



AdobeStock - BillionPhotos.com

Mit End-to-End-Support zum maßgeschneiderten Supercomputer

# Wie F&E-Rechenzentren mit konvergenten HPC- und KI-Plattformen Innovationen vorantreiben



| intel®

Wenn bei einem Supercomputer künstliche Intelligenz (KI) und High Performance Computing (HPC) perfekt zusammenspielen, beschleunigt dies wissenschaftliche Entdeckungen und Innovationen in erheblichem Maße. Denn damit lassen sich hochkomplexe Analysen, die zuvor Wochen gedauert haben, in wenigen Stunden ausführen. Das liegt daran, dass diese Supercomputer zum einen für ihre Aufgaben optimiert und zum anderen perfekt in ihre Umgebung integriert sind. Durch Feintuning können Experten die maximale Leistung für die avisierten Workloads aus dem Supercomputer herausholen. Dazu ist allerdings große Erfahrung in HPC und KI notwendig. Deshalb empfiehlt es sich selbst für erfahrene HPC-Teams, einen Hersteller zu wählen, der sie in allen Phasen des Projekts mit seiner Expertise unterstützen kann. Das spart Zeit und Aufwand, und zwar enorm.

Immer mehr Forschungsinstitute und Unternehmen suchen nach einer Best-Practice-Lösung im HPC-Bereich, die spezifische Workload-Anforderungen erfüllt. Sie möchten aufwendige physikalische Simulationen erstellen, komplexe Prozesse optimieren, eine schnelle und hochgenaue Mustererkennung entwickeln oder zum Beispiel maschinelles Lernen (ML) nutzen. Große Herausforderungen sind dabei die exponentiell wachsenden Datenmengen sowie das schnelle Filtern und Analysieren von heterogenen Daten.

Das Marktforschungsunternehmen Hyperion Research veröffentlichte zum Branchen-Event ISC High Performance 2022 unter anderem seine Prognosen für den [weltweiten On-Premises-HPC-Servermarkt bis 2026](#). Demnach wird dieser Markt von einem Volumen von 14,8 Milliarden US-Dollar im Jahr 2021 auf 20,5 Milliarden US-Dollar im Jahr 2026 anwachsen, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 6,9 Prozent entspräche. Dabei erhöht das Zusammenwachsen von KI, ML und HPC die Nachfrage nach Supercomputern.

## Supercomputer als Basis für effiziente Spitzenforschung

Derzeit planen Forschungseinrichtungen weltweit, zusätzliche Rechenkapazitäten zu installieren, mit denen der wissenschaftliche HPC-Bedarf gedeckt werden soll. Supercomputer sind die Grundlage dafür, dass in nationalen Exzellenzzentren digitale Spitzenforschung effizient betrieben werden kann. Viele Regierungen sehen darin einen wichtigen Beitrag zur Technologiesouveränität im digitalen Zeitalter. Oft stehen diese Rechenkapazitäten auch der Industrie zur Verfügung, die damit rechen- und datenintensive wissenschaftliche Probleme lösen kann. So können Wissenschaftler und die Abteilungen der Forschung und Entwicklung im Maschi-

nenbau, in der Mobilität, in der Klimaforschung und im Gesundheitsbereich in neue Simulationswelten vorstoßen. Sie können zum Beispiel mit Deep Learning auf einem Supercomputer Bilddaten erheblich schneller als bisher mit höchster Genauigkeit vergleichen und bewerten. Forscher verbessern ihre HPC-Simulationen mit KI, um schnellere und bessere Ergebnisse für hochkomplexe mathematische Analysen und andere wissenschaftliche Workloads zu erzielen. So gelangen sie dank KI schneller zu soliden Ergebnissen und wissenschaftlichen Durchbrüchen.

**Es gibt viele gute Gründe dafür, im Umfeld von Forschung und Entwicklung konvergierte HPC- und KI-Systeme einzusetzen. Doch der Bau dieser hochkomplexen Supercomputer bleibt eine Herausforderung.**

## Mit End-to-End-Support schneller das Maximum herausholen

Organisationen, die einen konvergenten HPC- und KI-Supercomputer benötigen, sollten das Projekt strategisch angehen und sich für alle Projektphasen professionelle Unterstützung einholen, damit sie am Ende die größtmögliche Leistung für die darauf laufenden Workloads erhalten. Manche Computerhersteller bieten für diese hochkomplexen Supercomputer sogar End-to-End-Support an. Damit kann sich die Projektlaufzeit von mehreren Monaten auf wenige Tage reduzieren.



### Bedarfsanalyse: realistisch und vollständig

**Bedarfsanalyse** Zu den wichtigsten Schritten zählt die detaillierte und realistische Bedarfsanalyse. Sie ist die Grundlage für alle weiteren Schritte und gibt das Projektziel vor. Manche Anbieter von Supercomputern interviewen deshalb nicht nur das HPC-Team und die Rechenzentrumsleitung, sondern unterstützen sie zudem bei der Ausarbeitung von Fragebögen sowie bei der Durchführung von Endanwenderbefragungen. Denn nur darüber lässt sich der tatsächliche Bedarf ermitteln. Zudem sollten HPC-Experten eine Standortuntersuchung durchführen, um den realen Zustand der Rechenzentrumsumgebung in Bezug auf Energieversorgung, Kühlung, Platz und Bodentragfähigkeit zu klären.

### Systemdesign und Architektur: präzise auf die Workflows abgestimmt

**Systemdesign und Architektur** Auf dieser Grundlage können HPC-Experten dann das Systemdesign und die Rechnerarchitektur entwickeln. Die Wahl der Prozessortypen ist abhängig von den Workloads, die der künftige Supercomputer verarbeiten soll. Das gilt ebenso für die Anzahl der Cores sowie für die Taktrate. Nodes mit GPUs dienen beispielsweise zur Beschleunigung: Sie verarbeiten Workloads hochparallelisiert.

Aus dem Bedarf lassen sich außerdem die notwendige Anzahl der Rechenknoten und die am besten geeigneten Servermodelle ermitteln. Dann muss ein geeignetes Dateisystem festgelegt werden. Hinzu kommen Anzahl und Auslegung der Metadaten-server, Aufbau und Größe des Speichersystems sowie die Speicherziele.

Welche Interconnection-Fabric eignet sich am besten für diese Workloads und welche Netzwerk-topologie? Wie wird der neue Computer gekühlt? Das alles hängt wesentlich von den vorhandenen und geplanten Anwendungen ab.

## Systementwicklung und -bereitstellung: für ein perfektes Zusammenspiel

### Systementwicklung und -bereitstellung

Im nächsten Schritt richten die Software-Experten das Betriebssystem ein, stellen die HPC- und KI-Software-Umgebung sowie die Cluster-Management- und Monitor-Software bereit und orchestrieren das ganze System. Das Ziel ist dabei eben die Konvergenz, das perfekte Zusammenspiel von HPC und KI. Dies erfordert ein benutzerfreundliches Ressourcenmanagement-Tool zur Verwaltung der Kubernetes-Container-Umgebung wie zum Beispiel Qbatch von QTC.

Außerdem ist es wichtig, dass das System alle relevanten Programmiersprachen in Bibliotheken und Software Development Kits vorhält, weil bestehende Installationen, die neue HPC-Software und die KI-Software oft unterschiedliche Sprachen verwenden.

## Systemtuning und Leistungs-Benchmarking: für maximale Leistungsfähigkeit

### Systemtuning und Leistungs-Benchmarking

Damit der neue Supercomputer seine volle Leistung entfalten kann, braucht es Experten, die genau wissen, an welchen Schrauben sie drehen müssen. Das erfordert nicht nur langjährige Erfahrung im Bereich Prozessor- und Servertechnologie, sondern auch ein gründliches Verständnis dafür, wie sich die branchenspezifischen Workloads verhalten. Erst dann können die Benchmarks effizient durchgeführt werden.

## Pilotphase und Inbetriebnahme: der letzte Schliff, bevor es losgeht

### Pilotphase und Inbetriebnahme

In der Pilotphase findet das letzte Feintuning statt: Kleine Anpassungen beschleunigen die Prozesse noch um ein letztes Quäntchen oder gestalten sie eine Idee einfacher und machen Anwendern damit das Leben leichter. Erfahrene Projektengineure können hier oft mit Kleinigkeiten noch viel erreichen.

Damit ist klar: Wenn Experten den künftigen Betreiber in allen Phasen eines solchen Projekts unterstützen, ist der neue Supercomputer bis ins Detail optimiert. Er kann dann in der Regel schneller und mit weniger Aufwand in Betrieb gehen.

## Beispiel: das nationale Zentrum für Supercomputing in Taiwan

Das [National Center for High-performance Computing \(NCHC\)](#) in Hsinchu, Taiwan, betreibt zum Beispiel einen konvergenten HPC-KI-Supercomputer, der zu den schnellsten der Welt zählt. Das NCHC untersteht dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie des Landes, das im Jahr 2017 ein Projekt zur Einrichtung einer weltweit führenden Rechen- und Datenspeicherumgebung und eines Hochleistungsclusters angestoßen hat, um die nationale Entwicklung im Bereich KI zu beschleunigen. Das NCHC ist das wichtigste Forschungsrechenzentrum in Taiwan und bietet der akademischen Welt und der Industrie des Inselstaats Cloud-Dienste in den Bereichen Storage, Big-Data-Analyse sowie wissenschaftliche und technische Simulationen an. Es stellt dazu die notwendigen Cluster- und Grid-Computing- sowie Speicher- und Netzwerk-Kapazitäten bereit. Zudem unterstützen die HPC-Experten des NCHC Wissenschaftler und Entwickler bei Themen wie Middleware, Visualisierungen und Virtual-Reality-Simulationen.



### Die Anforderungen des NCHC an Supercomputer

Diese Anforderungen hatte das NCHC an den neuen Supercomputer:

- Er soll die kompliziertesten HPC/AI-Herausforderungen bewältigen können.
- Die Lösung muss auf begrenztem Raum energieeffizient sein und mit einer hochmodernen Kühlanlage ausgestattet sein.
- Integration und Feinabstimmung sollten einen hohen Stellenwert erhalten, damit der Groß-Cluster seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann.

**Das NCHC benötigt, wie viele Forschungseinrichtungen weltweit, konvergierte HPC- und KI-Supercomputer, um den wissenschaftlichen Bedarf an Cluster- und Grid-Computing decken zu können. Supercomputer sind die Grundlage dafür, dass in nationalen Forschungszentren digitale Spitzenforschung effizient betrieben werden kann.**

## Der erste KI-Supercomputer „made in Taiwan“

Taiwania 2 ist der erste KI-Supercomputer „made in Taiwan“ und ein Meilenstein der KI-Förderinitiative des Landes. QCT baute ihn 2018 zusammen mit Partnern auf. Er sollte zum einen für hochkomplexe HPC- und KI-Workloads ausgelegt sein. Zum anderen sollte er auf engem Raum möglichst energieeffizient arbeiten. Deshalb wählten die Planer ein hochmodernes Kühlsystem mit einer Direct-to-Chip-Flüssigkeitskühlung für die CPUs und GPUs. Damit konnten sie die Energieeffizienz des KI-Clusters bis ins Detail optimieren.

Das High-Density-CPU- und High-Performance-GPU-Computing-System besteht aus 252 Rechenknoten, von denen jeder mit zwei CPUs und acht State-of-the-Art-GPUs ausgestattet ist. Taiwania 2 stellt somit eine Rechenleistung von neun Petaflops bereit (Flops: Floating-point operations per second). Damit lassen sich 1,76 Millionen Bilder in Sekundenschnelle in ein KI-Modell zum Deep-ML-Training einspeisen.

Die KI- und HPC-Workloads laufen in virtuellen Maschinen (VMs) in einer containerbasierten Umgebung ab. Das Design und die Spezifikationen der Host-Architektur haben die Entwickler dabei mit internationalen Trends und Standards synchronisiert. Der HPC- und KI-Software-Stack war für die Systembereitstellung bereits vordefiniert.

Das zugehörige Software-Paket umfasst Rapid Deployment Kits für die einfache Inbetriebnahme, Software zum Workload-Management und für die Orchestrierung sowie zur Überwachung und Verwaltung der Cluster. Außerdem enthält es eine integrierte Entwicklungsumgebung mit KI-Analyse-Frameworks und Visualisierungstools.

So ist ein leistungsstarker, energieeffizienter und konvergenter Cluster für HPC und KI in der Taiwan Computing Cloud entstanden. Darüber kann das NCHC zum Beispiel entsprechende Dienste für industrielle Nutzer anbieten. Taiwania 2 ging 2019 als einer der 20 weltweit schnellsten Supercomputer in Betrieb und erzielte [Rang neun auf der Green-500-Liste](#).

### Taiwania 2 ermöglicht wissenschaftlichen Durchbruch in der Krebsdiagnose

AetherAI, ein führender asiatischer Anbieter von KI-gestützter Bildanalyse-Software für den medizinischen Bereich, nutzt die Kapazitäten von Taiwania 2, um zum Beispiel über Deep ML bei virtuell erstellten mikroskopische Schnitte sogenannte WSIs (Whole Slide Images) von Gewebeproben selbst kleinste Mikrometastasen mit einem Durchmesser von nur 0,2 bis 2,0 mm automatisch und ohne menschliche Hinweise zu erkennen. Dabei erreicht der Deep-ML-Algorithmus sowohl bei Makro- als auch bei Mikrometastasen statistisch betrachtet eine hohe diagnostische Zuverlässigkeit mit einem AUC-Wert von 0,9993 bzw. 0,9956. (AUC: med. Area under the Curve).

Unfehlbarkeit hätte einen Wert von 1. Diesen wissenschaftlichen Durchbruch in der Diagnose von Darmkrebs hat das Unternehmen im Mai 2022 erstmals in [„Modern Pathology“](#) veröffentlicht.



## Ein Supercomputer für den Kampf gegen die Pandemie

Nach dem Projekt Taiwania 2 plante das NCHC für das Jahr 2020 den Bau eines weiteren Supercomputers, Taiwania 3. Dieser ist für eine Rechenleistung von 2,7 Petaflops ausgelegt. Er besteht aus einer hocheffizienten, parallelisierten und verteilten CPU-Umgebung, die zudem hoch skalierbar ist. Die Rechenleistung wird von einem High-Density-Multi-Node-Server-Cluster mit 900 integrierten Knoten geliefert, die jeweils mit zwei Intel-Xeon-Scalable-Prozessoren ausgestattet sind. Die Verbindungsstruktur des Supercomputers ist für massive Parallelisierung optimiert und basiert auf einem InfiniBand-Hochgeschwindigkeitsnetz.

Taiwania 3 dient derzeit vornehmlich als Rechen- und KI-Plattform für das Programm „[Tech v Virus 2.0](#)“ des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie im Kampf gegen Covid-19. Dieses Programm ermöglicht es taiwanesischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Start-ups sowie der Industrie, über die Cloud der Taiwan Web Service Corporation die Kapazitäten des neuen Supercomputers für genehmigte Projekte kostenlos zu nutzen. Konkret sind dies die HPC-Kapazitäten, der Datenanalysedienst des NCHC sowie eine KI-over-Internet-Plattform. Das ermöglicht hochgenaue Simulationen und Analysen sowie professionelle und umfassende Dienste zur Bekämpfung der

**„Wir bei QCT legen großen Wert darauf, unseren Kunden die neuesten Rechenzentrumstechnologien zur Verfügung zu stellen. In enger Zusammenarbeit mit unseren Technologiepartnern und dem NCHC haben Taiwania 2 und 3 eine Fülle an leistungsfähigen HPC- und Deep-Learning-Lösungen hervorgebracht, die Wissenschaftler, die Regierung sowie Unternehmen jeder Größe in Taiwan voranbringen. In ähnlicher Weise bieten wir unseren Kunden weltweit genauso optimierte Lösungen für verschiedene Branchen, Anwendungen, Arbeitslasten und Geschäftsziele an.“**

**Mike Yang, Präsident von QCT**

source from National Center for High-performance Computing



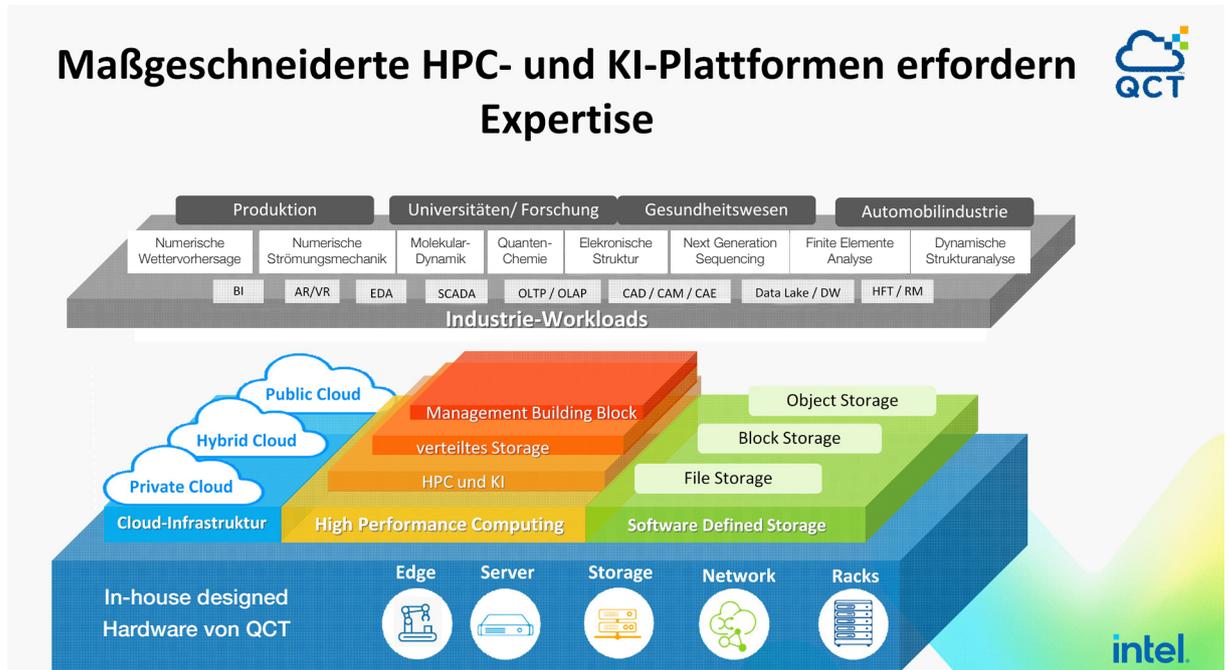
Pandemie. Darüber hinaus eignet sich der neue Supercomputer für weitere Forschungsprojekte in der Biomedizin oder zum Beispiel für die Klima- und Umweltforschung.

### Perfektes Zusammenspiel: Systemintegration mit Taiwania 2

Beide Supercomputer verwenden ein InfiniBand-Netzwerk mit hoher Bandbreite und geringer Latenz basierend auf Hochleistungsverbindungen mit einer 3-Tier-Core-Spine-Leaf-Architektur. Dabei hat man die bestehende Network-Fabric von Taiwania 2 in die neue Fabric integriert, um durchgängig Non-blocking-Verbindungen sicherzustellen. Umgekehrt ist auch Taiwania 3 integriert in Taiwania 2 und nutzt dort das existierende, parallele Dateisystem. Diese Plattform kann die Lese- und Schreibleistung des Speichers beschleunigen, sodass Anwender bei ihren HPC-basierten Forschungsanwendungen erheblich schneller zu Ergebnissen gelangen als bisher. Zudem wurde bei dem neuen Supercomputer anhand von industriellen HPC- und KI-Benchmarks sichergestellt, dass das gelieferte System die Leistungsanforderungen erfüllt und zum Beispiel Simulationszeiten im realen Betrieb tatsächlich verkürzt.

QCT hat als Hersteller die Architektur für Taiwania 3 entworfen und den End-to-End-Support über alle Projektphasen hinweg übernommen. Zudem hat das Unternehmen zusammen mit Partnern auch Taiwania 2 gebaut, was bei der Integration der beiden Rechner äußerst hilfreich war.

## So entstehen maßgeschneiderte State-of-the-Art-HPC/KI-Supercomputer



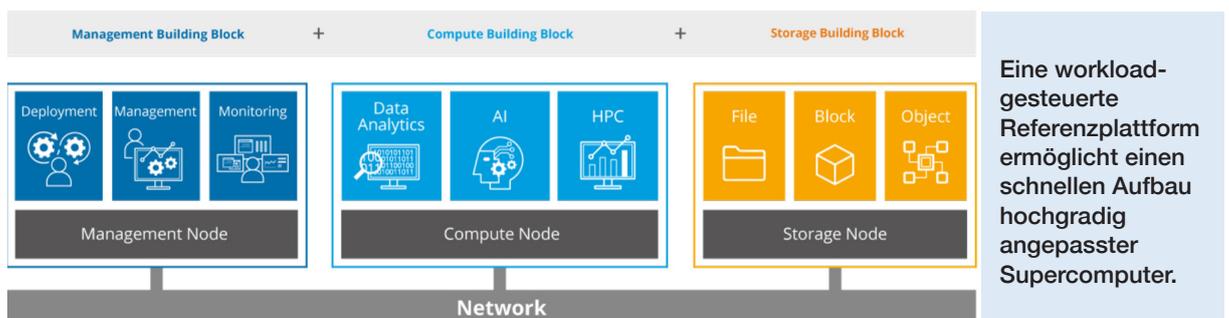
Grundsätzlich ist beim Bau eines konvergenten HPC/KI-Clusters zu beachten, dass es je nach Branche und Aufgabenstellung eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Workloads gibt, die durch KI beschleunigt werden können. Sie führen zu entsprechend unterschiedlichen und sehr individuellen Architekturen und Systemen.

Verwendet ein Anbieter zum Aufbau von konvergenten HPC- und KI-Systemen eine workload-gesteuerte Referenzplattform, kann er relativ schnell hochgradig angepasste Supercomputer zusammenstellen. Damit sich der neue Hochleistungs-

rechner besser in ein bestehendes heterogenes System integrieren lässt, sollten Hardware wie Software zahlreiche Optionen zur Systembereitstellung, -verwaltung und -überwachung anbieten. Große Flexibilität erlauben zum Beispiel rackbasierte HPC/KI-Lösungen mit einer modularen Architektur, die diese drei zentralen Bausteine (Building Blocks) umfasst:

- Management,
- Computing,
- Storage.

Die drei Bausteine sind jeweils über ein Highspeed-Netzwerk miteinander verbunden.





## Am besten vorinstalliert und vorkonfiguriert

Um böse Überraschungen zu vermeiden, sollte man eine vorkonfigurierte und im Vorfeld validierte Hardware einsetzen. Auch die Software-Konfiguration sollte für verschiedene Workload-Anforderungen vorkonfiguriert sein. Denn vorinstallierte und vorkonfigurierte Rapid-Deployment-Lösungen erleichtern und beschleunigen die Einrichtung von Betriebssystem- sowie HPC/KI-Umgebungen. Das gilt auch für Entwicklungstools wie Viewer zur Datenvisualisierung und für die MPI-Schnittstelle (MPI: Message Passing Interface) zum Austausch bei parallelen Berechnungen auf verteilten Computing-Bausteinen. Alle Benutzer und Entwickler sollten interaktiven Zugang auf das System haben, damit sie die Konfigurationen an spezifische Anforderungen anpassen können.

Anwender benötigen zudem Deep-Learning-Anwendungsframeworks, damit sie ihre Arbeitslasten über eine Web-Oberfläche auf Computing- und Storage-Bausteinen laufen lassen können. Das dafür notwendige Command Line Interface (CLI) sowie ein Remote-Grafik-Desktop-Service wie beispielsweise X2GO/VNC stellt der Management-Baustein bereit.

Administratoren brauchen hingegen eine web-basierte, zentrale Managementoberfläche nach dem Single-Pane-of-Glass-Modell, damit sie bei der Überwachung und Verwaltung das gesamte HPC/KI-Cluster mit der zugehörigen Systemarchitektur im Blick haben.

## Mit modernster Prozessortechnik

Die Compute-Node-Server für die verschiedenen Aufgaben des HPC-Clusters sollten auf modernster Chiptechnologie und Software basieren. Setzt ein Serverhersteller auf Intel-Prozessoren, so wären das derzeit die Xeon-Scalable-Prozessoren der dritten Generation.

Die Server verfügen dann bereits über eine integrierte KI- und Kryptobeschleunigung sowie Beschleunigungsfunktionen für Deep Learning (Intel DL Boost). Insbesondere für aufwendige Simulationen sind die neuen Befehlssätze der Intel Advanced Vector Extensions 512 interessant, die 512 Bit breite Vektoroperationen ermöglichen. Hinzu kommen Speed-Select-Funktionen, mit denen Administratoren die CPU-Leistung präziser steuern und dadurch die Gesamtbetriebskosten optimieren können.

Mit diesem breiten Funktionsumfang der x86-Prozessortechnik können die Server maßgeschneiderte Leistung für spezifische Workload-Anforderungen liefern. Hinzu kommen neueste Intel-Sicherheitsfunktionen wie Software Guard Extensions, Total Memory Encryption, QuickAssist Technology, Crypto Acceleration und Platform Firmware Resilience.

Somit sind diese Prozessoren prädestiniert für konvergente HPC-KI-Cluster in der Cloud und im eigenen Rechenzentrum, da sie sich für unternehmenskritische Echtzeitanalysen, maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz sowie für HPC- und Multi-Cloud-Workloads eignen.

## Das sollten Sie bei der Auswahl des Anbieters beachten

Es ist sinnvoll, einen Anbieter zu wählen, der Erfahrung mit HPC/KI-Projekten unterschiedlicher Größe, mit verschiedenen Architekturen und Software-Technologien vorweisen kann. Seine HPC- und KI-Expertise sollte sich zudem über diverse Bereiche wie Wissenschaft, Forschung und Hochtechnologie erstrecken. Der Anbieter braucht außerdem große Erfahrung in Bezug auf Software, Benchmarking und Tuning, damit er aus dem Computer die maximale Leistung für die geplanten Workloads herausholen kann.

Damit Sie die neueste Technologie erhalten, ist ein global agierender, gut vernetzter Anbieter ratsam. Außerdem ist eine kompetente Unterstützung vor Ort wichtig. Manche Hersteller betreiben zum Beispiel weltweit verteilte KI-Labore. Dort können Experten in enger Zusammenarbeit mit Anwendern Lösungen auf Machbarkeit prüfen, an spezifische Anforderungen anpassen sowie Systemtests und das Benchmarking durchführen. QCT beispielsweise kann all dies bieten und darüber hinaus End-to-End-Support leisten, vom Systemdesign über die Integration und das Benchmarking bis zur Installation für Endnutzer und Systemintegratoren.

## Prädestiniert für HPC- und KI-Workloads: die neuen QTC-Server

QCT hat drei neue Server auf den Markt gebracht, die alle mit Intel-Xeon-Scalable-Prozessoren der dritten Generation ausgestattet sind. Deshalb eignen sie sich hervorragend für konvergente HPC- und KI-Cluster:

**QuantaGrid D53X-1U:** Der 1-HE-Server ist als Rechenknoten in einem Grid-Computing-Cluster konzipiert. Anwender können ihn zum Beispiel für Distributed Asynchronous Object Storage (DAOS) sowie für KI-, HPC- und Virtualisierungs-Workloads nutzen.



**QuantaGrid D53XQ-2U:** Der größere Bruder verfügt als 2-HE-Server über 24 PCIe-Erweiterungsslots, um Workloads für KI und aufwendige Analysen zum Beispiel in den Biowissenschaften zu ermöglichen. Er eignet sich für HPC sowie für Cloud-Computing.



**QuantaPlex T43Z-2U:** Der 2-HE-Multi-Node-Server ist für Höchstleistungscomputing auf engstem Raum konzipiert. Er kann bis zu vier Serverknoten mit je zwei Intel-Xeon-Scalable-Prozessoren aufnehmen.



**ERFAHREN SIE MEHR ÜBER LÖSUNGEN VON QCT PLATFORM ON DEMAND IM WISSENSCHAFTLICHEN UMFELD.**

## Über QCT Platform on Demand



Quanta Cloud Technology (QCT), ein globaler Anbieter von Rechenzentrumslösungen, bietet hochmoderne High-Performance-Computing- (HPC) und KI-Lösungen mit vertikalen Anwendungen. Die Lösungen kombinieren die fortschrittlichen Hardware-Infrastrukturen des Herstellers mit Software-Technologien, um den Aufbau skalierbarer, konvergenter HPC- und KI-Umgebungen in vielen Branchen zu unterstützen und gleichzeitig die Implementierungszeit von Projekten zu verkürzen, damit sich Wissenschaftler und Entwickler voll auf ihre Aufgaben konzentrieren können. Die POD-Lösung bietet eine Best-Practice-Hardware- und Software-Integration, mit der sowohl HPC als auch KI auf einer Systeminfrastruktur ausgeführt werden können.

**Quanta Cloud Technology  
Germany GmbH**  
Rurbenden 48  
52353 Düren  
TEL: +49-2421-3863400  
Fax: +49-2421-3863899

**ERFAHREN SIE MEHR ÜBER QCT PLATFORM ON DEMAND  
IM WISSENSCHAFTLICHEN UMFELD.**

**ERFAHREN SIE MEHR ÜBER DIE HPC- UND KI-INTEGRATION  
BEI QCT PLATFORM ON DEMAND.**

Intel, das Intel-Logo, Intel Xenon und Xenon Inside sind Marken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern.

QCT, das QCT-Logo, Quanta und das Quanta-Logo sind Marken oder eingetragene Marken von Quanta Computer Inc.

Dieses Whitepaper wurde erstellt von der eMedia GmbH, einer Tochtergesellschaft der Heise Media GmbH & Co. KG

