



Inhalt

Editorial	2
Iterationsschleife	5
Rechnen mit Licht:	
Photonischer Prozessor fürs LRZ	7
sys-sage-Erweiterung integriert	
Quantenhardware	9
Astro-Simulation: SuperMUC-NG simuliert detailgenau Turbulenz	11
Bayrisch, Deutsch und Englisch in einem	12
KONWIHR: Workshop on 6 October, 2025	13
Notiz*Notiz*Notiz	15

Quartl* - Impressum

Herausgeber:

Prof. Dr. A. Bode, Prof. Dr. H.-J. Bungartz, Prof. Dr. U. Rüde

Redaktion:

S. Herrmann, Dr. S. Zimmer

Technische Universität München

School of Computation, Information and Technology

Boltzmannstr. 3, 85748 Garching b. München

Tel./Fax: ++49-89-289 18611/18607

e-mail: hermasa@in.tum.de,

<https://www.cs.cit.tum.de/sccs>

Redaktionsschluss für die nächste Ausgabe: **01.12.2025**

* Quartl: früheres bayerisches Flüssigkeitsmaß,

→ das Quart: 1/4 Kanne = 0.27 l

(Brockhaus Enzyklopädie 1972)

Das Quartl erhalten Sie online unter <https://www.cs.cit.tum.de/sccs/weiterfuehrende-informationen/quartl/>



Das Quartl ist das offizielle Mitteilungsblatt des Kompetenznetzwerks für
Technisch-Wissenschaftliches Hoch- und Höchstleistungsrechnen in Bayern
(KONWIHR) und der Bavarian Graduate School of Computational Engineer-
ing (BGCE)

Editorial

Welche Art von Motiven findet man üblicherweise auf Kirchenfenstern? Wer jetzt biblische Szenen vermutet, liegt natürlich goldrichtig. Manchmal trifft man auch auf Darstellungen von Heiligen oder auf irgendwelche religiösen Symbole. Künstlerinnen und Künstler aus jüngerer Zeit setzen zuweilen auch auf rein abstrakte Formen. Fallschirmspringer auf Kirchenfenstern dürfen dagegen zurecht als Rarität gelten. Doch der Reihe nach.

Ich war im Sommer wieder eine Woche in Frankreich, wie fast jedes Jahr; und zum zweiten Mal nach 2007 in der Normandie. Neben der faszinierenden Küste, Seebädern aus einer ziemlich anderen Zeit und köstlichem Calvados waren da natürlich auch die historischen Invasionsstrände ein Muss auf meiner Agenda. Utah, Omaha, Gold, Juno und Sword, so lauten die Codenamen der großen fünf von West nach Ost. Etwas landeinwärts vom westlichsten Sektor Utah Beach liegt die eher unscheinbare 3.000-Seelen-Gemeinde Sainte-Mère-Église, die in der Nacht vom 5. auf den 6. Juni 1944 schlagartig Berühmtheit erlangte. In jener Nacht, in der die auch D-Day genannte Operation Overlord ihren Anfang nahm, führten die 82. und 101. US-Luftlandedivision einen groß angelegten Angriff auf das Hinterland von Utah Beach durch, zur Vorbereitung der eigentlichen Landung der Invasionsstruppen am Strand. Sainte-Mère-Église wurde – nicht unbedingt so ganz beabsichtigt – zum Brennpunkt erbitterter Gefechte und somit zum ersten befreiten Ort Kontinentalfrankreichs.

Eine besonders skurrile Szene jener Nacht wurde gewissermaßen zum Sinnbild und Symbol der Geschehnisse in diesem Abschnitt der Invasion. Der Fallschirm des Soldaten John Steele verfang sich im Kirchturm, beim Prallen gegen die Kirchenwand verletzte er sich, und so musste er mehrere Stunden hängend die Gefechte am Boden verfolgen, bis er schließlich befreit werden konnte. Eine Puppe am Kirchturm samt Fallschirm erinnert noch heute an jene Nacht. Anlässlich des 25. Jahrestags der Landung der Alliierten in der Normandie wurden 1969 außerdem neue Kirchenfenster in Auftrag gegeben,

* Notiz * Notiz * Notiz *

Termine 2025

- **Upcoming SIAM Conferences & Deadlines**
<https://www.siam.org/conferences/calendar>
- **Supercomputing 2025:**
The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis – SC 25 in St. Louis, Missouri, USA: 16.11.-21.11.2025
<https://sc25.supercomputing.org>
- **KONWIHR News** <https://www.konwihr.de>

- *Exa-scale simulations of turbulent pipe flow on trillions of grid points using thousands of GPU nodes*

You can find more details about the event at <https://www.konwihr.de/2025/06/03/konwihr-workshop-on-october-6-2025-new-projects-2025-1/>.

We are looking forward to seeing you!

Your KONWIHR-Group

zum Gedenken an die damaligen Ereignisse und die Gefallenen. Drei Jahre später wurde das Werk des Künstlers Gabriel Loire eingeweiht. So kam die Pfarrkirche von Sainte-Mère-Église zu Kirchenfenstern mit Fallschirmspringern.

Unweit der Kirche befindet sich inzwischen auch noch ein großes Airborne Museum mit sehr gut aufbereiteter und dargestellter Information, und natürlich auch mit zahlreichen militärischen Exponaten aus jener Zeit. Man mag von letzteren halten, was man will – aber das Ganze ist fraglos ein Beitrag gegen das Vergessen; und für das Erinnern daran, dass an jenem Tag wie in den folgenden Wochen Tausende ihr Leben einsetzten und verloren für etwas Abstraktes: Freiheit. Es ging bei Briten und insbesondere US-Amerikanern und Kanadiern nicht um ihr eigenes Land, sondern darum, der Tyrannei Einhalt zu gebieten. „Sie gaben ihr Leben, damit wir heute unser Leben in Freiheit führen können“ – so steht es auf einem der zahlreichen Grabsteine des zentralen kanadischen Soldatenfriedhofs. Klar, da ist viel Pathos im Spiel – aber es ist und bleibt bewundernswert. Die Zeiten heute sind andere.

Wem hier das eine oder andere bekannt vorkommt, insbesondere das Bild mit dem am Kirchturm hängenden Fallschirmspringer, der bzw. die hat vermutlich irgendwann mal den Klassiker „Der längste Tag“ aus dem Jahr 1962 gesehen, ein Monumentalwerk in jeder Hinsicht: 3 Stunden lang; 3 Regisseure; Filmmusik von Maurice Jarre; literarische Beratung durch Erich Maria Remarque; die Besetzungsliste ein Who-is-who der internationalen Schauspielerei jener Zeit: John Wayne, Robert Mitchum, Richard Burton, Henry Fonda, Sean Connery, Gert Fröbe, Curt Jürgens, Bourvil und viele mehr. Außerdem – in einer ziemlich unbeachteten Nebenrolle mit kurzem Einmal-Auftritt - der junge Lorient. Auch hier gilt: Auch wenn das Genre Kriegsfilm heute nicht mehr so richtig in die Zeit passt, auch wenn die Gratzwanderung zwischen historischer Dokumentation, Darstellung des Schreckens, Glorifizierung der Heldentaten und – natürlich auch – Fokus auf den wirtschaftlichen Erfolg des Films nicht immer gelingt: Auch dies ist ein Beitrag zur Erinnerung.

Wie man an den Invasionsstätten und deren Aufbereitung übrigens auch sieht, müssen Gedenken an die kriegserische Auseinandersetzung in der Vergangenheit und Versöhnung sowie freundschaftliches Miteinander heute überhaupt nicht im Widerspruch stehen. Diesbezüglich seien auch das Museum in Verdun oder die Gedenkstätte auf der Loretto-Höhe bei Arras wärmstens empfohlen. Man kann gar nicht oft genug nach Frankreich fahren ... und sich an dem erfreuen, woran sich Frankreich-Touristen gemeinhin so erfreuen; aber eben auch an der französisch-deutschen Freundschaft. Überhaupt: Das haben Politik und Gesellschaft auf beiden Seiten des Rheins in der Nachkriegszeit hervorragend hingekriegt mit der Beziehung der beiden Nachbarn. Das muss auch mal gesagt werden.

Doch nun wünscht Ihnen die gesamte Quartl-Redaktion einen schönen und hoffentlich goldenen Herbst, und zunächst natürlich viel Spaß mit der neuesten Ausgabe Ihres Quartls!

Hans-Joachim Bungartz.

KONWIHR: Workshop on October 6, 2025



Being supported by KONWIHR also means being part of a network of researchers with similar challenges. All (newly) supported projects are invited to briefly present and discuss their project with us and the other recently funded projects. The next chance for joining is on October 6, 2025. It will be a great opportunity to get first-hand insights into the newly approved KONWIHR projects. Participants can also connect with other researchers facing similar challenges and exchange experiences.

When: Monday, October 6, 2025, 10:00-12:00,

Where: Online using the TUM Informatics <https://bbb.cit.tum.de/vik-we3-xtx-7w0> instance. Joining by audio is enough. The workshop mainly includes presentations from the successful projects of the latest round <https://www.konwihhr.de/2025/06/03/approval-of-konwihhr-projects-2025-1/>.

Agenda:

1. 10:00 - 10:10: Opening and KONWIHR introduction
2. 10:10 - 10:30: *Efficient Training Principles for Small Neural Networks on High-Performance Computing(HPC) Systems* - Prof. Kist(FAU)
3. 10:30 - 10:50: *Auto-calibration of physics-based fully-distributed model WaSiM* - Dr. Fan(FAU)
4. 10:50 - 11:10: *Bringing MGLET's particle module to GPUs* - Dr. Sakai on behalf of Prof. Manhart(TUM)
5. 11:10 - 11:40 - Prof. Schlatter(FAU):
 - *High-performance parallel I/O for SIMSON - a pseudo-spectral solver for incompressible boundary layer flows*

Bayrisch, Deutsch und Englisch in einem Sprachmodell



Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

„Hock di hera, samma mera“¹ ins Deutsche oder Englische übersetzen? Dazu gibt es jetzt Llama-GENBA-10B. Das tri-linguale Sprachmodell basiert auf dem Large Language Model (LLM) von Meta (Llama, Version 3.1-8B), wurde von Forschenden des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) sowie Cerebras Systems mit 10 Milliarden Parametern trainiert, und zwar mit einem Datensatz von 164 Milliarden Token. Llama-GENBA-10B ist ein inklusives und ressourceneffizientes Basismodell, das nicht nur übersetzt, sondern auch Texte auf Englisch, Deutsch und Bayerisch generiert. „Unser Modell demonstriert effizientes mehrsprachiges Training auf dem Cerebras CS-2 System“, erläutert Michael Hoffmann aus dem LRZ-Team Big Data & Artificial Intelligence (BDAD). „Für das Training von Llama GENBA 10B hat das CS2-System in 66 Tagen rund 35 Megawatt-Stunden Energie aufgenommen.“

Über die Methode und Herausforderungen des Trainings von Llama-GENBA-10B hat die Gruppe gerade ein Paper veröffentlicht (Preprint). Darin vergleicht sie die Leistungen des Modells mit anderen Sprachmodellen, etwa Apertus-8B, gemma-2-9b oder EuroLLM-9B. „Neben der Leistung war uns wichtig, mit nicht-englischsprachigen Daten und vor allem mit einem Dialekt zu arbeiten“, sagt Jophin John vom BDAD-Team. Da sich die meisten LLM auf Englisch konzentrieren, stärkt Llama-GENBA-10B den Erhalt von weniger verbreiteten Sprachen und regionalen Dialekten. Damit bietet es eine Blaupause für ähnliche Modelle, die auch kleine Forschungsteams umsetzen können. Zum Artikel: <https://www.lrz.de/news/detail/lrz-entwickelt-10b-sprachmodell>

Susanne Wieser

¹„Setz dich her, dann sind wir mehr“

Iterationsschleife

N=55
18.09.2025

Erratum zu N=54: Der Großvenediger wurde natürlich schon 1841 erstmals bestiegen.

Iterationsschleifen sind dazu da, iterative Prozesse abzuarbeiten. Mathematisch betrachtet geht es meist darum, dass ein Problem nicht oder weniger schnell direkt gelöst werden kann, und man daher Zuflucht zur eleganten Form der Annäherung an die Lösung wählt. Natürlich ist das nur zulässig wenn die Annäherung einerseits sich dem richtigen Ergebnis annähert und andererseits schnell genug erfolgt, um überhaupt von einer Annäherung sprechen zu können.

Aber das Konzept der Annäherung ist nicht nur ein mathematisches Konzept. Zielgerichtetheit ist eine menschliche Eigenschaft. Nicht, dass damit gesagt wäre, dass alle Menschen immer zielgerichtet agieren. Eher entsteht der Eindruck, dass das Gegenteil der Fall wäre – aber dabei kann es sich wiederum um ein Vorurteil handeln.

Das Leben selbst gibt uns jedoch immer ein Ziel vor – den Tod. Wie auch immer die Iterationen laufen, das Endziel ist bekannt. Wie sehr auch manche auf Lebensverlängerung oder das unendliche Leben hoffen – bisher ist jede Iterationsschleife des Lebens konvergiert und – so tragisch das ist – immer zum gleichen Ziel konvergiert^a.

^aDer Autor gesteht zu, dass es Berichte über vereinzelte Ausnahmen gibt. Er verweist jedoch auf die Notwendigkeit, anzuerkennen, dass es keine wissenschaftlich gesicherten Berichte über Ausnahmen von dieser menschlichen Konvergenz in Richtung Tod gibt. Optimisten mögen einwenden, dass aktuell etwa mehr als 8 Milliarden Menschen leben und diese Iterationsschleifen noch nicht ausgewertet wurden. Da im Internet davon die Rede ist, dass bisher rund 100 Milliarden Menschen gelebt haben, sind das immerhin 8 Milliarden Exemplare der Gesamtgruppe, die wissenschaftlich untersucht werden müsste. Für diese Iteration wird jedoch angenommen, dass die Annahme einer Konvergenz zum Tode als biologische Prämisse a priori vorzusetzen ist.

Am eindrucksvollsten fasst dieses mathematische Konvergenzproblem des Lebens ein Text über Markoff^a-Ketten^b zusammen. Er beschreibt das russische Roulette. Es gibt nur zwei Zustände, in denen sich der Spieler befinden kann: Leben und Tod. Nimmt man einen Revolver mit sechs Kammern und einer Kugel so ergeben sich folgende Wahrscheinlichkeiten für Zustandsveränderungen nach einer Runde^c:

Leben → Leben 5/6

Leben → Tod 1/6

Tod → Leben 0

Tod → Tod 1

Nimmt man diese Wahrscheinlichkeiten als Grundlage und startet man damit, dass eine Person sich im Zustand „Leben“ befindet, so kann man zeigen, dass diese Markoff-Kette einen Endzustand hat. Diesen Endzustand beschreibt der Autor nüchtern mit dem Endkommentar:

„The probability of ending up dead is – sadly – one“^d.

M. Resch

^aAndrei Andrejewitsch Markow (früher auch Markoff geschrieben. Der Autor bleibt bei dieser Schreibweise) war ein russischer Wissenschaftler und lebte von 14. Juni 1856 bis zum 20. Juli 1922.

^bDie Idee der Markoff-Ketten ist prinzipiell (der Autor bittet zu entschuldigen, dass er zuletzt 1990 damit zu tun hatte und seine Ausführungen möglicherweise nicht mathematisch korrekt sind), dass wir aus aktuellen Zuständen und aus dem Wissen darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit man von einem Zustand zum nächsten kommen kann, logischerweise zukünftige Zustände berechnen können.

^cAchtung: nach jeder Runde wird die Trommel des Revolvers zufällig gedreht. Wir sind Mathematiker und nicht Bonds Gegenspieler!

^dMan beachte den Einschub „sadly“. Dem Autor des Buches erschien es offenbar notwendig, den mathematisch logischen Endzustand emotional zu kommentieren. Um seine Studierenden nicht zu verstören? Wir wissen es nicht.

Astro-Simulation: SuperMUC-NG simuliert detailgenau Turbulenz



Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Eine internationale Forschungskoooperation berechnete auf dem SuperMUC-NG des Leibniz-Rechenzentrums (LRZ) die bisher größten und detaillierten Simulationen von Magnetismus und Turbulenz im interstellaren Medium (ISM). Ein Forschungsteam um James Beattie, promovierter Astrophysiker an der Princeton University und am Canadian Institute for Theoretical Astrophysics der University of Toronto, untersuchte, wie Magnetfelder die hochgradig turbulenten Bewegungen im interstellaren Medium (ISM) beeinflussen. Die Forschungsguppe, zu der auch Wissenschaftlerinnen der Australian National University und der Universität Heidelberg zählen, modellierte Turbulenzen im ISM in bisher unerreichter Detailgenauigkeit. Die Simulationsergebnisse stellen langjährige Annahmen über die Rolle magnetischer Turbulenz infrage und zeigen auf, wo weitere Forschung für Weltraum-Experimente ansetzen sollte. Die Ergebnisse veröffentlichte das Fachmagazin Nature Astronomy. Zum Artikel: <https://www.lrz.de/news/detail/supermuc-ng-simuliert-detailgenaue-turbulenz>

Susanne Wieser



Abbildung 1: Darstellung einer Turbulenz, Bild: © James Beattie — Princeton University

Rechnen mit Licht: Photonischer Prozessor fürs LRZ



Am LRZ wird der erste photonische KI-Rechner von Q.ANT installiert und für seinen Einsatz in Wissenschaft und Forschung vorbereitet.

Weltpremiere am Leibniz-Rechenzentrum: Dort wurde erstmals ein photonisches Computersystem in einem Rechenzentrum in Betrieb genommen. Der Native Processing Server (NPS) stammt vom Stuttgarter Startup Q.ANT und bewies seine Fähigkeiten während einer Pressekonferenz Ende Juni vor Dorothea Bär, Bundesministerin für Forschung, Technologie und Raumfahrt, sowie vor Markus Blume, Bayerischer Minister für Wissenschaft und Kunst. Das LRZ wird diese hochinnovative Technologie evaluieren und dabei klären, ob sie das Hochleistungsrechnen beschleunigen kann. „Photonische Prozessoren bieten einen innovativen und vielversprechenden Weg, KI- und Simulations-Workloads zu beschleunigen, damit kommen wir unserem Ziel näher, energieeffiziente Infrastrukturen für Supercomputing und KI zu etablieren“, erklärte Prof. Dr. Dieter Kranzl Müller, Leiter des LRZ. „Der NPS von Q.ANT lässt sich leicht in unsere bestehende Infrastruktur integrieren, wir können ihn sofort in praktischen Szenarien bewerten.“ Das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) finanziert Anschaffung, Installation und Erforschung des photonischen, analogen Systems.

Weniger Strom, mehr Leistung – mit Licht

Photonische Chips rechnen direkt mit Licht und empfehlen sich für Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI), inklusive für Bild- und Mustererkennung. Q.ANT produziert seinen Prozessor auf Basis von Lithium-Niobat, das extrem schnelle elektro-optische Modulation im Gigahertz-Bereich ermöglicht und hocheffiziente, lineare und nichtlineare optische Effekte zeigt. So kann der Q.ANT NPS analog schnell, genau und – auf verschiedenen Lichtwellen – parallel rechnen, und das auch noch bei Raumtemperatur. Durch sei-



Abbildung 1: Die Gewinner und Gewinnerinnen des Hans Meuer Awards: Dr. Jorge Echavarria, Stepan Vanecek, Burak Mete, Laura Schulz, Durganshu Mishra, Prof. Martin Schulz, Dr. Xiaolong Deng. Bild: © ISC High Performance — Philipp Loeper

ne höhere Rechendichte und -Geschwindigkeit soll der Q.ANT NPS im Vergleich zu klassischen Computern die 100fache KI-Rechenleistung erbringen, und weil dabei keine Kühlung nötig ist, auch noch 90 Prozent weniger Strom verbrauchen. Das System arbeitet zurzeit mit 16-Bit und soll nahezu 100-prozentige Genauigkeit für alle Operationen bieten. Mit Hilfe einer PCIe-Schnittstelle kann das System nahtlos in bestehende Computing-Ressourcen integriert werden und unterstützt KI-Frameworks wie PyTorch, TensorFlow und Keras. „Erstmals betreiben wir photonische Prozessoren in einem Höchstleistungsrechenzentrum mit realen Aufgaben“, sagt Dr. Michael Förtsch, Gründer und CEO von Q.ANT. „Damit zeigen wir, dass lichtbasierte Prozessoren den Weg aus der Forschung in die reale Anwendung gefunden haben. Dies ist ein entscheidender Schritt auf dem Weg, Photonic Computing bis 2030 in den Mainstream der Computerarchitektur zu integrieren.“

HPC-Architekturen der Zukunft

Zusammen mit dem LRZ wird Q.ANT sein System optimieren und dabei erkunden, ob es sich in hybride digital-analoger Architekturen für zukünftige Supercomputer eignet. Ziel ist die Entwicklung von Benchmarks sowie praxisnahe Use Cases, insbesondere in den Bereichen KI-Inferenz, Computer Vision und Physiksimulationen. Danach sollen NPS der zweiten und dritten Generation für eine vertiefende Bewertung zum Einsatz kommen.

Weitere Informationen unter <https://www.lrz.de/news/detail/leibniz-rechenzentrum-rechnet-jetzt-mit-licht-weltweit-erster-photonischer-ki-rechner-von-qant-geht-in-betrieb>.

Susanne Wieser

sys-sage-Erweiterung integriert Quantenhardware



Leibniz-Rechenzentrum
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

Eine Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität München (TUM) und dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) hat zur Verbesserung der sys-sage-Bibliothek geführt, einem Tool, das traditionell im Hochleistungsrechnen (HPC) eingesetzt wird. Diese Erweiterung ermöglicht es sys-sage, Parameter von Quantencomputern zu analysieren, wodurch deren Integration in Supercomputing-Umgebungen erleichtert wird. Die Arbeit des Teams wurde auf der ISC25 in Hamburg mit dem Hans-Meuer-Preis ausgezeichnet. sys-sage verarbeitet Daten von Supercomputern, wie z. B. Prozessorleistung und Datenübertragungsmetriken, um den Systembetrieb zu verwalten und zu verbessern. Mit dem Aufkommen heterogener Computersysteme, einschließlich Quantencomputern, wurde sys-sage an die besonderen Eigenschaften von Quantenhardware angepasst. Dazu gehören die Bewertung der Qubit-Qualität und das Herausfiltern von verrauschten Verbindungen, um genaue Berechnungen zu gewährleisten. Das erweiterte sys-sage ist eine Komponente des Munich Quantum Software Stack (MQSS), der im Rahmen des Q-DESSI-Projekts der Initiative Munich Quantum Valley entwickelt wurde. Weitere Informationen unter <https://www.lrz.de/news/detail/mit-sys-sage-quantensysteme-analysieren>.

Susanne Wieser