

FROHES FEST
HAPPY HOLIDAYS

Let it snow, let it snow: Wir wünschen allen unseren Leser:innen stimmungsvolle Feste, wunderbar entspannte Ferientage und fürs neue Jahr das Beste. Nach einem hoffentlich lustig-fantastischen Start am 1. Januar können Sie 2021 weiterhin mit dem LRZ rechnen – und natürlich von ihm lesen 😊

LRZ-Newsletter Dezember 2020**AKTUELLES**

„Up to date bleiben, was neue Architekturen und Komponenten betrifft“

„Content in Kontext stellen“

Lernen und Forschen mit Apps

„Das LRZ ist für viele ein guter Platz zum Arbeiten“

Digitale Ideen für den Klimaschutz

Das LRZ in virtuellen Welten

Zahlen des Monats

Zahlen des Jahres

TERMINE & VERANSTALTUNGEN

Die Architektur-Maschine

LediZ und der Holocaust

Programmieren mit OpenMP

Programmieren mit Fortran

Posterdruck läuft aus

Software-Design mit C++

STELLENANGEBOTE**MEHR LESESTOFF****INFORMATIONEN & IMPRESSUM**

AKTUELLES

„Up to date bleiben, was neue Architekturen und Komponenten betrifft“

Die Zukunft von Computern erforschen und mitgestalten. Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) setzt in seinem Bereich die High-Tech-Offensive der Bayerischen Staatsregierung um und startet das ambitionierte Programm „[Future Computing](#)“: Dazu gehört eine Testumgebung mit neuesten Computertechnologien, das „Bavarian Energy, Architecture- and Software-Testbed“ oder kurz:



[BEAST](#). Außerdem enthält Future Computing Angebote, um Kolleg:innen sowie den HPC-Nachwuchs zu qualifizieren und mit ausgewählten Wissenschaftspartnern innovative Computertechnik und Systeme für das High Performance Computing (HPC) auszureizen und zu erkunden: „Wir wollen neueste Computersysteme und -Architekturen, deren Energiebedarf und Arbeitsweise intensiv erforschen“, erklärt der habilitierte Informatiker Josef Weidendorfer, der Future Computing am LRZ leitet. Inzwischen stehen in Garching bereits Login- und Speicherserver bereit, außerdem jeweils zwei AMD-Rome-Systeme und Server mit Marvell ThunderX2-Prozessoren, beides mit Graphikkarten als Beschleuniger. Gerade wird noch ein Cray CS500-System installiert, das mit A64FX-Prozessoren von Fujitsu arbeitet. In den nächsten Jahren ist geplant, [BEAST](#) stetig zu erweitern, zum festen Bestandteil der Forschungsarbeit am LRZ zu entwickeln und damit potenzielle neue Rechnerarchitekturen für Bayerns größtes wissenschaftliches Rechenzentrum zu evaluieren. Im Interview erklärt Josef Weidendorfer die Strategie von Future Computing:

Was ist besonders am Cray CS500 oder am Testbed BEAST? **Dr. Josef Weidendorfer:** Die Technologie ist völlig neu und enthält unter anderem die gleichen Prozessoren, die im japanischen Supercomputer Fugaku eingesetzt sind, dem derzeit schnellsten Computer der Welt. Diese Technik ist hoch innovativer, sie bietet zum Beispiel einen Hauptspeicher, der vier Mal so schnell ist wie der von SuperMUC-NG. In einem Produktivsystem wie

dem SuperMUC-NG, der ständig für Forschungsprojekte arbeitet, können wir nicht auch noch mit den Konfigurationen von Betriebssystemen, unterschiedlichen Beschleunigern und weiteren Stellschrauben der Hardware experimentieren. Genau das ist aber der Plan mit BEAST und für Future Computing – aktuelle Systeme oder Hardware anzuschaffen, die man ausreizen, austesten, nach eigenen Vorstellungen zusammenstecken, konfigurieren und mit unterschiedlichsten Anwendungen oder Codes konfrontieren kann, um zu beobachten, unter welchen Bedingungen sie wie arbeiten. Wir wollen neueste Computersysteme und -Architekturen, deren Energiebedarf und Arbeitsweise intensiv erforschen, ohne den Wissenschaftsbetrieb auf den LRZ-Supercomputern zu stören. Von jedem Stück Hardware wird es in BEAST zwei gleiche Komponenten geben, damit Einsatzmöglichkeiten verglichen werden können.

Wozu ist das Ausprobieren nötig? **Weidendorfer:** Mit BEAST bereiten wir uns auf die Herausforderungen der nächsten Generation von Supercomputern und auf die Nachfolger von SuperMUC-NG vor. Wir untersuchen, welche Architekturen für größere Systeme und Parallelisierung sinnvoll sind. Das ist auch deshalb wichtig, weil die Computertechnologie vor dem nächsten Entwicklungsschritt in Richtung Exascale steht. Die Verarbeitung wachsender Datenmengen, Anwendungen wie Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz fordern unter anderem neues Chip-Design und andere Rechnerarchitekturen, umgekehrt werden sich diese Technologien wahrscheinlich in den Supercomputing-Systemen der näheren Zukunft etablieren und hier Arbeits- oder Speicherleistungen optimieren. BEAST wird daher bald auch Prototypen neuester Technologien enthalten, die wir möglichst zusammen mit den Herstellern gestalten und aufbauen. Wenn wir heute schon mit modernster Hardware und Prototypen experimentieren, können wir erstens fundierte Anforderungen und Benchmarks für den nächsten Supercomputer formulieren. Zweitens können wir viel besser abschätzen, welche Systeme unseren Nutzerkreis und die Wissenschaftscommunity zufrieden stellen werden und wie sich Dienstleistungen rund ums HPC entwickeln und verändern. Drittens entwickelt das LRZ selbst Software – mit Hilfe von BEAST können wir Eigenkreationen wie das Monitoring-Tool DCDB oder die Steuerung Wintermute besser anpassen und auf andere Systeme vorbereiten. Nicht zuletzt können wir mit BEAST ausgewählte Nutzerkreise bei ihrer Grundlagenforschung rund um moderne Rechnerarchitekturen unterstützen.



Wer darf denn die Testumgebung überhaupt ausprobieren? **Weidendorfer:** BEAST ist keine herkömmliche Dienstleistung des LRZ und steht in erster Linie unseren Kolleginnen und Kollegen für Versuche und eigene Forschung zur Verfügung. Sie können sich daran Empfehlungen für zukünftige Systeme und deren Nutzung zu erarbeiten, aber auch Erfahrungen mit neuen Architekturen sammeln. Dann öffnen wir die Testumgebung für ausgewählte Forscherinnen und Forscher, die sich mit der Hardware der nächsten Generation beschäftigen. Wir begleiten und unterstützen deren Arbeit und bleiben auch dadurch up-to-date, was neue Architekturen und Komponenten betrifft. Mit Unfällen oder Abstürzen, die eine Wiederbelebung der Hardware erfordern, ist dabei zu rechnen. Denn während das Linux-Cluster und SuperMUC-NG vom LRZ administriert werden, soll es für BEAST größere Freiheiten geben. Nutzergruppen sollen ins Betriebssystem eingreifen, Prozessoren selbst konfigurieren und Änderungen im

System vornehmen können, die sonst den Administratoren vorbehalten bleiben. Das System wird dadurch viel stärker gefordert, aber nur so können alle Beteiligten lernen.

Werden auch Studierende mit BEAST arbeiten? **Weidendorfer:** Aber klar, wir wollen mit dem Testbed die bestehenden Kooperationen mit der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München vertiefen und Studierende für Abschlussarbeiten rund um BEAST begeistern. Zur Unterstützung ihrer Vorlesungen zu Rechnerarchitekturen bieten beide Münchner Universitäten zusammen mit dem LRZ im Wintersemester 2020/21 erstmals ein Praktikum an. Etwa 30 Studierende bekommen dafür direkten Zugriff auf die Systeme von BEAST, um deren Eignung für Beispielcodes zu verstehen und diese auf bestmögliche Leistung zu trimmen. Und wir laden Mitarbeitende der Hersteller ein, die Hardware und ihre Arbeitsweise ausführlicher zu präsentieren. Auch die Zusammenarbeit mit den Universitäten und Studierenden erlaubt vertiefende Untersuchungen, die uns am LRZ helfen, neueste Technik noch besser zu verstehen.

Sind Hersteller an solchen Tests überhaupt interessiert? **Weidendorfer:** Das ist die langfristige Hoffnung, die im Future Computing-Programm des LRZ mitschwingt. Mittel- bis langfristig sollen uns Hersteller nicht mehr nur als Kunden sehen, wir können und wollen neue Computertechnologie mitgestalten. Mit der Warmwasser-Kühlung ist uns das ja schon prima gelungen, und mit dem Zuschlag an Intel/Lenovo für den Aufbau des SuperMUC-NG konnten wir unsere Zusammenarbeit mit diesen Herstellern so vertiefen, dass wir jetzt Zugriff auf Prototypen bekommen und mit unseren Ideen und Empfehlungen Einfluss darauf nehmen. Als Dienstleister sind wir Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und Hersteller – mit Hilfe von Forschungsergebnissen und unseren praktischen Erfahrungen zu Komponenten oder den diversen Einsatzfeldern von Supercomputern können Hersteller Produkte optimieren und mehr Kundennähe aufbauen. Umgekehrt können wir neueste Technologien noch im Experimentierstadium umfassend erkunden und testen lassen. Davon profitieren allen Beteiligten. (Interview: vs)

„Content in Kontext stellen“

700 virtuelle Maschinen in der Cloud und rund zwei Petabyte Speicherplatz: Seit 2007 kooperiert die Bayerische Staatsbibliothek (BSB) eng mit dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ). In Garching werden nicht nur die Daten der 462 Jahre alten Stabi gespeichert,

das Rechenzentrum verantwortet außerdem IT-Dienste und Anwendungen und berät bei Bedarf die Digital-Spezialist:innen der Bibliothek in technischen Fragen. „Wir müssen uns nicht um Themen wie Datensicherheit oder Langzeitspeicherung kümmern, aber gerade diese Backup-Leistungen sind erfolgskritisch für uns“, sagt Dr. Klaus Ceynowa, Generaldirektor der BSB.

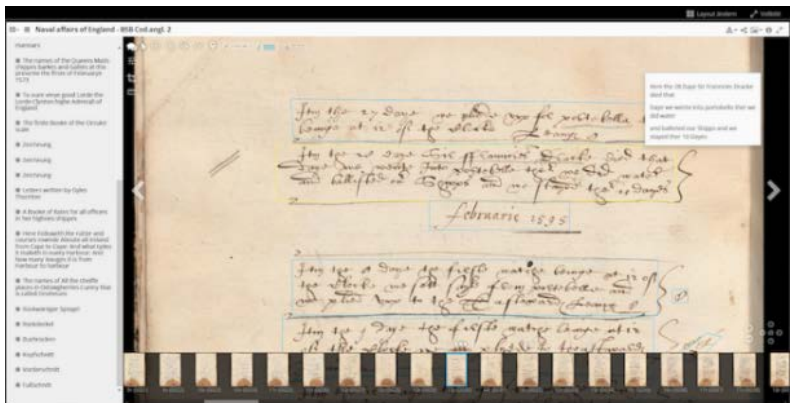
2,5 Millionen Bücher digitalisiert

Bereits in den 1990er Jahren begann die Bibliothek, ihren reichen Bestand – dazu gehören rund 34 Millionen Medien, darunter wert-vollste Handschriften aus dem Mittelalter und historische Drucke sowie Kunstobjekte – digital zugänglich zu machen. „Schon 1997 initiierten wir das Münchner Digitalisierungszentrum MDZ und scannen seither seltenes und konservatorisch anspruchsvolles Bibliotheksgut“, erzählt Ceynowa im [Interview mit dem LRZ](#). „Die Stabi gehört weltweit zu den vier Bibliotheken mit den größten Beständen an wertvollsten, unikalen

Handschriften, Inkunabeln und historischen Drucken, etwa des 16. Jahrhunderts.“ Inzwischen sind auch mit Hilfe von Google rund 2,5 Millionen urheberrechtsfreier Werke vor allem aus dem 17. bis 20. Jahrhundert, zudem Zeitschriften und Zeitungen, Kartenwerke und Kunstobjekte eingescannt und können online ausgeliehen werden.

Virtuell in Handschriften blättern

Nutzer:innen können in Magazinen aus den Zwanziger Jahren und des Jugendstils blättern oder im Logbuch von Sir Francis Drake, in dem er 1595 seine letzte Kaperfahrt zu den Westindischen Inseln beschrieb. Das International Image Interoperability Framework (IIIF), ein Standard für den Online-Zugriff, ermöglicht Anmerkungen, etwa Transkriptionen unleserlicher Passagen. „Aus einer Bibliothek werden gerade zwei, eine analoge und eine digitale, und beide fordern uns heraus“, beobachtet Ceynowa. „Wir lösen uns nicht vom Analogen, das gedruckte Buch existiert ja neben dem elektronischen weiter. Wissenschaftler schätzen die Präsenzbibliothek und die Arbeit in Lesesälen, wo sie neben wissenschaft-licher Literatur einen Ort des Austausches finden. Unsere Aufgabe war und ist, Content in Kontext zu stellen.“ Dafür entwickelt die Stabi mit Partner:innen wie der Universitäts-bibliothek Stanford Software und Technologien. So sollen Themenlesesäle wie in der Ludwigstraße 16 zu München im virtuellen Raum entstehen und Wissenschaftler:innen über Grenzen hinweg gemeinsam in Handschriften und mit Büchern forschen. (vs)



Lernen und Forschen mit Apps

Warteschlangen, Busfahrten, Pausen schnell zum Lernen oder Forschen nutzen? Mit drei Apps, an denen Spezialist:innen des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) mitgearbeitet haben, lässt sich Englisch- oder Allgemeinwissen testen, die Natur eines Moores entdecken oder die eigene Umgebung erforschen. Noch in der Beta-Version, aber bereits bei [Google-Play](#) kostenlos herunterzuladen ist *Bridge of Knowledge VR*. Damit bewegen sich Nutzer:innen im virtuellen Raum und überqueren eine Schlucht. Sie werden dabei mit allerlei Fragen zu englischer Grammatik und Wortbildung konfrontiert, Lösungen finden sich auf den Planken einer Brücke. Aber Achtung – nicht jede ist richtig: „Bei einer falschen Auswahl droht ein freier Fall in die Tiefe; wir wollten etwas Nervenkitzel ins Lernen bringen“, sagt Dr. Christina Sanchez-Stockhammer, Dozentin für Englische Sprachwissenschaft an der LMU und eine der Initiator:innen der Lern-App.



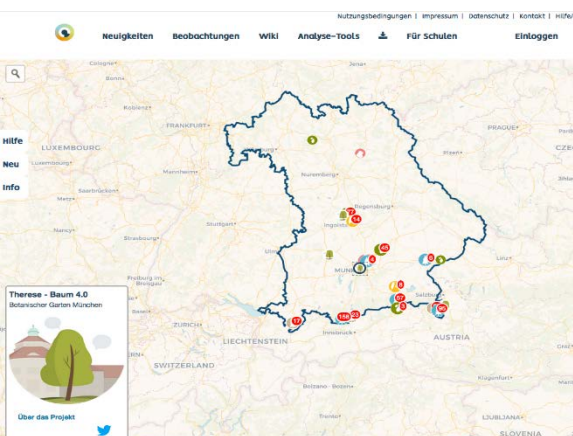
Eine App für viele Wissensgebiete

Elisabeth Mayer vom Zentrum für Virtualisierung und Visualisierung (V2C) des LRZ hat die technische Betreuung des Projekts übernommen. „Die App wird nach der BETA modular aufbereitet, so dass unterschiedliche Lehrstühle Fragen in die App laden können“, sagt die Virtual Reality-Expertin. Mit *Bridge of Knowledge VR* kann neben Englisch Wissen auch Allgemeinwissen und Wissen zu Archäologie gepackt werden. Noch größer wird der Spaß, wenn Nutzer:innen ihr Handy in eine einfache Virtual Reality-Halterung einsetzen. Wer Höhenangst hat, kann die App-Einstellungen übrigens so ändern, dass der Fluss direkt unter der Brücke ist und der Fall in die Tiefe wird

ausgesetzt. *Bridge of Knowledge VR* ist Teil des [Multiplikatoren- Programm](#) der Ludwig-Maximilians-Universität, in dem sich Dozent:innen unterschiedlichster Fachrichtungen für innovative Lernmethoden und Lehrpläne stark machen und ihre eigene Begeisterung für gute Lehre weitergeben.

Mit Augmented Reality und Daten Natur begreifen

MOOSAIK heißt die App, die vom V2C in Eigenregie überarbeitet und vollendet wurde: „Ursprünglich war MOOSAIK als App für einen Lehrpfad geplant, mit Hilfe von Augmented Reality sollten Spaziergänger auf der Strecke Fauna und Flora im Thalhammer Moos entdecken“, berichtet LRZ-Mitarbeiterin Lea Weil. „Jetzt funktioniert die App ohne Verlinkung mit einer bestimmten Umgebung.“ Egal ob auf der Wiese, im Büro, zuhause oder im Unterricht – MOOSAIK bringt Kiebitze, Bekassinen und andere vom Aussterben bedrohte Moorbewohner oder auch Blumen auf Smartphone und Tablet: räumlich, akustisch, in Originalgröße. „Mit



MOOSAIK haben wir jetzt ein [Vorzeigeprojekt](#), um Forscher:innen oder Organisationen zu zeigen, wie Augmented Reality Informationen aus der Umwelt anreichern und Forschungsdaten lebendig visualisieren kann“, sagt Weil. Inzwischen bekam die App den letzten Schriff, jetzt ist sie von der [LRZ-Website](#) herunterzuladen.

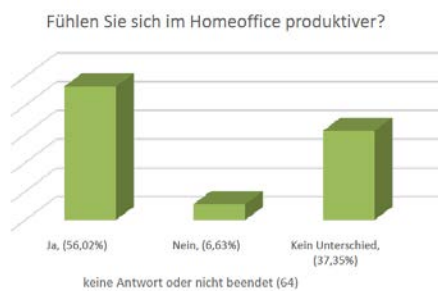
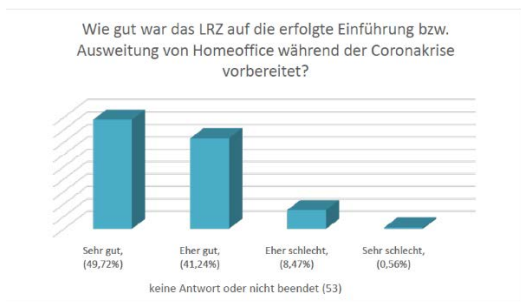
Um die Natur geht es auch bei [BAYSICS](#): Auf der [Website des bayerischen Projektes](#), das die Umweltbeobachtung fördern und Schulen wie Bürger zu eigenen Forschungsplänen animieren will, steht jetzt ebenfalls eine App zum direkten Download bereit. Mit ihr lassen sich allerlei Daten abrufen, außerdem können Nutzer:innen des Citizen-Science-Projektes Fotos von Tieren, Pflanzen, Bäume hochladen, die sie beobachten und vermessen. Nebenbei wird so das Vorkommen von Arten kartografiert. Mehr Funktionen sind geplant, die BAYSICS-App funktioniert auf allen mobilen Geräten. (vs)

„Das LRZ ist für viele ein guter Platz zum Arbeiten“

Corona fördert die Digitalisierung in Deutschland und damit auch das Arbeiten im Home Office: Auch am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) wurde der größte Teil der 260 Beschäftigten während des Corona-Lockdowns nach Hause geschickt. Nach der Öffnung im Sommer leerten sich die Flure inzwischen erneut und es wird wieder per Videokonferenz konferiert. 94 Prozent der Mitarbeitenden beurteilen die Corona-Maßnahmen des LRZ als gut, 91 Prozent sahen das wissenschaftliche Rechenzentrum als gut gerüstet für die Pandemie. Das ist das Ergebnis einer Umfrage der Personalabteilung. „Dass die Ergebnisse zu allen Fragen so positiv waren, hat mich überrascht“ sagt Sabine Osorio, Leiterin der Personalabteilung des LRZ [im Interview](#). „Die Antworten lassen auf eine hohe Zufriedenheit, einen guten Zusammenhalt und viel Verständnis schließen. Dass das LRZ offensichtlich für viele ein guter Platz zum Arbeiten ist, das macht mich schon ein bisschen glücklich.“



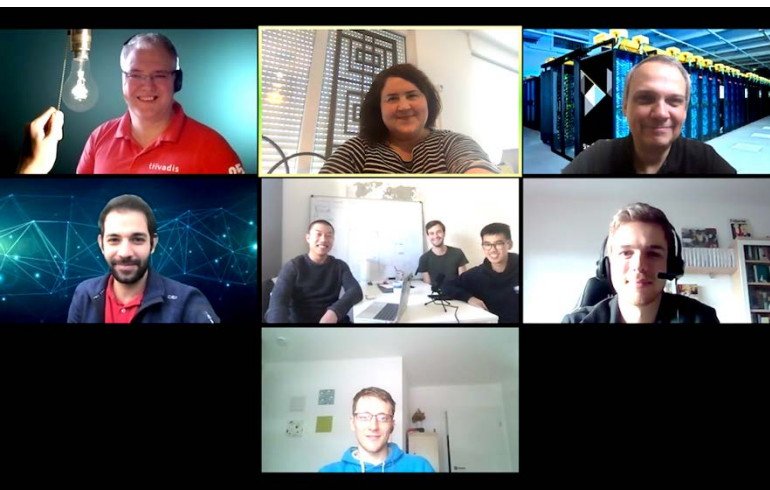
Rund 80 Prozent der Mitarbeitenden fühlen sich im Home Office vom LRZ gut informiert, auch in Teams und Abteilungen läuft die Kommunikation gut. Mehr als 80 Prozent der Angestellten reichen außerdem die technische Ausstattung im Home Office aus. Mehr als 60 Prozent arbeiten gerne flexibel zuhause, 55 Prozent fühlen sich dort sogar produktiver. „Es gibt trotzdem einige Themen, in denen wir noch viel besser werden können“, sagt Osorio. „Die Arbeitszeit- und Urlaubserfassung muss deutlich digitaler werden. Die Prozesse sind noch immer zu umständlich. Es müsste Möglichkeiten geben, auch im Home Office Urlaub beantragen und Arbeit elektronisch erfassen zu können.“ Über die Ausweitung von Home Office und Telearbeit wird zurzeit im LRZ diskutiert. Mehr zu den Plänen und zur Personalentwicklung im LRZ, lesen Sie im [Interview](#) auf der Website. (vs)



Digitale Ideen für den Klimaschutz

Das Klima verbessern mit digitalen Lösungen: Mitte November lud das bayerische Staatsministerium für Digitales zum Hackathon „[FutureTech4Climate](#)“. Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) setzte dafür das Thema „Software, Sensoren und Supercomputer“ und stellte ein Team aus vier Betreuer:innen: „Big Science braucht Big Computing, Höchstleistungscomputer verbrauchen aber eine Menge Strom“, begründet Laura Schulz, Head of Strategy des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) das Engagement. „Wir suchen schon seit Jahren nach Möglichkeiten, mit wenig Energie möglichst viel Rechenleistung für die Wissenschaft heraus zu kitzeln.“

Neue Ideen und Sichtweisen kennenlernen



Sieben von mehr als 100 Studierenden, Coder:innen, Klimabewussten, die vom 13. bis zum 15. November in 18 Gruppen an Apps, Online-Marktplätzen und Software für nachhaltigem Konsum und Umweltschutz tüftelten, analysierten die Sensordaten und den Energieverbrauch von SuperMUC-NG und Anwendungen. Betreut von Laura Schulz und Alessio Netti vom LRZ sowie Amir Raoufy und Professor Martin Schulz von der Technischen Universität München lieferten sie drei praktikable Lösungen für den Einsatz erneuerbarer Energien, zur Prognose des Strombedarfs und zur Steuerung des Stromverbrauchs beim Supercomputing: „Sinn des Hackathons war, mit den Sensordaten vom SuperMUC-NG zu arbeiten und die Ideen der Teilnehmenden zu nutzen“, sagt Strategin Schulz. „Sicher keine leichte Aufgabe, aber wir alle hatten viel Spaß mit einander und wir Betreuer waren sehr angetan von der unvoreingenommenen Sichtweise und den Erfahrungen der drei Teams.“

Die [App Greencrease.ai](#) verbindet Wetter- und Sensordaten, um den Einsatz erneuerbarer Energien beim Supercomputing zu ermöglichen. Problem: Die Schwankungen bei der Produktion von Strom aus Wasser, Wind und Sonne und im Energiebedarf von Applikationen. „Grundidee ist es, mit Hilfe von Daten und maschinellem Lernen den Energiebedarf von Rechenaufträgen und den verfügbaren Strom zu prognostizieren“, erklärt Moritz Münker. „Mit dem Wissen könnten eher energieintensive Aufträge an Tagen mit viel Sonne oder Wind geplant werden.“ Klingt so einfach wie plausibel – und überzeugte die zehn Juror:innen aus Industrie und Wissenschaft. Greencrease.ai wurde beim [bayerischen Digitalgipfel](#) als Lösung „mit dem größten Einsparpotenzial von CO2“ ausgezeichnet. Software-Ingenieur Münker und seine Mitstreiter, die Data Scientists Patrick Tu, Thieng Quang Nguyen und Duc Mai teilen sich nun ein Preisgeld von 2500 Euro: „Herausforderungen beim Klimaschutz mit digitalen Innovationen anzupacken, das fanden wir spannend“, sagt Münker. „Patrick hat uns schnell überzeugt, beim Hackathon mitzumachen, und da wir entweder Informatik oder Data Science studiert haben, sprach uns die Challenge des LRZ besonders an.“

Mit praktischen Aufgaben lernen

Big Data und künstliche Intelligenz motivierten auch die beiden anderen Teams, sich den Herausforderungen des LRZ zu stellen. „FutureTech4Climate war genau mein Ding, ich wollte etwas machen, was ich mir noch nie in Detail angeschaut hatte“, begründet Andreas Fend sein Interesse an Sensordaten und Supercomputing. Der Berater bei IT-Dienstleister Trivadis beschäftigt sich seit einiger Zeit mit neuronalen Netzen und entwickelte mit den Daten aus dem SuperMUC-NG ein [Prognose- und Steuerungstool](#) für Energielieferanten und Rechenzentren. „Es waren eigentlich zwei Herausforderungen“, meint



Fend, „zum einen die Einordnung der immensen Menge an Daten, andererseits meine bislang eher begrenzten Kenntnisse zu neuronalen Netzen beim Erarbeiten eines praktischen Beispiels schnell zu vertiefen und ein erstes Netz zu trainieren.“

„[Queuing 4.0](#)“ nannten wiederum der Berechnungsingenieur Carsten Gorkow und der Wissenschaftler Franz Plaschkies ihre Software, mit der die Aufträge eines Supercomputers für mehr Energieeffizienz optimiert und bewusst gesteuert werden können. „Wir hatten großartige Teams“, sagt Laura Schulz, „ihre Fragen und Ideen inspirierten uns sehr, die drei Tage voller Gespräche und Diskussionen waren sehr wertvoll für alle Beteiligten.“ (vs)

Das LRZ in virtuellen Welten

[Medientage](#), Supercomputing ([SC20](#)), [Digitalgipfel](#), [Innovationstag](#) der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw) – für diese digitalen Messen und Konferenzen im Spätherbst hat das Team des Zentrums für Virtualisierung und Visualisierung (V2C) vom Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) Mozilla Hubs gebaut: In diesen dreidimensionalen, virtuellen Räumen werden [SuperMUC-NG](#), Simulationen wie „[Virtual Human](#)“, Apps wie „MOOSAIK“ sowie kunsthistorische Arbeiten, Präsentationen, Poster oder Publikationen und Prospekte vorgestellt. Das ist nicht nur sehenswert – sogar über die offiziellen Termine hinaus bis ins neue Jahr – der [virtuelle Biergarten](#) beweist, dass virtuelle Realitäten sogar Gespräche ermöglichen. Auch wenn es dabei gelegentlich noch zu technischen Problemen kommt: Besucher können gucken und sich unterhalten. Dabei entsteht fast Biergarten-Gefühl – benachbarte Gruppen sind hörbar, leiser und als säßen sie am Nebentisch: „Der Biergarten ist eine gute Idee“, sagt David Brayford, LRZ-Experte für High Performing Computing (HPC), „Leider hatte mein Laptop mit der virtuellen Umgebung zu kämpfen und drehte den Ventilator voll auf, ausgerechnet als externe Besucher da waren.“

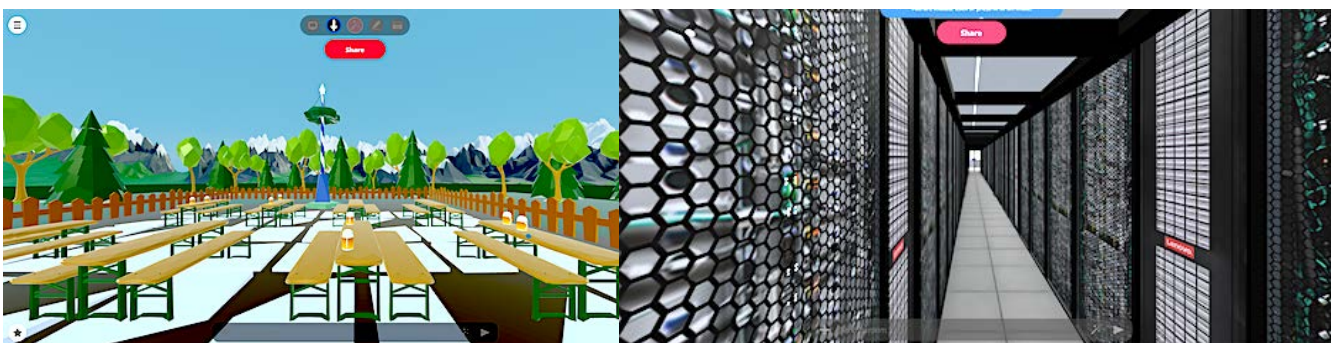


Offene HPC-Technologien

Trotz solcher Schwierigkeiten ziehen die Beteiligten der SC20 positive Bilanz: Neben Gesprächen im Biergarten inspirierten während der weltweit größten und wichtigsten Supercomputing-Konferenz Online-Workshops und -Vorträge, die teils ebenso gut besucht waren wie Präsenzveranstaltungen. So erreichten Brayford und Kolleg:innen mit ihrem Online-Tutorial über OpenHPC mehr als 150 Teilnehmende in Amerika und Asien. Ähnlich hoch war die Reichweite für eine Poster-Session des EU-Forschungsprojektes LEXIS: Dabei zeigten Mohammad Hayek und Stephan Hachinger vom LRZ-Team Forschungsdaten-Management, wie mehrteilige Simulationen auf unterschiedlichen, verteilten und offenen Cloud- sowie HPC-Systemen funktionieren können: „Es ist die erste, erfolgreiche Anwendung der LEXIS-Plattform“, erklärt Hayek. „Dabei wurden Waldbrand-Daten mit Hilfe der Infrastructure as a Service-Cloud des LRZ und HPC-Ressourcen des Rechenzentrums IT4Innovation in Tschechien ausgetauscht und modelliert.“ Interessant ist diese Technologie für Forschungsinstitute, zudem für mittelständische Unternehmen, die mit Big Data arbeiten.

Ausgezeichnete Forschung

Bayerns größtes wissenschaftliches Rechenzentrum gewinnt weiter international an Bedeutung. Wie in den vergangenen Jahren wurden während der SC20 Forschungsarbeiten des LRZ ausgezeichnet. So kürten die Leser:innen der Fachzeitschrift [HPCWire](#) die weltgrößte [Simulation einer interstellaren Turbulenz](#) zur besten wissenschaftlichen HPC-Anwendung. Diese entstand aus Daten des Astrophysikers Christoph Federrath in Zusammenarbeit mit Expert:innen aus der Anwenderunterstützung und dem Visualisierungsteam des LRZ. Außerdem wurde mit [Wintermute](#) das erste Werkzeug zur Klassifizierung und systematischen Auswertung von Monitoring-Daten aus HPC-Systemen ausgezeichnet. Wintermute ergänzt das LRZ-Monitoring-Tool Data Center Data Base (DCDB) und schafft Grundlagen für eine smarte, künstlich intelligente Steuerung von Supercomputer und ihren Aufträgen.



Nachhaltiges Supercomputing

Die Bemühungen um [Nachhaltigkeit und Klimaschutz](#) standen indes im Mittelpunkt des bayrischen Digitalgipfels und auf dem Innovationstag der Wirtschaftsvereinigung vbw: Neben den Mozilla Hubs und Visualisierungen zu Umweltprojekten präsentierte das LRZ hier auch die [innovative Warmwasser-Kühlung](#) seiner Computersystemen, die durch Eingriffe in technische Betriebsparameter wie Temperatur, Wassermengen und Pumpengeschwindigkeit weiter an Effizienz gewinnt. Ganz ähnlich werden auch die smarten Steuerungen, die auf der Basis von DCDB und Wintermute entstehen, zur Reduktion des Stromverbrauchs am LRZ beitragen.

Nachhaltig erweisen sich übrigens auch die Online-Konferenzen und Messen: Sie können wie die LRZ-Mozilla Hubs noch immer in aller Ruhe besucht werden. Wer will, kann sich sogar die Streams von Vorträgen und Workshops im Internet anschauen und anhören. Die Links in diesem Beitrag führen direkt zu den Veranstaltungen – viel Vergnügen mit der HPC-Community. (vs)

Zahlen des Monats

254 Bewerbungen und 15 Austritte, 75 Jobinterviews, 17 Assistant Students eingestellt: Die Personalabteilung des Leibniz-Rechenzentrum hatte nicht nur durch Corona im ablaufenden Jahr allerhand zu tun: Bis Mitte November beantworteten Sabine Osorio, Leiterin der Personalabteilung, und Personalreferentin Sarah Struck 9720 Anfragen, das waren knapp 200 pro Woche. Neben eher einfachen Themen wie Adressenwechsel und Krankmeldungen ging es auch um Tarifgehälter und Ausbildung, außerdem wollten Beschäftigte in persönlichen oder Führungsfragen beraten werden. Nicht zuletzt versorgt die Personalabteilung die Statistiker des Landesamtes für Finanzen mit diversen Meldungen im hohen dreistelligen Bereich und organisierte mehrere hundert interner Abwesenheitsmeldungen. (vs)

Zahlen des Jahres

Corona prägte 2020 – das zeigen auch die gesammelten Zahlen dieses Jahres aus der Technik des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) schließen: Damit Universitäten und Lehrstühle online lehren, mit Studierenden Kontakt halten und Daten speichern konnten, wurde die Compute Cloud des LRZ auf eine Speicherkapazität von **2 Pebibyte** erweitert. **120.000 Accounts** sind am LRZ eingerichtet – von hier aus werden Datenmengen von wenigen Gigabytes bis mehrere Terabytes ausgetauscht. Dateien mit dem LRZ-Dienst LRZ.Sync+Share, dessen Nutzerlast durch den Corona-Lockdown im März sofort um **25 Prozent** stieg. Um Studierende und Dozent:innen online zu informieren, richteten weitere Lehrstühle eine Homepage ein – die Zahl der Websites, die das LRZ

managt, stieg so auf **über 1000**. Moodle mauserte sich indes zu einem begehrten Vorlesungs- und Lerntool: Dafür wurden im Frühjahr gleich **6 neue Server** eingerichtet, und in Hochzeiten registrierten wir im LRZ bis zu **7 Millionen Zugriffe** aus dem Umfeld der Technischen Universität München sowie **4,4 Millionen** seitens der Ludwig-Maximilians-Universität. Im Hochsommer, während der vorlesungsfreien Zeit, sank diese Zahl auf weniger als **ein Zehntel**. Mit Meet.LRZ bietet das LRZ außerdem ein Tool für Videotelefonie und Konferenzen. Teils wird auch das für Lehr- und Lernzwecke eingesetzt. So registrierten die Administrator:innen in Hochzeit bis zu **60 Konferenzen** mit bis zu **300 Teilnehmenden** gleichzeitig.

Als Rechenzentrum hat das LRZ nur wenig Kontakt zu den Nutzerinnen seiner Dienste. Dafür kümmern sich inzwischen mehr als **5000 Master-User** direkt in Fakultäten und Instituten um die Probleme und Fragen: An dieser Stelle danken wir sehr unseren Partner:innen und Helfer:innen sehr herzlich! In den Universitäten sorgen **1965 Switches** und **4679 Access Points** für WLAN und Vernetzung. Und am LRZ rechnen SuperMUC-NG mit **6480 Computerknoten** und das Linuxcluster mit **960 Computerknoten** mehr als **3 Milliarden CPU-Stunden** im Dienst für Wissenschaft und Forschung.. (vs)

TERMINE & VERANSTALTUNGEN

Die Architektur-Maschine

Ein kurzes Video schürt schon die Vorfreude: Bereits im Oktober startete in der [Pinakothek der Moderne](#) die Ausstellung „Die Architektur-Maschine“. Sie spürt der Rolle des Computers in der Architektur und Stadtentwicklung nach – und das ist eine so sehenswerte wie spannende Geschichte. Computer helfen schon länger beim Zeichnen, Entwerfen, auch beim Verdeutlichen und Präsentieren, inzwischen berechnen sie Verkehrs- und andere Entwicklungen. In der Pinakothek der Moderne wird das multimedial und unter anderem auch in virtuellen Welten erzählt. Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) unterstützt die Ausstellung mit



Technik und hat im Vorfeld die Macher:innen beraten. Leider sind wegen Corona gerade die Museen geschlossen, online [wecken das Video](#) und Bilder die Vorfreude. Und wenn's an den Feiertagen langweilig wird: [Online Kunst gucken](#) geht auch – außerdem lohnt der Gang durchs Museumsviertel und zu den Pinakotheken: Dort sind gerade wunderbare, stimmungsvolle [Lichtinstallationen](#) zu betrachten. „Die Architektur-Maschine“ wurde übrigens bis Juni 2021 verlängert.

LediZ und der Holocaust

Noch ein Tipp für die Feiertage: Das ZDF geht in einer sehenswerten Dokumentation der Frage nach, warum sich in Deutschland trotz Aufklärung, intensivem Unterricht über Nazizeit und Holocaust und regelmäßigen Ehrungen und Gedenktagen schon wieder der Antisemitismus breit macht. Ein ernstes Thema, mit dem wir uns weiter beschäftigen sollen. Der Film zeigt unter anderem auch das [Projekt LediZ](#): Es bringt Zeitzeugen in die Museen und Klassenzimmer, Schüler:innen und Interessent:innen können die digitalen Alter Egos von Holocaust-Opfern befragen. Das beeindruckt - hoffentlich nachhaltig. Zur [ZDF-Dokumentation](#) in der Mediathek geht's hier lang.

Programmieren mit OpenMP

Mit der Verbreitung von Mehrkernprozessoren gewinnen Programmierungen mit gemeinsam genutztem Speicher an Bedeutung. OpenMP erweist sich dabei als Motor. Das leistungsfähige, flexible Programmiermodell ermöglicht Parallelität in den Anwendungen von Forscher:innen. Der dreitägige Workshop vom **17. bis 19. Februar** präsentiert die Grundlagen der OpenMP-Programmierung und den "OpenMP Common Core" und führt ein in die Programmierung von Parallelitäten. Teilnehmende lernen die Theorie kennen und üben ihre Kenntnisse auch praktisch. [Information und Anmeldung](#).

Programmieren mit Fortran

Auch Fortran ist eine in der Wissenschaft weit verbreitete Programmiersprache. Der dreitägige Online-Kurs vom **22. bis 24. Februar** richtet sich daher an Forscher:innen mit keinen bis wenigen Erfahrungen damit. Sie lernen verschiedene Fortran-Standards (95, 2003) sowie praktische Tools wie Debugger und Syntax-Checker kennen, außerdem den Umgang mit Compilern und Bibliotheken und Fortran. Theoretisches Wissen wird in Übungen vertieft. Der geplante Folgekurs im Herbst wird Fortran-Features für Fortgeschrittene wie die objektorientierte Programmierung oder Coarrays behandeln. [Informationen und Anmeldung](#).

Posterdruck läuft aus

Zum **März 2021** gibt das Leibniz-Rechenzentrum den Druck von Postern auf. Poster ersetzen während Konferenzen und Diskussionen lange Zeit die Präsentation und ermöglichen Gruppengespräche. Jetzt passen sie nicht mehr so recht in die Zeit. Daher gibt das LRZ diesen Service Schritt für Schritt auf.

Software-Design mit C++

Der dreitägige Online-Kurs vom **21. bis 23. April 2021** konzentriert sich auf objektorientiertes (OO) Software-Design mit der Programmiersprache C++. Der Schwerpunkt liegt dabei auf wesentlichen Softwareentwicklungsprinzipien, Konzepten, Sprachen und Verfahren, mit denen Forscher:innen professionellen, hochwertigen Code erstellen. Der Kurs vermittelt Richtlinien zur Entwicklung von ausgereiftem, robustem und Code auf Basis von C++, geht aber nicht auf Spezialitäten wie Template Meta Programming (TMP) oder Eigenheiten und Kuriositäten der Sprache ein. [Informationen und Anmeldung](#)

STELLENANGEBOTE

Sie finden ein internationales und diverses Team in Garching, das ständig wächst. Wenn Sie unten kein passendes Aufgabenprofil finden, besuchen Sie die [Karriereseite](#) oder schicken Sie gerne eine [Initiativbewerbung](#). Wir sind LRZ – und neugierig auf Sie!

[Assistent:in](#) für die Geschäftsführung der neuen KI-Agentur Bayern (w,m d)

[Personalsachbearbeiter:in](#) (w,m,d)

[Expert:in für parallele Programmierumgebungen und Bibliotheken](#) (w,m,d))

[Wissenschaftliche Mitarbeiter:in für Bildung und Trainings](#) (w,m,d)

[IT-Spezialist:in oder Informatiker:in für Big Data und Künstliche Intelligenz](#) (w,m d))

[Administrator:in für Speichermedien und Storage](#) zur Betreuung von LRZ Sync + Share (w,m,d)

[IT-Spezialist:in oder Fachinformatiker:in für das Client-Management](#) von MAC- und mobilen Geräten (w,m d))

[IT-Spezialist:in oder Fachinformatiker:in für Windows-Umgebungen](#) (w,m,d))

MEHR LESESTOFF

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

[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 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/Grafiken/Illustrationen: BSB/H-R Schulz, V2C, Erika Krimmer, Veronika Hohenegger; Jan Schulze;