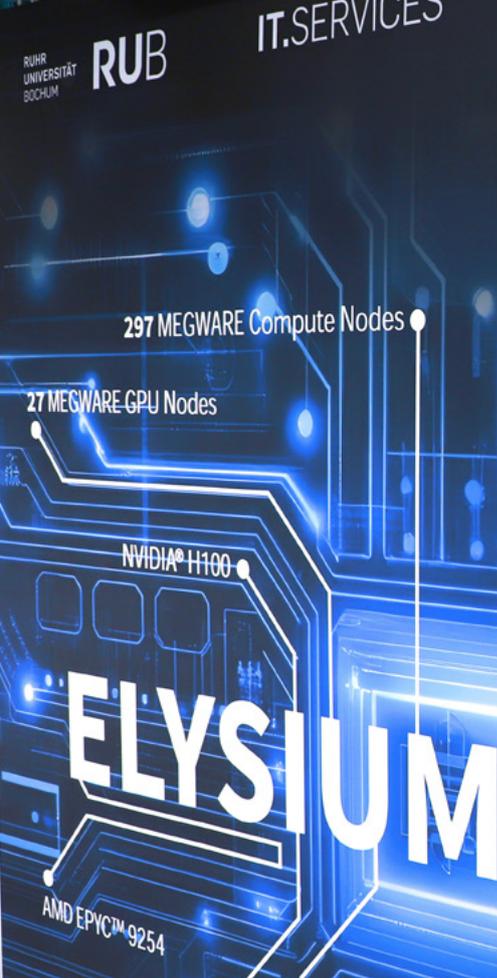




ELYSIUM

Forschung ohne Limits?

Wie die Ruhr-Universität Bochum mit Hochleistungsrechnen neue Grenzen definiert – und was das für die Wissenschaft von morgen bedeutet.



Wenn Innovation an Grenzen stößt

Jede bahnbrechende Erkenntnis beginnt mit einer (großen) Frage. Doch um Antworten zu finden, braucht es heute mehr als kluge Köpfe – es braucht Rechenleistung. Viel Rechenleistung.

An der Ruhr-Universität Bochum (RUB) standen Forschende vor einer Herausforderung, die viele Universitäten kennen: veraltete Systeme und über mehrere Institute verstreute Rechenressourcen. Sie kämpften mit einer fragmentierten Infrastruktur, die die Forschung ausbremste – gerade in einer Zeit, in der der Wissensdurst größer ist denn je.

Dabei beschäftigten sie unter anderem folgende, drängende Fragen:

- › Wie lassen sich neue Materialien simulieren, bevor sie im Labor getestet werden?
- › Wie kann künstliche Intelligenz riesige Datenmengen effizient analysieren?
- › Wie entschlüsselt man Sprachmuster, um maschinelles Lernen in der Linguistik auf ein neues Level zu heben?
- › Und wie bringt man physikalische Modelle von der Formel auf das digitale Rechenbrett?

Kurz gesagt: Eine zentrale, hochmoderne Lösung musste her – eine, die Wissenschaft ohne Limits ermöglicht.

Die RUB entschied sich für die Zukunft – und MEGWARE setzte sie in die Realität um. Mit modernster AMD-Technologie und einer maßgeschneiderten Architektur entstand Elysium – ein Hochleistungsrechner, der eine neue Ära des Forschungs-Computings einläuten sollte.

Forschung & Technologie – Hand in Hand



Ruhr-Universität Bochum

Die RUB ist ein herausragendes Zentrum interdisziplinärer Forschung und Lehre, bekannt für ihre Spitzenleistungen in IT-Sicherheit, Neurowissenschaften und Materialwissenschaften.

Standort: Bochum

Kategorie: Forschungseinrichtung

Träger: Nordrhein-Westfalen

Forschungsschwerpunkte: IT-Sicherheit, Neurowissenschaften, Materialwissenschaften, Solvation Forschung und Plasmaforschung

Team: 6.360 hauptamtliche Beschäftigte

Website: www.ruhr-uni-bochum.de

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

MEGWARE

Seit über 35 Jahren ist MEGWARE ein angesehener Name in der europäischen HPC-Landschaft, bekannt für seine herausragenden Lösungen im Bereich Hochleistungsrechnen.

Standort: Chemnitz

Branche: Spezialist für High Performance Computing (HPC) und maßgeschneiderte Clusterlösungen

Team: Über 50 hochqualifizierte Experten

Zertifizierung: ISO9001, ISO14001

Website: www.megware.com

E-Mail: info@megware.com



Mehr Geschwindigkeit. Mehr Effizienz. Mehr Wissenschaft.

„Zu Beginn standen wir vor unerwarteten Herausforderungen – technische Hürden, enge Zeitpläne und sich verändernde Anforderungen. Dank engagierter Zusammenarbeit und flexibler Lösungen konnten wir diese erfolgreich bewältigen. Heute läuft das System zuverlässig und überzeugt die Nutzer mit herausragender Performance.“

René Oertel (Senior HPC Systems Engineer bei MEGWARE)



Elysium wurde von Grund auf so konzipiert, dass er die unterschiedlichsten Forschungsanforderungen erfüllt – von KI-gestützter Datenanalyse über physikalische Simulationen bis hin zu biotechnologischen Berechnungen, die früher Tage oder gar Wochen in Anspruch nahmen. Als Tier-3-Hochleistungsrechner ist er direkt in die nationale HPC-Versorgungspyramide eingebunden und bringt Rechenleistung, die bislang nur spezialisierten Großrechenzentren vorbehalten war, direkt an die RUB.

Trotz vereinzelter Herausforderungen, etwa durch fehlerhafte Stromversorgungskomponenten, wurde Elysium erfolgreich integriert und steht nun als zentrales Rückgrat der wissenschaftlichen IT-Infrastruktur bereit – für neue wissenschaftliche Möglichkeiten, die vorher nicht denkbar waren.

AMD EPYC™ CPUs: Die Power hinter Elysium – Höchstleistung ohne Kompromisse

Elysium setzt auf die AMD EPYC™ 9004 Prozessoren – und das aus gutem Grund. Sie gehören zu den leistungsstärksten x86-Server-Prozessoren der Welt und setzen Branchen-Benchmarks in Geschwindigkeit, Effizienz und Performance.

Was ist ein Tier-3-Hochleistungsrechner?

Hochleistungsrechenzentren in Deutschland sind in einer Versorgungspyramide organisiert:

Tier-1: Die leistungsstärksten Supercomputer, die auf nationaler Ebene genutzt werden (z. B. das Jülich Supercomputing Centre).

Tier-2: Hochleistungsrechenzentren mit spezialisierter Ausrichtung, die z.B. im NHR-Verbund (Nationales Hochleistungsrechnen) organisiert sind.

Tier-3: Hochschulinterne Systeme wie Elysium, die speziell für die Anforderungen einer Universität ausgelegt sind.

Mehr Durchsatz. Mehr Geschwindigkeit. Mehr Effizienz.

- › 60% mehr Rechenpower für einen breiten wissenschaftlichen Forschungsbereich – maximale Performance für anspruchsvollste Workloads.³
*SPECjbb®2015-MultiJVM Critical-jOPS 2P AMD EPYC™ 9684X mit 96 Kernen im Vergleich zu 2P Xeon Platinum 8592+ mit 64 Kernen
- › 2,1x schnellere numerische Simulationen in HPC-Anwendungen – für schnellere wissenschaftliche Durchbrüche.⁴
*ANSYS® Fluent® 2022 R2-Testfälle 2P AMD EPYC™ 9684X mit 96 Kernen im Vergleich zu 2P Xeon 8480+ mit 56 Kernen
- › 2,7x bessere Performance pro Watt – senkt die Energiekosten bei maximaler Leistung.⁵
*SPECpower_ssj®2008 overall ssj_ops/W 2P AMD EPYC™ 9754 mit 128 Kernen im Vergleich zu 2P Altra® Max M128-30 mit 128 Kernen
- › 65% mehr Gesamtdurchsatz pro Minute in KI-Anwendungen – Deep Learning und Big Data in Rekordzeit.⁶
*TPCx-AI SF30 2P AMD EPYC™ 9654 mit 96 Kernen im Vergleich zu 2P Xeon 8582+ mit 64 Kernen

Das Ergebnis: Maximale Effizienz bei minimalem Energieverbrauch – mit Weltrekord-Performance.

³ SP5-104B

⁴ Die Ergebnisse können aufgrund von Faktoren wie Systemkonfiguration, Softwareversion und BIOS-Einstellungen variieren. Siehe <https://www.amd.com/system/files/documents/amd-epyc-9004x-pb-ansys-fluent.pdf>. HINWEIS: Zu den Testfällen für 2022R2 gehören ice_2m, landing_gear_15m, pump_2m, fluidized_bed_2m, f1_racecar_140m, aircraft_14m, aircraft_2m, open_racecar_280m, sedan_4m, combustor_12m, combustor_71m, lm6000_16m, rotor_3m, exhaust_system_33m, oil_rig_7m.

⁵ Die Ergebnisse können aufgrund von Faktoren wie Systemkonfiguration, Softwareversion und BIOS-Einstellungen variieren. Siehe <https://www.amd.com/system/files/documents/amd-epyc-9754-pb-spec-power.pdf>

⁶ SP5-051A

Was macht „Elysium“ besonders?

Der HPC-Cluster besteht aus vier Haupttypen von Rechenknoten:

- › 284 Thin-CPU-Knoten: Standard-Knoten für allgemeine Berechnungen.
- › 13 Fat-CPU-Knoten: Knoten mit besonders viel Arbeitsspeicher für speicherintensive Anwendungen.
- › 20 Thin-GPU-Knoten: Spezielle Knoten mit Grafikkarten für KI- und Simulationsaufgaben.
- › 7 Fat-GPU-Knoten: Knoten auf Basis von NVIDIA HGX H100 8-GPU für anspruchsvollste Aufgaben beim wissenschaftlichen Rechnen und in der KI-Forschung.

Dank dieser Mischung kann Elysium flexibel verschiedene wissenschaftliche Workloads bewältigen – von klassischen numerischen Simulationen bis hin zu künstlicher Intelligenz und Big-Data-Analysen.

AMD EPYC™ CPUs in Zahlen – Weltrekorde, die für sich sprechen

94

Weltrekorde in Business-Anwendungen

51

Weltrekorde im Datenmanagement & Analyse

180

Weltrekorde in HPC & technischen Anwendungen

42

Weltrekorde in Infrastruktur & Virtualisierung

48

Weltrekorde in Energieeffizienz

Alle Details zu den AMD EPYC™ CPUs Weltrekorden gibt's hier:

amd.com/worldrecords Stand 5/02/2024

Wissenschaft im Turbo-Modus – was mit Elysium möglich ist

Elysium ist nicht nur ein technisches Meisterwerk – es verändert die Art und Weise, wie Forschung betrieben wird. Und das in völlig unterschiedlichen Disziplinen:

Beispiel 1:

Linguistik: Sprache verstehen wie ein Mensch – aber in der Geschwindigkeit einer Maschine

Mit Elysium analysieren Forschende Sprache auf einem völlig neuen Niveau. Dank maschinellern Lernen entschlüsselt das System komplexe Sprachmuster – schneller, präziser und in einer Tiefe, die zuvor unerreichbar war. Das eröffnet neue Perspektiven für die Sprachforschung und liefert Antworten auf zentrale Fragen:

- › Wie entwickelt sich Sprache über Jahrhunderte hinweg?
- › Wie können Dialekte und Akzente automatisch erkannt und analysiert werden?
- › Wie kann KI Sprachverarbeitung verbessern und automatische Übersetzungen revolutionieren?

Vor Elysium dauerten solche Berechnungen Wochen – jetzt nur noch Stunden.

Mehr dazu: [RUB Linguistik-Projekt mit Elysium](#)

Beispiel 2:

Materialwissenschaften: Die perfekte Legierung – aus dem Rechner statt aus dem Labor

Forscher der RUB nutzen Elysium, um neue Materialien virtuell zu entwickeln, bevor sie überhaupt im Labor hergestellt werden.

Die entscheidenden Fragen:

- › Welche Legierung hält extremen Temperaturen stand?
- › Wie lassen sich Materialien auf molekularer Ebene optimieren?
- › Welche Werkstoffe sind leichter, stabiler, widerstandsfähiger?

Dank Elysium sind präzisere Vorhersagen möglich – und teure Fehlschläge in der Entwicklung vermeidbar.

Beispiel 3:

Neurowissenschaften: Was passiert in unserem Kopf? Elysium hilft, es herauszufinden.

Wie verarbeitet das Gehirn Informationen? Welche Mechanismen stecken hinter neurologischen Erkrankungen? Mit Elysium lassen sich riesige neuronale Netzwerke simulieren – eine Schlüsseltechnologie für das Verständnis des menschlichen Gehirns.

Ergebnis: Schnellere Fortschritte in der medizinischen Forschung – und neue Wege zur Behandlung von Erkrankungen wie Alzheimer oder Parkinson.



High-Performance beginnt mit High-Expertise

Ein Hochleistungsrechner wie Elysium entsteht nicht einfach über Nacht – er ist das Ergebnis präziser Planung, technischer Exzellenz und nahtloser Integration. Mit einfachem „Komponenten zusammenbauen“ ist es da nicht getan.

Für die RUB war klar: Ein Projekt dieser Größenordnung braucht einen Partner, der nicht nur Hardware liefert, sondern Verlässlichkeit, Erfahrung und Innovationskraft mitbringt.

MEGWARE setzte sich in einer europaweiten Ausschreibung durch – und das aus gutem Grund. Neben der maßgeschneiderten technischen Lösung überzeugte vor allem das starke Preis-Leistungs-Verhältnis sowie die kundenspezifische Umsetzung des Lösungskonzepts. Von der ersten Skizze bis zur finalen Inbetriebnahme zeigte sich MEGWARE stets als zuverlässiger Entwicklungspartner.

MEGWARE begleitete die RUB über den gesamten Prozess hinweg – von der Feinabstimmung der technischen Anforderungen über die Lieferung und Montage bis hin zu Schulungen für das IT-Team.

Die gesamte Infrastruktur wurde vorkonfiguriert geliefert, wodurch die Inbetriebnahme nicht nur schneller, sondern auch fehlerresistenter war. So war das System binnen weniger Wochen bereit für den ersten Einsatz – ein Meilenstein für die Universität.

Trotz kleinerer Herausforderungen, wie der Koordination mit externen Gewerken oder Anpassungen an die Kühlinfrastruktur, verlief das Projekt weitgehend reibungslos und termingerecht.

*„Erwartet wurden Lieferprobleme einzelner Komponenten, die aber nur zu erfreulich geringen Verzögerungen führten“, so Prof. Dr. Harald Ziegler, Direktor von IT.SERVICES. Weiterhin fasst er zusammen:
„Die Firma MEGWARE ist an der RUB schon durch kleinere, dezentrale Installationen als verlässlicher Partner bekannt. Dies hat sich im aktuellen Projekt bestätigt.“*



Die Zukunft? Schon heute erlebbar. Dank Elysium.

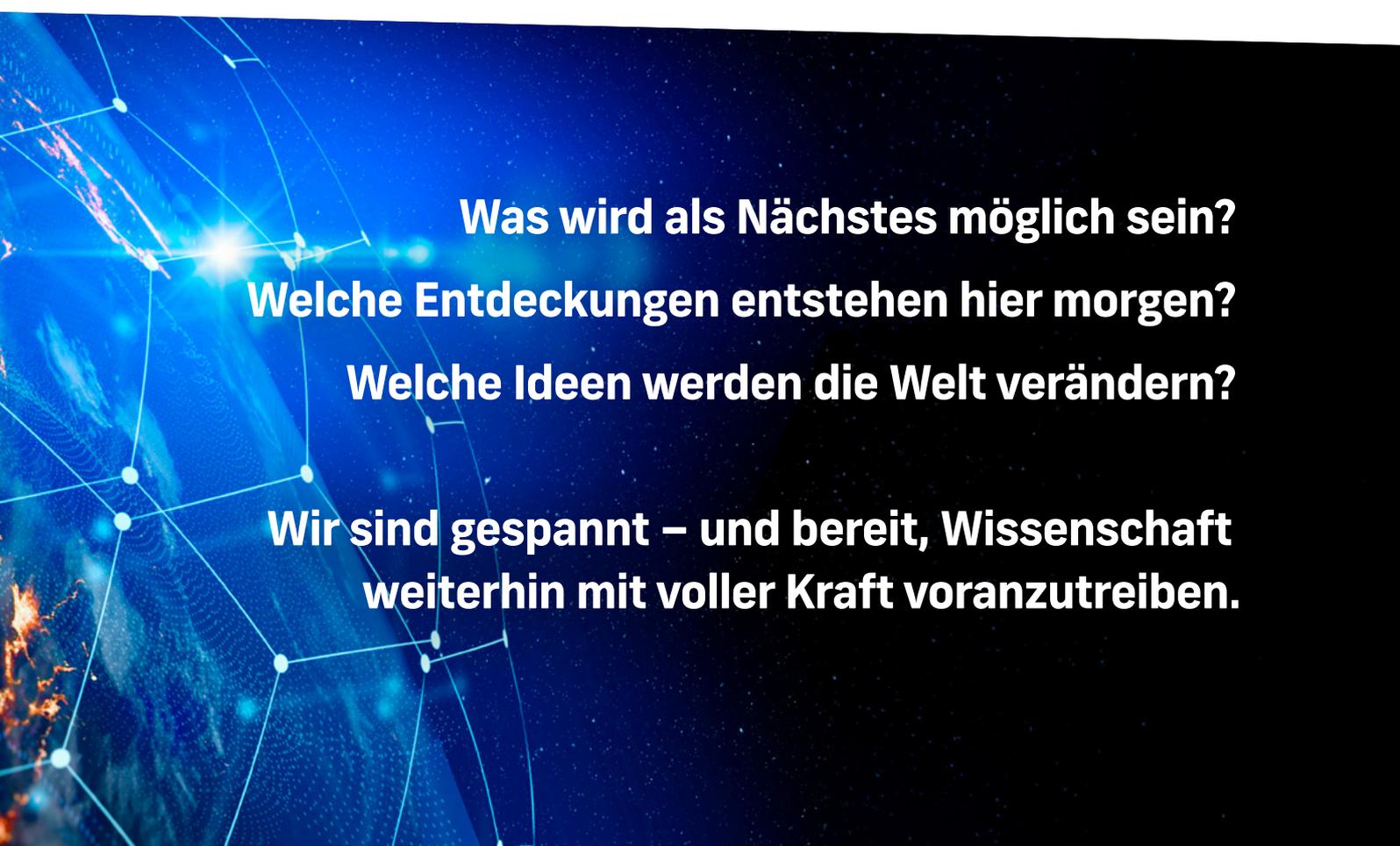
Mit Elysium hat die RUB die Grenzen des Machbaren neu definiert. Was früher durch begrenzte Rechenkapazitäten ausgebremst wurde, läuft jetzt mit Höchstgeschwindigkeit – von KI-gestützter Datenanalyse bis hin zu hochpräzisen physikalischen Simulationen. Berechnungen, die einst Wochen dauerten, sind jetzt in Stunden erledigt.

Doch es geht nicht nur um Leistung. Elysium macht Hochleistungsrechnen für alle Forschenden zugänglich. Keine fragmentierten Ressourcen mehr, keine Insellösungen – sondern eine zentrale Plattform, die interdisziplinären Austausch fördert und Forschung in völlig neue Dimensionen hebt.

Diese Investition macht die RUB zu einem internationalen Vorreiter in der Forschung. Doch das ist erst der Anfang. Mit jeder neuen Erweiterung wird sich zeigen, wie Hochleistungsrechnen die Grenzen des Machbaren weiter verschiebt.

Elysium ist mehr als ein Rechencluster. Es ist ein Sinnbild dafür, was möglich wird, wenn Technologie, Vision und Partnerschaft zusammenkommen.

- › Für die RUB bedeutet das: **Forschung auf Weltklassenniveau.**
- › Für MEGWARE bedeutet das: **Ein weiteres erfolgreich umgesetztes HPC-Projekt.**
- › Für AMD bedeutet das: **Der Beweis, dass AMD EPYC™ Prozessoren die Zukunft des HPC gestalten.**



**Was wird als Nächstes möglich sein?
Welche Entdeckungen entstehen hier morgen?
Welche Ideen werden die Welt verändern?
Wir sind gespannt – und bereit, Wissenschaft
weiterhin mit voller Kraft voranzutreiben.**



**Sie wollen mehr erfahren?
Kontaktieren Sie uns
für weitere Informationen:**



Scan to visit
our website.



www.megware.com



info@megware.com



Phone: +49 3722 528 0

**Oder melden Sie
sich direkt bei Ihrem
Ansprechpartner
Tobias Pfennig:**



tobias.pfennig@megware.com



Phone: +49 3722 52887

