LRZ-Newsletter Januar 2022: Ein spannendes, erfolgreiches neues Jahr 2022 – bleiben Sie neugierig

AKTUELLES

Hilfe beim Supercomputing

Autorennen mit Künstlicher Intelligenz

Prozesse gestalten und Anwendungen sichern

„Neue Qualität im HPC für Wissenschaft und Forschung“

Quantencomputer bauen und benutzen

Quantencomputing erforschen

Die Modell-Pflegerin

TERMINE & VERANSTALTUNGEN

Gesucht – HPC-Software für GPU

Künstliche Intelligenz für die Forschung

Sicher vernetzt

Mit OpenMP programmieren

ANSYS für die Strömungsmechanik

Mit Fortran programmieren

Coden für parallele Systeme

Einführung in die HPC-Systeme am LRZ

GPU programmieren und ansprechen

Einführung in die HPC-Systeme am LRZ

C++ lernen und damit programmieren

Programmieren für parallele Systeme

ANSYS Fluent für die Strömungsmechanik

GEBRAUCHTES ZUM WEITERNUTZEN

STELLENANGEBOTE

MEHR LESESTOFF

INFORMATIONEN & IMPRESSUM

AKTUELLES

Hilfe beim Supercomputing

Mit Algorithmen möglichst viele Rechenknoten von SuperMUC-NG gleichzeitig anzusprechen, ist eine Kunst. Aber auch notwendig, um Rechenzeit effizient und sinnvoll zu nutzen und Energie einzusparen. Im Umgang mit Datensätzen machen oft auch Speicherfragen Probleme. Bei etwa der Hälfte der Rechenprojekte für den Supercomputer des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) kommen Fragen zu Software, Codes und Speichern auf. „Deshalb betreuen wir Rechenprojekte seit Ende 2019 intensiv und stellen den Forschenden eine:n Mentor:in zur Verfügung“, sagt Gerald Matthias, promovierter Astrophysiker und Leiter des **Computational X Supports** am LRZ. „Bei Anwender:innen stehen Simulationen und Daten im Vordergrund, nicht unbedingt die Computertechnik. Sie sind ja in erster Linie Wissenschaftler:innen, die für ihre Projekte Applikationen entwickeln.“ Die **Mentor:innen** helfen, Codes zu optimieren, erklären Technik oder halten Projekte am Laufen, indem sie Beteiligte an beantragte Rechenzeiten erinnern. Bei der Auswertung von Satellitendaten konnte dem Datenspezialist Dr. Yuanyuan Wang von der Technischen Universität München (TUM) mit Zugängen zum Datenspeicher-System (DSS) des LRZ geholfen werden. Der Arbeitsgruppe des Physikers Prof. Francesco Knechtli von der Universität Wuppertal halfen Mentoren indes bei Simulationen und Berechnungen von Hadronen. Mehr zum Mentor:innen-Programm des LRZ und wer es nutzt lesen Sie auf **der Website des LRZ.**

Autorennen mit Künstlicher Intelligenz

Mit 218 oder gar 270 Sachen über die Rennstrecke. Was für Formel1-Fahrer reine Routine ist, ist für einen Rennwagen, der autonom fährt, eine Sensation: Der Wagen wird lediglich mit Hilfe von Sensoren und Computer auf Kurs gehalten und reagiert dank Künstlicher Intelligenz selbst bei hohen Geschwindigkeiten eigenständig auf Kurven oder Hindernisse. Auch mit Unterstützung des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) entwickeln und testen die beiden TUM-Lehrstühle für **Fahrzeugtechnik** sowie **Regelungstechnik** Software und Systeme für autonom fahrende Fahrzeuge. Motorsport ist ein Vehikel, die Technik auf Rennstrecken auszuprobieren. Dazu werden modifizierte Rennwagen mit der Software ausgerüstet. Das Team **TUM Autonomous Motorsport** war zuletzt äußerst erfolgreich: Es schaffte nicht nur Höchstgeschwindigkeiten mit seinem Boliden, sondern gewann in Indianapolis und in Las Vegas Preise. „Wir sind superglücklich mit den Ergebnissen, unser Ziel waren 200 Stundenkilometer, und die haben wir geschafft“, sagt Teammanager Alexander Wischnewski. „Bei den Rennen haben wir viel darüber erfahren, wie Teile der Software zusammenspielen. Forschungsprojekte konzentrieren sich oft auf wenige konkrete oder vereinzelte Fragen, wir haben hier die Chance, die Probleme eines kompletten Fahrsystems zu betrachten.“ Über die Arbeit von Team Autonomous Motorsport und wie die autonomen Fahrassistenzen jetzt auf die Straßen kommt, finden Sie **eine Reportage hier.**

Prozesse gestalten und Anwendungen sichern

Praktische Erfahrungen teilen: Mit zwei Beiträgen beteiligt sich das Sicherheitsteam um **Stefan Metzger,** Chief Information Security Officer oder CISO des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) in Garching, an der **29. Konferenz des Deutschen Forschungsnetzes (DFN).** Vom 2. bis zum 4. Februar geht es in Hamburg und online um die „Sicherheit in vernetzten Systemen“. Die LRZ-Spezialist:innen vom LRZ zeigen während der DFN-Konferenz auf, wie Organisationen ein effektives Managementsystem, etwa für die Informations- und Service-Sicherheit aufbauen und wie sie die Zwei- oder Mehr-Faktoren-Authentifizierung (MFA) etablieren.

Die Sicherheit von Daten und IT-Services beginnt bei der Festlegung und Dokumentation von Prozessen. Anhand der Beschreibung notwendiger Abläufe und Technik lassen sich Verfahren systematisieren und beurteilen. Für Qualitätsnachweise ist die Dokumentation Pflicht. Unternehmen schaffen sich damit die Grundlage, Maßnahmen für die Verbesserung zu ergreifen und Ziele zu messen. „Wer mit der Dokumentation startet, sollte sich auf das Organisatorische und Strategische der Abläufe konzentrieren und zunächst eine prozessorientierte Denkweise etablieren“, erklärt Michael Schmidt, am LRZ verantwortlich für das IT-Service-Management. Statt komplexe, spezialisierte Managementsystem-Tools empfehlen die LRZ-Expert:innen einfache Werkzeuge, die

möglichst schon im Unternehmen vorhanden sind: „Managementsystem-Tools fordern bestimmte Angaben und Zahlen zur Darstellung von Prozessen“, so Schmidt weiter. „Sie lenken damit Inhalte, aber so wächst die Gefahr, dass veraltete Abläufe hinter eleganten Softwarefunktionen versteckt werden.“ Zur Vorbereitung **seiner Zertifizierungen** (ISO/IEC 20.000 und ISO/IEC 27.001) setzte das LRZ auf die Wiki-Software Confluence. Mit dem textbasierten Programm ließen sich Regeln und Verfahren beschreiben, außerdem Abläufe einfach in Workflows umsetzen. Vor allem aber wurden den Abteilungen und Teams beim (Be)Schreiben der Prozesse die Strategien und der Veränderungsbedarf bewusst: „Wichtiger als raffinierte Technik ist bei einem Management-System, dass alle Beteiligten es schnell verstehen und mitdenken“, resümiert Schmidt LRZ-Erfahrungen. „Das dient dann auch der Informations- und Service-Sicherheit, macht die Organisation und kritische Infrastruktur sichtbar.“

Im zweiten DFN-Vortrag geht es um praktische Aspekte der IT-Sicherheit. Passwörter allein machen Tools und Dienste nicht sicherer. Viele Hochschulen hoffen daher auf die **Zwei- oder Mehrfaktor-Authentifizierung (2FA/MFA),** die das LRZ bereits vor einem Jahr intern eingeführt hat. Jule Ziegler, Miran Mizani, Daniel Schmitz, Stefan Metzger und Helmut Reiser beschreiben nicht nur, wie der Kriterienkatalog für das neue System entstand, sondern auch, wie sie aus 70 möglichen, offen zugänglichen oder kommerziellen Lösungen die zum LRZ passende wählten und integrierten. Mitarbeitende loggen sich nun nicht mehr nur mit einem persönlich gewählten Passwort in die LRZ-Systeme ein, sondern nutzen bei kritischen Webanwendungen, Diensten und Systemen zusätzlich ein zufälliges Einmalkennwort, das ein Sicherheitstoken generiert. Dank des Managementsystems und der dokumentierten Abläufe ließen sich notwendige neue organisatorische und technische Abläufe reibungslos in das IT-Service- und Informationsystem einfügen. Diese Erfahrungen bringt das LRZ nun in das vom Freistaat geförderten Projekt ***Bayern2MFA*** ein: Das Rechenzentrum berät bayerische Universitäten und Forschungseinrichtungen, wie sie ihre Systeme mit Hilfe einer 2FA oder MFA besser sichern und wie sie diese praktisch einführen können.

„Neue Qualität im HPC für Wissenschaft und Forschung“

Leistungsstarke Rechensysteme werden in der Wissenschaft nicht mehr nur für Simulationen und Modellrechnungen gebraucht. Die Methoden der Künstlichen Intelligenz bringen neue Aufgaben an die High Performance Computing- oder HPC-Zentren von Universitäten und Forschungsinstituten. Der Bund reagiert mit dem Programm **„Nationales Hochleistungsrrechnen“ (NHR)** darauf. Neun Rechenzentren von Universitäten wurden für das NHR ausgewählt und erhalten nun zehn Jahre lang knapp 63 Millionen Euro pro Jahr für den von HPC-Ressourcen sowie Bildungs- und Beratungsangeboten unterstützt. „Dabei spielten vorhandene Rechenkapazitäten und Betriebsinfrastrukturen ebenso eine Rolle wie Fachkompetenzen im HPC, Ausbildungsangebote, kompetente Benutzerberatung sowie ausgewiesene Forschungsschwerpunkte in den Anwendungsdisziplinen“, berichtet **Prof. Dr. Gerhard Wellein** im Interview. Er leitet das Rechen- und NHR-Zentrum der Friedrich-Alexander-Universität und gehört zum Vorstand des NHR-Vereins. Das NHR hat seine Arbeit aufgenommen, Forschende können bundesweit an den NHR-Zentren bereits Rechenzeit beantragen, eine gemeinsamen Online-Plattform für Anträge ist in Vorbereitung. Mehr zum NHR, den teilnehmenden Hochschulen und das Vergabeverfahren lesen Sie **im LRZ-Interview.**

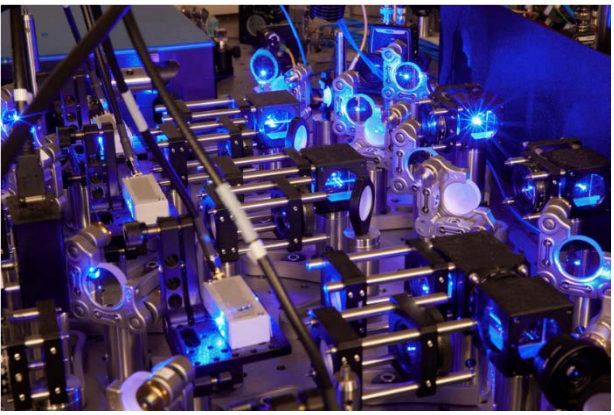
Die neun NHR-Zentren

NHR-Zentrum	Standort(e)	Zugang zu Rechenzeit
NHR4CES@RWTH	Aachen	**www.nhr4ces.de/index.php/applying-for-computing-time/**
NHR4CES@TUDa	Darmstadt	**www.nhr4ces.de/index.php/applying-for-computing-time/**
NHR@Göttingen	Göttingen	**www.hlrn.de/nutzungsportal**
NHR@Zuse	Berlin	**www.hlrn.de/nutzungsportal**
NHR@FAU	Erlangen	**hpc.fau.de/nhr-vormerkliste/**
NHR@KIT	Karlsruhe	**www.nhr.kit.edu/resources.php**
NHR@TUD	Dresden	**tu-dresden.de/zih/hochleistungsrechnen/zugang**
PC2	Paderborn	**pc2.uni-paderborn.de/go/hpc-proposal**
Konsortium Süd-West	Frankfurt, Kaiserslautern, Mainz, Saarbrücken	**https://www.rz.uni-frankfurt.de/hrz?legacy_request=1**

Quantencomputer bauen und benutzen

Robuste Qubits und Algorithmen, die in hybriden Systemen funktionieren: Mit Vorträgen von Ben Bloom, Chief Technical Officer (CTO) des US-amerikanischen **Startups Atom Computing** aus Berkeley, und Martin Ruefenacht vom Quantencomputing-Team des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) startete die Bavarian Quantum Computing eXchange-Community (BQCX) ins neue Jahr 2022. Beide berührten Fragen zum Bau von Quantencomputern sowie zu deren Betrieb in Supercomputern.

Der promovierte Physiker und Mitgründer Bloom zeigte dabei, wie Atom Computing aus **neutralen Atomen,** die aus gleich vielen Protonen und Elektronen bestehen, eine Quantenplattform mit 100 Qubits vorbereitet. Das Startup bearbeitet dazu mit Lasern verschiedener Wellenlängen Strontium-87-Atome und stabilisiert diese als Qubits im Vakuum. Zusätzliche Laser regen diese Kernspin-Qubits dann zu Wechselwirkungen an, die zu Verschränkungen der Qubits führen. Diese Verschränkungen sind fürs Computing notwendig und sollten möglichst lange aufrechterhalten bleiben. Atom Computing beziffert die Kohärenzzeit, in der die Qubits in diesem Quantenzustand verharren, auf bis zu 40 Sekunden. Das ist im Vergleich zu Qubits aus Supraleitern oder Ionenfallen, die nur für Bruchteile einer Sekunde zu aktivieren sind, lang. Außerdem lassen sich die Kernspin-Qubits flexibel steuern und gezielt verbinden. Auf diese Art will Atom Computing bald **größere Plattformen** und Prozessoren entwickeln: „Eine vielversprechende Technologie“, meint Xiaolong Deng, promovierter Quantenphysiker am LRZ, nach dem Vortrag. „Mit Atomen entstehen **natürliche Qubits,** die robuster und besser zu steuern sind. Wir arbeiten mit dem Max-Planck-Institut für Quantenphysik zusammen und versuchen, Qubits aus anderen Stoffen zu erstellen und zu stabilisieren, da sind diese Erfahrungen und Technologien nützlich.“

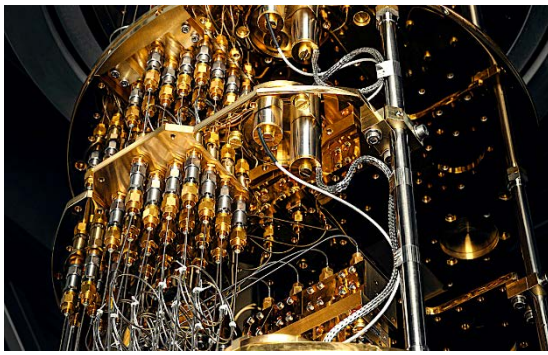


Doch wie mit den neuen Quantenprozessoren umgehen? Um die Zukunftstechnologie steuer- und programmierbar zu machen, werden die ersten Prozessoren bald in Supercomputer integriert, auch am LRZ: „Wir vermuten, die Integration von Quantencomputing könnte das Supercomputing verbessern helfen und umgekehrt. Das aber wird nicht bei allen Problemen gelingen“, stellte Ruefenacht in seinem Vortrag mit Verweis auf die Unterschiede beider Technologien klar. Klassisches und Quantencomputing basierten auf verschiedenen physikalischen Grundlagen, Logiken und Lösungsansätzen, außerdem (noch) auf unterschiedlich großer Rechenleistung. Beides erfordert folglich unterschiedliche Algorithmen. Noch gibt es nur wenige Algorithmen fürs Quanten-, dafür aber viele fürs Supercomputing. Einzige Verbindung zwischen beiden Welten – künftige, hybride Algorithmen werden ebenfalls auf mathematischen Modellen aufbauen. „In deren Zusammensetzung könnte eine Lösung liegen“, so Ruefenacht weiter. „Wahrscheinlich werden wir uns beim Entwickeln hybrider Codes genau überlegen müssen, welche Teile eines Problems besser mit klassischem Computing, welche indes mit Quantencomputing gelöst werden sollen.“ Die Kunst wird also sein, Computeraufgaben geschickt zu zerlegen und als wechselseitige Arbeitsschritte für beide Systeme zu definieren. **(vs)**

Quantencomputing erforschen

Es geht voran in **Bayerns Hightech-Agenda:** Um die Forschung und Entwicklung des Quantencomputings voranzubringen hat sich die Initiative **„Munich Quantum Valley“ (MQV)** nun als Verein formiert. Gründungsmitglieder sind die Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, die Ludwig-Maximilians-Universität und die Technische Universität in München, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, die Fraunhofer- und die Max-Planck-Gesellschaft sowie die Bayerische Akademie der Wissenschaften mit ihren Instituten, das Walther-Meißner-Institut sowie das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ). Ziel des MQV-Vereins ist, die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnisse in praktische Produkte und marktreife Technik zu forcieren. Dazu soll in den nächsten fünf Jahren ein Zentrum für Quantencomputing und -Technologie entstehen, außerdem ein Technologiepark. Das MQV wird durch Fördermittel aus Bayern und vom Bund finanziert.

Das LRZ bündelt seine Quanten-Aktivitäten im **Quantum Integration Centre (QIC).** „Die Strategie des QIC steht auf drei Säulen: Wir werden Forschenden Quanten-Services bieten, Anwender:innen beraten und ausbilden und als akademisches Rechenzentrum die Weiterentwicklung dieser Zukunftstechnologie begleiten, erforschen und mitgestalten“, sagt Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller, Leiter des LRZ. Das akademische Rechenzentrum in Garching hat bereits im vergangenen Jahr Mittel vom Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zum Kauf eines ersten **Quantensystems** erhalten konnte zudem gemeinsam mit Universitäten und Instituten bemerkenswerte **Forschungsprojekte** einwerben. „Wir öffnen jetzt die Tür zur Quanten-Ära“, so Kranzlmüller weiter. „Die Integration von Quanten- in die HPC-Systeme kann Wissenschaft und Forschung enorm bereichern und die Leistungskraft der nächsten Supercomputer verstärken.“ Die meisten Forschungsprojekte des LRZ und seiner Partner:innen im MQV zielen darauf ab, einen Munich Quantum Software Stack zu entwerfen, durch den komplette Quantensysteme einfacher nutzbar werden. Außerdem sollen damit für unterschiedlichste Anwendungsbereiche Programmier- und Software-umgebungen entwickelt werden. Weiteres Vorhaben: Das Quanten- soll das Supercomputing ergänzen und der nächsten Computergeneration, den Exascale-Systemen, mehr Leistungskraft verleihen. Die aktuellen Forschungsprojekte mit Beteiligung des LRZ:



• **Digital-analoge Quantencomputer, DAQC:** Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert den Aufbau und die Integration eines supraleitenden Quantensystems, das verschiedene technische Designs, das digitale und analoge Quantencomputing, mischt. Bei diesem Projekt arbeitet das LRZ mit dem deutsch-finnischen Technologieunternehmen IQM, dem Chiphersteller Infineon sowie dem österreichischen Unternehmen ParityQC, außerdem mit dem Forschungszentrum Jülich und der Freien Universität Berlin zusammen. Ziel ist ein digital-analoger Prozessor mit Kalibrier- und Steuerungsmechanismus, der als Beschleuniger in die HPC-Umgebung integriert wird.

• **Quantencomputer-Erweiterung durch Exascale-HPC, Q-Exa:** Mit Mitteln des BMBF wurde für dieses Projekt bereits ein erster Quantenprozessor mit mindestens 20 Qubits von IQM beschafft. Dieser soll in die nächste geplante Supercomputing-Generation integriert werden. Das LRZ kooperiert bei diesem Projekt mit den Startups IQM und HQS Quantum Simulation aus Karlsruhe, außerdem mit Atos und der Gesellschaft science + computing in Tübingen.

• **Quantum-enabling Services und Tools für industrielle Anwendungen, QuaST:** Gefördert vom Freistaat Bayern beschäftigt sich BayQS mit Anwendungssoftware für die Quantentechnologien, arbeitet an Plattformen zur Nutzung und bietet zudem Qualifizierungsmöglichkeiten. In diesem Projekt bringen die Fraunhofer Institute für Kognitive Systeme (IKS), angewandte und integrierte Sicherheit (AISEC) und integrierte Schaltungen (IIS) sowie die beiden Münchner Universitäten LMU und TUM und das LRZ ihre Expertise ein.

• **Bayerisches Kompetenzzentrum für Quantensecurity und Data Science, BayQS:** Quantencomputer gelten als schnelle Rechner – werden auch in der Wirtschaft Nutzen, aber auch Risiken bringen. Gefördert vom Freistaat Bayern beschäftigt sich BayQS daher mit Software für die Zukunftstechnologie, will an Plattformen zur Nutzung arbeiten und bietet zudem Qualifizierungsmöglichkeiten. In diesem Projekt bringen die Fraunhofer Institute für Kognitive Systeme (OKS), angewandte und integrierte Sicherheit (AISEC) und integrierte Schaltungen (IS) sowie die beiden Münchner Universitäten LMU und TUM und das LRZ ihre Expertise ein.

• **Munich Quantum Valley, MQV:** Im Rahmen dieser breit und langfristig angelegten Förderungen des Quantentechnologie Standorts Freistaat Bayern haben sich die Muttergesellschaft von LRZ und Walther-Meißner-Institut, die Bayerische Akademie der Wissenschaften, die beiden Münchner Exzellenz-Universitäten LMU und TUM, außerdem die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg, die Fraunhofer- und die Max-Planck-Gesellschaften sowie das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt zusammengeschlossen. Im MQV entsteht ein lebhaftes Cluster aus Forschung, Unternehmen und Ausbildungsstätten für das Quantencomputing. Das LRZ ist in zwei Teilprojekten des MQV, **Q-DESSI** und **QACI,** engagiert: Dabei soll ein Software-Stack von der Firmware bis zu Programmierumgebung und Zugangsportalen entstehen, außerdem die Anbindungen von Quantensystemen an Supercomputing-Ressourcen. Zudem bekommen Anwender:innen hier Unterstützung bei der Entwicklung von weiteren Quanten-Programmen bekommen.

Die Modell-Pflegerin

Grundlage von Simulations-Software und -Algorithmen sind mathematische Modelle. Diese werden regelmäßig durch Parameter und Messwerte erweitert und genauer, müssen dafür aber gepflegt und kritisch überprüft werden. Ein Aufgabe für Informatiker:innen mit Hang zur Mathematik: **Ivana Jovanovic-Buha** promoviert gerade am **Lehrstuhl für wissenschaftliches Rechnen an der Technischen Universität München (TUM)**. Sie verfeinert bestehende Modelle, indem sie diese neu durchrechnet und variiert, dabei Unsicherheiten quantifiziert und so Schritt für Schritt minimiert. Das HPC-Cluster CoolMUC des Leibniz-Rechenzentrums unterstützt sie dabei. Wem das nützt? Uns allen. Durch Ivanas Arbeit verfügt das bayerische Landesamt für Umwelt und Verbraucherschutz (LfU) jetzt über Software, mit der sich Hochwasser und starke Niederschläge genauer vorhersagen lassen. Das ermöglicht bessere und gezieltere Warnungen. Dem LRZ hat die Wissenschaftlerin begeistert und anschaulich von ihren Aufgaben erzählt – ein **Lehrstück zum Modellieren und das Portrait** einer spannenden Persönlichkeit, die Sie unbedingt kennenlernen sollten.

TERMINE & VERANSTALTUNGEN

Gesucht – HPC-Software für GPU

Das **Kompetenznetz für wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen in Bayern (KONWIHR)** fördert die Software fürs High Performance Computing (HPC) von bayerischen Hochschulen und Universitäten und sucht bis 1. März 2022 verstärkt nach Vorhaben, die eine Portierung in Graphic Processing Units (GPU) benötigen. Besonders gefragt sind kleinere Projekte mit bis zu drei Monate Laufzeit und einem Förderumfang bis 10.000 Euro sowie Großprojekte mit bis zu 12 Monaten Laufzeit und bis zu 50.000 Euro Förderung. Hintergrund: die jüngsten Anschaffungen am Rechenzentrum der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, dem Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen NHR@FAU, und am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ): Während der neue **Alex-Cluster des NHR@FAU** auf 460 GPU von NVIDIA setzt, wird der **SuperMUC-NG** am LRZ gerade mit **1000 Ponte Vecchio-GPU** von Intel aufgerüstet. Diese Ressourcen sollen besser ausgelastet werden. Sie ermöglichen GPU-Programmiermodelle wie

OpenMP, OpenACC, OneAPI, SYCL oder CUDA. Anträge können bis zum 1. März unter info@konwihr.de eingereicht werden. Der zweite jährliche Stichtag zur Einreichung ist der 1. September.

Künstliche Intelligenz für die Forschung

Forschung smarter machen: Am **1. und 2. Februar 2022** geht es während eines Bootcamps um Künstliche Intelligenz in der Forschung. Teilnehmende erfahren, wie sie Verfahren der KI wie Mustererkennung, Machine und Deep Learning in ihre Projekte integrieren und große Datenmengen effizient auswerten. Auf dem Plan stehen unter anderem nützliche KI-Tools, die Aufbereitung von Daten sowie der Aufbau und die Konzepte von neuralen Netzen und Deep Learning-Modellen .**Information & Anmeldung**

Sicher vernetzt

Log4Shell und viele Schlagzeilen aus Unternehmen zeigen regelmäßig: die vernetzte Welt ist unsicher. Am **2. bis 4. Februar 2022** widmet das Deutsche Forschungsnetz (DFN) seine 29. Konferenz dem Thema „Sicherheit in vernetzten Systemen". Das LRZ ist gleich mit zwei Vorträgen vertreten: Die Kolleg:innen beschreiben, wie die Zwei- und Mehrweg-Authentifizierung praktisch eingeführt werden kann. Außerdem zeigen sie auf, wie sich Prozesse und Abläufe etwa für eine Zertifizierung ohne spezielle Tools im Kommunikationssystem eines Unternehmens dokumentieren lassen**. Information & Anmeldung**

Mit OpenMP programmieren

Wer Supercomputer bedienen will, braucht OpenMP. Das Programmierschema bewährt sich seit 1997 im Computing auf parallelen Maschinen und Shared Memory und wird laufend überarbeitet, angepasst. In drei Tagen vom **8. bis zum 10. Februar 2022** vermittelt dieser PRACE-Onlinekurs Grundlagen und viele Tricks und Konzepte, die den Coding-Alltag von Forschenden vereinfachen. **Information & Anmeldung**

ANSYS für die Strömungsmechanik

Aus 12 Vorlesungen und etwa 5 praktischen Übungen besteht dieses Seminar, das am **21. Februar** startet und bis **28. März 2022** läuft, in die Nutzung des ANSYS Fluid Dynamics Softwarepaket CFX einführt. Dieses unterstützt insbesondere Berechnungen und Simulationen der numerischen Strömungsmechanik. Die Teilnehmenden lernen typische CFD-Workflows für ANSYS und Anwendungsbeispiele kennen. Daneben erfahren sie, wie ANSYS auf dem LRZ-Linux-Cluster funktioniert und integriert wird. Dafür erhalten sie die Linux-Fibel. Teilnehmende sollten die Grundlagen und numerischen Methoden der Strömungsmechanik kennen und erste Berechnungen absolviert haben. **Information & Anmeldung**

Mit Fortran programmieren

Sie brauchen Fortran und kennen sich nicht so gut mit dieser Programmiersprache aus? Dann ist dieser Drei-Tages-Kurs **vom 23. bis 25. Februar 2022** hilfreich. Hier lernen Sie mit dem Fortran 95-Standard programmieren und erste Funktionen von Fortran 2003 kennen. Außerdem zeigen die Dozent:innen nützliche Werkzeuge zum Debuggen von Fehlern sowie zur Kontrolle der Syntax, außerdem lernen Sie den Umgang mit Compilern und Bibliotheken. **Information & Anmeldung**

Coden für parallele Systeme

Neben OpenMP hilft auch OpenMPI dabei, parallele Computersysteme mit Hunderten oder gar Tausenden von Rechnerknoten in Schwung zu bringen. Vom **8. bis zum 10. März 2022** verraten Spezialist:innen von LRZ, KONWIHR und dem Rechenzentrum der Universität Erlange-Nürnberg (FAU) Tricks für eigene Algorithmen und führen in die Grundlagen des Supercomputings ein. Teilnehmer:innen erfahren außerdem, auf welchen Systemen sie in Deutschland rechnen lassen können und wie sie diese am besten ansprechen. **Information & Anmeldung**

Einführung in die HPC-Systeme am LRZ

Am Beispiel der Strömungsmechanik lernen Sie das Linux-Cluster des LRZ kennen: Erfahren Sie im Crashkurs am **9. März 2022**, wie Sie sich einloggen, eine Benutzerumgebung aufbauen, Dateien und Files ins System laden und mit Hilfe von SLURM Anwendungen planen. Bei den praktischen Übungen stehen die Programme ANSYS CFX sowie StarCCM+ im Mittelpunkt, mit denen vor allem Berechnungen der Strömungsmechanik möglich sind. **Information & Anmeldung**

GPU programmieren und ansprechen

Graphic Processing Units, kurz: GPU, erweitern die Möglichkeiten im Computing und beim Programmieren. Sie sind für Künstliche Intelligenz und smarte Anwendungen geeignet und werden mit den Programmiersprachen, CUDA C, OpenACC, OpenMP oder stdpar aktiviert. Der **EuroCC GCS-Kurs** und -Bootcamp am **14.** und **15. März 2022** vermittelt Grundlagen des Programmierens, aber auch wie eigene Codes und Systematiken kontrolliert werden können. Das LRZ organisiert diesen Kurs zusammen mit dem HLRS, Nvidia und OpenACC. **Information & Anmeldung**

Einführung in die HPC-Systeme am LRZ

Am Beispiel der Strömungsmechanik lernen Sie das Linux-Cluster des LRZ kennen: Erfahren Sie im Crashkurs am **11. Mai 2022**, wie Sie sich hier einloggen, eine praktische Benutzerumgebung aufbauen, Dateien und Files ins System laden und mit Hilfe von SLURM die Ausführung Ihrer Codes planen. Bei den praktischen Übungen stehen die Programme ANSYS CFX sowie StarCCM+ im Mittelpunkt, mit denen vor allem Berechnungen der Strömungsmechanik möglich sind. **Information & Anmeldung**

C++ lernen und damit programmieren

Die Programmiersprache C++ ist ein Hilfsmittel, um Arbeitsabläufe logisch, strukturiert zu planen. C++ enthält Sprachmerkmale und Paradigmen zur voraussetzungsorientierten oder objektorientierten Programmierung. Wie bei vielen anderen Programmiersprachen muss beim Coden entschieden werden, welche Sprachfunktionen wie verwendet werden sollen. Wie Sie mit C++ geschickt umgehen, lernen Sie in dem 3-tägigen Kurs vom **18. bis zum 20. Mai 2022**. Hilfreich fürs Lernen wären Ihre eigenen Projekte, Sie lernen allerdings auch Anwendungsbeispiele kennen. **Information & Anmeldung**

Programmieren für parallele Systeme

HPC-Systeme bestehen meist aus Clustern mit gemeinsam genutzten Speicherknoten. Für eine effiziente Nutzung dieser Systeme sollten Speicherverbrauch und Kommunikationszeit optimiert werden. Dabei helfen Programmierschemata wie MPI oder Open-MP, mit ihnen lassen sich sowohl Speicherkapazitäten auf der Knotenverbindung wie auch Speicher innerhalb jedes Knotens parallelisieren. In diesem 3-tägigen PRACE-Kurs vom **22. bis 24. Juni 2022** werden verschiedener parallele Programmiermodelle erklärt und Strategien mit den beschriebenen Programmierschemata diskutiert. **Information & Anmeldung**

ANSYS Fluent für die Strömungsmechanik

Aus 13 Vorlesungen und etwa 6 praktischen Übungen besteht dieses Seminar, das am **27. Oktober** bis **8. Dezember 2022** läuft, in die Nutzung des Fluid Dynamics Softwarepaket ANSYS Fluent einführt. Dieses unterstützt insbesondere Berechnungen und Simulationen der numerischen Strömungsmechanik. Die Teilnehmenden lernen typische CFD-Workflows für ANSYS und Anwendungsbeispiele kennen. Daneben erfahren sie, wie ANSYS auf dem LRZ-Linux-Cluster funktioniert und integriert wird. Dafür erhalten sie die Linux-Fibel. Teilnehmende sollten die Grundlagen und numerischen Methoden der Strömungsmechanik kennen und erste Berechnungen absolviert haben. **Information & Anmeldung**

GEBRAUCHTES ZUM WEITERNUTZEN

Das LRZ trennt sich immer wieder von **gebrauchter Hardware und Möbeln** – eine ständig aktualisierte Liste der Sachen, die wir abgeben wollen, findet sich **online.** Hier lesen Sie auch, wohin Sie sich mit Ihrem Interesse richten. Die Gerätschaften und Möbel sind für Institute, Lehrstühle und andere Forschungseinrichtungen kostenlos.

STELLENANGEBOTE

Sie finden ein internationales und diverses Team in Garching, das ständig wächst und sich auf neue Kolleg:innen freut. Wenn Sie unten kein passendes Aufgabenprofil finden, besuchen Sie die **Karriereseite** oder schicken Sie gerne eine **Initiativbewerbung**. Wir sind LRZ – und neugierig auf Sie!

Softwareentwickler:in mit DevOps für IT- Service-Managementtools
Administratorin für das CRM-System
IT-Spezialist:in/Systemingenieur:in für Storage Services
Technische:n Beschäftigt:en für die Wartung Kommunikationsnetze

IT-Spezialist:in und wissenschaftliche Mitarbeiter:in für IT-Security und fürs Schwachstellen-Management
IT-Spezialist:in oder Systemberater:innen für die Mehrfaktor-Authentifizierung
IT-Systemadministrator:in für die Entwicklung von Betriebs- und Sicherheitskonzepten von Windows Clientsysteme
IT-Spezialistin für die Datensicherung
Wissenschaftliche Mitarbeiter:in im Bereich Penetration Tests

HPC-Software Ingenieur:in für HPC Storage
Wissenschaftliche:r Mitarbeiter:in fürs Management von HPC-Ressourcen und zur Planung von Projekten (LRZ & TUM)
Wissenschaftlliche:r Mitarbeiter:in für Computer-Architekturen und Hardware Design (LRZ & TUM)
Wissenschaftlich:er Mitarbeiter:in für Eingabe/Output-Fragen und hybrides HP- und Quantencomputing

Auszubildende:r zum/zur Systemelektroniker:in

Studentische Hilfskraft für Medien-Design
Studentische Hilfskraft für die ITSM-Software-Entwicklung
Studentische Hilfskraft fürs Web-Backend und das BAYSICS-Webportal
Studentische Hilfskräfte für den Servicedesk

MEHR LESESTOFF

Hier finden Sie die Links zu den aktuellen Informationen aus der Supercomputing-Community und von unseren Kooperationspartner:innen:

- Der **Newsletter** der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (BADW)
- **Publikationen** des Gauss Centre for Supercomputing (GCS): GCS-News und Inside
- **Infobriefe** der Gauß-Allianz
- Publikationen von PRACE: **PRACE Digest, Jahresbericht**

INFORMATIONEN & IMPRESSUM

Schwierigkeiten bei der Darstellung? Sollten Sie den Newsletter nicht gut lesen können, schicken Sie bitte eine kurze Beschreibung des Problems an <NewsletterRedaktion_AT_lrz.de>. Danke!
Sie können den LRZ-Newsletter über unsere Webseite **bestellen oder abbestellen**.
Das LRZ verschickt und veröffentlicht diesen Newsletter in deutscher und englischer Sprache. Die beiden Versionen sowie frühere Ausgaben finden Sie im **Archiv**.
Aktuelle Informationen übers LRZ sowie zu Kursen und Veranstaltungen finden Sie außerdem bei **Twitter** und bei **LinkedIn.**

Herausgeber:
Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
Boltzmannstraße 1
D-85748 Garching
Telefon: +49-89-35831-8000
Telefax: +49-89-35831-9700
Twitter: **LRZ_DE**
LinkedIn: **Leibniz-Rechenzentrum**

Redaktion: PR-Team
E-Mail: pr-team_AT_lrz.de; newsletter_AT_lrz.de
Fotos: Atomic Computing, Flyd'Art/Unsplash, IQM, Jacob Kepler/TUM, John Schnobrich/Unsplash