



GRETE

Ein Quantensprung in der
Hochleistungsdatenverarbeitung

Herausforderung:

Die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung (GWDG) in Göttingen, anerkannt für ihre führende Forschungsrolle in der Praktischen und Angewandten Informatik und die Beteiligung an zahlreichen Forschungsprojekten, ist bekannt dafür die Grenzen des Machbaren auszureizen und weit über konventionelle IT-Standards hinauszugehen.

Als integraler Bestandteil des Norddeutschen Verbunds für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) und als nationales Hochleistungsrechenzentrum, steht die GWDG vor der kontinuierlichen Herausforderung, dem rasant wachsenden Bedarf an leistungsfähigen IT-Ressourcen in verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen gerecht zu werden. Insbesondere die steigenden Anforderungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) haben die Grenzen der herkömmlichen CPU-Partitionen deutlich gemacht, wodurch eine Optimierung in der IT-Infrastruktur dringend erforderlich wurde.

Bei energiehungrigen Systemen, wie sie im Bereich des HPC vorliegen, stehen die Total Cost of Ownership zur Disposition. Schließlich laufen solche Systeme in Dauerbetrieb an 365 Tagen im Jahr, was sich gerade in Zeiten der Energiekrise drastisch auf das Gesamtbudget auswirkt.



Die besondere Herausforderung bestand also darin, ein System zu entwickeln, das alle, der folgenden Kriterien erfüllt:



Stemmbare Anschaffungskosten



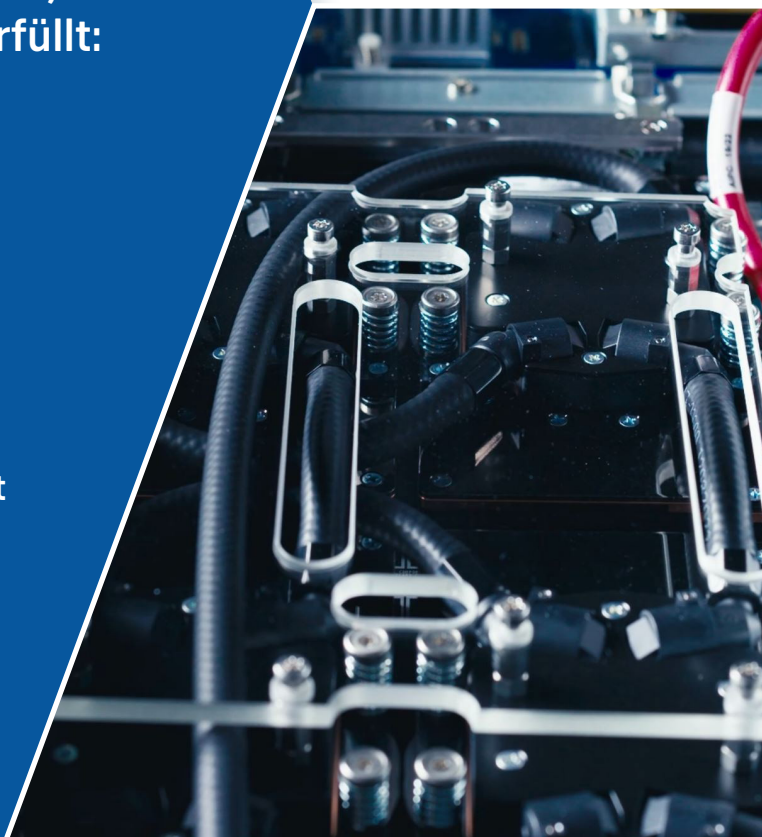
Enorm hohe Energieeffizienz



Ausreichende Performance
Ressourcen – auch für die Zukunft



Erweiterbarkeit von
Ressourcen und Storage



Synergie der Spitzenklasse

Gemeinsam setzen MEGWARE und die GWDG ein wegweisendes Projekt im Bereich Hochleistungscomputing um, das neue Maßstäbe setzt. Dabei liegt der Fokus auf der Steigerung von Leistungsfähigkeit und Effizienz, wodurch die Messlatte für wissenschaftliche und technische Anwendungen auf ein neues Niveau gehoben wird.

Swipe right! MATCH: MEGWARE

Seit über 30 Jahren ist MEGWARE ein angesehener Name in der europäischen HPC-Landschaft, bekannt für seine herausragenden Lösungen im Bereich Hochleistungsrechnen.

Standort: Chemnitz

Branche: Spezialist für Hochleistungscomputing (HPC) und maßgeschneiderte Clusterlösungen

Team: Über 50 hochqualifizierte Experten

Zertifizierungen: ISO9001, ISO14001

Website: www.megware.com

E-Mail: info@megware.com



Auf Tuchfühlung mit der GWGDG

Hochschulrechenzentrum für die Georg-August-Universität Göttingen und Rechen- und IT-Kompetenzzentrum für die Max-Planck-Gesellschaft.

Standort: Göttingen

Kategorie: Forschungseinrichtung

Träger: Max-Planck-Gesellschaft & Universität Göttingen

Forschungsschwerpunkte: High Performance Computing, Cloud Infrastructures, Data Analytics, Data Infrastructures, Research Data Management, Scheduling & Resource Management

Team: Über 200 Mitarbeiter, 8 Arbeitsgruppen, darunter 110 Wissenschaftler.

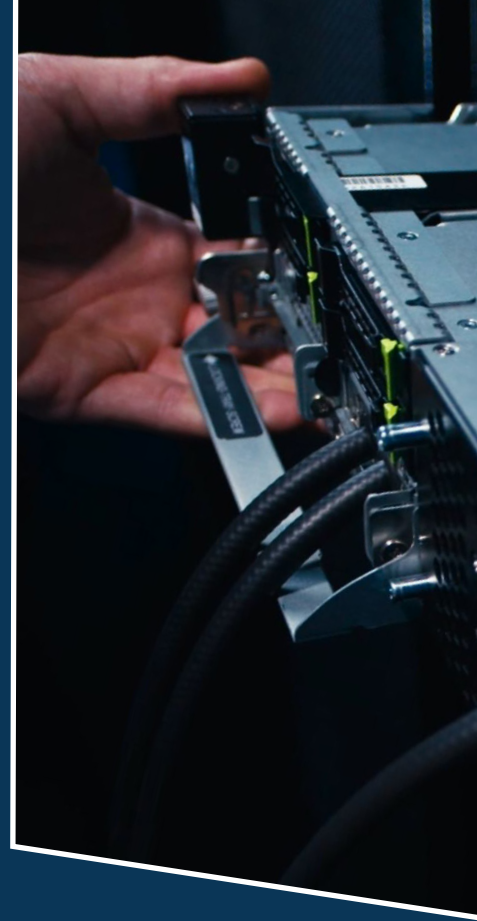
Website: www.gwdg.de

E-Mail: gwdg@gwdg.de

Energieeffizienz und Total Cost of Ownership als kritische Erfolgsfaktoren

Als Sparringpartner war MEGWARE bereits in der Konzeptionsphase des Projektes beteiligt und leistete durch Benchmarking, Analysen und Berechnung verschiedenster Konfigurationsvarianten einen wertvollen Beitrag zur Systemplanung. Dabei wurde die Planung herstellerneutral ausgeführt, um die Anforderungen an die EU-weite Ausschreibung sorgfältig zu erfüllen.

Im direkten Vergleich gegen internationale Anbieter konnte sich MEGWARE schließlich auch als Partner für die Ausführung behaupten.



Mit über drei Jahrzehnten an Erfahrung ist MEGWARE ein etabliertes Unternehmen in der Entwicklung und Installation von High Performance Computing (HPC)-Systemen und Linux-Clustern, die auf eine hohe Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Energieeffizienz ausgelegt sind.

Mit diesem reichen Erfahrungsschatz und dem herausragenden Ruf im Bereich HPC bedient MEGWARE hauptsächlich den öffentlichen Sektor, insbesondere Forschungseinrichtungen und Universitäten, und konzentriert sich darauf, maßgeschneiderte Gesamtlösungen anzubieten, die die zur Verfügung stehenden Ressourcen nachhaltig und ökonomisch nutzen, den Energieverbrauch deutlich senken, Emissionen reduzieren und damit aktiv zum Umweltschutz beitragen.

Dieser flexible Ansatz ist fest in der Unternehmenskultur verankert und geht über bloße Marketingaussagen hinaus. Vielmehr ist es ein tatsächlich gelebtes Versprechen, bei dem das Verständnis der individuellen Bedürfnisse im Mittelpunkt steht.



Die Lösung:

In Reaktion darauf entstand das GRETE-Projekt, ein Hochleistungs-GPU-System, das nicht nur beeindruckende Rechenleistung, sondern auch bemerkenswerte Energieeffizienz bietet. Eine der herausragenden Neuerungen des Projekts ist die Integration einer Heißwasserkühlungstechnologie, einer Spezialität von MEGWARE, die maßgeblich zur Steigerung der Energieeffizienz beiträgt.



GRETE

Benannt nach Grete Hermann, einer Pionierin in der Computeralgebra, stellt GRETE eine wesentliche Erweiterung des bestehenden HPC-Systems „Emmy“ dar, das bereits seit 2018 von der GWDG für die Universität Göttingen betrieben wird. Diese Neuerung steht nicht nur als Meilenstein für die GWDG, sondern markiert auch einen bedeutenden Schritt vorwärts für die gesamte deutsche Wissenschafts- und HPC-Gemeinschaft.

*„Von dem neuen System werden viele Nutzer profitieren. Neben Anwendungen im Bereich des **maschinellen Lernens** werden auch Projekte in den **Lebenswissenschaften** und den **Digital Humanities** unterstützt.“*

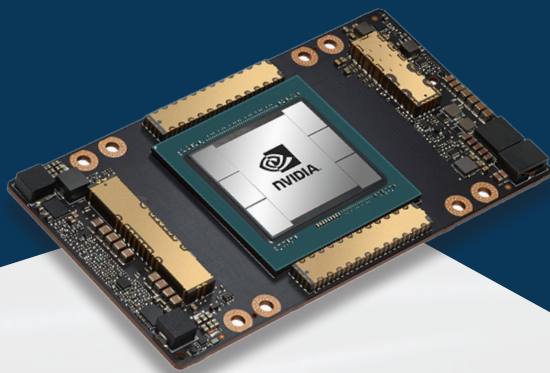
*Bei der Ausschreibung war es uns ein großes Anliegen, eine Lösung zu finden, die einerseits die **Energieeffizienz** sehr hoch gewichtet, als auch den **Beschaffungspreis** und den **gesamten Lebenszyklus** beleuchtet und in dem Kontext hat sich die **Lösung von MEGWARE** als überlegen gezeigt, deswegen haben wir uns klar dafür entschieden.“*

Prof. Dr. Julian Kunkel



Ein Date mit GRETE

GRETE ist ein Supercomputer, der in der Lage ist, enorme Mengen an Daten blitzschnell zu verarbeiten. Dieser Hochleistungsrechner, der ursprünglich mit 36 mächtigen Compute-Knoten konzipiert wurde, verfügt inzwischen aufgrund von Erweiterungen über insgesamt **101 Knoten**, die jeweils mit 2 AMD EPYC „Milan“ Prozessoren und somit **64 superschnellen „Zen 3“-Kernen** ausgestattet sind.



Das Herzstück dieser Knoten sind die **vier NVIDIA A100 SXM GPUs**, die jeweils über fast **7000 CUDA-Kerne** und spezielle Tensorkerne verfügen, um selbst komplexeste Berechnungen in Rekordgeschwindigkeit durchzuführen.

Diese GPUs sind auf einem speziellen GPU Baseboard über **NVLINK** miteinander verbunden, welches eine ultraschnelle Kommunikation untereinander ermöglicht. Und um sicherzustellen, dass alle Compute-Knoten immer Zugriff auf alle benötigten Daten haben, sind sie über ein **NVIDIA InfiniBand Hochgeschwindigkeitsnetzwerk** untereinander verbunden, das eine beeindruckende Datenübertragungsrate ermöglicht.



KURZ GESAGT:
**Neben der
Optik stimmen
bei GRETE auch
die inneren
Werte!**

GRETE - MEGWARE GPU SERVER SYSTEM, AMD EPYC 7513 32C 2,6GHZ, NVIDIA A100 SXM4 80 GB, INFINIBAND HDR

Cores:	50.096 (CPU- und GPU-SM-Cores)
Processor:	AMD EPYC 7513 32C 2,6GHZ
GPU:	NVIDIA A100 SMX4 40/80 GB
Interconnect:	InfiniBand HDR
Installation Year:	2022

Performance

Linpack Performance (Rmax):	5,46 PFlop/s
Theoretical Peak (Rpeak):	7,90 PFlop/s

Power Consumption

Power:	205,62 kW (Green500: 128,18 kW)
Power Measurement Level:	2

Um all diese verarbeiteten Daten sicher zu speichern, stellt GRETE eine **enorme Speicherkapazität von 130 TiB** zur Verfügung, welche noch durch das bereits vorhandene 8,5 PiB Storage-System von „Emmy“ erweitert wird.

Insgesamt ist GRETE nicht nur ein weiterer **Schritt in Richtung Zukunft des Hochleistungscomputing** – es ist ein gigantischer Sprung, der die Art und Weise, komplexe Probleme zu lösen, vollständig revolutionieren wird.

Heißgekühlt und heißbegehrt

In einer Zeit, in der künstliche Intelligenz nicht nur in der Fachwelt, sondern auch im Alltag immer präsenter wird – man denke nur an fortschrittliche Chatbots wie ChatGPT, die komplexe menschenähnliche Gespräche führen können – steigen die Anforderungen an die zugrundeliegende Infrastruktur exponentiell. Diese Entwicklungen erfordern nicht nur Grafikbeschleuniger/GPU-Ressourcen, sondern auch ein innovatives Denken, um die wachsenden Herausforderungen zu bewältigen.

In diesem Spannungsfeld konnte GRETE als bahnbrechende Hochleistungsrechnerlösung die Erwartungen der GWDG und ihrer leitenden Wissenschaftler, Prof. Dr. Ramin Yahyapour und Prof. Dr. Julian Kunkel, in vielerlei Hinsicht übertreffen.

*„Wir setzen uns kontinuierlich dafür ein, unseren Nutzern den **bestmöglichen Service** zu bieten.“*

GRETE ergänzt die bestehende **CPU-Partition** durch ein **energieeffizientes GPU-System**, das es uns ermöglicht, neue Anwendungsbereiche zu erkunden und beispielsweise **Deep-Learning-Anwendungen** zu realisieren.“

Prof. Dr. Julian Kunkel



*„Die **GRETE-Erweiterung** stellt einen wichtigen Meilenstein dar, der es uns ermöglicht, auch diesen aufstrebenden Bereich zu unterstützen. Durch die **nationale Hochleistungsrechnerinitiative** haben Bund und Länder maßgeblich zur **Verbesserung der Forschungsinfrastruktur** in Deutschland beigetragen, wofür wir natürlich sehr dankbar sind.“*

Prof. Dr. Ramin Yahyapour

Top oder (P)Flop?

In der November-Ausgabe der TOP500 Liste 2023 der weltweit schnellsten Supercomputer sicherte sich GRETE mit einer beeindruckenden Rechenleistung (Rpeak) von **5,46 PFlop/s** (Billiarden Rechenoperationen pro Sekunde) im Linpack-Benchmark den **142. Platz**.

Die Grundlage dafür war eine zielorientierte, vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen der **GWDG** und **MEGWARE**, die dafür sorgten, dass sich technische Exzellenz und Innovationsgeist in **GRETE** vereinten.

Rechenleistung & Heißwasser-Kühlungstechnologie für Spitzen-Energieeffizienz.

Neben der beeindruckenden Performance der GPUs, die viele herkömmliche Compute-Knoten ersetzt, präsentiert sich GRETE mit ihrem **Heißwasser-gekühlten System**, das bis 40 Grad Celsius unterstützt, als Paradebeispiel für ökologische Verantwortung und technologische Innovation. Diese **avantgardistische Kühltechnologie** multipliziert mit der hohen Rechenleistung, die erzielt wird durch die hohe Parallelität der vielen Rechen-Cores, hat die Energieeffizienz enorm gesteigert und setzte bei der Inbetriebnahme einen neuen Standard in Deutschland als **der energieeffizienteste Supercomputer des Landes**.

Schnellster
Supercomputer

**Weltweit:
Platz 142**

Energieeffizientester
Supercomputer

**Deutschland:
Platz 1**



Im weltweiten Vergleich belegte GRETE in dieser Kategorie den **12. Platz** auf der Green500 Liste im November 2022!

www.top500.org/lists/green500/list/2022/11/

„Gerade in Deutschland ist die Nachfrage nach energieeffizienten Systemen enorm, vor allem aufgrund der relativ hohen Energiepreise. Daher freuen wir uns umso mehr, dass wir in dieser Hinsicht erneut Maßstäbe setzen konnten.“

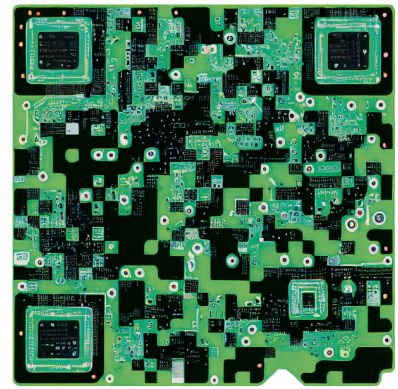
André Singer

Mitglied der Geschäftsführung von MEGWARE



Wissenschaft 2.0: Mit GRETE an der Spitze der Forschung

Bereiten Sie sich auf eine Wissenschaft vor, die neue Horizonte eröffnet: Mit GRETE ermöglicht die GWDG bahnbrechende Fortschritte in ihrer Forschung und Berechnungen. GRETE ist nicht nur ein Supercomputer, sondern ein mächtiges Werkzeug, das komplexe wissenschaftliche Herausforderungen schneller und effizienter als je zuvor löst und dabei neue Möglichkeiten in Bereichen wie Maschinellem Lernen, Lebenswissenschaften und Digital Humanities eröffnet.



Hier geht's zur Website!

Noch mehr erfahren? Kontaktieren Sie uns für weitere Informationen:



www.megware.com



info@megware.com



Tel.: +49 3722 528 0

Oder kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner Tobias Pfennig:



tobias.pfennig@megware.com



Tel.: +49 3722 52887

