

# Dell EMC PowerEdge R450

## Technisches Benutzerhandbuch

## Hinweise, Vorsichtshinweise und Warnungen

 **ANMERKUNG:** Eine ANMERKUNG macht auf wichtige Informationen aufmerksam, mit denen Sie Ihr Produkt besser einsetzen können.

 **VORSICHT:** Ein VORSICHTSHINWEIS warnt vor möglichen Beschädigungen der Hardware oder vor Datenverlust und zeigt, wie diese vermieden werden können.

 **WARNUNG:** Mit WARNUNG wird auf eine potenziell gefährliche Situation hingewiesen, die zu Sachschäden, Verletzungen oder zum Tod führen kann.

<b>Kapitel 1: Systemübersicht</b> .....	<b>5</b>
Wichtige Workloads.....	5
Neue Technologien.....	5
<b>Kapitel 2: Systemfunktionen und Generationenvergleich</b> .....	<b>7</b>
<b>Kapitel 3: Ansichten und Funktionen des Gehäuses</b> .....	<b>9</b>
Gehäuse-Ansichten.....	9
Frontansicht des Systems.....	9
Rückansicht des Systems.....	9
Das Systeminnere.....	9
Quick Resource Locator.....	10
<b>Kapitel 4: Prozessor</b> .....	<b>12</b>
Prozessormerkmale.....	12
Unterstützte Prozessoren.....	12
<b>Kapitel 5: Arbeitsspeichersubsystem</b> .....	<b>13</b>
Unterstützter Speicher.....	13
Speichergeschwindigkeit.....	14
<b>Kapitel 6: Speicher</b> .....	<b>15</b>
Speicher-Controller.....	15
Unterstützte Laufwerke.....	15
Externer Speicher.....	16
<b>Kapitel 7: Netzwerk</b> .....	<b>17</b>
Übersicht.....	17
Unterstützte OCP-Karten.....	17
OCP-Formfaktoren.....	18
OCP NIC 3.0 und Rack-Netzwerktochterkarten im Vergleich.....	18
<b>Kapitel 8: Erweiterungskarten und Erweiterungskarten-Riser</b> .....	<b>20</b>
Richtlinien zur Installation von Erweiterungskarten.....	20
<b>Kapitel 9: Stromversorgung, thermische Auslegung und Akustikdesign</b> .....	<b>24</b>
Stromversorgung.....	24
Thermisches Design.....	25
Akustikdesign des PowerEdge R450.....	26
Akustische Eigenschaften.....	26
<b>Kapitel 10: Rack, Schienen und Kabelführung</b> .....	<b>28</b>
Schieneninformationen.....	28

Gleitschienen.....	28
Statische Schienen.....	29
Kabelführungsarm.....	29
Zugentlastungsleiste.....	29
<b>Kapitel 11: Unterstützte Betriebssysteme.....</b>	<b>30</b>
<b>Kapitel 12: Dell EMC OpenManage Systems Management.....</b>	<b>31</b>
Server- und Gehäusemanager.....	32
Dell EMC-Konsolen.....	32
Automatisierungsenabler.....	32
Integration mit Konsolen von Drittanbietern.....	32
Verbindungen mit Konsolen von Drittanbietern.....	32
Dell EMC Dienstprogramme zur Aktualisierung.....	32
Dell Ressourcen.....	32
<b>Kapitel 13: Dell Technologies Services.....</b>	<b>34</b>
Dell EMC ProDeploy Enterprise Suite.....	34
Dell EMC ProDeploy Plus.....	35
Dell EMC ProDeploy.....	35
Einfache Bereitstellung.....	35
Dell EMC ProDeploy for HPC.....	35
Dell EMC Server-Konfigurationsdienste.....	36
Dell EMC Residency Services.....	36
Dell EMC-Datenmigrationservice.....	36
Dell EMC ProSupport Enterprise Suite.....	36
Dell EMC ProSupport Plus for Enterprise.....	37
Dell EMC ProSupport for Enterprise.....	37
Dell EMC ProSupport One für Rechenzentren.....	38
ProSupport für HPC.....	38
Support-Technologien.....	38
Services für die Datensicherheit.....	39
Dell Technologies Education Services.....	40
Dell Technologies Consulting Services.....	40
Dell EMC Remote-Beratungsservices.....	40
Dell EMC Managed Services.....	40
<b>Kapitel 14: Anhang A. Zusätzliche technische Daten.....</b>	<b>41</b>
Gehäuseabmessungen.....	41
Gehäusegewicht.....	42
Grafik – Technische Daten.....	42
USB-Anschlüsse.....	43
PSU-Bewertung.....	43
Umgebungsbedingungen.....	44
Temperaturbeschränkungen.....	45
<b>Kapitel 15: Anhang B. Einhaltung von Standards.....</b>	<b>48</b>
<b>Kapitel 16: Anhang C – Weitere Ressourcen.....</b>	<b>49</b>

# Systemübersicht

Das Dell™ PowerEdge™ R450-System ist der neueste 1-HE-Rack-Server von Dell mit zwei Sockeln, der für komplexe Workloads mit hochskalierbaren Arbeitsspeicher-,E/A- und Netzwerkoptionen konzipiert ist. Die Systeme verfügen über skalierbare Intel® Xeon®-Prozessoren der 3. Generation , bis zu 16 DIMMs, PCI Express® (PCIe) 4.0-fähige Erweiterungssteckplätze und eine Auswahl von Netzwerkschnittstellentechnologien zur Abdeckung von NIC. Bei dem R450 handelt es sich um eine Allzweckplattform für anspruchsvolle Workloads und Anwendungen wie Data Warehouses, eCommerce, Datenbanken und High-Performance Computing (HPC).

## Themen:

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

## Wichtige Workloads

Zu den Ziel-Workloads für das PowerEdge R450-System gehören leichte Virtualisierung, kleine IT-Infrastruktur und geringe geschäftsspezifische Workloads.

## Neue Technologien

**Tabelle 1. Neue Technologien**

Technologie	Detaillierte Beschreibung
Intel® Xeon®-Prozessor der 3. Generation	Anzahl der Cores: bis zu 24 pro Prozessor, unterstützt auf R450 UPI-Geschwindigkeiten: bis zu 3 x UPIs/Sockel bei 10,4 GT/s oder 11,2 GT/s Maximale Anzahl der PCIe-Lanes: integrierte 64 PCIe 4.0-Lanes bei 16 GT/s PCIe Gen4 Maximale TDP: 185 W
DDR4-Speicher mit 3.200 MT/s <b>i</b> <b>ANMERKUNG:</b> Die maximale Speichergeschwindigkeit hängt von der Prozessorspezifikation ab. Informationen zu Prozessortyp und den unterstützten Speichergeschwindigkeiten finden Sie in der Tabelle <a href="#">Unterstützte Prozessoren</a> .	Maximal 8 DIMMs pro Prozessor und 16 DIMMs insgesamt Unterstützung von DDR4-RDIMMs mit ECC, mit ECC bis zu 2.933 MT/s auf R450-Systemen, da die Speichergeschwindigkeit vom Prozessor abhängt, der vom System unterstützt wird.
Flex-E/A	LOM, 2 x 1 Gbit/s mit BCM5720-LAN-Controller E/A-Anschlüsse hinten mit dediziertem Management-Netzwerkanschluss mit 1 Gbit/s, USB 3.0 x 1, USB 2.0 x 1 und VGA-Anschluss Serieller Anschluss optional OCP Mezz 3.0 (unterstützt durch x16 PCIe-Lanes)
Dedizierte PERC	Storage-Module-PERC vorne mit Front-PERC 10.5 und PERC 11
Software-RAID	OS RAID/S150

**Tabelle 1. Neue Technologien (fortgesetzt)**

<b>Technologie</b>	<b>Detaillierte Beschreibung</b>
Netzteile	<p>Das Maß 60 mm ist der neue PSU-Formfaktor beim 15G-Design.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Platinum 600 W Wechselstrom/HGÜ</li><li>• Platin 800 W Wechselstrom/HGÜ</li><li>• 1100 W HGÜ</li></ul>

# Systemfunktionen und Generationenvergleich

Die folgende Tabelle enthält einen Vergleich zwischen dem PowerEdge R450- und dem PowerEdge R440-System.

**Tabelle 2. Funktionen im Vergleich zur vorherigen Version**

Funktion	PowerEdge R450	PowerEdge R440
Prozessor	Bis zu zwei skalierbare Intel Xeon-Prozessoren der 3. Generation mit bis zu 24 Cores pro Prozessor	Intel® Xeon®-Prozessoren der skalierbaren Produktreihe der 2. Generation
Prozessor-Interconnect	Intel Ultra Path Interconnect (Intel UPIx3)	Intel Ultra Path Interconnect (Intel UPI)
Speicher	16 x RDIMM/kein NVDIMM	16 x DDR4-RDIMM, LRDIMM
Speicherlaufwerke	Bis zu 4 x 3,5-Zoll-SAS/SATA (HDD/SSD), max. 64 TB Bis zu 8 x 2,5-Zoll-SAS/SATA-Laufwerke (HDD/SSD), max. 61,44 TB	Bis zu 10 x 2,5-Zoll-SAS/SATA-Laufwerke (HDD/SSD) mit bis zu 4 NVMe-SSDs, max. 76,8 TB oder Bis zu 4 x 3,5-Zoll-SAS/SATA-HDDs, max. 64 TB
Speicher-Controller	Interne Controller: PERC H355, PERC H345, PERC H745, PERC H755, HBA355i, S150 Internes Bootsystem: Internes Dual-SD-Modul oder Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-S1): HWRAID 2 x M.2-SSDs oder USB Externe PERC (RAID): PERC H840, HBA355e	Interne Controller: PERC H330, H730P, H740P, HBA330 Externer Controller: H840, SAS-HBA mit 12 Gbit/s Software-RAID: S140 Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS): HWRAID 2 x M.2-SSDs 240 GB, 480 GB Internes Dual-SD-Modul
PCIe-Steckplätze	2 x PCIe Gen4-Steckplätze	2 x PCIe Gen3 (x16/x16)
Integrierte NIC (LOM)	2 x 1 GbE	2 x 1 GbE + OCP-Riser: LRC 2 x 1 GbE oder 2 x 10 GbE
Netzwerkoptionen (OCP 3.0)	OCP3 x16 Gen4	OCP2 x16 Gen3
E/A-Anschlüsse	Anschlüsse auf der Vorderseite: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x iDRAC Direct-Port (Micro-AB USB)</li> <li>1 x USB 2.0</li> <li>1 x VGA</li> </ul> Anschlüsse auf der Rückseite: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x USB 2.0</li> <li>1 x seriell (optional)</li> <li>1 x USB 3.0</li> <li>2 x Ethernet</li> <li>1 x VGA</li> <li>1 x dedizierter iDRAC-Netzwerkanschluss</li> </ul> Interner Anschluss: 1 x USB 3.0-Anschluss (optional)	Anschlüsse auf der Vorderseite: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x iDRAC Direct-Port (Micro-AB USB)</li> <li>1 x USB 2.0</li> <li>1 x VGA</li> </ul> Anschlüsse auf der Rückseite: <ul style="list-style-type: none"> <li>1 x USB 2.0</li> <li>1 x seriell (optional)</li> <li>2 x USB 3.0</li> <li>1 x dedizierter iDRAC-Netzwerkanschluss</li> <li>Bis zu 2 x PCIe Gen 3-Steckplätze, alle x16</li> </ul>
Rack voller Bauhöhe	1U	1U

**Tabelle 2. Funktionen im Vergleich zur vorherigen Version (fortgesetzt)**

<b>Funktion</b>	<b>PowerEdge R450</b>	<b>PowerEdge R440</b>
Netzteile	1.100 W Gleichstrom / -48-(-60) V 800 W Platinum Wechselstrom / 240 HVDC 600 W Platinum Wechselstrom / 240 HVDC	Bronze 450 W (verkabeltes Netzteil) Platinum 550 W (Hot-Plug-Netzteil mit Option für volle Redundanz)
Systemverwaltung	iDRAC9 iDRAC Direct iDRAC Service Module Quick Sync 2 Wireless-Modul	iDRAC9 iDRAC9 Direct iDRAC REST API mit Redfish Quick Sync 2 BLE/Wireless-Modul
Interne GPU	Keine GPU-Unterstützung	Keine GPU-Unterstützung
Verfügbarkeit	Hot-Plug-fähige Laufwerke Hot-Plug-fähige, redundante Stromversorgung iDSDM	Hot-Plug-fähige Laufwerke Hot-Plug-fähige, redundante Stromversorgung iDSDM

# Ansichten und Funktionen des Gehäuses

## Themen:

- Gehäuse-Ansichten

## Gehäuse-Ansichten

### Frontansicht des Systems



Abbildung 1. Frontansicht eines Systems mit 4 x 3,5-Zoll-Laufwerken



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

### Rückansicht des Systems

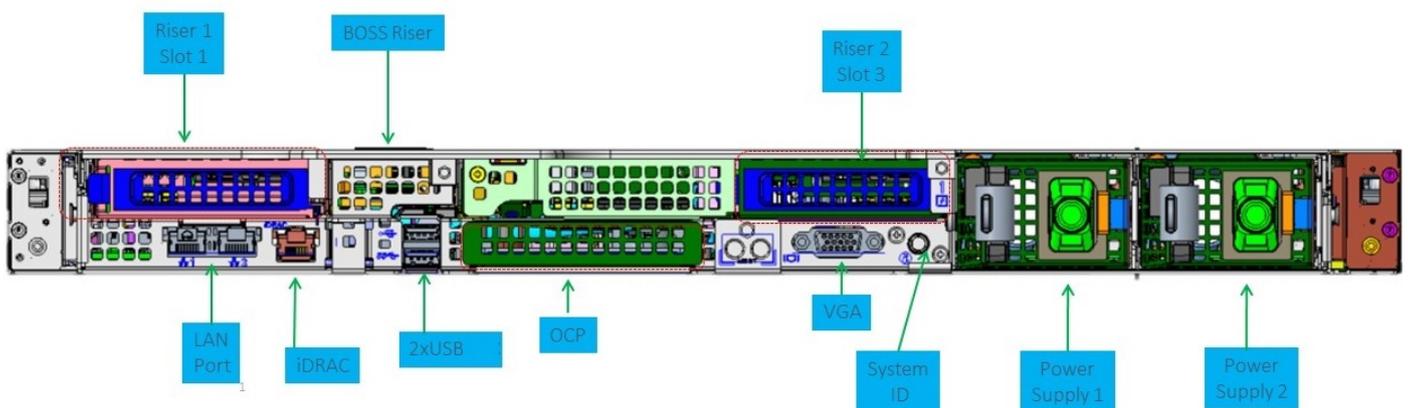
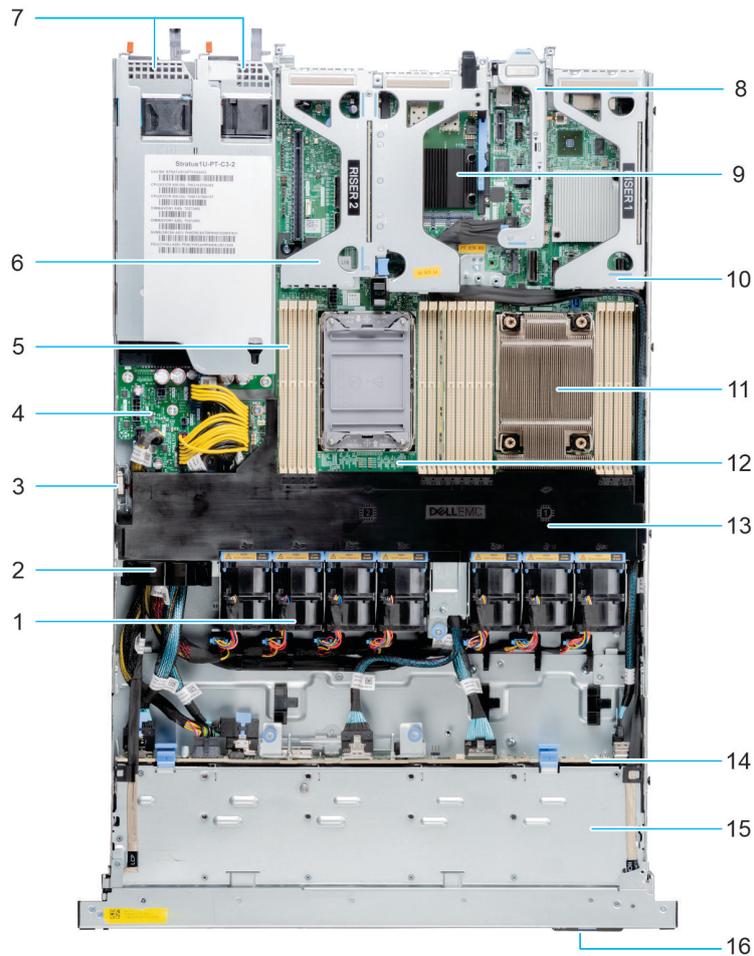


Abbildung 3. Rückansicht des Systems

## Das Systeminnere



**Abbildung 4. Das Systeminnere**

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. Lüfter                    | 2. Kabelhalter              |
| 3. Eingriffschalter          | 4. Stromzwischenplatine     |
| 5. Speichermodulsteckplätze  | 6. Riser 2c                 |
| 7. Netzteil 1 und Netzteil 2 | 8. BOSS-Riser               |
| 9. OCP                       | 10. Riser 1                 |
| 11. Kühlkörper               | 12. Systemplatine           |
| 13. Luftstromverkleidung     | 14. Laufwerkrückwandplatine |
| 15. Rückwandplattenabdeckung | 16. Informations-Tag        |

## Quick Resource Locator



Abbildung 5. Quick Resource Locator für R450

# Prozessor

## Themen:

- [Prozessormerkmale](#)
- [Unterstützte Prozessoren](#)

## Prozessormerkmale

Die skalierbaren Xeon®-Prozessoren der 3. Generation sind ein Angebot für Rechenzentrumsprozessoren der nächsten Generation mit den neuesten Funktionen, einer erhöhten Leistung und inkrementellen Speicheroptionen. Diese neue Generation skalierbarer Xeon-Prozessoren bietet Unterstützung für die Nutzung von Einstiegsdesigns auf Basis von Intel Xeon Silver-Prozessoren bis hin zu erweiterten Funktionen, die bei den neuen Intel Xeon Platinum-Prozessoren angeboten werden.

Im Folgenden werden die Funktionen und Merkmale der bevorstehenden 3. Generation von skalierbaren Intel Xeon®-Prozessoren aufgelistet:

- Schnellere UPI mit 3 Intel Ultra Path Interconnect (Intel UPI) bei 11,2 GT/s (unterstützt in den Optionen Gold und Platinum)
- Mehr, schnellere E/A-Vorgänge mit PCI Express 4 und bis zu 64 Lanes (pro Sockel) bei 16 GT/s
- Verbesserte Speicherleistung mit Unterstützung für DIMMs mit bis zu 2933 MT/s

## Unterstützte Prozessoren

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen unterstützten Prozessor-SKUs aufgeführt.

**Tabelle 3. Unterstützte Prozessoren für das R450-System**

Prozessor	Taktrate (GHz)	Cache (MB)	UPI (GT/s)	Kerne	Threads	Turbo	Speichergeschwindigkeit (MT/s)	Speicherkapazität	TDP	R450
5318Y	2,1	36	11,2	24	48	Turbo	2.933	6 TB	165W	Unterstützt
5317	3	18	11,2	12	24	Turbo	2.933	6 TB	150W	Unterstützt
5315Y	3,2	12	11,2	8	16	Turbo	2.933	6 TB	140W	Unterstützt
4316	2,3	30	10,4	20	40	Turbo	2666	6 TB	150W	Unterstützt
4314	2,4	24	10,4	16	32	Turbo	2666	6 TB	135 W	Unterstützt
4310	2,1	18	10,4	12	24	Turbo	2666	6 TB	120 W	Unterstützt
4309Y	2,8	12	10,4	8	16	Turbo	2666	6 TB	105 W	Unterstützt

# Arbeitsspeichersubsystem

Das R450-System unterstützt bis zu 16 DIMMs mit bis zu 1024 GB Speicher und Geschwindigkeiten bis zu 3200 MT/s.

Das R450-System unterstützt registrierte DIMMs (RDIMMs), die einen Puffer verwenden, um die Speicherlast zu reduzieren und eine höhere Dichte zu erzielen, wodurch die maximale Speicherkapazität der Plattform genutzt werden kann. Ungepufferte DIMMs (UDIMMs) werden nicht unterstützt.

## Themen:

- [Unterstützter Speicher](#)
- [Speichergeschwindigkeit](#)

## Unterstützter Speicher

Die folgende Tabelle listet die von der Plattform unterstützten Arbeitsspeichertechnologien auf.

**Tabelle 4. Unterstützte Speichertechnologien**

Funktion	PowerEdge R450 (DDR4)
DIMM-Typ	RDIMM
Übertragungsrate	2933 MT/s
Spannung	1,2 V (DDR4)

In der folgenden Tabelle sind die unterstützten DIMMs für die Inbetriebnahme des R450-Systems aufgeführt. Informationen über die Arbeitsspeicherkonfiguration finden Sie im *Installations- und Service-Handbuch für das Dell EMC PowerEdge R450-System* unter [www.dell.com/poweredgemanuals](http://www.dell.com/poweredgemanuals).

**Tabelle 5. Unterstützte DIMMs**

DIMM-Geschwindigkeit (MT/s)	DIMM-Typ	DIMM-Kapazität (GB)	Ranks pro DIMM	Datenbreite	DIMM Volt
3.200	RDIMM	8 GB	1R	8	1,2 V
3.200	RDIMM	16 GB	2R	8	1,2 V
3.200	RDIMM	32 GB	2R	8	1,2 V
3.200	RDIMM	64 GB	2R	4	1,2 V

**ANMERKUNG:** Die maximale Speichergeschwindigkeit hängt von der Prozessorspezifikation ab. Das DIMM-Modul unterstützt bis zu 3.200 MT/s, der Arbeitsspeicher unterstützt diese Speichergeschwindigkeit jedoch möglicherweise nicht. Informationen zu Prozessortyp und den unterstützten Speichergeschwindigkeiten finden Sie in der Tabelle [Unterstützte Prozessoren](#).

# Speichergeschwindigkeit

Tabelle 6. DIMM-Leistungsdetails

DIMM-Typ	Ranks pro DIMM und Datenbreite	DIMM-Kapazität (GB)		Geschwindigkeit (MT/s); Spannung (V);
				DIMMs pro Kanal (DPC)
				1 DPC
				1,2 V
RDIMM	SRx8	8 GB	16 GB	D: 2933
	SRx4	16 GB	32 GB	
	DRx8	16 GB	32 GB	D: 2933
	DRx4	32 GB	64 GB	

**ANMERKUNG:** Die maximale Speichergeschwindigkeit hängt von der Prozessorspezifikation ab. Das DIMM-Modul unterstützt bis zu 3.200 MT/s, der Arbeitsspeicher unterstützt diese Speichergeschwindigkeit jedoch möglicherweise nicht. Informationen zu Prozessortyp und den unterstützten Speichergeschwindigkeiten finden Sie in der Tabelle [Unterstützte Prozessoren](#).

**Themen:**

- Speicher-Controller
- Unterstützte Laufwerke
- Externer Speicher

## Speicher-Controller

Dell RAID-Controller-Optionen bieten Leistungsverbesserungen, einschließlich fPERC-Lösung. Die fPERC-Lösung bietet einen grundlegenden RAID-Hardware-Controller mit einem Small Form Factor und High-Density-Anschluss an die Basisebene, ohne dass ein PCIe-Steckplatz verwendet wird.

Die 15G-PERC-Controller-Angebote werden ein starkes Argument für die 14G-PERC-Produktreihe sein. Die Vorteile und Performancelevel werden von 14G auf 15G übertragen. Neu bei 15G ist das Harpoon-basierte Premium-Performance-Angebot. Dieses High-End-Angebot verbessert die IOPS-Performance und die SSD-Leistung.

Die 15G-PERC-Controller-Angebote werden ein starkes Argument für die 14G-PERC-Produktreihe sein. Die Vorteile und Performancelevel werden von 14G auf 15G übertragen. Neu bei 15G ist das Harpoon-basierte Premium-Performance-Angebot. Dieses High-End-Angebot verbessert die IOPS-Performance und die SSD-Leistung.

**Tabelle 7. Controller der PERC-Reihe**

Leistungsstufe	Controller und Beschreibung
<b>Einstieg</b>	S150 (SATA) SW RAID SATA
<b>Value</b>	H355, H345, HBA355 (intern/extern)
<b>Leistung</b>	H745, H755

## Unterstützte Laufwerke

In der nachfolgenden Tabelle sind die internen Laufwerke aufgeführt, die vom R450-System unterstützt werden.

**Tabelle 8. Unterstützte Laufwerke**

Bauweise	Typ	Geschwindigkeit	Drehzahl	Kapazitäten
2,5 Zoll	SATA-SSD	6 Gbps	k. A.	480 GB, 960 GB, 1,92 TB, 3,84 TB
2,5 Zoll	SAS	12 Gbps	10.000	600 GB, 1,2 TB, 2,4 TB
2,5 Zoll	SAS	12 Gbps	15.000	900 GB
2,5 Zoll	SAS-SSD	12 Gbps	k. A.	480 GB, 800 GB, 960 GB, 1,6 TB, 1,92 TB, 3,84 TB, 6,4 TB, 7,68 TB
3,5-Zoll	SATA	6 Gbps	7.200	2 TB, 4 TB, 8 TB, 12 TB, 16 TB
3,5-Zoll	SAS	12 Gbps	7.200	2 TB, 4 TB, 8 TB, 12 TB, 16 TB
M.2	SATA-SSD	6 Gbps	k. A.	240 GB, 480 GB

**Tabelle 8. Unterstützte Laufwerke (fortgesetzt)**

Bauweise	Typ	Geschwindigkeit	Drehzahl	Kapazitäten
uSD	k. A.	k. A.	uSD	16 GB, 32 GB, 64 GB

## Externer Speicher

Das R450-System unterstützt die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten externen Storage-Gerätetypen:

**Tabelle 9. Unterstützte externe Speichergeräte**

Gerätetyp	Beschreibung
Externes Band	Unterstützt die Verbindung zu externen Bandprodukten
NAS/IDM-Appliance-Software	Unterstützt NAS-Softwarestack
JBOD	Unterstützt die Verbindung zu 12-Gbit/s-JBODs der MD/ME-Serie

**Themen:**

- Übersicht
- Unterstützte OCP-Karten

## Übersicht

PowerEdge bietet eine Vielzahl von Optionen, mit denen Informationen zu und von Servern verschoben werden können. Die besten Technologien der Branche werden ausgewählt und es werden Systemverwaltungsfunktionen von Partnern der Firmware für eine Verbindung mit iDRAC hinzugefügt. Diese Adapter werden strengen Tests unterzogen, um eine sorgenfreie, vollständig unterstützte Verwendung in Dell Servern zu gewährleisten.

Die [Server-Adapter-Matrix für PowerEdge](#) im Wissensportal ist die zentrale Quelle für Informationen zu PowerEdge NIC, HBA und HCA. Die Matrix umfasst:

- Teilenummern, verknüpfte SKUs und Kunden-Kits
- Serverkompatibilität und -unterstützung
- Unterstützung für Optik und Kabel
- Systemverwaltung
- Adapterfunktionen
- Links zum technischen Datenblatt

Dieses Dokument wird laufend aktualisiert. Stellen Sie daher sicher, dass Sie es mit einem Lesezeichen versehen, statt eine Offlinekopie herunterzuladen, um auf dem neuesten Stand zu bleiben.

 **ANMERKUNG:** Dies ist ein direkter Link zum Herunterladen einer XLSX-Datei und wird möglicherweise nicht wie erwartet in einer Registerkarte im Browser geöffnet.

## Unterstützte OCP-Karten

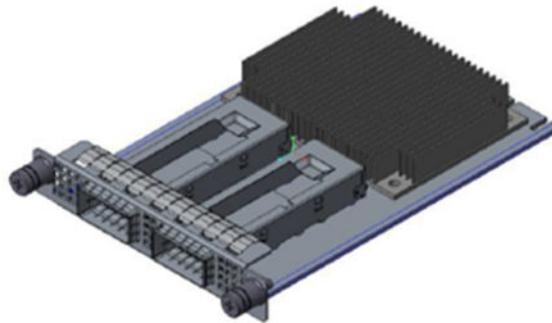
**Tabelle 10. OCP-Unterstützung**

Bauweise	Hersteller	Port-Typ	Portgeschwindigkeit	Portanzahl
OCP 3.0	Intel	SFP+	10GbE	2
OCP 3.0	Broadcom	BT	1GbE	4
OCP 3.0	Broadcom	BT	10GbE	2
OCP 3.0	Broadcom	SFP28	25GbE	2
OCP 3.0	Broadcom	SFP28	25GbE	4
OCP 3.0	Broadcom	SFP+	10GbE	2
OCP 3.0	QLogic	BT	10GbE	2
OCP 3.0	QLogic	SFP+	10GbE	2
OCP 3.0	QLogic	SFP28	25GbE	2
OCP 3.0	Intel	BT	1GbE	4
OCP 3.0	Intel	BT	10GbE	2

**Tabelle 10. OCP-Unterstützung (fortgesetzt)**

Bauweise	Hersteller	Port-Typ	Portgeschwindigkeit	Portanzahl
OCP 3.0	Intel	SFP+	10GbE	4
OCP 3.0	Intel	SFP28	25GbE	2
OCP 3.0	Mellanox	SFP28	25GbE	2

## OCP-Formfaktoren



**Abbildung 6. OCP 3.0 Small Card Form Factor (kleiner Kartenformfaktor, LS)**

**Tabelle 11. OCP 3.0 Funktionsliste**

Funktion	OCP 3.0
Bauweise	SFF und LFF
PCIe Gen	Gen4
Max. PCIe-Breite	x16
Max. Anzahl der Anschlüsse	4
Port-Typ	BT/SFP/SFP+/SFP28/SFP56
Maximale Portgeschwindigkeit	100Gbe
NC-SI	Ja
WoL	Ja
Stromverbrauch	15 W*150 W

## 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	Unterstützte OCP3 sind SFF (Small Form Factor)
Max. PCIe-Lanes	x8	Bis zu x16	Bis zu x16	Siehe Serversteckplatzpriorität-Matrix

**Tabelle 12. OCP 3.0-, 2.0- und rNDC-NIC im Vergleich (fortgesetzt)**

<b>Bauweise</b>	<b>Dell rNDC</b>	<b>OCP 2.0 (LOM Mezz)</b>	<b>OCP 3.0</b>	<b>Anmerkungen</b>
Gemeinsam genutztes LOM	Ja	Ja	Ja	Dies ist iDRAC-Port-Umleitung
AUX-Stromversorgung	Ja	Ja	Ja	Verwendet für gemeinsam genutztes LOM

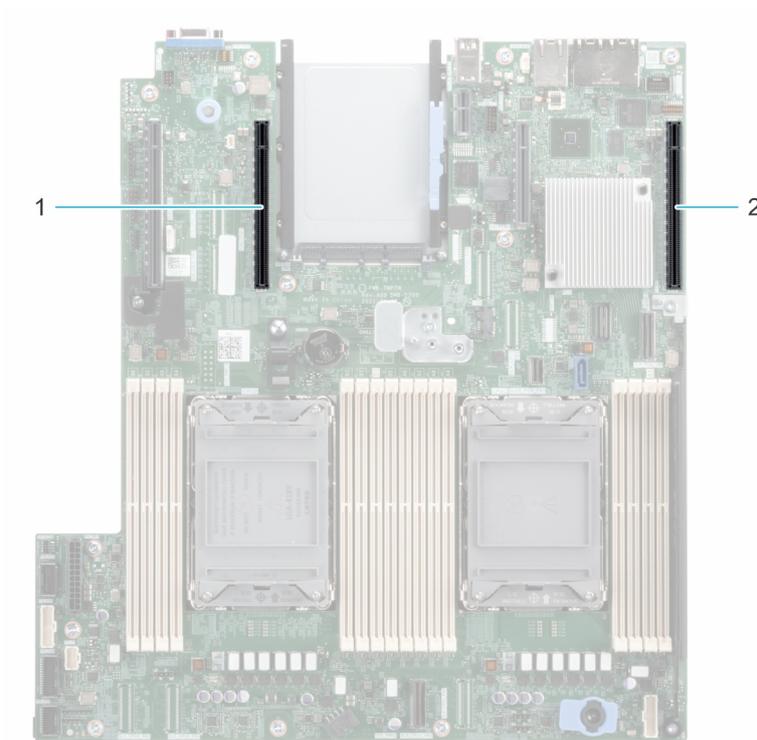
# Erweiterungskarten und Erweiterungskarten-Riser

**ANMERKUNG:** Wenn eine Erweiterungskarte nicht unterstützt wird oder fehlt, riser protokolliert der iDRAC und Lifecycle Controller ein Ereignis. Dies verhindert nicht, dass sich das System dennoch einschalten lässt. Wenn jedoch eine F1/F2-Pause mit einer Fehlermeldung auftritt, finden Sie weitere Informationen im Abschnitt „Troubleshooting für Erweiterungskarten“ im *Troubleshooting-Handbuch Dell EMC PowerEdge-Server* unter [www.dell.com/poweredgemanuals](http://www.dell.com/poweredgemanuals).

## Themen:

- Richtlinien zur Installation von Erweiterungskarten

## Richtlinien zur Installation von Erweiterungskarten



**Abbildung 7. Erweiterungskarten-Steckplätze**

1. Riser 2C (Steckplatz 3)
2. Riser 1 (Steckplatz 1)

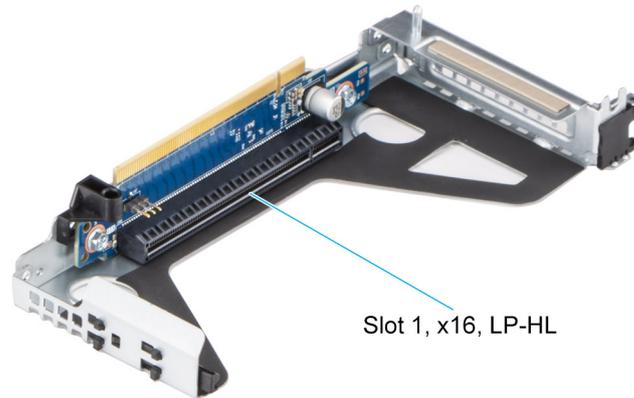
Die folgende Tabelle die Konfigurationen zu den Erweiterungskarten-Risern:

**Tabelle 13. Erweiterungskarten-Riser-Konfigurationen**

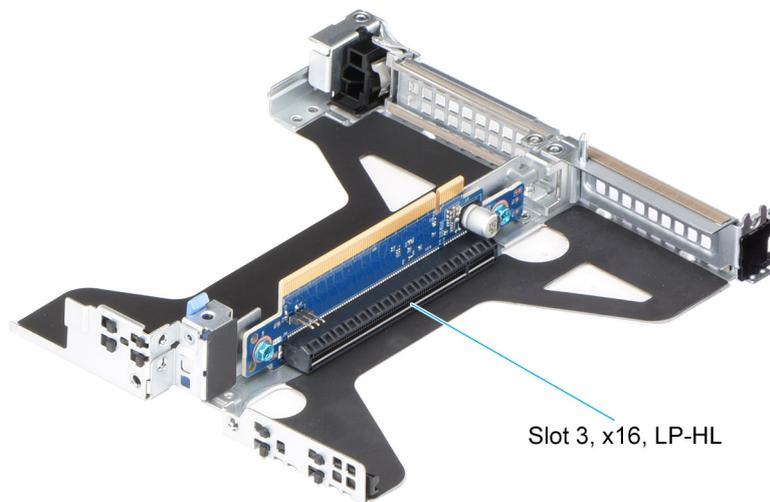
Konfigurationen	Erweiterungskarten-Riser	PCIe-Steckplätze	Steuern des Prozessors	Höhe	Baulänge	Steckplatzbreite
Config0. mit 1x LP	R1	1	Prozessor 1	Low-Profil	Halbe Baulänge	x16

**Tabelle 13. Erweiterungskarten-Riser-Konfigurationen (fortgesetzt)**

Konfigurationen	Erweiterungskarten-Riser	PCIe-Steckplätze	Steuern des Prozessors	Höhe	Baulänge	Steckplatzbreite
Konfig1. mit 2x LP	R1	1	Prozessor 1	Low-Profile	Halbe Baulänge	x16
	R2c	3	Prozessor 2	Low-Profile	Halbe Baulänge	x16
Config2. mit 0x LP	-	-	-	-	-	-



**Abbildung 8. Riser 1**



**Abbildung 9. Riser 2c**

**ANMERKUNG:** Die Erweiterungskartensteckplätze sind nicht hot-swap-fähig.

Die folgende Tabelle enthält Vorschläge für die Installation von Erweiterungskarten hinsichtlich bestmöglicher Kühlung und mechanischer Unterbringung. Die Erweiterungskarten mit der höchsten Priorität müssen zuerst installiert werden und dabei die angegebene Steckplatzpriorität erhalten. Alle anderen Erweiterungskarten müssen nach Kartenpriorität und in der Reihenfolge der Steckplatzpriorität installiert werden.

**Tabelle 14. Konfiguration 0: R1**

<b>Kartentyp</b>	<b>Steckplatzpriorität</b>	<b>Maximale Anzahl an Karten</b>
Serielles Portmodul von Dell (LP)	1	1
Mellanox (NIC: 25 Gb, LP)	1	1
Broadcom (NIC: 25 Gb)	1	1
Intel (NIC: 25 Gb)	1	1
Mellanox (NIC 25 Gb)	1	1
Qlogic (NIC: 25 Gb)	1	1
SolarFlare (NIC: 25 Gb)	1	1
Broadcom (NIC: 10 Gb)	1	1
Intel (NIC: 10 Gb)	1	1
Qlogic (NIC: 10 Gb)	1	1
Broadcom (NIC: 1 Gb)	1	1
Intel (NIC: 1 Gb)	1	1
Broadcom (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 3: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
SolarFlare (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Externer Dell PERC-Adapter	1	1
PERC H355, Front	Integrierter Steckplatz	1
Dell BOSS-S1-Modul	Integrierter Steckplatz	1
Intel (PCIe-SSD-AIC)	1	1
Samsung (PCIe-SSD-AIC)	1	1

**Tabelle 15. Konfiguration 1: R1 + R2c**

<b>Kartentyp</b>	<b>Steckplatzpriorität</b>	<b>Maximale Anzahl an Karten</b>
Broadcom (NIC: 25 Gb)	3, 1	2
Intel (NIC: 25 Gb)	3, 1	2
Mellanox (NIC 25 Gb)	3, 1	2
Mellanox (NIC: 25 Gb, LP)	1	1
Qlogic (NIC: 25 Gb)	3, 1	2
SolarFlare (NIC: 25 Gb)	3, 1	2
Broadcom (NIC: 10 Gb)	3, 1	2

**Tabelle 15. Konfiguration 1: R1 + R2c (fortgesetzt)**

Kartentyp	Steckplatzpriorität	Maximale Anzahl an Karten
Intel (NIC: 10 Gb)	3, 1	2
Qlogic (NIC: 10 Gb)	3, 1	2
Broadcom (NIC: 1 Gb)	3, 1	2
Intel (NIC: 1 Gb)	3, 1	2
Broadcom (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 3: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
SolarFlare (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Externer Dell PERC-Adapter	3, 1	2
PERC H355, Front	Integrierter Steckplatz	1
Dell BOSS-S1-Modul	Integrierter Steckplatz	1
Intel (PCIe-SSD-AIC)	3, 1	2
Samsung (PCIe-SSD-AIC)	3, 1	2

**Tabelle 16. Konfiguration 3: ohne Riser**

Kartentyp	Steckplatzpriorität	Maximale Anzahl an Karten
Broadcom (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Mellanox (OCP 3: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
SolarFlare (OCP: 25 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Marvell (OCP: 10 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Broadcom (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Intel (OCP: 1 Gb)	Integrierter Steckplatz	1
Dell BOSS-S1-Modul	Integrierter Steckplatz	1
PERC H355, Front	Integrierter Steckplatz	1

# Stromversorgung, thermische Auslegung und Akustikdesign

## Themen:

- Stromversorgung
- Thermisches Design
- Akustikdesign des PowerEdge R450

## Stromversorgung

Tabelle 17. 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“.
Branchenstandards	Die Server von Dell sind mit allen relevanten Branchen Zertifizierungen und -richtlinien konform, einschließlich 80 PLUS, Climate Savers und ENERGY STAR.
Präzise Energieüberwachung	Die Verbesserungen der PSU-Stromüberwachung umfassen folgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Präzision der Energieüberwachung von Dell beträgt derzeit 1 %, während der Branchenstandard 5 % beträgt.</li> <li>• Genaueres Energie-Reporting.</li> <li>• Bessere Leistung bei einer Strombegrenzung.</li> </ul>
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 Intel Node Manager für das schnelle Setzen von Obergrenzen für Schutzschalter nutzt.
Systemverwaltung	iDRAC Enterprise und Datacenter bietet Verwaltung auf Serverebene, die den Stromverbrauch auf Prozessor-, Arbeitsspeicher- und Systemebene überwacht, meldet und steuert. Dell OpenManage Power Center ermöglicht die Gruppenenergieverwaltung auf Rack-, Zeilen- und Rechenzentrumsebene für Server, Stromverteilungseinheiten und unterbrechungsfreie Stromversorgungen.
Rack-Infrastruktur	Dell bietet einige der branchenweit effizientesten Energieinfrastrukturlösungen, darunter folgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Stromverteilungseinheiten</a> (PDUs).</li> <li>• <a href="#">Unterbrechungsfreie Stromversorgungen</a> (USVs).</li> <li>• <a href="#">Energy Smart-Einhausungs-Rack-Gehäuse</a>.</li> </ul>

**Tabelle 17. Leistungsstarke Tools und Technologien (fortgesetzt)**

Funktion	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Informationen finden Sie unter: <a href="http://content.dell.com/us/en/enterprise/power-and-cooling-technologies-components-rack-infrastructure.aspx">http://content.dell.com/us/en/enterprise/power-and-cooling-technologies-components-rack-infrastructure.aspx</a>.</li> </ul>

## Thermisches Design

Die Temperaturverwaltung des PowerEdge R450-Systems bietet bei niedrigsten Lüftergeschwindigkeiten hohe Leistung für die richtige Kühlung der Komponenten für ein breites Spektrum von Umgebungstemperaturen von 10 °C bis 35 °C (50 °F bis 86°F) und für erweiterte Umgebungstemperaturbereiche (siehe Abschnitt zu Umgebungsbedingungen). Die Vorteile für Sie umfassen einen niedrigeren Stromverbrauch des Lüfters (geringerer Stromverbrauch des Serversystems und des Rechenzentrums) und vielseitige Akustik.

**Tabelle 18. Thermische Designmerkmale**

Funktionen	Beschreibung
<b>Zuverlässigkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zuverlässigkeit der Komponenten-Hardware bleibt die oberste thermische Priorität.</li> <li>• Die thermische Architektur des Systems und die Algorithmen für die Temperaturüberwachung stellen sicher, dass es keine Nachteile bei der Hardware-Lebensdauer auf Systemebene gibt.</li> </ul>
<b>Leistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistung und Verfügbarkeit werden durch die Entwicklung von Kühllösungen maximiert, die selbst die Anforderungen der dichtesten Hardwarekonfigurationen erfüllen.</li> </ul>
<b>Effizienz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15G-Server wurden mit einer effizienten thermischen Lösung entwickelt, um den Strom- und Luftstromverbrauch und/oder die Akustik für akustische Bereitstellungen zu minimieren.</li> <li>• Die erweiterten Dell Algorithmen für die Temperaturüberwachung ermöglichen eine Minimierung der Systemlüftergeschwindigkeit bei gleichzeitiger Einhaltung der oben genannten Grundsätze für Zuverlässigkeit und Leistung.</li> </ul>
<b>Verwaltung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Einstellungen für die Systemverwaltung werden so bereitgestellt, dass Kunden Optionen für die individuelle Hardware, Umgebungen und/oder Arbeitslasten anpassen können.</li> </ul>
<b>Aufwärtskompatibilität</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzung für die Kompatibilität von Temperaturüberwachung und thermischen Architekturen ist, dass sie stabil auf neue Komponenten skaliert werden können, für die in der Vergangenheit Firmware-Aktualisierungen nötig gewesen wären, um eine ordnungsgemäße Kühlung sicherzustellen.</li> <li>• Somit wird die Häufigkeit erforderlicher Firmware-Aktualisierungen reduziert.</li> </ul>

Die thermische Auslegung des PowerEdge R450-Systems 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 Temperatursteuerung: Das System für die Temperatursteuerung 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 Temperatursteuerung 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 Installations- und Servicehandbuch für PowerEdge R450-Systeme auf [www.dell.com/poweredge manuals](http://www.dell.com/poweredge manuals) sowie unter „Erweiterte thermische Steuerung: Optimierung für unterschiedliche Umgebungen und Leistungsziele“ auf Dell.com.

- Lüfterredundanz: Das R450-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 R450-Systems in einer Vielzahl von Betriebsumgebungen.
- Optimierte thermische Auslegung: Das Systemlayout ist auf eine optimale thermische Gestaltung ausgelegt.

## Akustikdesign des PowerEdge R450

Der Dell EMC PowerEdge R450 ist ein für die beaufsichtigte Rechenzentrums Umgebung geeigneter Rack-Mount-Server. Allerdings kann eine geringere akustische Ausgabe mit den richtigen Hardware- oder Softwarekonfigurationen erreicht werden. Beispiel: Die minimale Konfiguration von R450 ist für die typische Büroumgebung ausreichend ruhig.

### Akustische Eigenschaften

Das Dell EMC PowerEdge R450-System ist ein für die beaufsichtigte Rechenzentrums Umgebung geeigneter Rack-Mount-Server. Allerdings kann eine geringere akustische Ausgabe mit den richtigen Hardware- oder Softwarekonfigurationen erreicht werden.

**Tabelle 19. Akustische Konfigurationen des R450-Systems**

Konfiguration	Einzelner Sockel	Standard: 3,5 Zoll	Standard: 2,5 Zoll	Margin Rich
Processor Type	Intel® Xeon®-Prozessor der 3. Generation			
Prozessor-TDP	105 W/10 C	105 W/10 C	105 W/10 C	150 W/24 C
Anzahl der Prozessoren	1	2	2	2
RDIMM-Arbeitsspeicher	8 GB DDR4	16 GB DDR4	16 GB DDR4	32 GB DDR4
Arbeitsspeicher	2	4	4	8
Rückwandplatinentyp	4 x 3,5 Zoll	4 x 3,5 Zoll	8 x 2,5 Zoll	10 x 2,5 Zoll
HDD-Typ	3,5-Zoll-SATA mit 7.200 U/min	3,5-Zoll-SAS mit 7.200 U/min	2,5-Zoll-SAS mit 10.000 U/min	2,5-Zoll-SAS mit 10.000 U/min
HDD-Anzahl	2	4	6	10
PSU-Typ	800 W	800 W	800 W	1400 W
Netzteilanzahl	1	2	2	2
M.2	X	X	X	X
OCP	2 Ports, 1 GbE	2 Ports, 1 GbE	2 Ports, 1 GbE	2 Ports 10 GbE
PCI 1	X	X	X	X
PCI 2	X	X	X	X
PERC-Frontmodul	PERC H345, H355	PERC H345, H355	PERC H345, H355	PERC H345, H355
LOM-Karte	X	X	X	X
PERC	X	X	X	X

**Tabelle 20. Akustische Eigenschaften der akustischen Konfigurationen des R450-Systems**

Konfiguration	Einzelner Sockel	Standard: 3,5 Zoll	Standard: 2,5 Zoll	Margin Rich
<b>Akustische Eigenschaften: Leerlauf/Betrieb bei 25 °C Umgebungstemperatur</b>			k. A.	k. A.

**Tabelle 20. Akustische Eigenschaften der akustischen Konfigurationen des R450-Systems (fortgesetzt)**

Konfiguration		Einzelner Sockel	Standard: 3,5 Zoll	Standard: 2,5 Zoll	Margin Rich
<b>L<sub>wA,m</sub></b> (B)	Spannungslos	4.6	4.7	4.7	4.8
	Während des Betriebs	5.2	5.2	5.2	5.3
<b>K<sub>v</sub></b> (B)	Spannungslos	0,4	0,4	0,4	0,4
	Während des Betriebs	0,4	0,4	0,4	0,4
<b>L<sub>pA,m</sub></b> (dB)	Spannungslos	32	33	33	35
	Während des Betriebs	37	37	39	43
Markante Töne		Keine markanten Töne während Leerlauf/ Betrieb		k. A.	k. A.
<b>Akustische Eigenschaften: Leerlauf bei 28 °C Umgebungstemperatur</b>				k. A.	k. A.
<b>L<sub>wA,m</sub></b> (B)		5.0	5.0	5.0	5.1
<b>K<sub>v</sub></b> (B)		0,4	0,4	0,4	0,4
<b>L<sub>pA,m</sub></b> (dB)		36	36	36	37
<b>Akustische Eigenschaften: Max. Last bei 35 °C Umgebungstemperatur</b>				k. A.	k. A.
<b>L<sub>wA,m</sub></b> (B)		6.9	7.0	7.0	6.9
<b>K<sub>v</sub></b> (B)		0,4	0,4	0,4	0,4
<b>L<sub>pA,m</sub></b> (dB)		54	55	55	53

**i ANMERKUNG:**

- **L<sub>wA,m</sub>** Der deklarierte mittlere A-bewertete Schalleistungspegel (L<sub>wA</sub>) wird gemäß Abschnitt 5.2 von ISO 9296 (2017) 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<sub>pA,m</sub>** Der angegebene mittlere A-bewertete Emissionsschalldruckpegel ist an der Position des Umstehenden gemäß Abschnitt 5.3 von ISO 9296 (2017) und wird mit den in ISO 7779 (2010) 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.
- **Deutliche Einzeltöne:** Nach Kriterien aus D.6 und D.11 von ECMA-74 wurden befolgt, um festzustellen, ob dezente Töne präsent sind und sie ggf. zu melden.
- **Leerlauf:** Der stationäre Zustand, in dem der Server zwar mit Energie versorgt wird, aber keine vorgesehene Funktion ausführt.
- **Betrieb:** Das Maximum der stetigen akustischen Ausgabe bei 50 % CPU-TDP oder der aktiven HDDs gemäß C.9.3.2 in ECMA-74 .

# Rack, Schienen und Kabelführung

Folgende Faktoren sind bei der Auswahl der richtigen Schienen wichtig:

- Identifizieren der Art des Racks, in dem die Schienen installiert werden
- Abstand zwischen den vorderen und hinteren Montageflanschen des Racks
- Typ und Position der angeschlossenen Geräte in der Rückseite des Racks, z. B. Stromverteilungseinheiten (PDUs), und die Gesamttiefe des Racks

Folgende Informationen finden Sie in der [Dell EMC Enterprise Systems Rail Sizing and Rack Compatibility-Matrix](#):

- Spezifische Details zu Schientypen und ihren Funktionen
- Schienen-Einstellbereiche für verschiedene Rack-Montageflanschtypen
- Schientiefe mit und ohne Kabelführungszubehör
- Unterstützte Rack-Typen für verschiedene Rack-Montageflanschtypen

## Themen:

- [Schieneninformationen](#)
- [Kabelführungsarm](#)
- [Zugentlastungsleiste](#)

## Schieneninformationen

Das R450-System unterstützt sowohl Gleitschienen als auch statische Schienen. Beide Arten von Schienen weisen eine schlanke Bauweise auf, die vom breiten Systemgehäuse unterstützt wird.

### Gleitschienen

Stab-in/Drop-in-Gleitschienen: Die Stab-in/Drop-in-Gleitschiene bietet außerdem werkzeuglose Unterstützung für Racks mit vier Stützen und eckigen oder gewindefreien runden Montagebohrungen, einschließlich aller Generationen von Dell Racks. Außerdem bieten diese Schienen werkzeuglose Unterstützung für Racks mit vier Stützen und Gewindebohrungen ohne Konvertierung.

Der optionale Kabelführungsarm kann für eine schnelle und einfache Bereitstellung ohne Werkzeuge an der linken oder rechten Seite der Gleitschienen montiert werden.

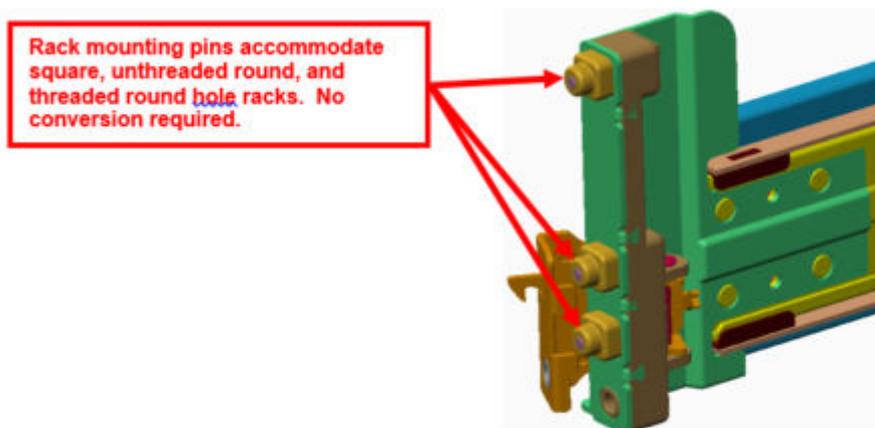


Abbildung 10. Installationsschnittstelle für Drop in/Stab-in Gleitschienen

## Statische Schienen

ReadyRails Statische Schienen für Racks mit 4 und 2 Holmen:

- Die statischen Schienen von ReadyRails unterstützen auch die werkzeuglose Installation von Racks mit vier Holmen mit eckigen oder gewindelosen, runden Bohrungen, einschließlich aller Generationen von Dell Racks.
- Die statischen Schienen unterstützen die werkzeuggestützte Montage in Racks mit zwei Stützen (Telco) und sorgen für zusätzliche Vielseitigkeit.

**ANMERKUNG:** Das R450-System ist kompatibel mit den R440-, R6515- und R6415-Schienen und Kabelführungsarm.

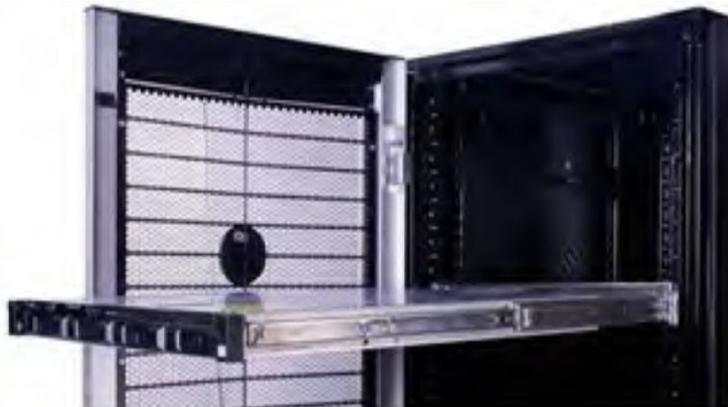
## Kabelführungsarm

Der optionale Kabelführungsarm (CMA) für das System organisiert und sichert die Kabel hinten am Server und ermöglicht, dass der Server aus dem Rack herausragen kann, ohne dass die Kabel abgetrennt werden müssen.

Einige der wichtigsten Funktionen des Kabelführungsarms umfassen:

- Große U-förmige Kabeltunnel zur Unterstützung dichter Kabelmengen
- Öffnen des Lüftungsmusters für optimale Luftzirkulation
- Unterstützung für die Montage auf einer beliebigen Seite, da die mit Federn versehenen Halterungen von einer Seite zur anderen geschwenkt werden können
- Nutzt Haken- und Schleifenbügel anstatt Kabelbinder aus Kunststoff, um die Beschädigung der Kabel während des Zyklus zu vermeiden
- Enthält einen festen Einschub mit niedrigem Profil zum Unterstützen und Beibehaltung des CMAs in komplett geschlossener Position
- Der CMA und das Fach können ohne den Einsatz von Werkzeugen durch einfache und intuitive Snap-in-Ausführungen montiert werden

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.



## Zugentlastungsleiste

Die optionale Zugentlastungsleiste (SRB) für das System organisiert und befestigt die Kabel an der Rückseite des Servers.

Gleitschienen mit optionaler SRB:

- Unterstützt werkzeuglose Befestigung an Schienen
- Unterstützt zwei unterschiedlich tiefe Positionen für die Anpassung an verschiedene Kabelbelastungen und Rack-Tiefen
- Unterstützt die Kabelbelastungen und regelt Spannungen an Serververbindungen
- Kabel können in separate, zweckbestimmte Bündel eingeteilt werden

# Unterstützte Betriebssysteme

Das PowerEdge R450-System unterstützt die folgenden Betriebssysteme:

- Canonical® Ubuntu® Server LTS
- Citrix® Hypervisor®
- Microsoft® Windows Server® mit Hyper-V
- Red Hat® Enterprise Linux
- SUSE® Linux Enterprise server
- VMware® ESXi®

Links zu den jeweiligen Betriebssystemversionen und -Editionen, Zertifizierungsmatrizen, HCL-Portalen und Hypervisor-support sind verfügbar unter [Von Dell EMC unterstützte Betriebssysteme](#).

# Dell EMC OpenManage Systems Management

## Dell EMC OpenManage Portfolio

Simplifying hardware management through ease of use and automation

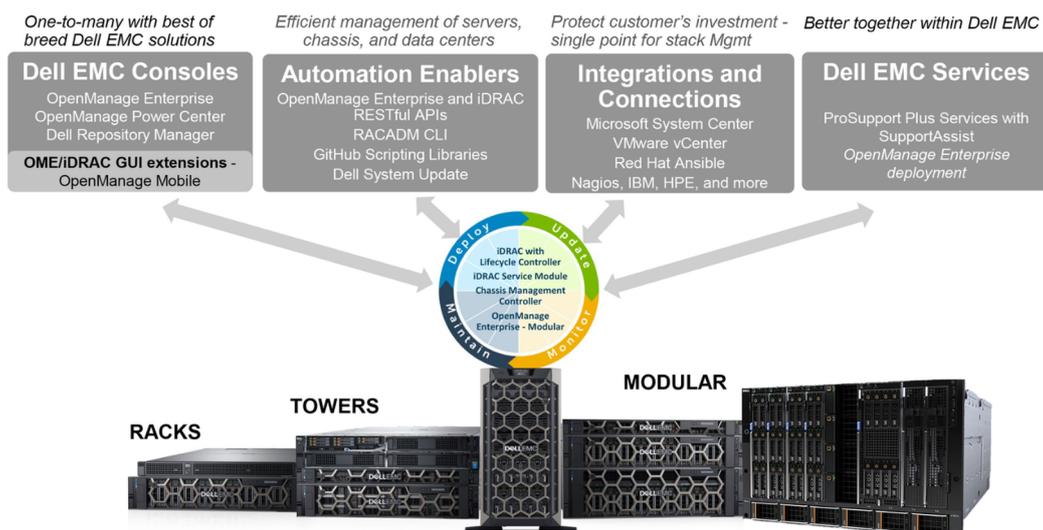


Abbildung 11. Dell EMC OpenManage Portfolio

Dell EMC bietet Verwaltungslösungen, die IT-Administratoren eine effektive Bereitstellung, Aktualisierung, Überwachung und Verwaltung von IT-Beständen ermöglichen. Open Manage-Lösungen und -Tools ermöglichen Ihnen eine schnelle Reaktion auf Probleme. Sie unterstützen bei der effektiven und effizienten Verwaltung von Dell EMC-Servern in physischen, virtuellen, lokalen und Remote-Umgebungen und bei bandinternem und bandexternem Betrieb (agentenfrei). Das OpenManage Portfolio umfasst innovative integrierte Verwaltungs-Tools wie den integrierten Dell Remote Access Controller (iDRAC), Chassis Management Controller und Konsolen wie OpenManage Enterprise, OpenManage Power Manager Plug-in und Tools wie Repository Manager.

Dell EMC hat umfassende Systemverwaltungslösungen auf Basis offener Standards entwickelt und diese mit Managementkonsolen integriert, die eine erweiterte Verwaltung von Dell Hardware ermöglichen. Dell EMC hat die erweiterten Verwaltungsfunktionen von Dell Hardware mit Produkten branchenweit führender Anbieter von Systemverwaltungslösungen und Frameworks wie Ansible verknüpft oder integriert, sodass Dell EMC Plattformen für eine einfache Bereitstellung, Aktualisierung, Überwachung und Verwaltung sorgen.

Die wichtigsten Tools zur Verwaltung von Dell EMC PowerEdge-Servern sind iDRAC und die One-to-Many-OpenManage-Enterprise Konsole. OpenManage Enterprise hilft Systemadministratoren bei der gesamten Lebenszyklusverwaltung mehrerer Generationen von Dell PowerEdge-Servern. Andere Tools wie z. B. Repository Manager, die eine einfache, aber umfassende Änderungsverwaltung ermöglichen.

OpenManage-Tools sind in Systemverwaltungs-Frameworks von anderen Anbietern wie VMware, Microsoft, Ansible und ServiceNow integrierbar. Dies ermöglicht es Ihnen, die Fähigkeiten Ihres IT-Personals für die effiziente Verwaltung von Dell EMC PowerEdge-Servern einzusetzen.

### Themen:

- [Server- und Gehäusemanager](#)
- [Dell EMC-Konsolen](#)
- [Automatisierungsenabler](#)
- [Integration mit Konsolen von Drittanbietern](#)
- [Verbindungen mit Konsolen von Drittanbietern](#)
- [Dell EMC Dienstprogramme zur Aktualisierung](#)
- [Dell Ressourcen](#)

## Server- und Gehäusemanager

- Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)
- iDRAC-Service-Moduls (iSM)

## Dell EMC-Konsolen

- Dell EMC OpenManage Enterprise
- Dell EMC Repository Manager (DRM)
- Dell EMC OpenManage Enterprise Power Manager Plug-in für OpenManage Enterprise
- Dell EMC OpenManage Mobile (OMM)

## Automatisierungsenabler

- OpenManage Ansible-Module
- iDRAC RESTful APIs (Redfish)
- Standardbasierte APIs (Python, PowerShell)
- RACADM-Befehlszeilenschnittstelle (CLI)
- GitHub-Scripting-Bibliotheken

## Integration mit Konsolen von Drittanbietern

- Dell EMC OpenManage Integration Suite for Microsoft System Center
- Dell EMC OpenManage Integration for VMware vCenter (OMIVV)
- Dell EMC OpenManage Ansible Module
- Dell EMC OpenManage Integration in ServiceNow

## Verbindungen mit Konsolen von Drittanbietern

- Micro Focus und andere HPE-Tools
- OpenManage Connection für IBM Tivoli
- OpenManage Plug-in für Nagios Core und XI

## Dell EMC Dienstprogramme zur Aktualisierung

- Dell System Update (DSU)
- Dell EMC Repository Manager (DRM)
- Dell EMC Update Packages (DUP)
- Dell EMC Server Update Utility (SUU)
- Dell EMC Platform Specific Bootable ISO (PSBI)

## Dell Ressourcen

Weitere Informationen zu Whitepapers, Videos, Blogs, Foren, technischen Materialien, Tools, Verwendungsbeispielen und andere Informationen finden Sie auf der OpenManage-Seite unter <https://www.dell.com/openmanagemanuals> oder auf den folgenden Produktseiten:

**Tabelle 21. Dell Ressourcen**

<b>Ressource</b>	<b>Speicherort</b>
Integrated Dell Remote Access Controller (iDRAC)	<a href="https://www.dell.com/idracmanuals">https://www.dell.com/idracmanuals</a>
iDRAC-Service-Moduls (iSM)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000178050/">https://www.dell.com/support/kbdoc/000178050/</a>
OpenManage Ansible-Module	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000177308/">https://www.dell.com/support/kbdoc/000177308/</a>
OpenManage Essentials (OME)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000175879/">https://www.dell.com/support/kbdoc/000175879/</a>
OpenManage Mobile (OMM)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000176046">https://www.dell.com/support/kbdoc/000176046</a>
OpenManage Integration for VMware vCenter (OMIVV)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000176981/">https://www.dell.com/support/kbdoc/000176981/</a>
OpenManage Integration for Microsoft System Center (OMIMSSC)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000147399">https://www.dell.com/support/kbdoc/000147399</a>
Dell EMC Repository Manager (DRM)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000177083">https://www.dell.com/support/kbdoc/000177083</a>
Dell EMC System Update (DSU)	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000130590">https://www.dell.com/support/kbdoc/000130590</a>
Dell EMC Platform Specific Bootable ISO (PSBI)	<a href="https://Dell.com/support/article/sln296511">Dell.com/support/article/sln296511</a>
Dell EMC Chassis Management Controller (CMC)	<a href="https://www.dell.com/support/article/sln311283">www.dell.com/support/article/sln311283</a>
OpenManage Connections for Partner Consoles	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000146912">https://www.dell.com/support/kbdoc/000146912</a>
OpenManage Enterprise Power Manager	<a href="https://www.dell.com/support/kbdoc/000176254">https://www.dell.com/support/kbdoc/000176254</a>
OpenManage Integration in ServiceNow (OMISNOW)	<a href="https://Dell.com/support/article/sln317784">Dell.com/support/article/sln317784</a>

 **ANMERKUNG:** Die Funktionen können je nach Server variieren. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf der Produktseite <https://www.dell.com/manuals>.

## Dell Technologies Services

Dell Technologies-Services bieten eine breite Palette an anpassbaren Services, um die Bewertung, das Design, die Implementierung, das Management und die Wartung von IT-Umgebungen zu vereinfachen und Ihnen den Übergang zwischen Plattformen zu erleichtern. Abhängig von Ihren aktuellen geschäftlichen Anforderungen und dem für Sie geeigneten Servicelevel bieten wir werksseitige, Vor-Ort-, Remote- sowie modulare und spezielle Services an, die auf Ihre Anforderungen und Ihr Budget zugeschnitten sind. Für welchen Serviceumfang auch immer Sie sich entscheiden – wir unterstützen Sie und bieten Ihnen Zugang zu unseren globalen Ressourcen.

Weitere Informationen finden Sie unter [DellEMC.com/Services](https://DellEMC.com/Services).

### Themen:

- [Dell EMC ProDeploy Enterprise Suite](#)
- [Dell EMC-Datenmigrationsservice](#)
- [Dell EMC ProSupport Enterprise Suite](#)
- [Dell EMC ProSupport Plus for Enterprise](#)
- [Dell EMC ProSupport for Enterprise](#)
- [Dell EMC ProSupport One für Rechenzentren](#)
- [ProSupport für HPC](#)
- [Support-Technologien](#)
- [Services für die Datensicherheit](#)
- [Dell Technologies Education Services](#)
- [Dell Technologies Consulting Services](#)
- [Dell EMC Managed Services](#)

## Dell EMC ProDeploy Enterprise Suite

Mit der ProDeploy Enterprise Suite ist Ihr Server sofort einsatzbereit und in optimierter Produktionsgeschwindigkeit. Unsere Elite-Einsatzingenieure mit breiter und tiefgreifender Erfahrung in der Anwendung von Best-in-Class-Prozessen zusammen mit unserem etablierten globalen Maßstab können Ihnen rund um die Uhr und rund um den Globus helfen. Von einfachen bis hin zu den komplexesten Server-Installationen und Software-Integrationen - wir nehmen Ihnen das Rätselraten und das Risiko beim Einsatz Ihrer neuen Server-Technologie ab.

		Basic Deployment	ProDeploy	ProDeploy Plus
<b>Pre-deployment</b>	Single point of contact for project management	-	●	In-region
	Site readiness review	-	●	●
	Implementation planning	-	●	●
	SAM engagement for ProSupport Plus entitled devices	-	-	●
<b>Deployment</b>	Deployment service hours	Business hours	24x7	24x7
	Remote guidance for hardware installation or Onsite hardware installation and packaging material removal	Onsite	Remote or Onsite	Onsite
	Install and configure system software	-	Remote	Onsite
	Install support software and connect with Dell Technologies	-	●	●
	Project documentation with knowledge transfer	-	●	●
<b>Post-deployment</b>	Deployment verification	-	●	●
	Configuration data transfer to Dell EMC technical support	-	●	●
	30-days of post-deployment configuration assistance	-	-	●
	Training credits for Dell EMC Education Services	-	-	●

Abbildung 12. Funktionen der ProDeploy Enterprise Suite

 **ANMERKUNG:** Hardware-Installation nicht anwendbar auf ausgewählte Software-Produkte.

## Dell EMC ProDeploy Plus

Von Anfang bis Ende bietet ProDeploy Plus die Fähigkeiten und die Größenordnung, die für die erfolgreiche Durchführung anspruchsvoller Implementierungen in den heutigen komplexen IT-Umgebungen erforderlich sind. Zertifizierte Dell EMC-Experten beginnen mit umfassenden Umgebungsanalysen und detaillierten Migrationsplanungen und -empfehlungen. Die Softwareinstallation umfasst die Einrichtung der meisten Versionen der Systemverwaltungsdienstprogramme Dell EMC SupportAssist und OpenManage. Unterstützung bei der Konfiguration nach der Bereitstellung, Tests und Produktorientierung sind ebenfalls verfügbar.

## Dell EMC ProDeploy

ProDeploy bietet eine vollständige Service-Installation und Konfiguration sowohl der Serverhardware als auch der Systemsoftware durch zertifizierte Bereitstellungsingenieure, einschließlich der Einrichtung führender Betriebssysteme und Hypervisors sowie der meisten Versionen der Systemverwaltungsdienstprogramme Dell EMC SupportAssist und OpenManage. Zur Vorbereitung der Bereitstellung führen wir eine Bereitschaftsprüfung vor Ort und eine Planungsübung für die Durchführung durch. Systemtests, Validierung und eine vollständige Projektdokumentation mit Wissenstransfer schließen den Prozess ab.

## Einfache Bereitstellung

Die einfache Bereitstellung sorgt für eine problemlose professionelle Installation durch erfahrene Techniker, die Dell EMC-Server in- und auswendig kennen.

## Dell EMC ProDeploy for HPC

HPC-Bereitstellungen erfordern Spezialisten, die wissen, dass Spitzentechnologien schnell veralten. Dell EMC stellt die weltweit schnellsten Systeme bereit und versteht die Nuancen, die ihre Leistungsfähigkeit ausmachen. ProDeploy for HPC bietet Folgendes:

- Globales Team von dedizierten HPC-Spezialisten
- Belegte Erfolgsgeschichte, Tausende erfolgreicher HPC-Bereitstellungen
- Designvalidierung, Bench Marking und Produktionsausrichtung

Weitere Informationen finden Sie unter <http://DellEMC.com/HPC-Services>

## ProDeploy for HPC

Get more out of your cluster starting Day One

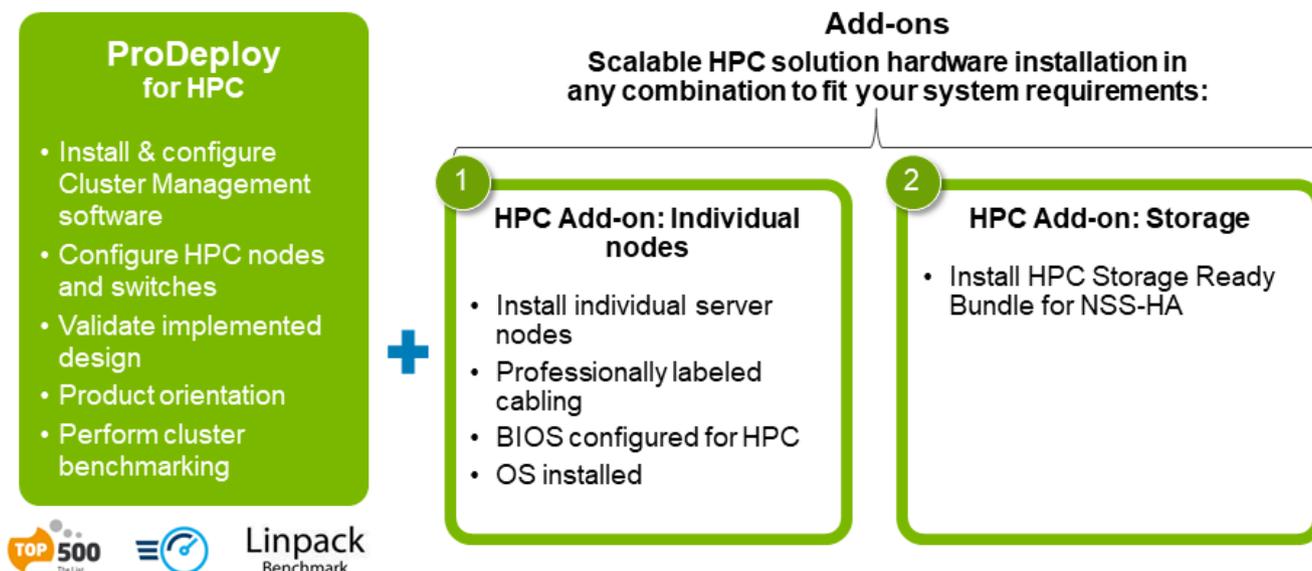


Abbildung 13. ProDeploy für HPC

## Dell EMC Server-Konfigurationsdienste

Mit Dell EMC Rack-Integration und anderen Dell EMC PowerEdge-Server-Konfigurationsdiensten sparen Sie Zeit, indem Sie Ihre Systeme im Rack, verkabelt, getestet und bereit für die Integration in das Rechenzentrum erhalten. Die Mitarbeiter von Dell EMC konfigurieren RAID-, BIOS- und iDRAC-Einstellungen vor, installieren System-Images und installieren sogar Hardware und Software von Drittanbietern.

Weitere Informationen finden Sie unter [Server-Konfigurationsdienste](#).

## Dell EMC Residency Services

Der Residency-Service unterstützt Kunden bei der schnellen Umstellung auf neue Funktionen mit Hilfe von Dell EMC-Experten vor Ort oder per Fernzugriff, deren Prioritäten und Zeit Sie selbst bestimmen können. Residency-Experten können das Management nach der Implementierung und den Wissenstransfer im Zusammenhang mit dem Erwerb einer neuen Technologie oder das tägliche Betriebsmanagement der IT-Infrastruktur übernehmen.

## Dell EMC-Datenmigrationservice

Schützen Sie Ihr Unternehmen und Ihre Daten mit unserer zentralen Anlaufstelle für die Verwaltung Ihres Datenmigrationsprojekts. Ihr Projektmanager arbeitet mit unserem erfahrenen Expertenteam zusammen, um unter Verwendung branchenführender Tools und bewährter Prozesse, die auf globalen Best Practices basieren, einen Plan zur Migration Ihrer vorhandenen Dateien und Daten zu erstellen, damit Ihr Geschäftssystem schnell und reibungslos in Betrieb genommen werden kann.

## Dell EMC ProSupport Enterprise Suite

Mit der ProSupport Enterprise Suite können wir Ihnen dabei helfen, den Betrieb Ihrer IT-Systeme reibungslos aufrechtzuerhalten, damit Sie sich auf Ihr Geschäft konzentrieren können. Wir helfen Ihnen, die Spitzenleistung und Verfügbarkeit Ihrer wichtigsten Arbeitslasten aufrechtzuerhalten. ProSupport Enterprise Suite ist eine Reihe von Support-Services, die es Ihnen ermöglichen, die für Ihr Unternehmen passende Lösung zu erstellen.

Wählen Sie Supportmodelle je nachdem, wie Sie die Technologie einsetzen und wo Sie Ressourcen zuweisen möchten. Vom Desktop bis zum Rechenzentrum: Bewältigen Sie alltägliche IT-Herausforderungen wie ungeplante Ausfallzeiten, geschäftskritische Anforderungen, Daten- und Ressourcenschutz, Supportplanung, Ressourcenzuweisung, Verwaltung von Softwareanwendungen und vieles mehr. Sie können IT-Ressourcen optimieren, indem Sie das richtige Supportmodell auswählen.



Abbildung 14. Dell EMC ProSupport Enterprise Suite

# Dell EMC ProSupport Plus for Enterprise

Wenn Sie Ihren PowerEdge-Server kaufen, empfehlen wir Ihnen ProSupport Plus, unseren proaktiven und präventiven Supportservice für Ihre geschäftskritischen Systeme. ProSupport Plus bietet alle Vorteile von ProSupport sowie Folgendes:

- Ein zugewiesener Services Account Manager, der Ihr Unternehmen und Ihre Umgebung kennt
- Sofortiges erweitertes Troubleshooting von einem Techniker, der Ihren PowerEdge-Server versteht
- Personalisierte, präventive Empfehlungen auf der Grundlage der Analyse von Support-Trends und bewährten Verfahren aus dem gesamten Kundenstamm der Dell Technologies Infrastrukturlösungen zur Reduzierung von Supportproblemen und zur Verbesserung der Leistung
- Prädiktive Analyse zur Problemvermeidung und -optimierung durch SupportAssist
- Proaktive Überwachung, Problemerkennung, Benachrichtigung und automatische Fallerstellung zur beschleunigten Problemlösung durch SupportAssist
- On-Demand-Berichterstellung und analysebasierte Empfehlungen, ermöglicht durch SupportAssist und TechDirect

# Dell EMC ProSupport for Enterprise

Unser ProSupport-Service bietet hochqualifizierte Experten rund um die Uhr und rund um die Welt, um Ihre IT-Anforderungen zu erfüllen. Wir helfen dabei, Unterbrechungen zu minimieren und die Verfügbarkeit von PowerEdge-Server-Arbeitslasten zu maximieren:

- Support per Telefon, Chat und online rund um die Uhr
- Vorausschauende, automatisierte Tools und innovative Technologie
- Zentrale Anlaufstelle für alle Hardware- und Softwareprobleme
- Gemeinschaftlicher Support von Drittanbietern
- Hypervisor-, Betriebssystem- und Anwendungssupport
- Einheitliche Erfahrung, unabhängig davon, wo Sie sich befinden oder welche Sprache Sie sprechen\*\*
- Vor-Ort-Ersatzteile und Arbeitsreaktionsoptionen, einschließlich des nächsten Geschäftstags oder vierstündigen missionskritischen

**i ANMERKUNG:** Abhängig von der Verfügbarkeit des Serviceangebots im jeweiligen Land.

## Enterprise Support Services Feature Comparison

	Basic	ProSupport	ProSupport Plus
Remote technical support	9x5	24x7	24x7
Covered products	Hardware	Hardware Software	Hardware Software
Onsite hardware support	Next business day	Next business day or 4hr mission critical	Next business day or 4 hr mission critical
3 <sup>rd</sup> party collaborative assistance		●	●
Automated issue detection & proactive case creation		●	●
Self-service case initiation and management		●	●
Access to software updates		●	●
Priority access to specialized support experts			●
3 <sup>rd</sup> party software support			●
Assigned Services Account Manager			●
Personalized assessments and recommendations			●
Semiannual systems maintenance			●

Availability and terms of Dell Technologies services vary by region and by product. For more information, please view our Service Descriptions available on Dell.com

Abbildung 15. Dell EMC Enterprise-Supportmodell

# Dell EMC ProSupport One für Rechenzentren

ProSupport One für Rechenzentren bietet flexiblen standortweiten Support für große und verteilte Rechenzentren mit mehr als 1.000 Ressourcen. Dieses Angebot baut auf Standard-ProSupport-Komponenten auf, die unsere globale Reichweite nutzen, aber auf die Bedürfnisse Ihres Unternehmens zugeschnitten sind. Diese Serviceoption ist zwar nicht für jeden geeignet, bietet aber eine wirklich einzigartige Lösung für die größten Kunden von Dell Technologies mit den komplexesten Umgebungen.

- Team von zugewiesenen Services Account Managern mit Optionen für Fernzugriff und vor Ort
- Zugewiesener ProSupport One-Techniker und-Außendiensttechniker, die für Ihre Umgebung und Konfigurationen geschult sind
- On-Demand-Berichterstellung und analysebasierte Empfehlungen, ermöglicht durch SupportAssist und TechDirect
- Flexible Vor-Ort-Unterstützung und Ersatzteilooptionen, die zu Ihrem Betriebsmodell passen
- Ein maßgeschneiderter Support-Plan und Schulung für Ihre Betriebsmitarbeiter

## ProSupport für HPC

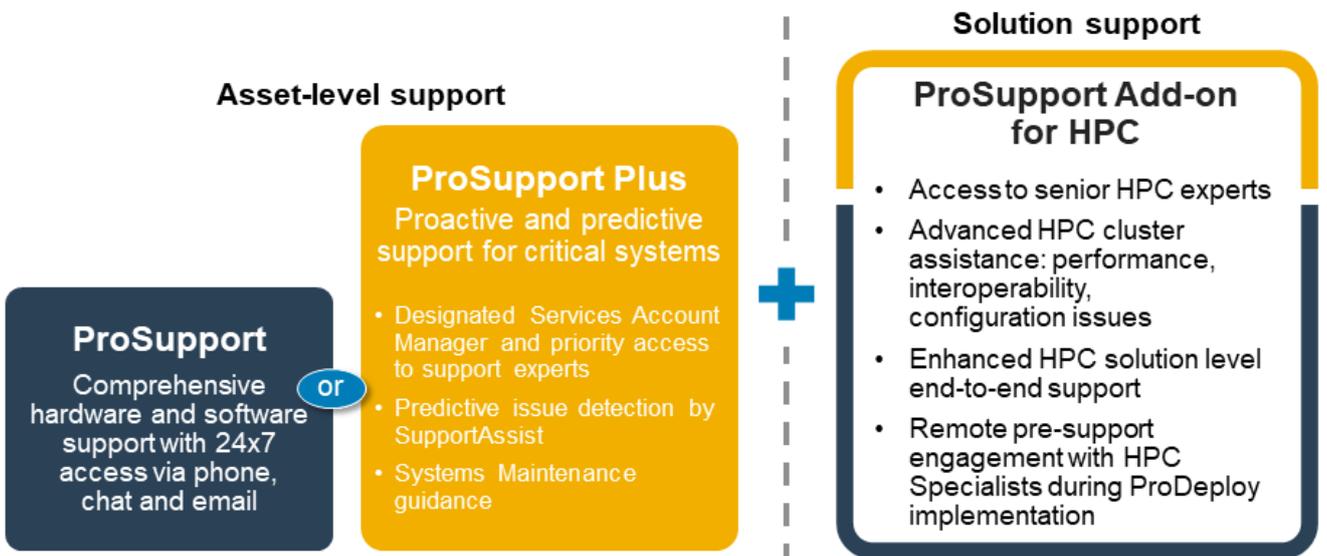
Der ProSupport für HPC bietet lösungsbezogenen Support, einschließlich:

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

Weitere Informationen finden Sie unter [DellEMC.com/HPC-Services](https://DellEMC.com/HPC-Services).

## ProSupport Add-on for HPC

Delivering a true end-to-end support experience across your HPC environment



Dell EMC

Abbildung 16. ProSupport für HPC

## Support-Technologien

Stärkung Ihrer Support-Erfahrung durch vorausschauende, datengesteuerte Technologien.

## Dell EMC SupportAssist

Die beste Zeit, um ein Problem zu lösen, ist, bevor es passiert. Die automatisierte proaktive und vorausschauende Technologie SupportAssist trägt dazu bei, die Schritte und die Zeit bis zur Lösung zu verkürzen, wobei Probleme oft erkannt werden, bevor sie sich zu einer Krise ausweiten. Zu den Vorteilen zählen:

- Wert – SupportAssist steht allen Kunden ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung.
- Verbessern der Produktivität – ersetzen Sie manuelle, aufwendige Routinen durch automatisierte Unterstützung
- Verkürzen Sie die Zeit bis zur Problemlösung – durch Problembenachrichtigungen, automatische Fallerstellung und proaktive Kontaktaufnahme durch Dell EMC-Experten
- Gewinnen Sie Einblicke und Kontrolle – optimieren Sie Unternehmensgeräte mit der On-Demand-ProSupport Plus-Berichterstellung in TechDirect und erhalten Sie eine vorausschauende Problemerkennung, bevor das Problem beginnt.

**i ANMERKUNG:** SupportAssist ist in allen Support-Plänen enthalten, aber die Funktionen variieren je nach Service Level Agreement.

	Basic Hardware Warranty	ProSupport	ProSupport Plus
Automated issue detection and system state information collection	•	•	•
Proactive, automated case creation and notification		•	•
Predictive issue detection for failure prevention			•
Recommendation reporting available on-demand in TechDirect			•

Abbildung 17. SupportAssist-Modell

Erste Schritte mit [Dell.com/SupportAssist](http://Dell.com/SupportAssist)

## Dell EMC TechDirect

Steigern Sie die Produktivität des IT-Teams bei der Unterstützung von Dell EMC-Systemen. Mit über 1,4 Millionen bearbeiteten Selbstauslieferungen pro Jahr hat TechDirect seine Wirksamkeit als Support-Tool unter Beweis gestellt. Sie können Folgendes durchführen:

- Ersatzteile selbst versenden
- Technische Unterstützung anfordern
- Integrieren von APIs in Ihr Helpdesk

Oder greifen Sie auf alle Ihre Dell EMC-Zertifizierungs- und Autorisierungsanforderungen zu. Schulen Sie Ihre Mitarbeiter zu Dell EMC-Produkten, so wie es TechDirect Ihnen ermöglicht:

- Studienleitfäden herunterladen
- Planen von Zertifizierungs- und Autorisierungsprüfungen
- Protokolle abgeschlossener Kurse und Prüfungen anzeigen

Melden Sie sich bei [techdirect.dell](http://techdirect.dell) an.

## Services für die Datensicherheit

Da Bedenken bezüglich der Datensicherheit zunehmen, müssen Unternehmen fokussierte Sicherheitsstrategien zur Risikominderung einsetzen. Sie können sich durchgängigen Schutz für die gesamte Lebensdauer Ihrer Technologie sichern. Sorgen Sie mit Dell EMC Keep Your Hard Drive und Keep Your Component for Enterprise dafür, dass sensible Daten auf ausgefallenen Teilen vollständig in ihrer Kontrolle verbleiben oder machen Sie die Daten mit Dell EMC Data Sanitization and Data Destruction for Enterprise nicht wiederherstellbar auf für neue Zwecke eingesetzten oder stillgelegten Produkten. Fördern Sie soziale Verantwortung bei gleichzeitiger Wahrung der Datensicherheit mit Dell EMC Data Sanitization for Enterprise Offsite. Mit dem Wiederverkauf und Recycling von Ressourcen können wir Kunden bei der Sicherung von Daten auf bestimmten Dell EMC Server- und Speicherprodukten sowie ähnlichen Drittanbietersystemen unterstützen. Im Rahmen dieses Services werden alte Systeme aus Ihrer Umgebung entfernt, Daten auf sichere Weise bereinigt und die Systeme auf verantwortungsbewusste Weise wiederverwendet oder wiederverwertet, um für eine nachhaltigere Zukunft zu sorgen. Unabhängig von Ihren Anforderungen wird die Gefahr eines unbefugten Zugriffs auf vertrauliche Informationen eliminiert.

## Dell Technologies Education Services

Aufbau der IT-Fähigkeiten, die erforderlich sind, um die Transformationsergebnisse des Unternehmens zu beeinflussen. Befähigen Sie Talente und befähigen Sie Teams mit den richtigen Fähigkeiten, 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 Sie Ihre Hardware-Investitionen besser nutzen können. Der Lehrplan vermittelt die Informationen und die praktischen, praxisorientierten Fähigkeiten, die Sie und Ihr Team benötigen, um Ihre Dell EMC-Server sicher zu installieren, zu konfigurieren, zu verwalten und Fehler zu beheben. Weitere Informationen oder die Registrierung für einen Kurs finden Sie unter [LearnDell.com/Server](https://LearnDell.com/Server).

## Dell Technologies Consulting Services

Unsere fachkundigen Berater helfen Ihnen bei der schnelleren Umwandlung und der schnellen Erzielung von Geschäftsergebnissen für die hochwertigen Arbeitslasten, die Dell EMC PowerEdge-Systeme bewältigen können.

Von der Strategie bis hin zur vollständigen Implementierung kann Dell Technologies Consulting Sie bei der Entscheidung unterstützen, wie Sie Ihre IT-, Personal- oder Anwendungstransformation durchführen können.

Wir verwenden präskriptive Ansätze und bewährte Methoden in Kombination mit dem Portfolio und dem Partner-Ökosystem von Dell Technologies, um Ihnen 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 hier, um Ihnen zu helfen.

## Dell EMC Remote-Beratungsservices

Wenn Sie sich in der Endphase der Implementierung Ihres PowerEdge-Servers befinden, können Sie sich auf die Dell EMC Remote-Beratungsservices und unsere zertifizierten technischen Experten verlassen, die Sie bei der Optimierung Ihrer Konfiguration mit Best Practices für Ihre Software, Virtualisierung, Server-, Speicher-, Netzwerk- und Systemverwaltung unterstützen.

## Dell EMC Managed Services

Reduzieren Sie die Kosten, Komplexität und das Risiko der IT-Verwaltung. Konzentrieren Sie sich auf digitale Innovationen und Transformationen, während unsere Experten ihre IT-Abläufe und Investitionen mit verwalteten Diensten optimieren, die von garantierten Service-Levels unterstützt werden.

## Anhang A. Zusätzliche technische Daten

### Themen:

- Gehäuseabmessungen
- Gehäusegewicht
- Grafik – Technische Daten
- USB-Anschlüsse
- PSU-Bewertung
- Umgebungsbedingungen

### Gehäuseabmessungen

Das R450-System weist die folgenden Abmessungen auf:

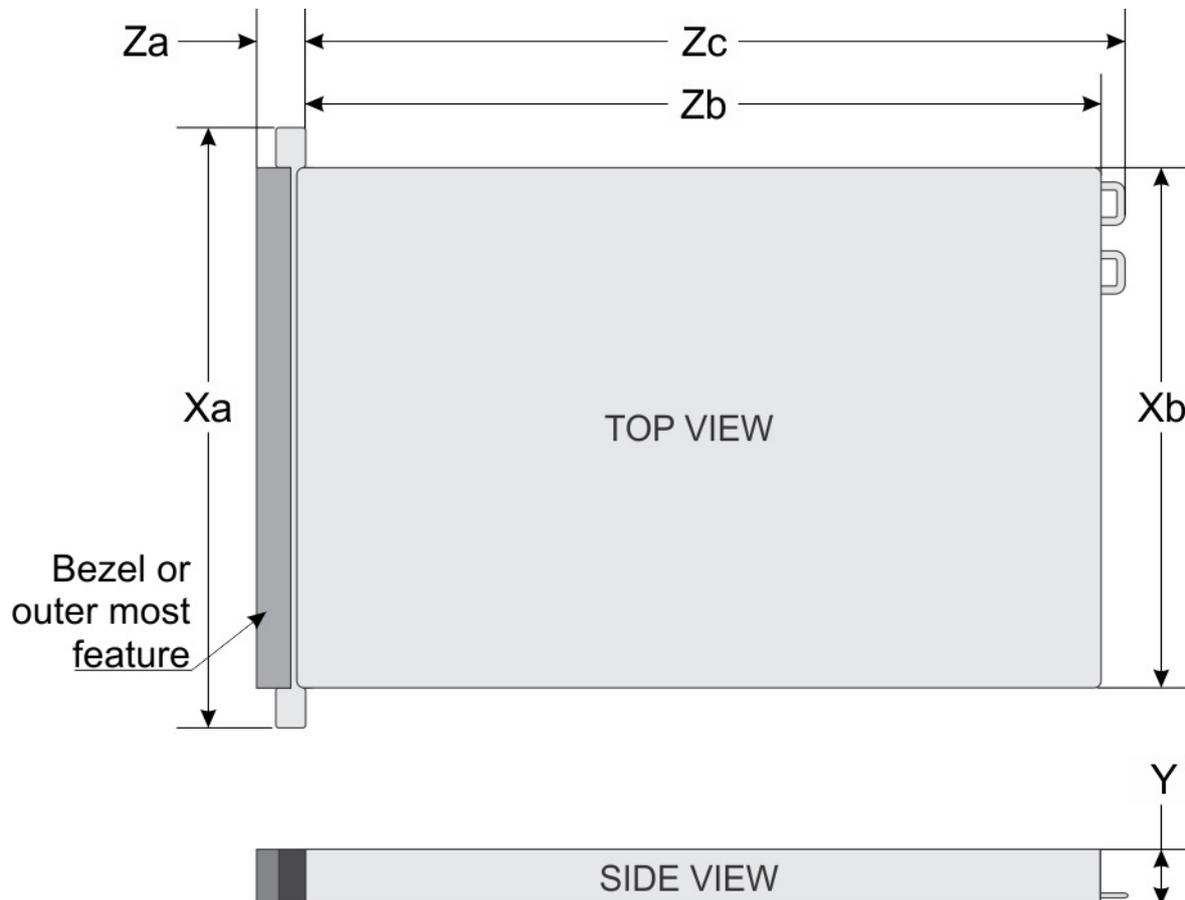


Abbildung 18. Gehäuseabmessungen des PowerEdge R450-Systems

Tabelle 22. Gehäuseabmessungen

Laufwerke	Xa	Xb	Y	Za	Zb	Zc
4 x 3,5 Zoll	482 mm	434 mm (17,08 Zoll)	42,8 mm (1,685 Zoll)	22 mm (0,866 Zoll) ohne Blende	677,8 mm (26,685 Zoll) (Winkel zu Netzteiloberfläche)	712,95 mm (28,069 Zoll)

**Tabelle 22. Gehäuseabmessungen (fortgesetzt)**

Laufwerke	Xa	Xb	Y	Za	Zb	Zc
	(18,976 Zoll)			35,84 mm (1,41 Zoll) mit Blende	691,07 mm (27,207 Zoll) (Winkel zu Schmetterlings-L-Bügelgehäuse)	(Winkel zu PSU-Griff ohne Klettverschluss)
8 x 2,5 Zoll	482 mm (18,976 Zoll)	434 mm (17,08 Zoll)	42,8 mm (1,685 Zoll)	22 mm (0,866 Zoll) ohne Blende 35,84 mm (1,41 Zoll) mit Blende	627,03 mm (24,686 Zoll) (Winkel zu Netzteiloberfläche) 640,3 mm (25,209 Zoll) (Winkel zu Schmetterlings-L-Bügelgehäuse)	662,19 mm (26,070 Zoll) (Winkel zu PSU-Griff ohne Klettverschluss)

**ANMERKUNG:** Zb ist die externe Nennfläche der Rückwand, auf der sich die E/A-Anschlüsse der Systemplatine befinden.

## Gehäusegewicht

**Tabelle 23. Höchstgewicht des Gehäuses**

Systemkonfiguration	Höchstgewicht (mit allen Laufwerken/SSDs/Schienen/Blende)
4 x 3,5-Zoll-System	18,62 kg (41,05 Pfund)
8 x 2,5-Zoll-System	16,58 kg (36,55 Pfund)

## Grafik – Technische Daten

Die Plattform unterstützt den integrierten Matrox G200-Grafikcontroller mit 16 MB Video-Frame-Puffer.

**Tabelle 24. Videoauflösung und Bildwiederholfrequenz**

Lösung	Bildwiederholfrequenz (Hz)	Farbtiefe (Bit)
1024 X 768	60	8, 16, 32
1280 x 800	60	8, 16, 32
1280 X 1024	60	8, 16, 32
1360 x 768	60	8, 16, 32
1440 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
1920 x 1200	60	8, 16, 32

\*DVO-DP ist nur für die Prüfung vorgesehen, abhängig von Nuvoton-DVO-Funktionen zur Unterstützung von bis zu 165 MHz. Die Leistung der Rückseite muss noch bestimmt werden und hängt vom endgültigen Platinendesign und den Verlusten am rückwärtigen VGA-Anschluss ab.

\*(RB) – Reduced Blanking für digitale Anzeigen, die weniger Wartezeit erfordern. Dies wurde für Verbesserungen der Signalintegrität eingeführt, indem die Pixeltaktraten für analoge VGA-Eingabegeräte reduziert wurden.

# USB-Anschlüsse

Alle USB-Ports folgen der USB-Spezifikation.

USB 2,0- und USB 3,0-Anschlüsse unterstützen einen maximalen Ausgangsstrom von 0,5 A bzw. 0,9 A. Die Anschlüsse unterstützen keine Geräte mit hohem Stromverbrauch, wie CD-ROM, auf dem rückseitigen USB-Anschluss der hinteren E/A-Platine und auf dem USB 2,0-Anschluss des rechten Bedienfelds.

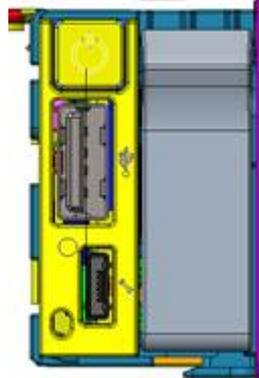


Abbildung 19. USB 2.0-Anschluss vorne



Abbildung 20. Rear USB (Hintere USB-Anschlüsse)

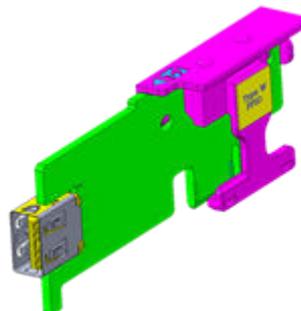


Abbildung 21. USB intern

Die Größe des internen USB-Kartendongle beträgt 40 x 16 x 8 mm (L x B x H).

# PSU-Bewertung

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

Tabelle 25. Highline- und Lowline-Leistung der PSUs

Funktion	600 W (Platin)	800 W (Platin)	Gleichstrom 1100 W
Highline	600 W	800 W	1100 W

**Tabelle 25. Highline- und Lowline-Leistung der PSUs (fortgesetzt)**

Funktion	600 W (Platin)	800 W (Platin)	Gleichstrom 1100 W
Lowline	600 W	800 W	1100 W
240 VDC	600 W	800 W	k. A.
Highline 200-380 VDC	k. A.	k. A.	k. A.
DC -48-60 V	k. A.	k. A.	1100 W

PowerEdge-Systeme unterstützen eine Reihe von Wechselstrom- oder Gleichstromnetzteilen.

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

**Tabelle 26. PSU-Effizienzstufen**

Effizienzziele nach Ladestand						
Bauweise	Ausgang	Klasse	10 %	20 %	50 %	100 %
Redundante 60 mm	600 W Wechselstrom	Platin	89,00 %	93,00 %	94,00 %	91,50 %
	800 W Wechselstrom	Platin	89,00 %	93,00 %	94,00 %	91,50 %
	1.100 W -48 V	k. A.	85,00 %	90,00 %	92,00 %	90,00 %

## Umgebungsbedingungen

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Umgebungsbedingungen für die Plattform. Weitere Informationen zu Umgebungsbedingungen für bestimmte Systemkonfigurationen finden Sie in den [Datenblättern zur Produktsicherheit](#), zu [EMC und Umgebungsbestimmungen](#).

Ein wichtiges Merkmal eines umfassenden Menüs unterschiedlicher Kategorien ist, dass das gleiche Plattformmodell je nach definierter MRD unterschiedliche Betriebsbereiche aufweisen kann.

Eine Liste der Bereichskategorien für die verschiedenen Konfigurationen wird vom Thermal Team so früh wie möglich im Laufe des Projekts identifiziert. Weitere Informationen finden Sie in den technischen Daten zum Dell EMC PowerEdge R450-System unter [www.Dell.com/poweredgemanuals](http://www.Dell.com/poweredgemanuals).

**Tabelle 27. Betriebsklimabereich-Kategorien**

Kategorie A2	Zulässiger Betrieb
Temperaturbereiche (für Höhen < 900 Meter oder 2953 Fuß)	10 bis 35 °C (50 bis 95 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Plattform
Prozentbereiche für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit einem minimalen Taupunkt von -12 °C bis 80 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem maximalen Taupunkt von 21 °C (69,8 °F)
Betriebshöhe – De-rating	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C/300 m (1,8 °F/984 Fuß) oberhalb von 900 m (2.953 Fuß)

**Tabelle 28. Betriebsklimabereich-Kategorien**

Kategorie A3	Zulässiger Betrieb
Temperaturbereiche (für Höhen < 900 Meter oder 2953 Fuß)	5 bis 40 °C (41 bis 104 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Plattform
Prozentbereiche für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit einem minimalen Taupunkt von -12 °C bis 85 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem maximalen Taupunkt von 24 °C (75,2 °F)
Betriebshöhe – De-rating	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C/175 m (1,8 °F/574 Fuß) oberhalb von 900 m (2.953 Fuß)

**Tabelle 29. Betriebsklimabereich-Kategorien**

Kategorie A3	Zulässiger Betrieb
Temperaturbereiche (für Höhen < 900 Meter oder 2953 Fuß)	5 °C bis 45 °C (41 to 113 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Plattform
Prozentbereiche für Luftfeuchtigkeit (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	8 % relative Luftfeuchtigkeit mit einem minimalen Taupunkt von -12 °C bis 90 % relative Luftfeuchtigkeit bei einem maximalen Taupunkt von 24 °C (75,2 °F)
Betriebshöhe – De-rating	Die maximale Temperatur verringert sich um 1 °C/125 m (1.8 °F/410 Fuß) oberhalb von 900 m (2,953 Fuß)

Die folgende Tabelle zeigt die in allen Umgebungskategorien geltenden Anforderungen:

**Tabelle 30. Gemeinsame Anforderungen**

Zulässiger Betrieb	
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
Temperaturgrenzwerte bei Nichtbetrieb	-40 bis 65 °C (-40 bis 149 °F)
Grenzwerte für Luftfeuchtigkeit bei Nichtbetrieb (zu jeder Zeit nicht kondensierend)	5 % bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit mit einem maximalen Taupunkt von 27 °C (80,6 °F)
Maximale Höhe bei Nichtbetrieb	12.000 m (39.370 Fuß)
Maximale Höhe bei Betrieb	3.048 m (10.000 Fuß)

**Tabelle 31. Zulässige Erschütterung – Technische Daten**

Zulässige Erschütterung	Technische Daten
Während des Betriebs	0,26 Grms bei 5 Hz bis 350 Hz (X-, Y- und Z-Richtung)
Speicher	1,88 Grms bei 10 Hz bis 500 Hz über 15 Min. (alle sechs Seiten getestet)

**Tabelle 32. Zulässige Stoßeinwirkung – Technische Daten**

Zulässige Erschütterung	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)

## Temperaturbeschränkungen

**Tabelle 33. Konfiguration der thermischen Lösung**

Konfigurationen		CPU	Lüfertyp /Anzahl	HSK-Typ	Kühlgehäuse	DIMM-Platzhalter	CPU-Platzhalter	Anzahl der Lüfter	Lüfterplatzhalter
SM-Konfiguration	Rückseitige Konfiguration	TDP							
3,5-Zoll-HDDs x4	Ohne rückseitige HDDs	TDP <= 165 W	STD-Lüfter HPR SLVR (HPR)-	STD-HS HPR HS für 165-W-CPU,	Ja	Nein	Nur auf CPU2 für 1-Prozessor-Konfiguration	7 x Lüfter für Konfiguration mit 2 Prozessor	Nur erforderlich auf Lüftersteckplatz 1 und

**Tabelle 33. Konfiguration der thermischen Lösung (fortgesetzt)**

Konfigurationen		CPU	Lüftertyp /Anzahl	HSK-Typ	Kühlgehäuse	DIMM-Platzhalter	CPU-Platzhalter	Anzahl der Lüfter	Lüfterplatzhalter
SM-Konfiguration	Rückseitige Konfiguration	TDP							
			Lüfter für 165-W-CPU,				on erforderlich	en 5 x Lüfter für Konfiguration mit 1 Prozessor	Steckplatz 2 bei Konfiguration mit 1 Prozessor
		165 W < TDP <= 220 W	HPR Silver-Lüfter (HPR)	HPR HS					
2,5-Zoll-SAS/SATA x8	Ohne rückseitige HDDs	TDP<= 165 W	STD-Lüfter HPR SLVR (HPR)-Lüfter für 165-W-CPU,	STD-HS HPR HS für 165-W-CPU,	Ja	Nein	Nur auf CPU2 für 1-Prozessor-Konfiguration erforderlich	7 x Lüfter für Konfiguration mit 2 Prozessoren 5 x Lüfter für Konfiguration mit 1 Prozessor	Nur erforderlich auf Lüftersteckplatz 1 und Steckplatz 2 bei Konfiguration mit 1 Prozessor
		165 W < TDP <= 220 W	HPR Silver-Lüfter (HPR)	STD-HS					

**ANMERKUNG:** HDD-Platzhalter sind für leere HDD-Steckplätze erforderlich.

**Tabelle 34. Thermische Einschränkung bei Storage-Konfiguration mit 8 x 2,5-SAS/SATA und 4 x 3,5-Zoll**

Standardbetriebsunterstützung für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A2-konform) Unterstützung für alle Optionen, wenn nicht anders angegeben.	Erweiterte Betriebsunterstützung bei 40 °C für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A3-konform)	Erweiterte Betriebsunterstützung bei 45 °C für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A4-konform)
<ul style="list-style-type: none"> <li>HPR Silver (HPR)-Lüfter ist für CPU &gt; 165 W erforderlich.</li> <li>Die folgenden OCP 3.0-NIC unterstützen nur optische Kabel mit thermischer Spezifikation 85 °C und Leistung &lt;= 1,2 W                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Intel Columbiaville DP 25GbE SFP28 nur bei Konfiguration mit 8 x 2,5-Zoll-SAS/SATA</li> <li>Broadcom Thor QP 25G SFP28 bei beiden Konfigurationen</li> <li>Mellanox CX5 DP 25GbE SFP28 bei beiden Konfigurationen</li> <li>Solarflare, Medford2, DP 25GbE, SFP28 bei beiden Konfigurationen</li> </ul> </li> <li>Die folgenden PCIe-NICs unterstützen nur optische Kabel mit thermischer Spezifikation 85 °C und Leistung &lt;= 1,2 W:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Solarflare Medford2 DP 25 GbE SFP28 in 8x 2,5-Zoll-SAS/SATA-Konfiguration.</li> <li>Broadcom 100 G 2P QSF in beiden Konfigurationen.</li> <li>Mellanox CX6 DP 25 G SFP28 in beiden Konfigurationen.</li> </ul> </li> <li>Die folgenden PCIe-NICs unterstützen nur optische Kabel mit thermischer Spezifikation 85 °C und Leistung &lt;= 2,5 W:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Unterstützung für CPU-TDP &gt; 150 W</li> <li>Keine Unterstützung für BOSS M.2-Modul</li> <li>Keine Unterstützung für Dell qualifizierte Peripheriekarten.</li> <li>Keine Unterstützung für PCIe NIC mit Energieverbrauch &gt;= 25 W. Beispiel: CX6-Karte</li> <li>Keine Unterstützung für Konfiguration mit RM</li> <li>Keine Unterstützung für OCP-Übertragungsrate &gt; 25G oder Kühlungs-Tier &gt; 10</li> <li>Ein optisches Kabel mit der Spezifikation 85C ist erforderlich.</li> <li>Zwei Netzteile sind erforderlich. Die Systemleistung kann im Falle eines PSU-Fehlers reduziert werden</li> </ul>	<p>A4-Umgebung nicht unterstützt</p>

**Tabelle 34. Thermische Einschränkung bei Storage-Konfiguration mit 8 x 2,5-SAS/SATA und 4 x 3,5-Zoll**

<b>Standardbetriebsunterstützung für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A2-konform) Unterstützung für alle Optionen, wenn nicht anders angegeben.</b>	<b>Erweiterte Betriebsunterstützung bei 40 °C für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A3-konform)</b>	<b>Erweiterte Betriebsunterstützung bei 45 °C für Dell EMC PowerEdge-Server (ASHRAE A4-konform)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mellanox CX6 DP 100 GbE in beiden Konfigurationen</li> <li>○ Intel Columbiaville 100 G 2P Q28 in beiden Konfigurationen</li> <li>● PCIe-SSD: Intel P4800X 750G und 375G</li> </ul> <p> bieten nur Unterstützung in</p> <p> PCIe-Steckplatz 2 und PCIe-Steckplatz 3 in Konfigurationen mit 4 x 3,5-Zoll.</p> <p>Keine Einschränkung bei Konfiguration mit 8 x 2,5-Zoll-SAS/SATA.</p>		

## Anhang B. Einhaltung von Standards

Das System entspricht den folgenden Branchenstandards.

**Tabelle 35. Dokumente zu Branchenstandards**

Standard	URL für Informationen und technische Daten
<b>ACPI</b> Advanced Configuration and Power Interface – Technische Daten, v2.0c	<a href="https://uefi.org/specsandtesttools">https://uefi.org/specsandtesttools</a>
<b>Ethernet</b> IEEE 802.3-2005	<a href="https://standards.ieee.org/">https://standards.ieee.org/</a>
<b>HDG</b> Hardware Design Guide Version 3.0 für Microsoft Windows-Server	<a href="https://microsoft.com/whdc/system/platform/pcdesign/designguide/serverdg.msp">microsoft.com/whdc/system/platform/pcdesign/designguide/serverdg.msp</a>
<b>IPMI</b> Intelligent Platform Management Interface, v2.0	<a href="https://intel.com/design/servers/ipmi">intel.com/design/servers/ipmi</a>
<b>DDR4-Speicher</b> DDR4-SDRAM – Technische Daten	<a href="https://jedec.org/standards-documents/docs/jesd79-4.pdf">jedec.org/standards-documents/docs/jesd79-4.pdf</a>
<b>PCI Express</b> PCI Express – Wesentliche technische Daten, Revisionen 2.0 und 3.0	<a href="https://pcisig.com/specifications/pciexpress">pcisig.com/specifications/pciexpress</a>
<b>PMBus</b> Power System Management Protocol – Technische Daten, v1.2	<a href="http://pmbus.org/Assets/PDFS/Public/PMBus_Specification_Part_I_Rev_1-1_20070205.pdf">http://pmbus.org/Assets/PDFS/Public/PMBus_Specification_Part_I_Rev_1-1_20070205.pdf</a>
<b>SAS</b> Serial Attached SCSI, v1.1	<a href="http://www.t10.org/">http://www.t10.org/</a>
<b>SATA</b> Serial ATA Revision 2,6; SATA II, SATA 1.0a-Erweiterungen, Revision 1.2	<a href="https://sata-io.org">sata-io.org</a>
<b>SMBIOS</b> System Management BIOS – Referenzspezifikation, v2.7	<a href="https://dmtf.org/standards/smbios">dmtf.org/standards/smbios</a>
<b>TPM</b> Trusted Platform Module – Technische Daten, v1.2 und v2.0	<a href="https://trustedcomputinggroup.org">trustedcomputinggroup.org</a>
<b>UEFI</b> Unified Extensible Firmware Interface – Technische Daten, v2.1	<a href="https://uefi.org/specifications">uefi.org/specifications</a>
<b>USB</b> Universal Serial Bus – Technische Daten, Revision 2.0	<a href="https://usb.org/developers/docs">usb.org/developers/docs</a>

## Anhang C – Weitere Ressourcen

Tabelle 36. Weitere Ressourcen

Ressource	Beschreibung der Inhalte	Speicherort
Installations- und Service-Handbuch	Dieses Handbuch ist im PDF-Format verfügbar und enthält die folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gehäusefunktionen</li> <li>• System-Setup-Programm</li> <li>• Systemanzeigecodes</li> <li>• System-BIOS</li> <li>• Verfahren zum Entfernen und Wiedereinsetzen</li> <li>• Diagnose</li> <li>• Jumper und Anschlüsse</li> </ul>	<a href="http://Dell.com/Support/Manuals">Dell.com/Support/Manuals</a>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schritte für die Ersteinrichtung</li> </ul>	<a href="http://Dell.com/Support/Manuals">Dell.com/Support/Manuals</a>
Rack Installation Guide (Rack-Installationsanleitung)	Dieses Dokument wird mit den Rack-Kits geliefert und enthält Anweisungen für die Installation eines Servers in einem Rack.	<a href="http://Dell.com/Support/Manuals">Dell.com/Support/Manuals</a>
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
Quick Resource Locator (QRL)	Dieser Code auf dem Gehäuse kann mit einer Smartphone-Anwendung gescannt werden und ermöglicht den Zugriff auf zusätzliche Informationen und Ressourcen für den Server, einschließlich Videos, Referenzmaterial, Service-Tag-Informationen und Dell EMC Kontaktinformationen.	In der Systemgehäuseabdeckung
Energy Smart Solution Advisor (ESSA)	Der Dell EMC Online-ESSA ermöglicht einfachere und aussagekräftigere Schätzungen, die Ihnen dabei helfen, die effizienteste Konfiguration zu bestimmen. Verwenden Sie ESSA, um den Stromverbrauch Ihrer Hardware, Energieinfrastruktur und Speicherkonfiguration zu berechnen.	<a href="http://Dell.com/calc">Dell.com/calc</a>