

# MEHR COMPUTING POWER IM BEREICH DER TEILCHENPHYSIK

## IMPLEMENTIERUNG EINER BESCHLEUNIGTEN SERVER- UND SPEICHERLÖSUNG BEI CERN

Seit 2021 unterstützt die Boston Server & Storage Solutions GmbH CERN, die Europäische Organisation für Kernforschung, in Genf bei der Aufrüstung der Computing-Infrastruktur des weltgrößten Teilchenbeschleunigers, dem Large Hadron Collider (LHC). Bislang wurden rund 2.300 Rechenknoten auf Basis von AMD-CPU's und Speichersysteme mit einer Gesamtkapazität von mehr als 170 Petabyte an die vom CERN getestete und installierte Infrastruktur des Forschungszentrums geliefert. Dies ist wesentlich für die Verarbeitung des großen physikalischen Datenvolumens, das am CERN gesammelt werden.

### KEY FEATURES:

INDUSTRIE:	Physikalische Forschung
AUFTRAGGEBER:	CERN, die Europäische Organisation für Kernforschung
ANFORDERUNGEN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Rechenressourcen in der IT-Infrastruktur des größten Teilchenbeschleunigers der Welt</li> <li>• Verkürzung der Simulationszeiten</li> <li>• Erhöhung des Durchsatzes von physikalischen Daten</li> <li>• Mehr Kapazität bei gleichem Volumen in der IT-Infrastruktur</li> </ul>
HERAUSFORDERUNGEN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung des enormen Energiebedarfs in der IT-Infrastruktur des CERN</li> <li>• Datenerfassung, -analyse und -auswertung im Multi-Petabyte-Bereich</li> <li>• Steigender Bedarf an Rechenressourcen in der IT-Infrastruktur</li> <li>• Nahtlose Integration von neuen Systemen in die bestehende IT-Infrastruktur</li> </ul>
LÖSUNG (SERVER, SPEICHER):	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Server: Supermicro BigTwin A+ Server</li> <li>• CPUs: AMD-Prozessoren der Serie EYPC™ 7003</li> <li>• SSDs: Micron, Intel</li> <li>• HDDs: Toshiba, Western Digital</li> </ul>
VORTEILE:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Rechenleistungs-Farm wird schneller.</li> <li>• Komplexere Simulationen in der Teilchenphysik werden möglich sein.</li> <li>• Energieeffizientere Nutzung der Compute Farm.</li> </ul>

### ADD-ON:

GPUs:

GPUs: NVIDIA RTX™  
A5000

## EINFÜHRUNG

Mehr als 17.000 Wissenschaftler aus der ganzen Welt haben sich am CERN zusammengeschlossen, um die kleinsten Teilchen unseres Universums zu untersuchen: die Elementarteilchen. Einige der größten und komplexesten wissenschaftlichen Instrumente werden eingesetzt, um die grundlegende Struktur der Natur besser zu verstehen und die Grenzen des menschlichen Wissens zu erweitern. Viele der am CERN gemachten Entdeckungen finden Anwendung in verschiedenen Bereichen des täglichen Lebens - von der Medizin bis zur Computertechnologie.



Source: CERN/CMS Collaboration/Mc Cauley, Thomas

Die Geräte, die das CERN für seine Forschungsarbeit verwendet, sind Teilchenbeschleuniger und Detektoren. Die Beschleuniger bringen die Teilchen auf hohe Energien, bevor sie zusammenstoßen. Die Detektoren beobachten und zeichnen die Ergebnisse dieser Kollisionen auf. Die aufgezeichneten Daten bilden die Grundlage für neue Forschungen am CERN.

Aufgrund der laufenden Forschungsarbeiten nimmt das Datenvolumen jedes Jahr erheblich zu und hat inzwischen fast den Exabyte-Bereich erreicht. Um diese immense Datenmenge zu verarbeiten, werden moderne und beschleunigte Enterprise-Computing-Technologien benötigt. Boston wurde damit beauftragt, einen Teil der IT-Infrastruktur des CERN zu aktualisieren. Die Implementierung in die bestehende IT-Infrastruktur erfolgte schrittweise über zwei Jahre, wobei das Projekt im Januar 2021 begann.



Quelle: CERN / Ressources / Image / Accelerators / LHC Images Gallery

Das weltweit größte und neueste wissenschaftliche Instrument am CERN ist der Large Hadron Collider (LHC)<sup>(1)</sup>. Der LHC ist in einem unterirdischen, ringförmigen Tunnel mit einer Länge von rund 27 Kilometern untergebracht, der an der französisch-schweizerischen Grenze liegt. Einer der größten wissenschaftlichen Erfolge des CERN-Forschungsprogramms ist die Entdeckung des Higgs-Teilchens (Higgs-Boson) im Jahr 2012, für die Peter Higgs und François Englert 2013 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet wurden.

(1) <https://home.web.cern.ch/science/accelerators/large-hadron-collider>

## TECHNOLOGISCHE HERAUSFORDERUNG

Die größte Herausforderung bestand darin, die am besten geeignete Enterprise-Computing-Technologie zu finden, um die Datendichte zu erhöhen, damit das CERN seine Spitzenforschung in der Teilchenphysik weiter ausbauen kann.

## GEMEINSAME SUCHE NACH EINER LÖSUNG

Um einen Teil der Infrastruktur zu erneuern und zu erweitern, hat das CERN seine Anforderungen in einem technischen Lastenheft definiert, das Teil einer Ausschreibung war. Diese Anforderungen umfassen mehr als nur Leistungsparameter. Ziel war es, mit moderner Enterprise-Computing-Technologie möglichst viel Rechenleistung zu einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis zu erhalten, wobei die gewünschte Energieeffizienz der Systeme berücksichtigt werden sollte.

Boston Server & Storage Solutions konzipierte und lieferte eine Lösung, die alle in der Ausschreibung definierten Anforderungen erfüllte und erhielt daher den Zuschlag für die Lieferung.

## BOSTONS SERVER- UND SPEICHERLÖSUNG

### Die Serverlösung

Die von Boston Server & Storage Solutions gelieferte Serverlösung besteht aus den neuesten und modernsten Servergenerationen. Sie zeichnet sich durch ihre hohe Energieeffizienz sowie Rechenleistung aus und ist für datenintensive IT-Umgebungen optimiert.

Die Lösung bestand aus mehr als **560 Supermicro BigTwin A+ Servern mit AMD EPYC™ CPUs** (2.240 Rechenknoten) und einer Gesamtkapazität von mehr als **71.000 CPU-Kernen** und mehr als **8 Petabyte Flash-SSD-Speicher**.

### Die Speicherlösung

Um eine effizientere Datenspeicherung zu gewährleisten, wurde auch die Speicherkapazität erweitert. Für die Modernisierung der Speicherinfrastruktur wurden am CERN bisher rund **300 JBODs** mit einer Gesamtkapazität von über **100 Petabyte** installiert. Diese Arrays wurden ebenfalls von Boston Server & Storage Solutions geliefert.

Nicht direkt Teil der oben beschriebenen Technologie-lösung, aber komplementär dazu, lieferte Boston Server & Storage Solutions über **200 NVIDIA A5000 GPUs** an das CERN für einen anderen Teil des Betriebs der Einrichtung.



Bild: Georg Klausner, Konstantin Rygol und Alexander Hildebrandt im CERN-Rechenzentrum  
(Quelle: Boston Server & Storage Solutions GmbH)

## SCHLUSSFOLGERUNG

Die Enterprise Computing-Technologie von Boston wurde nahtlos in die bestehende IT-Infrastruktur von CERN integriert und modernisiert einen Teil davon. Die IT-Infrastruktur im Rechenzentrum des CERN ist leistungsfähiger als zuvor. Einerseits erfüllen die Systeme die hohen Anforderungen an Energieeffizienz und Rechenleistung, die für die Auswahl der Systeme grundlegend waren. Andererseits gewährleistet die Modernisierung der IT-Infrastruktur von CERN die sichere Speicherung der hohen Datenmengen und deren effiziente Verarbeitung. Die Datendichte und der Datendurchsatz im CERN-Rechenzentrum konnten verbessert werden.



supplier

---

## WENN SIE MEHR ERFAHREN MÖCHTEN, NEHMEN SIE BITTE KONTAKT MIT UNS AUF:

### BOSTON DEUTSCHLAND

**E:** sales@boston-it.de  
**T:** (+49) (0) 89 9091499-3

### BOSTON ÖSTERREICH

**E:** sales@boston-it.at  
**T:** (+43) 660 2090400

### BOSTON SCHWEIZ

**E:** sales@boston-it.ch  
**T:** (+41) 71 5542275

Folgen Sie uns: Bleiben Sie mit Boston auf den sozialen Netzwerken auf dem Laufenden!

**LinkedIn:** [linkedin.com/company/boston-server-&-storage-solutions-gmbh](https://www.linkedin.com/company/boston-server-&-storage-solutions-gmbh)

**X(Twitter):** [twitter.com/BostonGermany](https://twitter.com/BostonGermany)