

Dell EMC PowerEdge R650

Technische Daten

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.

Kapitel 1: Technische Daten	4
Gehäuseabmessungen.....	5
Gehäusegewicht.....	6
Prozessor – Technische Daten.....	6
PSU – Technische Daten.....	6
Unterstützte Betriebssysteme.....	7
Kühlung – technische Daten.....	7
Technische Daten der Systembatterie.....	12
Technische Daten der Erweiterungskarten-Riser.....	12
Arbeitsspeicher – Technische Daten.....	13
Speicher-Controller – Technische Daten.....	13
Laufwerke.....	14
Ports und Anschlüsse - Technische Daten.....	14
Technische Daten der USB-Ports.....	14
Technische Daten des NIC-Ports.....	15
Serieller Anschluss – technische Daten.....	15
IDSDM.....	15
Grafik – Technische Daten.....	15
Umgebungsbedingungen.....	16
Thermische Einschränkung für Flüssigkeitskühlung.....	17
Matrix zu thermischen Einschränkungen für die Luftkühlung.....	19
Thermische Einschränkungen von ASHRAE A3 und A4 für die Luftkühlung.....	22
Partikel- und gasförmige Verschmutzung - Technische Daten.....	22

Technische Daten

Die technischen Daten und Umgebungsbedingungen für Ihr System sind in diesem Abschnitt enthalten.

Themen:

- Gehäuseabmessungen
- Gehäusegewicht
- Prozessor – Technische Daten
- PSU – Technische Daten
- Unterstützte Betriebssysteme
- Kühlung – technische Daten
- Technische Daten der Systembatterie
- Technische Daten der Erweiterungskarten-Riser
- Arbeitsspeicher – Technische Daten
- Speicher-Controller – Technische Daten
- Laufwerke
- Ports und Anschlüsse - Technische Daten
- Umgebungsbedingungen

Gehäuseabmessungen

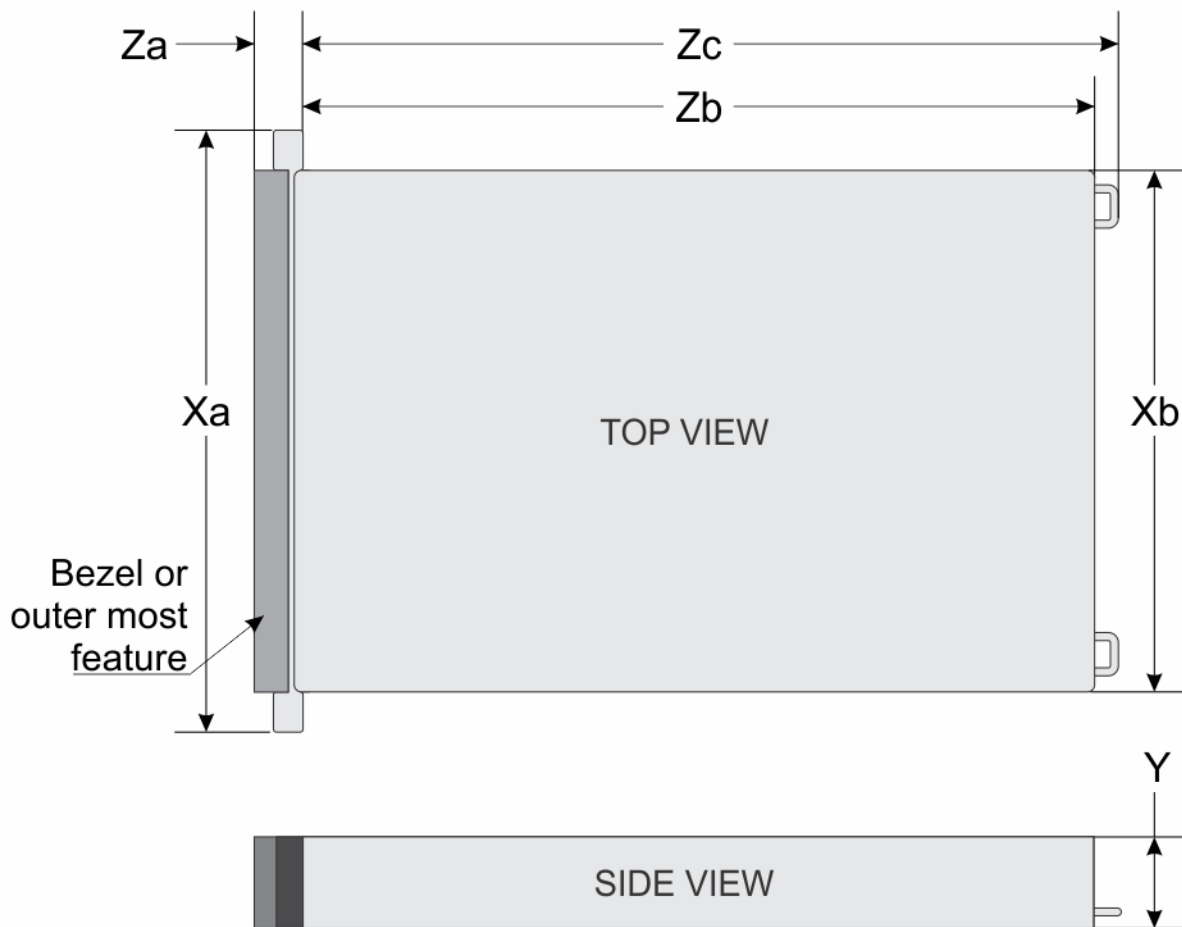


Abbildung 1. Gehäuseabmessungen

Tabelle 1. Gehäuseabmessungen für das System

Laufwerke	Xa	Xb	Y	Za	Zb	Zc
4 Laufwerke, 10 Laufwerke	482 mm (18,97 Zoll)	434 mm (17,08 Zoll)	42,8 mm (1,68 Zoll)	35,84 mm (1,4 Zoll) Mit Frontverkleidung 22 mm (0,86 Zoll) Ohne Frontverkleidung	751,48 mm (29,58 Zoll) Winkel zur Rückwand	787,05 mm (31 Zoll) Winkel zu Netzteilgriff
8 Laufwerke	482 mm (18,97 Zoll)	434 mm (17,08 Zoll)	42,8 mm (1,68 Zoll)	35,84 mm (1,4 Zoll) Mit Frontverkleidung 22 mm (0,86 Zoll) Ohne Frontverkleidung	700,7 mm (27,5 Zoll) Winkel zu Rückwand	736,27 mm (28,9 Zoll) Winkel zu Netzteilgriff

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

Gehäusegewicht

Tabelle 2. Gehäusegewicht des Dell EMC PowerEdge R650-Systems

Systemkonfiguration	Höchstgewicht (mit allen Laufwerken/SSDs)
4 x 3,5 Zoll	21,2 kg (46,7 lb)
8 x 2,5 Zoll	19,2 kg (42,3 lb)
10 x 2,5-Zoll-Laufwerk	21,0 kg (46,2 lb)
0	17,2 kg (37,9 lb)

Prozessor – Technische Daten

Tabelle 3. Technische Daten zum Prozessor für das System

Unterstützter Prozessor	Anzahl der unterstützten Prozessoren
Intel Xeon Scalable-Prozessoren der 3. Generation mit bis zu 40 Kernen	Zwei

PSU – Technische Daten

Das System unterstützt bis zu zwei Wechselstrom- oder Gleichstrom-Netzteile (PSUs).

⚠️ WARNUNG: Anweisungen nur für ausgebildete Elektriker:

Systeme, in denen Gleichstromnetzteile mit -(48–60) VDC oder 240 VDC verwendet werden, sind gemäß den Artikeln 110-5, 110-6, 110-11, 110-14 und 110-17 des National Electrical Code, American National Standards Institute (ANSI)/ National Fire Protection Association (NFPA) 70 für Orte mit eingeschränktem Zugang vorgesehen.

Gleichstromnetzteile mit 240 VDC müssen an den Ausgang für 240 VDC einer zertifizierten Stromverteilungseinheit angeschlossen werden, falls im Verwendungsland oder in der Verwendungsregion vorgeschrieben.

Stromversorgungskabel oder Jumper-Kabel und die zugehörigen Stecker/Einlässe/Anschlüsse müssen über entsprechende elektrische Nennwerte verfügen, die sich auf das Typenschild auf dem System beziehen, wenn sie zur Verbindung verwendet werden.

Tabelle 4. PSU-Spezifikationen für das PowerEdgeR650-System

Netzteil	Klasse	Wärmeeabgabe (maximal)	Frequenz (Speichertaktrate)	Spannung	Wechselstrom (AC)		Gleichstrom (DC)	Strom
					Hohe Netzspannung 200–240 V	Niedrige Netzspannung 100–120 V		
800 W im gemischten Modus	Platin	3.000 BTU/h	50/60 Hz	100–240 V, autom. Bereichseinstellung	800 W	800 W	k. A.	9,2–4,7 A
	k. A.	3.000 BTU/h	k. A.	240 V Gleichstrom, autom. Bereichseinstellung	k. A.	k. A.	800 W	3,8 A
1100 W Gleichstrom	k. A.	4.265 BTU/h	k. A.	-48 V VDC – -60 V VDC	k. A.	k. A.	1100 W	27 A

Tabelle 4. PSU-Spezifikationen für das PowerEdgeR650-System (fortgesetzt)

Netzteil	Klasse	Wärmeeabgabe (maximal)	Frequenz (Speichertaktrate)	Spannung	Wechselstrom (AC)		Gleichstrom (DC)	Strom
					Hohe Netzspannung 200–240 V	Niedrige Netzspannung 100–120 V		
1100 W im gemischten Modus	Titan	4100 BTU/h	50/60 Hz	100–240 V, autom. Bereichseinstellung	1100 W	1050 W	k. A.	12–6,3 A
	k. A.	4100 BTU/h	k. A.	240 V Gleichstrom, autom. Bereichseinstellung	k. A.	k. A.	1100 W	5,2 A
1400 W im gemischten Modus	Platin	5.250 BTU/h	50/60 Hz	100–240 V, autom. Bereichseinstellung	1400 W	1050 W	k. A.	12–8 A
	k. A.	5.250 BTU/h	k. A.	240 V Gleichstrom, autom. Bereichseinstellung	k. A.	k. A.	1400 W	6,6 A

ANMERKUNG: Verwenden Sie beim Auswählen und Aufrüsten der Systemkonfiguration das Enterprise Infrastructure Planning Tool unter Dell.com/calc, um den Stromverbrauch des Systems zu prüfen und eine optimale Energienutzung zu gewährleisten.

Unterstützte Betriebssysteme

Das 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

Kühlung – technische Daten

Kühlungsoptionen

Das PowerEdge R650-System erfordert verschiedene Kühlungskomponenten auf Basis von CPU TDP, Speichermodulen und hinteren Laufwerken, GPU und persistentem Arbeitsspeicher, um eine optimale thermische Leistung zu gewährleisten.

Der PowerEdge R650 bietet zwei Arten von Kühlungsoptionen:

- Luftkühlung
- Flüssigkeitskühlung (optional)

Das PowerEdge R650-System unterstützt bis zu vier Dual-Kühllüfter – Standard (STD), High Performance Silver Grade (HPR SLVR) oder High Performance Gold (HPR (Gold)) – basierend auf CPU TDP, Laufwerkkonfigurationen, GPU und BPS-Arbeitsspeicher.

Die Hochleistungs-SLVR-Lüfter und die GOLD-Lüfter bieten einen höheren Luftdurchsatz im gesamten System. Bei bestimmten Konfigurationen mit einem Prozessor sind nur drei Sätze Lüftermodule erforderlich. In solchen Konfigurationen ist ein Platzhalter in Lüfterschacht 1 erforderlich.

Kühlungslüfter – Technische Daten

Das R650-System kann dem Formfaktor des Dual-Lüftermoduls angepasst werden. Ein Satz Lüftermodule enthält zwei Lüfter mit einem Lüfteranschluss.

Tabelle 5. Kühlungslüfter – Technische Daten

Lüftertyp	Abkürzung	Auch bekannt als	Kennzeichnungsfarbe	Beschriftungsbild
Standardlüfter	STD	STD	Keine Kennzeichnung	 <p>Abbildung 2. Standardlüfter</p>
Hochleistungslüfter (Silberklasse)	HPR (SLVR)	HPR	Silver	<p>ANMERKUNG: Neue Kühlungslüfter sind mit High Performance Silver Grade gekennzeichnet. Die älteren Kühlungslüfter verfügen über eine High Performance-Kennzeichnung.</p>

Tabelle 5. Kühlungsüfiter – Technische Daten (fortgesetzt)


Lüfiteryp	Abkürzung	Auch bekannt als	Kennzeichnungsfarbe	Beschriftungsbild
				 <p data-bbox="770 1301 1142 1328">Abbildung 3. Hochleistungsüfiter</p>

Tabelle 5. Kühlungsülfter – Technische Daten (fortgesetzt)

Lüfbertyp	Abkürzung	Auch bekannt als	Kennzeichnungsfarbe	Beschriftungsbild
				 <p data-bbox="770 1301 1305 1328">Abbildung 4. Hochleistungsülfter (Silberklasse)</p>
<p>Hochleistungsülfter (Goldklasse)</p>	<p>HPR (Gold)</p>	<p>VHP – Sehr hohe Leistung</p>	<p>Gold</p>	<p>ANMERKUNG: Neue Kühlungsülfter sind mit High Performance Gold Grade gekennzeichnet. Die älteren Kühlungsülfter verfügen über eine High Performance-Kennzeichnung.</p>

Tabelle 5. Kühlungsüfiter – Technische Daten (fortgesetzt)


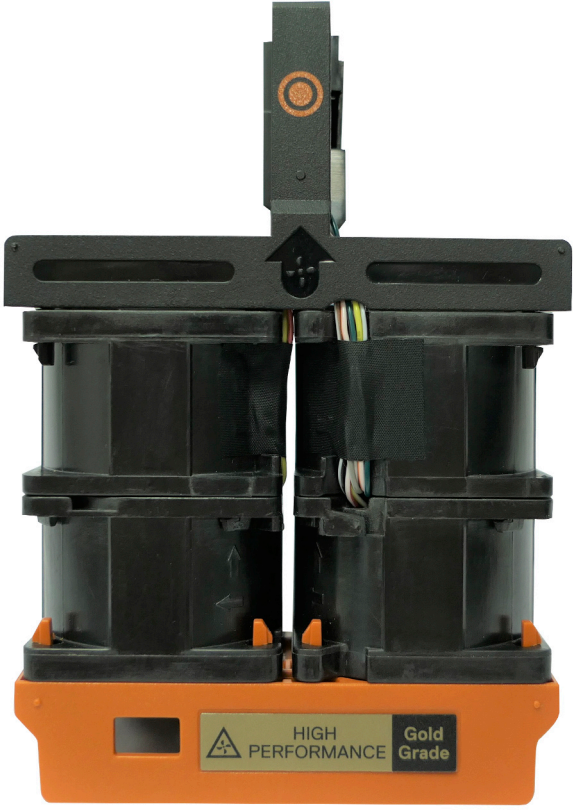
Lüfertiyp	Abkürzung	Auch bekannt als	Kennzeichnungsfarbe	Beschriftungsbild
				

Abbildung 5. Hochleistungsüfiter

Tabelle 5. Kühlungsüfiter – Technische Daten (fortgesetzt)

Lüfertyp	Abkürzung	Auch bekannt als	Kennzeichnungsfarbe	Beschriftungsbild
				 <p data-bbox="770 1301 1294 1328">Abbildung 6. Hochleistungsüfiter (Goldklasse)</p>

ANMERKUNG: Die Installation der STD- und HPR-Lüfiter hängt von der Systemkonfiguration ab. Weitere Informationen sowie eine Übersicht zu den unterstützten Lüfiter-Konfigurationen finden Sie unter [Übersicht über thermische Beschränkungen](#).

Technische Daten der Systematterie

Das System unterstützt als Systematterie eine CR 2032; 3,0-V-Lithium-Knopfzellenatterie.

Technische Daten der Erweiterungskarten-Riser

Das PowerEdge R650-System unterstützt bis zu drei Steckplätze und alle PCI Express (PCIe)-Gen 4-Erweiterungskarten.

Tabelle 6. Auf der Systemplatine unterstützte Erweiterungskartensteckplätze

PCIe-Steckplatz z	Mit normalem Gehäuse	R1a	R2a	R2b	R3a	R4c + R4d
Steckplatz 1	Low-Profile – Halbe Baulänge	x16 (FH-3/4L)	x16	x16 (optionale SNAPI-Unterstützung)	-	-
Steckplatz 2	Low-Profile – Halbe Baulänge	-	x16	x8	-	x16 (FH-3/4L)
Steckplatz 3	Low-Profile – Halbe Baulänge	-	-	-	x16	-

Arbeitsspeicher – Technische Daten

Das System unterstützt die folgenden Speicherspezifikationen für den optimalen Betrieb.

Tabelle 7. Arbeitsspeicher – Technische Daten

DIMM-Typ	DIMM-Rank	DIMM-Kapazität	Einzelprozessor		Zwei Prozessoren	
			RAM (Minimum)	RAM (Maximum)	RAM (Minimum)	RAM (Maximum)
RDIMM	Single-Rank	8 GB	8 GB	128 GB	16 GB	256 GB
	Zweifach	16 GB	16 GB	256 GB	32 GB	512 GB
		32 GB	32 GB	512 GB	64 GB	1 TB
		64 GB	64 GB	1 TB	128 GB	2 TB
LRDIMM	Quad-Rank	128 GB	128 GB	2 TB	256 GB	4 TB
	Octa-Rank	256 GB	256 GB	4 TB	512 GB	8 TB
Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS)	Single-Rank	512 GB	512 GB	4 TB	1 TB	8 TB

Tabelle 8. Speichermodulsocket

Speichermodulsocket	Geschwindigkeit
32, 288 Stifte	3200 MT/s, 2933 MT/s, 2666 MT/s

Speicher-Controller – Technische Daten

Das System unterstützt die folgenden Controller-Karten:

Tabelle 9. Speicher-Controller-Karten für das System

Interne Controller	Externe Controller
<ul style="list-style-type: none"> • PERC H355 • PERC H745 • PERC H755 • PERC H755N • PERC H345 • S150 • HBA355I 	<ul style="list-style-type: none"> • PERC H840 • HBA355E

Tabelle 9. Speicher-Controller-Karten für das System

Interne Controller	Externe Controller
<ul style="list-style-type: none"> • Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-S2): HW RAID 2 x M.2-SSD mit 240 GB oder 480 GB • Boot Optimized Storage Subsystem (BOSS-S1-Adapter): HW RAID 2 x M.2-SSDs mit 240 GB oder 480 GB 	

ANMERKUNG: Die Software-RAID S150 wird entweder auf SATA-Laufwerken mit Chipsatz Nur-SATA-Rückwandplatinen- oder NVMe-Laufwerken in universellen Steckplätzen mit direkt mit dem Prozessor über PCIe-Kabel verbundener Rückwandplatine unterstützt.

ANMERKUNG: Das System unterstützt entweder BOSS-S1 oder BOSS-S2.

ANMERKUNG: Hot-Plug von M.2 wird auf BOSS-S1 nicht unterstützt.

Laufwerke

Das PowerEdgeR650-System unterstützt Folgendes:

- 4 x 3,5 Zoll-SAS, -SATA-Laufwerke
- 8 x Hot-Swap-fähige 2,5-Zoll-SAS-, -SATA- oder -NVMe-Laufwerke
- 10 x Hot-Swap-fähige 2,5-Zoll-SAS-, -SATA- oder -NVMe-Laufwerke
- 2 x rückseitige 2,5-Zoll-SAS-, -SATA- oder -NVMe-Laufwerke
- 0 Laufwerke

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 <https://www.dell.com/support> **Alle Produkte durchsuchen > Rechenzentrumsinfrastruktur > Speicheradapter und Controller > Dell PowerEdge Express Flash-NVMe-PCIe-SSD > Dokumentation > Handbücher und Dokumente.**

Ports und Anschlüsse - Technische Daten

Technische Daten der USB-Ports

Tabelle 10. USB – Technische Daten

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
Mikro-USB-Anschluss, iDRAC Direct	Eins	USB 3.0-konformer Port	Eins		

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

ANMERKUNG: Die USB 2.0-Spezifikationen sehen eine 5-V-Versorgung über eine einzige Leitung zur Versorgung angeschlossener USB-Geräte vor. Eine Einheitslast ist definiert als 100 mA bei USB 2.0 und 150 mA bei USB 3.0. Ein Gerät darf maximal 5 Einheitslasten (500 mA) von einem Anschluss in USB 2.0; 6 (900 mA) in USB 3.0 ziehen.

ANMERKUNG: Die USB 2.0-Schnittstelle kann Peripheriegeräte mit geringem Stromverbrauch mit Strom versorgen, muss aber der USB-Spezifikation entsprechen. Für den Betrieb von Peripheriegeräten mit höherer Leistung, wie z.B. externen CD/DVD-Laufwerken, ist eine externe Stromquelle erforderlich.

Technische Daten des NIC-Ports

Das System unterstützt bis zu zwei 10/100/1000-Mbps-NIC-Ports (Network Interface Controller), die auf dem LAN on Motherboard (LOM) und in den optionalen OCP-Karten integriert sind.

Tabelle 11. Technische Daten der NIC-Ports für das System

Funktion	Technische Daten
LOM-Karte	1 GB x 2
OCP-Karte (OCP 3.0)	1 GbE x 4, 10 GbE x 2, 25 GbE x 2, 25 GbE x 4, 50 GbE x 2, 100 GbE x 2

Serieller Anschluss – technische Daten

Das PowerEdge R650-System unterstützt ein optionaler serieller Anschluss (Kartentyp). Hierbei handelt es sich um einen 9-poliger Anschluss, Data Terminal Equipment (DTE), 16550-konform .

Die optionale serielle Anschlusskarte wird ähnlich eines Erweiterungskarten-Abdeckblechs installiert.

IDSDM

Das PowerEdgeR650-System unterstützt das interne Dual-SD-Modul (IDSDM).

Das IDSDM unterstützt zwei SD-Karten und ist in den folgenden Konfigurationen verfügbar:

Tabelle 12. Unterstützte SD-Kartenspeicherkapazität

IDSDM-Karte
<ul style="list-style-type: none">• 16 GB• 32 GB• 64 GB

i ANMERKUNG: Ein IDSDM-Kartensteckplatz ist für die Redundanz reserviert.

i ANMERKUNG: Verwenden Sie SD-Karten der Marke Dell EMC, die den IDSDM-konfigurierten Systemen entsprechen.

Grafik – Technische Daten

Das PowerEdge R650-System unterstützt den integrierten Matrox G200-Grafikcontroller mit 16 MB Videoframebuffer.

Tabelle 13. Unterstützte Optionen für die Videoauflösung

Auflösung	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

Tabelle 13. Unterstützte Optionen für die Videoauflösung (fortgesetzt)

Auflösung	Bildwiederholfrequenz (Hz)	Farbtiefe (Bit)
1920 x 1200	60	8, 16, 32

Umgebungsbedingungen

ANMERKUNG: Weitere Informationen zu Umweltzertifizierungen finden Sie in den **Datenblättern zu Produkt und Umwelt** in den Handbüchern und Dokumenten unter www.dell.com/support/home.

Tabelle 14. Betriebsklimabereich Kategorie A2

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereiche für Höhen <= 900 m (<= 2953 ft)	10–35 °C (50–95 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereiche 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 (33,8°F / 984 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 15. Betriebsklimabereich Kategorie A3

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereiche für Höhen <= 900 m (<= 2953 ft)	5-40 °C (41-104 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereiche 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 (33,8°F / 574 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 16. Betriebsklimabereich Kategorie A4

Temperatur	Technische Daten
Zulässige kontinuierliche Vorgänge	
Temperaturbereiche für Höhen <= 900 m (<= 2953 ft)	5-45 °C (41-113 °F) ohne direkte Sonneneinstrahlung auf die Geräte
Prozentbereiche 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 (33,8°F / 410 ft) oberhalb von 900 m (2953 ft).

Tabelle 17. Gemeinsame Anforderungen in allen Kategorien

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 (41°F in 15 Minuten), 5 °C in einer Stunde* (41°F in einer Stunde) für Bandhardware ANMERKUNG: *: Bei den thermischen Richtlinien von ASHRAE für Bandlaufwerke handelt es sich nicht um unverzügliche Temperaturschwankungen.

Tabelle 17. Gemeinsame Anforderungen in allen Kategorien (fortgesetzt)

Temperatur	Technische Daten
Temperaturgrenzwerte bei Nichtbetrieb	-40 bis 65 °C (-104 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	3.048 m (10.000 Fuß)

Tabelle 18. Zulässige Erschütterung – Technische Daten

Zulässige Erschütterung	Technische Daten
Während des Betriebs	0,26 G _{rms} bei 5 Hz bis 350 Hz (alle Betriebsrichtungen)
Speicher	1,88 G bei 10 Hz bis 500 Hz über 15 Minuten (alle sechs Seiten getestet)

Tabelle 19. 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)

Thermische Einschränkung für Flüssigkeitskühlung

Tabelle 20. Etikett-Referenzen

Etikett-Referenzen	
STD	Standard
HPR	Hohe Leistung
HSK	Kühlkörper
LP	Flaches Profil (Riser)
FH	Volle Bauhöhe (Riser)
DW	Doppelte Breite (Xilinx FPGA-Beschleuniger)

Tabelle 21. Matrix zu Kühlungslüftern für die Flüssigkeitskühlung

Konfiguration		4 x 3,5 Zoll			8 x 2,5" und ohne Rückwandplatte	10 x 2,5-Zoll-SAS		10 x 2,5-Zoll-NVMe	
Speicher hinten		3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll Rückseite	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite	3 LP/ 2 FH	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll SAS Rückseite	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite
CPU TDP	105 W bis 270 W	HPR-SLVR-Lüfter			HPR-SLVR-Lüfter	HPR-SLVR-Lüfter		HPR-SLVR-Lüfter	
Speicher	64 GB RDIMM								
	128 GB LRDIMM								

Tabelle 21. Matrix zu Kühlungslüftern für die Flüssigkeitskühlung (fortgesetzt)

Konfiguration		4 x 3,5 Zoll			8 x 2,5" und ohne Rückwandplatine	10 x 2,5-Zoll-SAS		10 x 2,5-Zoll-NVMe		
Speicher hinten		3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll Rückseite	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite	3 LP/ 2 FH	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll SAS Rückseite	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite	
	256 GB LRDIMM									
	Persistenter Optane-Speicher der 200 Serie (Barlow Pass)									
70 W T4 GPU	Ohne Barlow Pass	HPR-SLVR-Lüfter			HPR-SLVR-Lüfter	HPR-SLVR-Lüfter		HPR-SLVR-Lüfter		
	Barlow Pass + 64 GB RDIMM				HPR-Lüfter (Gold)		HPR-Lüfter (Gold)		HPR-Lüfter (Gold)	
	Barlow Pass + 128 GB LRDIMM oder höhere Kapazität an LRDIMM									
	256 GB LRDIMM									

ANMERKUNG:

- Intel(R) Xeon(R) Platinum 8368Q_ICX XCC CPU mit 270 W und 38 Cores (QWMQ) wird nur in Systemen mit Flüssigkeitskühlung unterstützt.
- HPR-Lüfter (GOLD) ist für die NVDIMM-Unterstützung erforderlich.
- Zwei Lüftertypen (HPR SLVR und GOLD) werden in der R650-Flüssigkeitskühlungskonfiguration unterstützt.
- Konfigurationen mit Flüssigkeitskühlung unterstützen keine hinteren Laufwerkschächte.
- PCIe/OCP-Karten ≥ 25 GB erfordern ein aktives optisches Kabel (85 °C).
- Festplatten-Leerschächte sind erforderlich.
- Für 3,5-Zoll-Konfigurationen mit T4 GPU, Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS) und 128 GB (oder höhere Kapazität) LRDIMM wird eine Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C unterstützt.
- Für 3,5-Zoll-Konfigurationen mit T4 GPU und 256 GB LRDIMM wird eine Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C unterstützt.
- Ein DIMM-Platzhalter ist bei Flüssigkeitskühlung nicht erforderlich.
- Die thermische Beschränkung für 8 x 2,5" kann die Konfiguration ohne Rückwandplatine abdecken. Diese Konfiguration erhöht den Luftstrom um 10 % ohne thermische Auswirkungen.

ASHRAE A3-Umgebung für die Flüssigkeitskühlung

- Im redundanten Modus sind zwei Netzteile erforderlich, der Ausfall eines Netzteils wird jedoch nicht unterstützt.
- DIMMs mit 128 GB oder mehr Kapazität werden nicht unterstützt.
- Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS) und NVDIMM werden nicht unterstützt.
- NVMe-Laufwerke werden nicht unterstützt.

- GPU und FPGA werden nicht unterstützt.
- Rückseitige Laufwerke werden nicht unterstützt.
- BOSS 1.5 wird nicht unterstützt.
- OCP-Karten ≤ 5 und ≥ 25 GB (Unterstützung für OCP-Kühlungsstufe) erfordern aktives optisches Kabel (85 °C).
- Nicht von Dell zugelassene periphere Karten und/oder periphere Karten über 25 W werden nicht unterstützt.
- PCIe-Karten ≥ 25 GB erfordern ein aktives optisches Kabel (85 °C).

ASHRAE A4-Umgebung für die Flüssigkeitskühlung

- Im redundanten Modus sind zwei Netzteile erforderlich, der Ausfall eines Netzteils wird jedoch nicht unterstützt.
- DIMMs mit 128 GB oder mehr Kapazität werden nicht unterstützt.
- NVMe-Laufwerke werden nicht unterstützt.
- GPU und FPGA werden nicht unterstützt.
- Rückseitige Laufwerke werden nicht unterstützt.
- BOSS 1.5 wird nicht unterstützt.
- Unterstützt OCP-Kühlungsstufe ≤ 4 und erfordert aktives optisches Kabel (85 °C).
- Nicht von Dell zugelassene periphere Karten und periphere Karten über 25 W werden nicht unterstützt.
- Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS) und NVDIMM werden nicht unterstützt.
- Erfordert ein optisches Kabel (85 °C).

Matrix zu thermischen Einschränkungen für die Luftkühlung

Tabelle 22. Etikett-Referenzen

Etikett-Referenzen	
STD	Standard
HPR	Hohe Leistung
HSK	Kühlkörper
LP	Flaches Profil (Riser)
FH	Volle Bauhöhe (Riser)
DW	Doppelte Breite (Xilinx FPGA-Beschleuniger)
BPS	Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS)

Tabelle 23. Matrix zu Kühlungslüftern für die Luftkühlung

Konfiguration	4 x 3,5 Zoll			8 x 2,5" und ohne Rückwandplatine	10 x 2,5-Zoll-SAS		10 x 2,5-Zoll-NVMe	
	3 LP/2 FH	2 x 2,5-Zoll Rückseite	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite	3 LP/2 FH	3 LP/2 FH	2 x 2,5-Zoll SAS Rückseite	3 LP/2 FH	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite
105 W/120 W 135 W/140 W 150 W 165 W	STD-Lüfter	HPR-SLVR-Lüfter		STD-Lüfter	HPR-SLVR-Lüfter		HPR-Lüfter (Gold)	
185 W/195 W 205 W								

Tabelle 23. Matrix zu Kühlungslüftern für die Luftkühlung (fortgesetzt)

Konfiguration	4 x 3,5 Zoll			8 x 2,5" und ohne Rückwandplatine	10 x 2,5-Zoll-SAS		10 x 2,5-Zoll-NVMe	
Speicher hinten	3 LP/2 FH	2 x 2,5-Zoll Rückseite	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite	3 LP/ 2 FH	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll SAS Rückseite	3 LP/ 2 FH	2 x 2,5-Zoll NVMe Rückseite
CPU TDP								
225 W/ 230 W/235 W	Nicht unterstützt			HPR-Lüfter (Gold)	HPR-Lüfter (Gold)		HPR-Lüfter (Gold)	
240 W/ 250 W								
265 W/270 W								

Tabelle 24. Prozessor- und Kühlkörpermatrix

Kühlkörper	Prozessor-TDP
STD HSK	≤ 165 W
HSK des Typs T	Prozessor 1 > 165 W
HSK des Typs T	Prozessor 2 > 165 W

Tabelle 25. T4 GPU-Unterstützungs-Einschränkung

Steckplätze	2,5-Zoll x 10		2,5-Zoll x 8		3,5-Zoll x 4	
Hinterer Konfiguration	3 x LP	2 x FH	3 x LP	2 x FH	3 x LP	2 x FH
Steckplatz 1	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt
Steckplatz 2	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt
Steckplatz 3	Unterstützt	-	Unterstützt	-	Unterstützt	-

Thermische Einschränkungen für Konfigurationen ohne GPU/BPS bei 35 °C:

- Für 3,5-Zoll-Konfiguration:
 - Keine Unterstützung für CPU > 225 W bei 35 °C.
- Für 2,5-Zoll-Konfiguration:
 - Keine Unterstützung für CPU > 250 W in Konfiguration (Rückseite, NVMe) bei 35 °C.
 - Keine Unterstützung für LRDIMM ≥ 128 GB bei CPU ≥ 240 W in einer 10 x 2,5-Zoll-Konfiguration (HDD/NVMe) bei 35 °C.

Thermische Einschränkungen für T4 GPU bei 35 °C:

- Für 3,5-Zoll-Konfiguration:
 - Keine Unterstützung für LRDIMM ≥ 128 GB mit T4 GPU.
 - T4 GPU wird nicht unterstützt, wenn CPU TDP > 205 W.
 - HPR-Lüfter (SLVR) ist erforderlich.
- Für 2,5-Zoll-Konfiguration:
 - Keine Unterstützung für LRDIMM ≥ 128 GB mit T4 GPU, wenn CPU > 205 W.
 - HPR-Lüfter (GOLD) erforderlich

Thermische Einschränkungen für persistenten Optane-Speicher der 200 Serie (BPS und 256 GB LRDIMM) bei 35 °C:

- Für 3,5-Zoll-Konfiguration:
 - HPR-Lüfter (SLVR) ist erforderlich.
 - BPS/256 GB LRDIMM wird in folgenden Fällen nicht unterstützt:

- CPU TDP > 165 W.
- GPU ist installiert.
- Das hintere Laufwerk ist vorhanden.
- Für 2,5-Zoll-Konfiguration:
 - HPR-Lüfter (GOLD) ist erforderlich.
 - 10 x 2,5-Zoll-AII-NVMe-Konfigurationen werden nicht unterstützt, wenn die CPU TDP > 255 W beträgt.
 - 10 x 2,5 Zoll SAS/SATA mit rückseitiger Laufwerkskonfiguration wird nicht unterstützt, wenn CPU TDP > 225 W.
 - Keine Unterstützung für LRDIMM ≥ 128 GB zusammen mit BPS, wenn CPU > 165 W
 - Keine Unterstützung für 256 GB LRDIMM, wenn CPU > 165 W

Unterstützung von 30 °C für die Konfiguration des 2,5-Zoll-Storage-Moduls

- Für die Konfiguration ohne GPU/BPS
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 250 W bis 270 W mit 128 GB LRDIMM in rückseitiger Laufwerkskonfiguration.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 260 W bis 270 W mit 64 GB RDIMM in rückseitiger NVMe-Konfiguration.
- Mit GPU-Konfiguration
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 210 W–270 W mit GPU und 128 GB LRDIMM.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 260 W–270 W mit GPU und 64 GB RDIMM in rückseitiger NVMe-Konfiguration.
- Mit BPS/256 GB LRDIMM-Konfiguration
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 185 W–270 W mit BPS und 128 GB/256 GB LRDIMM oder 256 GB LRDIMM.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 230 W–270 W mit BPS und 64 GB RDIMM in rückseitiger Laufwerkskonfiguration.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 185 W–270 W mit GPU T4, BPS und 128 GB/256 GB LRDIMM oder GPU T4 und 256 GB LRDIMM.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 230 W–270 W mit GPU T4, BPS und 64 GB RDIMM in rückseitiger Laufwerkskonfiguration.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 260 W–270 W mit BPS und 64 GB RDIMM in NVMe-Konfiguration.
 - Unterstützung von Umgebungstemperatur von bis zu 30 °C für CPU TDP 260 W–270 W mit GPU T4, BPS und 64 GB RDIMM in NVMe-Konfiguration.

Wärmebeschränkungen für NVMe im hinteren Steckplatz bei Luftkühlung

- Überprüfen Sie, welche Konfiguration NVMe im hinteren Steckplatz unterstützt und welche Beschränkungen bezüglich CPU, DIMM, GPU, Barlow Pass-Speicher und 256-GB-LRDIMM gelten.
- Basierend auf dem ersten Schritt zur Prüfung der Unterstützungsausnahmen für verschiedene NVMe-Laufwerke werden je nach Laufwerk verschiedene Kapazitäten und DIMM-Kapazitäten unterstützt.
- Intel P5500/P5600:
 - Kapazität ≤ 7,68 TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 256 GB LRDIMM.
 - Kapazität ≤ 7,68 TB: Die unterstützte Kapazität für Barlow Pass-Speicher beträgt bis zu 512 GB bei einer 2,5-Zoll-Konfiguration.
- Intel P4800X: nicht unterstützt.
- Samsung PM1735_V2:
 - Kapazität ≤ 12,8 TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 64 GB RDIMM.
 - Kapazität ≤ 6,4TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 256 GB LRDIMM.
 - Barlow Pass-Speicher wird nicht unterstützt, wenn die NVMe-Kapazität mehr als 6,4 TB beträgt.
- Samsung PM1733_V2, Kapazität ≤ 15,36 TB:
 - Kapazität ≤ 15,36 TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 64 GB RDIMM.
 - Kapazität ≤ 7,68 TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 256 GB LRDIMM.
 - Barlow Pass-Speicher wird nicht unterstützt, wenn die NVMe-Kapazität mehr als 7,68 TB beträgt.
- Kioxia CM6, Kapazität zwischen 1,92 TB und 15,36 TB: nicht unterstützt.
- Intel P5800X:
 - Kapazität ≤ 1,6TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 256 GB LRDIMM.
 - Kapazität ≤ 1,6 TB: Die unterstützte Kapazität für Barlow Pass-Speicher beträgt bis zu 512 GB bei einer 2,5-Zoll-Konfiguration.
- Hynix PE8010:
 - Kapazität zwischen 3,84 TB und 7,68 TB: nicht unterstützt.
 - Kapazität ≤ 1,92 TB: Die unterstützte DIMM-Kapazität beträgt bis zu 64 GB RDIMM.
 - Nicht unterstützt mit Barlow Pass-Speicher.

Andere Einschränkungen für die Luftkühlung

- HPR-Lüfter (GOLD) ist für die NVDIMM-Unterstützung erforderlich.
- PCIe/OCF-Karten ≥ 25 GB erfordern ein aktives optisches Kabel (85 °C).
- CPU/DIMM/Festplattenlaufwerk-Platzhalter:
 - Festplattenlaufwerk-Platzhalter ist erforderlich, wenn im Steckplatz kein Festplattenlaufwerk installiert ist.
 - DIMM-Platzhalter ist erforderlich, aber in einigen Konfigurationen mit EXT HS (CPU > 165 W) können DIMM-Platzhalter entfernt werden.
 - Konfiguration mit einzelner CPU: Lüftermodul 1 ist nicht erforderlich, aber CPU- und DIMM-Platzhalter sind erforderlich.
- Für eine 1-Prozessor-Konfiguration ist das Lüftermodul 1 nicht erforderlich, es ist jedoch ein Lüfter-Leerschacht erforderlich.
- Intel® Xeon® Platinum 8368Q_ICX XCC_ mit 270 W und 38C-Prozessor wird im Luftkühlungssystem nicht unterstützt.
- Ausnahme von der Kühlkörper-Anwendungsregel: Intel® Xeon® Gold 6334_ICX HCC mit 165 W und 8C CPU erfordert EXT HTSNK vom T-Typ, nicht STD HTSNK.
- Die thermische Beschränkung für 8 x 2,5" kann die Konfiguration ohne Rückwandplatine abdecken. Diese Konfiguration erhöht den Luftstrom um 10 % ohne thermische Auswirkungen.

Thermische Einschränkungen von ASHRAE A3 und A4 für die Luftkühlung

ASHRAE A3-Umgebung

- Im redundanten Modus sind zwei Netzteile erforderlich, der Ausfall eines Netzteils wird jedoch nicht unterstützt.
- PCIe SSD wird nicht unterstützt.
- NVMe-Laufwerke werden nicht unterstützt.
- DIMMs mit 128 GB oder mehr Kapazität werden nicht unterstützt.
- Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS) und NVDIMM werden nicht unterstützt.
- GPU und FPGA werden nicht unterstützt.
- CPU-TDP > 185 W wird nicht unterstützt.
- Rückseitige Laufwerke werden nicht unterstützt.
- Nicht von Dell zugelassene periphere Karten und/oder periphere Karten über 25 W werden nicht unterstützt.
- BOSS 1.5 wird nicht unterstützt.
- Unterstützt OCP, Kühlungsebene ≤ 5 und 85 °C, aktives optisches Kabel erforderlich.

ASHRAE A4-Umgebung

- Im redundanten Modus sind zwei Netzteile erforderlich, der Ausfall eines Netzteils wird jedoch nicht unterstützt.
- PCIe SSD wird nicht unterstützt.
- NVMe-Laufwerke werden nicht unterstützt.
- DIMMs mit 128 GB oder mehr Kapazität werden nicht unterstützt.
- GPU und FPGA werden nicht unterstützt.
- CPU-TDP > 105 W wird nicht unterstützt.
- Rückseitige Laufwerke werden nicht unterstützt.
- BOSS 1.5 wird nicht unterstützt.
- Unterstützt OCP, Kühlungsebene ≤ 4 und 85 °C, aktives optisches Kabel erforderlich.
- Nicht von Dell zugelassene periphere Karten und/oder periphere Karten über 25 W werden nicht unterstützt.
- Persistenter Intel-Speicher der Serie 200 (BPS) und NVDIMM werden nicht unterstützt.

Partikel- und gasförmige Verschmutzung - Technische Daten

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

Tabelle 26. Partikelverschmutzung – Technische Daten

Partikelverschmutzung	Technische Daten
Luftfilterung	<p>Rechenzentrum-Luftfilterung gemäß ISO Klasse 8 pro ISO 14644-1 mit einer oberen Konfidenzgrenze von 95 %.</p> <p>i 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.</p> <p>i ANMERKUNG: Die ins Rechenzentrum eintretende Luft muss über MERV11- oder MERV13-Filterung verfügen.</p> <p>i ANMERKUNG: Die Luftfilterung kann auch durch das Filtern der Raumluft mit MERV8-Filtern gemäß ANSI/ASHRAE-Norm 127 durchgeführt werden.</p>
Leitfähiger Staub	<p>Luft muss frei von leitfähigem Staub, Zinknadeln oder anderen leitfähigen Partikeln sein.</p> <p>i ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.</p> <p>i ANMERKUNG: Zu den gängigen Ursachen für leitfähigen Staub zählen Herstellungsprozesse und Zinkbärte an der Beschichtung der Unterseite von erhöhten Bodenfliesen.</p>
Korrosiver Staub	<ul style="list-style-type: none"> • Luft muss frei von korrosivem Staub sein • Der in der Luft vorhandene Reststaub muss über einen Deliqueszenzpunkt von weniger als 60 % relativer Feuchtigkeit verfügen. <p>i ANMERKUNG: Diese Bedingung bezieht sich auf Rechenzentrums- sowie Nicht-Rechenzentrums-Umgebungen.</p>

Tabelle 27. 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

i ANMERKUNG: Maximale korrosive Luftverschmutzungsstufe, gemessen bei ≤50 % relativer Luftfeuchtigkeit.