

Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing

Nutzen Sie die Leistungsfähigkeit von KI und High-Performance Computing zur Beschleunigung von Design-Workloads.

Inhaltsverzeichnis

Warum ist HPC Digital Manufacturing für mich wichtig?	2
Schnellere Markteinführung mit qualitativ hochwertigeren Produkten	2
Zielkunden.	3
Kundenherausforderungen	3
Advanced-Computing-Workloads	3
Kundenerfolgsbeispiele	4
Dell EMC hat, was Kunden brauchen.	5
Warum Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing kaufen?	6
Höhere Performance	6
Einfachere Skalierung	6
Geringeres Risiko	6
Was verkaufe ich?	7
Technische Daten zu Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing – Bright Cluster Manager.	7
Technische Daten zu Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing – OpenHPC	8
Bausteine	9
Services und Finanzierung	11
Data Analytics, HPC und KI – Argumente für Dell EMC	11
Dell Kundenlösungscenter	12
Dell EMC Centers of Excellence für HPC und KI	12
Dell EMC AI Experience Zones	12
Dell EMC HPC and AI Innovation Lab	12
Bewährte Ergebnisse	13
Erste Schritte	13

93 % der Fertigungsunternehmen

Einstufung von KI als „sehr wichtig“ oder „absolut kritisch für den Erfolg“ in den nächsten 5 Jahren¹

11,1 Mrd. US-Dollar

globaler CAE-Markt³

10,7 % jährliche Wachstumsrate

2017 bis 2023³

Warum ist HPC Digital Manufacturing für mich wichtig?

Schnellere Markteinführung mit qualitativ hochwertigeren Produkten

Technologie spielt seit Langem eine wichtige Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit in der Fertigung. Seit Jahrzehnten verwenden Fertigungsunternehmen Technologien wie High-Performance Computing zur Unterstützung von Engineering und Design, die die Schaffung innovativer Produkte und das Umsatzwachstum fördern, während sie gleichzeitig die Kosten senken. Die Fertigungsbranche befindet sich derzeit mitten in einer „vierten industriellen Revolution“. Diese ist die Folge der rasanten Entwicklung von Technologien, die eine Umgestaltung der Branche versprechen.

Sensoren und Geräte, die das industrielle Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) bilden, können Fertigungsunternehmen wichtige neue Datenpunkte liefern, die in Kombination mit anderen unstrukturierten Geschäftsdaten ein klareres Bild des gesamten Produktlebenszyklus ergeben. Data Analytics und KI (künstliche Intelligenz) sind zusammen mit der Unterstützung durch leistungsstarke HPC-Cluster (High-Performance Computing) entscheidend, um den Wert Ihrer Daten voll auszuschöpfen. Diese Intelligenz kann Informationen bereitstellen und erfolgswirksame Entscheidungen unterstützen.

Der verarbeitende Sektor ist bereits führend bei der Anwendung von Advanced Computing. Von HPC unterstützte Analysen und KI revolutionieren insbesondere das Engineering. Fertigungsunternehmen können die Markteinführung mit innovativeren und qualitativ hochwertigeren Produkten beschleunigen. Und Dell EMC steigert die Performance mit skalierbaren, flexiblen Lösungen, die auf eine schnellere Markteinführung von Produkten ausgelegt sind.

Erschließung eines schnell wachsenden Markts

Für den weltweiten HPC-Umsatz, einschließlich computergestütztes Engineering (Computer-Aided Engineering, CAE), Modellierung und Simulation, wird für die Jahre 2018 bis 2026 eine kumulierte jährliche Wachstumsrate von 25,2 % prognostiziert.² Mit Dell EMC an der Spitze der Entwicklung wird High-Performance Computing zu einem Mainstream-Sektor. Durch diesen Trend entsteht Nachfrage nach kleinen und mittleren HPC-Lösungen – und eine Umsatzchance für alle, die in diesem expandierenden vertikalen Markt mit Kunden arbeiten möchten.

Mehr Umsatz

Der Verkauf von HPC-Lösungen begünstigt auch den Verkauf von Workstations, Servern, Speicher, Netzwerken, Rechenzentrumsoptionen, Software und Services – wodurch sich Ihr Verkaufsvolumen exponentiell vergrößert.

Sie sind nicht allein

Dell EMC engagiert sich für eine Ausweitung des HPC-Geschäfts und Sie sind ein wichtiger Teil dieser Bemühungen. Wir stellen Ihnen ein Team von HPC-Experten zur Verfügung, das Sie in jeder Phase des Prozesses und weltweit unterstützt. Sie können Ihnen sogar helfen, neue Verkaufschancen zu ermitteln und Ihren derzeitigen Kundenstamm auf Verkaufschancen zu überprüfen.

¹ Forbes, „[How AI Builds a Better Manufacturing Process](#)“, Juli 2018.

² Acumen Research and Consulting, „[High Performance Computing Market is anticipated to grow with 25.2% CAGR during the forecast time period 2018-2026](#).“ Dezember 2018.

³ Research and Markets, „[Global Computer Aided Engineering \(CAE\) Market Analysis \(2017-2023\)](#)“, Januar 2018.

Zielkunden

Merkmale	Kleine und mittlere Unternehmen mit 500 oder weniger Mitarbeitern
Anwendungsbeispiele	Computergestütztes Engineering; Design, Modellierung und Simulation, einschließlich Strukturanalyse, rechnergestützte Strömungsdynamik, NVH, Elektromagnetik
Entscheidungssträger	CIO/CTO, IT-Führungskräfte, Forschung und Entwicklung
Wichtige Fragen	Können Sie Ingenieuren ausreichende Ressourcen für Simulationen zur Verfügung stellen? Werden Simulationen in einem akzeptablen Zeitraum abgeschlossen? Wie wirkt sich eine Verkürzung der Simulationszeit auf das Unternehmen aus?

4,4 PB

Daten, die von Softwareentwicklern für autonomes Fahren erzeugt werden⁴

10 Mio.

Datenpunkte pro Modellierungsausführung bei Crash-Tests⁵

Kundenherausforderungen

„Workstations bieten keine ausreichende Performance für Workloads der digitalen Fertigung.“

Viele Unternehmen kämpfen mit unzureichender Skalierbarkeit und Performance der installierten Workstations. Diese Lösungen werden oft mit maximaler Kapazität ausgeführt und sind nicht in der Lage, die Computing-Spitzen-Workloads von heute zu handhaben. Eine ausgewogene HPC-Lösung kann den Durchsatz und die Kapazität zur Bewältigung schnell anwachsender Datenmengen und steigender Workload-Anforderungen bieten. Dell EMC vereinfacht die Anpassung einer HPC-Lösung zur Erfüllung von Performanceanforderungen mit einer Reihe verfügbarer Optionen.

„Wir müssen in der Lage sein, die Infrastruktur für die digitale Fertigung einfacher und mit einer kürzeren Lernkurve auszubauen.“

Die Fortschritte der Softwarefunktionen für digitale Fertigung erweitern ständig die Möglichkeiten vorhandener Lösungen. Um Schritt zu halten, muss es Kunden möglich sein, schnell und einfach zu skalieren. Das modulare Baukastenprinzip von Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing erleichtert intern das Management und die Erweiterung von Rechenleistung, Speicher und Netzwerk, sodass Kunden nach Bedarf wachsen können, um mit ihren Mitbewerbern Schritt zu halten.

„Es ist wichtig für uns, die Risiken für HPC-Investitionen zu reduzieren.“

HPC bietet für viele kleine und mittelständische Unternehmen einen wichtigen Wettbewerbsvorteil. Die Bereitstellung von HPC-Lösungen für bestimmte oder mehrere Workloads erfordert jedoch erhebliche Zeit- und Ressourceninvestitionen – und erhöht die Fehlerwahrscheinlichkeit. Die getesteten Dell EMC Ready Solutions für HPC verringern das Bereitstellungsrisiko, steigern die Lösungszuverlässigkeit und bieten eine zentrale Anlaufstelle für Services und Support.

Advanced-Computing-Workloads

Engineering-Anwendungen stützen sich auf Datenanalyse, Visualisierung, Modellierung und Simulation. Viele verwenden Serverbeschleuniger wie GPUs und FPGAs, Hochgeschwindigkeitsnetzwerke und Speicher. Nachfolgend stellen wir die wichtigsten Merkmale von Advanced Computing vor. Dell EMC gehört mit einem umfassenden Portfolio von Workstations bis Supercomputer zu den führenden Anbietern in diesem Bereich.

⁴ Dell EMC Fallstudie „Safer Driving“, Juni 2018.

⁵ HPCwire, „HPC for Everyone Comes to Manufacturing“, Juli 2018.

Strukturanalyse

Mehr Analysen in kürzerer Zeit mit weniger Fehlern

Analysenbasierte Designverbesserung ist eine Engineering-Aufgabe, die für KI geradezu prädestiniert ist. Viele Designschritte, darunter der analysenbasierte Designverbesserungsprozess, hängen immer noch von den Kenntnissen und Erfahrungen einzelner Designer ab. KI kann diese Kenntnisse und Erfahrungen in einem intelligenten System zur Entscheidungsunterstützung erfassen, organisieren und codieren, um den Prozess der Entscheidungsfindung zu beschleunigen, die Anzahl der Fehler zu reduzieren und die Recheneffizienz zu erhöhen. Unter den verschiedenen KI-Techniken haben maschinelles Lernen, Mustererkennung und Deep Learning vor Kurzem erhebliche Aufmerksamkeit erregt und etablieren sich gerade als neue Klasse intelligenter Methoden für die Strukturanalyse.

Rechnergestützte Strömungsdynamik

Erweiterung des Funktionsumfangs und Verbesserung der Genauigkeit

Fertigungsunternehmen benötigen ein hohes Maß an Genauigkeit für Modelle in der rechnergestützten Strömungsmechanik (Computational Fluid Dynamics, CFD), müssen aber auch knappe Entwicklungsfristen einhalten. In der Vergangenheit waren für CFD-Simulationen eine explizite Geometrieingabe sowie eine komplizierte Solver-Konfiguration erforderlich, die Monate beanspruchen konnten. Im Gegensatz dazu kann KI dahingehend trainiert werden, das Strömungsverhalten genau vorherzusagen und dann in Millisekunden Ergebnisse zurückzugeben.

Geräusche, Vibrationen und Härte

Beheben von Problemen früher im Designprozess

Designingenieure sind zunehmend gefordert, die NVH-Performance (Noise, Vibration, Harshness), also Geräusch, Vibration und Rauigkeit von Produkten früher im Entwicklungslebenszyklus, oftmals schon während der Konzeption und nicht erst in der Prototyp- oder Testphase, zu ermitteln und zu verringern. KI kann dahingehend trainiert werden, die NVH-Eigenschaften unterschiedlicher Materialien und Formen unter verschiedenen Bedingungen zu simulieren. Daher können Designvorschläge vor teurer und zeitaufwendiger Prototypenherstellung getestet werden. KI-unterstützte NVF-Verfahren können auch in Produkte integriert werden und als Teil des IoT vor drohenden Betriebsausfällen warnen.

Elektromagnetik

Vermeidung von Hotspots und Rauschen in der Stromversorgung

Elektrotechniker entwerfen, testen und zertifizieren das Zusammenspiel von statischen und dynamischen elektrischen und magnetischen Feldern. Telekommunikation, Navigationshilfen, Radar und Stromübertragung hängen von unserer Fähigkeit ab, elektromagnetische Wellen zu erzeugen, zu leiten, auszustrahlen, zu empfangen und zu erkennen. Nahezu alle elektronischen Geräte erzeugen eine elektromagnetische Umgebung oder arbeiten in einer solchen Umgebung. Mithilfe von KI wurde das elektromagnetische Feld im komplexen Problem einer fehlerhaften oberirdischen Leitung und einer unterirdischen Rohrleitung bestimmt.

Kundenerfolgsbeispiele

Mikuni®: Automotorkomponenten

**20 %
Verbesserung**
der Software-
performance

**ca. 40 % mehr
Kapazität**
als bisherige
Workstations

**Mehrere Minuten
→ Sekunden** für den
Startvorgang

Siehe [Vernetzte Fahrzeuge](#).

Vertriebsleitfaden

Nur zur internen Verwendung für Dell EMC und Channel-Partner

„Wir haben unsere Anforderungen vorgegeben und die Mitarbeiter von Dell EMC haben anhand dieser Anforderungen genau das entwickelt, was wir brauchten.“⁶

– Thomas McCauley,
Engineering Manager,
Caterpillar Autonomous
Mining Program

Nissan® Motor Company

73 %
Reduzierung
der Backupzeiten

20 x mehr
Kapazität mit 40 TB
verfügbarem Speicher

30 Stunden →
8 Stunden für
Datenbackup

[Gearing up for data driven automobile manufacturing](#) lesen.

Nakashima Propeller: Komponenten für die Schifffahrt

70–80-mal so viele parallele Berechnungen
durch höhere Serverperformance

2 Wochen →
2 Tage für die
Analyse

[Propelling Shipping to be Faster and Greener at Nakashima Propeller](#) lesen.

- Mit der Hilfe von Dell EMC können wir die [Autoindustrie](#) transformieren.
- [Zenuity](#) beschleunigt die Einführung von Technologien für Fahrerassistenz und autonomes Fahren.
- [Cat®](#) bringt mit Lastwagen sein autonomes Bergbauprogramm auf den Weg.
- [Brembo](#) unterstützt seine Designfunktionen mit einer aktualisierten HPC-Umgebung.

Dell EMC hat, was Kunden brauchen

Know-how und Betreuung

Die Technologie rund um Data Analytics, HPC und KI entwickelt sich schnell, sodass Ihr Team möglicherweise bisher keine Zeit hatte, die erforderlichen Kompetenzen für das Design, die Bereitstellung und das Management von Lösungspaketen zu entwickeln, die für neue Workloads optimiert sind. KI ist kein vorübergehender IT-Trend – Dell EMC ist seit über einem Jahrzehnt führend im Bereich Advanced Computing und kann auf bewährte Produkte, Lösungen und Spezialkenntnisse verweisen. Dell EMC verfügt über Experten für Data Analytics, HPC und KI. Das Team hält sich stets auf dem neuesten Stand der Technik, testet neue Technologien und optimiert Lösungen für Ihre Anwendungen, damit Sie mit diesem sich ständig weiterentwickelnden Umfeld Schritt halten können.

Dell EMC Ready Solutions für HPC

Datenorientierte Unternehmen sind in der heutigen Zeit klar im Vorteil. In vielen Fällen ist High-Performance Computing bereits ein konkreter Wettbewerbsvorteil – oder entwickelt sich dazu. Eine optimierte HPC-Lösung bietet die Rechenleistung, den Durchsatz und die Kapazität zur Bewältigung des rasanten Datenwachstums und der erhöhten Workload-Anforderungen, die erweiterte Data Analytics und andere Enterprise-Workloads mit sich bringen. Dell EMC HPC Ready Solutions für HPC erleichtern das Design, die Konfiguration und die Bestellung von Clustern mit standardisierten, für digitale Fertigung, Engineering und Design getesteten Bausteinen.

Angepasste Lösungen für Ihre Umgebung

Dell EMC bietet eine große Auswahl an Technologien zur Bereitstellung von Advanced-Computing-Lösungen für erfolgreiche Data-Analytics- und KI-Implementierungen. Mit einem umfassenden Portfolio, jahrelanger Erfahrung und einem Netzwerk aus kuratierten Technologie- und Servicepartnern liefert Dell EMC innovative Lösungen, Workstations, Server, Netzwerke, Speicher und Services, die die Komplexität reduzieren und es Ihnen ermöglichen, das Potenzial von Data Analytics, HPC und KI gewinnbringend zu nutzen.

⁶ Dell EMC Fallstudie „Autonomous Mining“, August 2017.

Warum Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing kaufen?

Dell EMC hat in ein Portfolio aus Ready Solutions investiert, um die Konfiguration, die Bereitstellung und das Management von HPC-Lösungen zu vereinfachen. Diese vertrauenswürdigen Designs wurden für eine Vielzahl wichtiger Anwendungsbereiche optimiert, abgestimmt und getestet. Sie umfassen die Server, Speicher, Netzwerke, Software und Services, die sich in unseren Labors und in Kundenbereitstellungen bewährt haben. Sie sind den Workloads gewachsen und liefern die vom Kunden bestellte Rechenleistung. Die modularen Bausteine bieten einen angepassten, aber validierten Ansatz für Kunden, die neue Cluster bereitstellen oder vorhandene Umgebungen aktualisieren.

Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing sind mit speziell entwickelten Lösungen und einfacherer Skalierung dank modularer Bausteine auf höhere Performance ausgelegt. Gleichzeitig wird das Risiko reduziert.

Höhere Performance

Einfachere Skalierung

Geringeres Risiko

Höhere Performance

Dell EMC setzt sich stärker als jeder andere Anbieter von HPC-Lösungen weltweit dafür ein, mehr Menschen bei Innovationen und Entdeckungen zu unterstützen. Deshalb arbeiten Dell EMC Ingenieure und Branchenexperten mit Dell EMC Kunden und Partnern zusammen, um diese Lösungen speziell für Workloads der digitalen Fertigung zu entwickeln. Das Dell EMC HPC and AI Innovation Lab arbeitet eng mit Kunden und Partnern zusammen, um diese Lösungen hinsichtlich Performance, Effizienz und Zuverlässigkeit zu optimieren.

Einfachere Skalierung

Dell EMC Ready Solutions für HPC verhelfen den Kunden zur optimalen IT-Infrastruktur – für heute und für morgen. Das bedeutet Lösungen mit skalierbaren Bausteinen, damit die sich ändernden Anforderungen auch bei Neuentwicklungen erfüllt werden. Dell EMC Ready Solutions für HPC basieren auf modularen Bausteinen für einfache Skalierung, um neue Kapazitäts- und Performanceanforderungen zu erfüllen. Die umfassende Erfolgsbilanz von Dell EMC für Server, Speicher, Netzwerk und Services bedeutet, dass wir ganzheitliche Lösungen implementieren können, die vom ersten Tag an funktionieren – mit Blick auf die Zukunft.

Geringeres Risiko

Dell EMC Engineering entwickelt und testet Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing, um das Risiko zu reduzieren. Gleichzeitig soll die Nutzung von High-Performance Computing für Workloads wie Strukturanalyse, rechnergestützte Strömungsdynamik, NVH, Engineering, Analyse und Design erleichtert werden. Dell EMC Services – von Beratung und Schulung bis hin zu Bereitstellung und Support – sind jederzeit und überall verfügbar. Mit Tausenden Implementierungen in aller Welt ist Dell EMC ein verlässlicher Partner.

Was verkaufe ich?

Die Basiskonfiguration in der nachstehenden Tabelle dient als Ausgangspunkt für die Racklösung.

Technische Daten zu Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing – Bright Cluster Manager		
Server/ Prozessoren	Haupt-Node	PowerEdge R640
	Compute Nodes	Auswahl: PowerEdge C6420 PowerEdge R640 PowerEdge R840
	Prozessoren	Intel® Xeon® Serie 8200, 8100, 6200, 6100, 5200, 5100, 4200, 4100, 3200 und 3100 Intel Xeon SKL-F nur auf C6420 Intel Xeon E7-4800 v3, E7-8800 v4
Betriebssysteme	Haupt-Nodes	Red Hat® Enterprise Linux® (RHEL) (2 oder 4 Sockel)
	Compute Nodes	RHEL für HPC-Compute-Nodes (2 oder 4 Sockel)
Software		Bright Cluster Manager®
Netzwerk		
OPA (Omni-Path)	OPA-Host-Fabric-Schnittstelle (HFI)	Intel Omni-Path-Host-Fabric-Schnittstellenadapter, 100 Serie, 1 Port PCIe x16
	OPA-Switche	Dell EMC Networking H1000 Edge Serie: H1048 und H1024 Dell EMC Networking H9100 Serie
	OPA-IFS-Treiber	10.9
InfiniBand® (IB)	IB-Host-Kanaladapter	Rack: Mellanox ConnectX®-5 EDR mit 1 Port oder Mellanox ConnectX-3 FDR mit 2 Ports Blade: Mellanox ConnectX-3-Kompaktgehäuse (SFF): FDR- oder FDR10-Mezzanine-Karten
	IB-Switche: FDR und EDR	Rack: Mellanox SwitchX® 6xxx Serie Mellanox SB 77xx und 78xx Serie Mellanox MSB 78xx Serie Blade: Mellanox M4001F mit M640
	Treiber	Mellanox OFED 4.5
Ethernet	NICs	1, 10, 40 GbE (volle Höhe und flaches Profil)
	Dell EMC Netzwerkschweiche	Z und S Serie, 1, 10, 40 GbE
Speicher	NFS	Dell EMC Ready Solutions für HPC NFS Storage
	Lustre®	Dell EMC Ready Solutions für HPC Lustre Storage
	Isilon	Dell EMC Isilon-Scale-out-NAS-Speicher
	SAS-RAID-Controller	PERC 10
Systemmanagement		Dell EMC Deployment Toolkit (DTK) Dell EMC OpenManage (OM)



Technische Daten zu Dell EMC Ready Solutions für HPC Digital Manufacturing – OpenHPC			
Server/ Prozessoren	Haupt-Node	PowerEdge R640	
	Compute Nodes	Auswahl: PowerEdge R640 PowerEdge C6420 PowerEdge R840	
	Prozessoren	Intel Xeon Serie 8100, 6100, 5100, 4100 und 3100 Intel Xeon E5-2600 v4 Serie	Intel Xeon E5-4600 v4 Serie Intel Xeon E5-2600 v4 Serie Intel Xeon E7-4800 v3, E7-8800 v4
Betriebssys- teme	Haupt-Nodes	RHEL (2 oder 4 Socket)	
	Compute Nodes	RHEL für HPC-Compute-Nodes (2 oder 4 Socket)	
Software		OpenHPC	
Netzwerk			
OPA	OPA-HFI	Intel Omni-Path-Host-Fabric-Schnittstellenadapter, 100 Serie, 1 Port PCIe x16	
	OPA-Switche	Dell EMC Networking H1000 Edge Serie: H1048 und H1024 Dell EMC Networking H9100 Serie	
	OPA-IFS-Treiber	10.9	
IB	IB-Host-Kanaladapter	Rack: Mellanox ConnectX-5-EDR mit 1 Port oder Mellanox ConnectX-3-FDR	Blade: Mellanox ConnectX-3-SFF: FDR mit 2 Ports oder FDR10-Mezzanine-Karten
	IB-Switche: FDR und EDR	Rack: Mellanox SwitchX 6xxx Serie Mellanox MSB 78xx Serie	Blade: Mellanox M4001F (unterstützt auf Mellanox 77xx und 78xx Serie-M640-Blades)
	Treiber	Mellanox OFED 4.5	
Ethernet	NICs	1, 10, 40 GbE (volle Höhe und flaches Profil)	
	Dell EMC Networking	Z und S Serie, 1, 10, 40 GbE	
Speicher	NFS	Dell EMC Ready Solutions für HPC NFS Storage	
	Lustre	Dell EMC Ready Solutions für HPC Lustre Storage	
	SAS-RAID-Controller	PERC 10	
Systemmanagement		Dell EMC Deployment Toolkit (DTK) Dell EMC OpenManage (OM)	

Lösungshighlights

- [Dell EMC PowerEdge-Server](#) maximieren die Performance für die größte Anzahl von Anwendungen mit hochgradig skalierbaren Architekturen und flexiblem internen Speicher.
- [Dell EMC Ready Solutions für HPC NFS Storage](#) sind zuverlässig, einfach zu verwalten und bieten eine sehr gute Performance innerhalb bestimmter Grenzen.
- [Dell EMC Ready Solutions für HPC Lustre Storage](#) bietet Kunden die Leistung und Skalierbarkeit von Lustre mit vereinfachten Installations-, Konfigurations- und Managementfunktionen.
- [Bright Cluster Manager for HPC](#) stellt Cluster über Bare Metal mit einer Managementansicht für Hardware, Betriebssystem, Software und Nutzer bereit.

Bausteine

Mit diesen Bausteinen können Sie den Funktionsumfang einfach erweitern und Ihre Umgebung skalieren. Sie wurden für eine Vielzahl von Workloads der digitalen Fertigung entwickelt und getestet. Die nachstehenden Empfehlungen basieren auf Anwendungsanforderungen.

Basisbausteine	Typische Anwendungen	Windows-basierte Kunden, die nach einem kleineren Cluster zur Optimierung sowohl einzelner Jobs als auch der Gesamtmenge von Jobs suchen
		Sprungbrett von der Windows-Workstation-Nutzung zu einer vollständig Linux-basierten HPC-Cluster-Umgebung
	Typische Simulationstypen	Crash, Prägung, Sicherheit, Aufprallanalyse, Flüssigkeitsstrom, Pumpendesign, Verbrennung, Aerodynamik, Akustik
	Typische Ausführungs-umgebung	Parallele SMP-Jobs werden auf einem einzelnen Node ausgeführt, während parallele MPI-Jobs über 2 10-GE-„Couplet“-Nodes ohne Switch laufen.
	Empfohlen	PowerEdge R840 Intel Xeon 6242 (64 Kerne/Server, 128 Kerne/Couplet) 384 GB DDR4-Arbeitsspeicher 4 SATA-SSDs mit 480 GB für gemischte Nutzung
Visueller Baustein	Typische Anwendungen	Vor-/Nachbearbeitungssoftware für Daten in HPC-Umgebungen zur Remotedesktopnutzung
	Typische Software	VNC®, NICE®, VMware® Horizon®
	Empfohlen	PowerEdge R740 Intel Xeon 6242 384 GB DDR4-Arbeitsspeicher 2 SSDs mit 240 GB zur Mehrfachnutzung (Betriebssystem auf RAID 1) NVMe mit 1,6 TB für lokale Daten NVIDIA® Tesla® P40 mit 24-GB-GPU
Speicherbausteine	Typische Anwendungen	Kunden, die eine kostengünstige Lösung zur Aufrechterhaltung von HPC-Speicher in der Nähe von HPC-Clustern benötigen
	Merkmale	Bis zu 10 TB Rohspeicher (RAID 6) > 1,3 Gbit/s Lese-/Schreibperformance Geeignet zur Verwendung von IP over IB im bestehenden EDR-HPC-Netzwerk
	Empfohlen	PowerEdge R740xd Dual Intel Xeon 4110 Silver (20 Kerne insgesamt) 96 GB DDR4-Arbeitsspeicher 2 SSDs mit 240 GB zur Mehrfachnutzung (Betriebssystem auf RAID 1) 12 TB (12x) Nearline-SAS-HDDs auf RAID 6 PERC H740P-RAID-Controller

Solver-Bausteine für Workloads der digitalen Fertigung

Solver-Bausteine wurden für eine Vielzahl von Workloads für computergestütztes Engineering entwickelt und getestet. Die Optionen sind für die Kombination von Serverprozessor, -arbeitsspeicher und -festplattenspeicher mit den folgenden Empfehlungen verfügbar.

Solver-Baustein	Basissimulationsrechnerressource
Formfaktor	PowerEdge R640 (1 HE) oder C6420 (4 in 2 HE) je nach Rackdichteanforderungen
Prozessor	Intel Xeon 6242 (16 Kerne) oder Intel 6252 (24 Kerne) je nach Gesamt-Workload
Arbeitsspeicher	192 GB Arbeitsspeicher oder 384 GB Arbeitsspeicher je nach Problemgröße
Speicher	800 GB NVMe-Scratch oder 1.600 GB NVMe-Scratch je nach Problemgröße
Netzwerk	EDR

Vertriebsleitfaden

Nur zur internen Verwendung für Dell EMC und Channel-Partner

Expliziter FEA-Solver (Finite Element Analysis)	Typische Anwendungen	SIMULIA® Abaqus®-Explicit, LS-DYNA, PAM-CRASH®, Altair® – RADIOSS™
	Typische Simulationstypen	Crash, Stanzen, Sicherheit, Folgeanalyse
	Typische Ausführungs-umgebung	Parallele MPI-Jobs (Message Passing Interface) werden auf 4–12 Server-Nodes in einem Cluster mit EDR-Hochgeschwindigkeitsnetzwerk ausgeführt; minimale E/A zu lokalen Festplatten während Jobs
	Empfohlen	PowerEdge C6420 (4 in 2 HE) Intel Xeon 6252 (24 Kerne) 192 GB Arbeitsspeicher 800 GB NVMe-Scratch-Speicher EDR-Hochgeschwindigkeitsnetzwerk
Impliziter FEA-Solver	Typische Anwendungen	ANSYS® Mechanical™, Abaqus-Standard, MSC® Nastran®, NX® Nastran, Altair® OptiStruct®
	Typische Simulationstypen	NVH, strukturelle Integrität (linear und nichtlinear), Baugruppe
	Typische Ausführungs-umgebung	Die meisten Jobs werden auf einem einzigen Server-Node ausgeführt und erfordern in der Regel einen großen Arbeitsspeicher, um die Gesamtpformance zu verbessern. Scratch-E/A zum Array der lokalen Festplatten normalerweise gegenüber gemeinsam genutztem Dateisystem bevorzugt
	Empfohlen	PowerEdge R640 (1 HE) Intel Xeon 6242 (16 Kerne) 384 GB Arbeitsspeicher 1.600 GB NVMe-Scratch-Speicher EDR-Hochgeschwindigkeitsnetzwerk
CFD-Solver (rechnergestützte Strömungsmechanik)	Typische Anwendungen	ANSYS® Fluent®, CFX®, CD-adaptico® STAR-CD®, STAR-CCM+®, OpenFOAM, Exa® PowerFLOW®, AcuSolve
	Typische Simulationstypen	Flüssigkeitsstrom, Pumpendesign, Verbrennung, Aerodynamik, Akustik
	Typische Ausführungs-umgebung	Parallele MPI-Jobs werden auf 4–12 Server-Nodes in einem Cluster mit EDR-Netzwerk ausgeführt; minimale E/A zu lokalen Festplatten während Job
	Empfohlen	PowerEdge C6420 (4 in 2 HE) Intel Xeon 6252 (24 Kerne) 192 GB Arbeitsspeicher 800 GB NVMe-Scratch-Speicher EDR-Hochgeschwindigkeitsnetzwerk
Management	Management-software	Bright Cluster Manager (optional) IPMI-basierte Cluster-Managementtools Remote Cluster Management Services (optional)
	Bausteine für Management-server	Cluster-Management: 1 für kleinere Cluster, 2 für größere Cluster Cluster-Verwaltung (Warteschlangen): 1–2 pro Aufgabe Anmeldung: in der Regel 1 pro 30–100 Benutzer
	Empfohlen	PowerEdge R640 Intel Xeon 3106 (16 Kerne pro Server) DDR4-Arbeitsspeicher mit 192 GB und 2.667 MHz 1 SATA-SSD mit 800 GB für gemischte Nutzung

„Dell war ein großartiger Partner für uns. Die zuständigen Dell Mitarbeiter geben sich große Mühe, unsere Umgebung wirklich zu verstehen. Sie wollen nicht einfach nur verkaufen. Sie wollen helfen.“⁷

– Shamra Gibson
Enterprise Server
Infrastructure Manager,
City of Oklahoma City

Services und Finanzierung

Dell EMC unterstützt Sie in allen Phasen und verknüpft dabei Mitarbeiter, Prozesse und Technologie, um Innovationen zu beschleunigen und optimale Geschäftsergebnisse zu erreichen.

- Der [Dell EMC Big Data Vision Workshop](#) konzentriert sich auf Big Data für Führungskräfte. Wir nutzen eine einzigartige Methode zur Ermittlung und Priorisierung eines einzelnen Anwendungsbereichs anhand einer Kombination aus Machbarkeit und geschäftlichem Nutzen. In einem dreiwöchigen Projekt werden dem Unternehmen Forschung, Interviews, Data-Science-Fachwissen und Vorgehensweisen zur Verfügung gestellt. Am Ende findet ein eintägiger Workshop für Ihr Team statt, um ein Anwendungsbeispiel und das weitere Vorgehen zu ermitteln und zu vereinbaren. Dieser Ansatz unterscheidet Dell EMC von vielen Anbietern, die „eine Menge Technologie mitbringen und zeigen, was sich damit machen lässt“.
- [Dell EMC Consulting Services](#) werden von zertifizierten Experten bereitgestellt, damit Sie den geschäftlichen Nutzen von Advanced Computing ausschöpfen können. Die Services umfassen eine Bewertung, einen Workshop, Tests, PoCs und Produktionsimplementierung. Die Experten ermitteln, wo Advanced Computing am besten in Ihrem Unternehmen eingesetzt werden kann. Sie unterstützen Sie zudem beim Aufbau Ihres eigenen internen Expertenteams durch Wissenstransfer bei jedem Schritt.
- [Dell EMC Education Services](#) bietet Kurse und Zertifizierungen in Data Science und Advanced Analytics mithilfe von Onlinelaboren im Selbststudium und in Seminarworkshops.
- [Dell EMC Deployment](#)-Experten verfügen über die Erfahrung, das Know-how und die Best Practices, um Ihren Erfolg mit Data-Analytics-, HPC- und KI-Lösungen zu steigern. Mit einer Erfolgsbilanz von Tausenden Projekten weltweit können Sie sich voll und ganz auf Dell EMC als Partner verlassen.
- [Dell EMC Support](#)-Experten bieten umfassenden Hardware- und gemeinsamen Softwaresupport rund um die Uhr für eine optimale Systemleistung und minimale Ausfallzeiten. ProSupport umfasst Vor-Ort-Service am nächsten Werktag mit 4 oder 8 Stunden Reaktionszeit, Ersatzteilen und Arbeitsleistung sowie Eskalationsmanagement mit vom Kunden festgelegten Schweregraden. Wenn Sie sich für ProSupport Plus entscheiden, steht Ihnen ein Technologieservicemanager als zentraler Ansprechpartner für sämtliche Supportanforderungen zur Verfügung.
- Wenn das HPC-Cluster einmal bereitgestellt wurde, sorgen die [Dell EMC Remote HPC Cluster Management](#)-Services mit proaktiver Überwachung und proaktivem Management der gesamten HPC-Lösung für reibungslosen Betrieb.
- [Dell Financial Services](#) bietet umfangreiche Leasing- und Finanzierungsangebote, um Ihnen Möglichkeiten zu eröffnen, wenn Ihr Unternehmen Entscheidungen bezüglich Investitionsausgaben, betrieblichen Ausgaben und Cashflow treffen muss.

Data Analytics, HPC und KI – Argumente für Dell EMC

Wir möchten die Weiterentwicklung von Data Analytics, HPC und KI vorantreiben. Dafür setzen wir zahlreiche Ressourcen ein.

- Nehmen Sie an einem [Executive Briefing](#) teil und erreichen Sie mit unserer Unterstützung Ihre Geschäftsziele.
- Die Dell [Kundenlösungscenter](#) sind mit Informatikern, Ingenieuren und promovierten Experten mit Spezialwissen in den unterschiedlichsten Disziplinen besetzt.
- Uns ist es wichtig, [Ihnen Auswahl zu bieten](#). Wir möchten, dass Sie das erhalten, was Sie benötigen, und gerne mit uns zusammenarbeiten. Wenn wir das Gewünschte nicht bieten können, verweisen wir Sie weiter. Wir setzen auf Offenheit und veröffentlichen unsere Performanceergebnisse.

⁷ Dell EMC Fallstudie „[Simplified Storage](#)“, September 2018.

Vertriebsleitfaden

Nur zur internen Verwendung für Dell EMC und Channel-Partner

Gewinner des begehrten HPCwire Editor's Choice Award für „Best Use of High Performance Data Analytics“^{4,8}

- Dell EMC ist das weltweit einzige Unternehmen mit einem Portfolio, das von Workstations über Supercomputer bis hin zu Servern, Netzwerk, Speicher, Software und Services reicht.
- Da Dell EMC eine derart breitgefächerte Auswahl an Lösungen bietet, können wir als vertrauenswürdiger Berater fungieren und müssen Ihnen keine Pauschallösung für Ihr Problem anbieten. Dank dieses umfangreichen Lösungsangebots besitzen wir auch das nötige Know-how, um ein breites Spektrum an Herausforderungen zu verstehen und zu bewältigen.
- Zum Schutz und zur Erkennung von Cyberangriffen sowie zur Wiederherstellung nach einem Angriff [ist Sicherheit direkt in das Design der Dell EMC PowerEdge-Server integriert](#).

2 Tage

für Berechnungen, die früher 2 Wochen gedauert haben⁹

70–80-mal

mehr parallele Berechnungen für rechnergestützte Strömungsdynamik⁹

2 Stunden

für Workloads, deren Ausführung früher 9 Monate dauerte⁶

Dell Kundenlösungszentrum

Unser globales Netzwerk aus 21 dedizierten Dell Kundenlösungszentren ist eine vertrauenswürdige Umgebung, in der erstklassige IT-Experten mit Ihnen zusammenarbeiten, um Best Practices auszutauschen, eingehende Gespräche über effektive Geschäftsstrategien zu führen und Ihr Unternehmen dabei zu unterstützen, erfolgreicher und wettbewerbsfähiger zu werden. Dell Kundenlösungszentrum reduzieren die mit Investitionen in neue Technologien verbundenen Risiken und können dazu beitragen, die Implementierung zu beschleunigen.

Dell EMC Centers of Excellence für HPC und KI

Angesichts der zunehmenden Konvergenz von Data Analytics, HPC und KI und der Weiterentwicklung der Technologie bietet Dell EMC mit seinen weltweiten Centers of Excellence für HPC und KI einen Ort für Vordenker, das Testen neuer Technologien und den Austausch von Best Practices. Die Zentren pflegen lokale Branchenpartnerschaften und stehen in direktem Kontakt mit Dell EMC und anderen Technologieentwicklern, um Ihr Feedback und Ihre Anforderungen in ihre Roadmaps einzubinden. Durch Zusammenarbeit bieten die Dell EMC Centers of Excellence für HPC und KI ein Netzwerk aus Ressourcen basierend auf weitreichendem Know-how und Erfahrung in der Community.

Dell EMC AI Experience Zones

Sie interessieren sich für KI und die Vorteile, die Sie Ihrem Unternehmen bieten kann? In Australien, Singapur und Korea können Sie Demos ausführen, Machbarkeitsstudien testen und Pilotprojekte für Software durchführen. Dell EMC Experten stehen für die Zusammenarbeit und den Austausch von Best Practices zur Verfügung, während Sie die neuesten Technologien kennen lernen und die nötigen Informationen und praktischen Erfahrungen für ihre Advanced-Computing-Workloads erhalten. Wenden Sie sich an Ihren Vertriebsmitarbeiter, um einen Besuch zu vereinbaren.

Dell EMC HPC and AI Innovation Lab

Das Dell EMC HPC and AI Innovation Lab in Austin, Texas, ist das Flaggschiff der Innovationszentren. Es ist in einem rund 4.000 Quadratmeter großen Rechenzentrum untergebracht und bietet Ihnen Zugriff auf Tausende von Dell EMC Servern, 2 leistungsstarke HPC-Cluster und hochentwickelte Speicher- und Netzwerksysteme. Es wird von einer Gruppe engagierter Informatiker, Ingenieure und promovierter Experten betreut, die aktiv mit Kunden und anderen Mitgliedern der HPC-Community zusammenarbeiten. Das Team entwickelt HPC- und KI-Lösungen, testet neue und aufkommende Technologien und teilt Know-how sowie Performance-Ergebnisse und Best Practices.

⁸ HPCwire, „2018 HPCwire Awards – Readers' & Editors' Choice“, November 2018.

⁹ Dell EMC Fallstudie „Helping Make Maritime Shipping Faster and Greener“, November 2016.

Vertriebsleitfaden

Nur zur internen Verwendung für Dell EMC und Channel-Partner

Ressourcen

hpc_interest@dell.com

machine_learning_interest@dell.com

[InsideDell](#)

[Sales Portal](#)

hpcatdell.com

dell EMC.com/de-de/hpc

Bewährte Ergebnisse

Dell EMC hat in einigen der größten und am schnellsten wachsenden IT-Infrastrukturkategorien eine führende Position inne. Deshalb können Sie sich bei Ihren IT-Anforderungen getrost auf Dell EMC verlassen.

- Nr. 1 bei Servern¹⁰
- Nr. 1 im Bereich konvergente und hyperkonvergente Infrastruktur (HCI)¹¹
- Nr. 1 bei Speicher¹²
- Nr. 1 im Bereich Cloud-IT-Infrastruktur¹³

Siehe [Dell Technologies – Wichtige Fakten](#).

Erste Schritte

Ganz gleich, ob Sie HPC-Experte sind oder sich gerade erst mit diesem aufregenden neuen Bereich vertraut machen – wir lassen Sie nicht allein. Unternehmen Sie noch heute die nächsten Schritte, um Ihr HPC-Geschäft aufzubauen. Vereinbaren Sie einen Termin mit einem Dell EMC HPC Solutions Specialist:

HPC_NA_Sales_Team@Dell.com

EMEA_HPC_Team@Dell.com

APJ_HPC_Team@Dell.com

HPC_Latam@Dell.com

¹⁰ IDC [WW Quarterly Server Tracker](#), Anbieterumsatz, März 2019

¹¹ IDC [WW Quarterly Converged Systems Tracker](#), Anbieterumsatz, September 2018

¹² IDC [WW Quarterly Enterprise Storage Systems Tracker](#), Anbieterumsatz, März 2019.

¹³ IDC [WW Quarterly Cloud IT Infrastructure Tracker](#), Anbieterumsatz, Januar 2019



Copyright © 2019 Dell Inc. oder ihre Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Dell, EMC und andere Marken sind Marken von Dell Inc. oder ihren Tochtergesellschaften.

Alle anderen Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber. Veröffentlicht in Deutschland 03/19 Vertriebsleitfaden DELL-EMC-SG-RB-HPC-DIG-MFG-USLET-104

Intel® und Xeon® sind eingetragene Marken der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. Lustre® ist eine eingetragene Marke von Seagate Technology LLC in den USA. ANSYS®, ANSYS Fluent®, ANSYS CFX® und ANSYS Mechanical™ sind eingetragene Marken oder Marken von ANSYS, Inc. oder ihren Tochtergesellschaften in den USA oder anderen Ländern. CFX® ist eine Marke der Sony Corporation in Japan. SIMULIA® und Abaqus® sind Marken oder eingetragene Marken von Dassault Systèmes oder ihren Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. MSC® und MSC Nastran™ sind Marken oder eingetragene Marken der MSC Software Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. NX® ist eine eingetragene Marke von Siemens Product Lifecycle Management Software, Inc. oder ihren Tochtergesellschaften in den USA und in anderen Ländern. Nastran® ist eine eingetragene Marke der National Aeronautics and Space Administration. LS-DYNA® ist eine Marke oder eingetragene Marke der Livermore Software Technology Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. CD-adapco® STAR-CCM+®, STAR-CD® sowie alle Marken-, Produkt-, Dienstleistungs- und Funktionsnamen, Logos und Slogans von CD-adapco sind eingetragene Marken oder Marken von CD-adapco in den USA oder anderen Ländern. Altair® OptiStruct® und RADIOSS™ sind Marken oder eingetragene Marken von Altair Engineering, Inc. OPENFOAM® ist eine eingetragene Marke von OpenCFD Limited, Hersteller und Distributor der OpenFOAM-Software über www.openfoam.com. Exa® PowerFLOW® ist eine eingetragene Marke der Exa Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. PAM-CRASH® ist eine eingetragene Marke oder Marke der ESI Group in den USA und/oder anderen Ländern. NICE® ist eine Marke oder eingetragene Marke von NICE Ltd. und/oder ihren Tochtergesellschaften. VMware®-Produkte sind durch ein oder mehrere Patente geschützt, die auf der folgenden Seite aufgeführt sind: <http://www.vmware.com/go/patents>. VMware® ist eine eingetragene Marke oder Marke von VMware, Inc. in den USA und/oder anderen Ländern. Citrix® and XenDesktop® sind Marken der Citrix Systems, Inc. und/oder einer oder mehrerer ihrer Tochtergesellschaften und können im US-Patent- und Markenamt sowie in anderen Ländern eingetragen sein. VNC® ist eine Marke von RealVNC Limited und wird durch Markenregistrierungen und/oder Markenmeldungen in der Europäischen Union, den USA und anderen Ländern geschützt. Mellanox®, InfiniBand®, SwitchX und ConnectX sind eingetragene Marken von Mellanox Technologies, Ltd. Mikuni® ist eine eingetragene Marke der Mikuni Corporation. Die Namen, Logos und Slogans von Nissan® sind Marken, die der Nissan Motor Co. Ltd. und/oder ihren nordamerikanischen Tochtergesellschaften gehören oder für sie lizenziert wurden. NVIDIA®, Tesla® und CUDA® sind Marken und/oder eingetragene Marken der NVIDIA Corporation in den USA und anderen Ländern. Bright Cluster Manager® ist eine Marke der Bright Computing, Inc. Red Hat® ist eine eingetragene Marke der Red Hat, Inc. in den USA und anderen Ländern. Linux® ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds in den USA und anderen Ländern. Cat® und Caterpillar® sind eingetragene Marken der Caterpillar Inc. Microsoft und Windows sind registrierte Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Dell EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in diesem Dokument zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Diese Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.