

Press release**Hochschule München****Ralf Kastner**

02/03/2025

<http://idw-online.de/en/news846805>Research projects
Electrical engineering, Information technology
transregional, national**Forschungsprojekt Zeppelin: Ein Schritt in Richtung energiesparender Computer****Fortschritte in der Halbleitertechnik sorgen für effizientere KI durch Energieeinsparungen**

Seit ihrer Entdeckung hat sich die Halbleitertechnologie rasant entwickelt. Sie bildet nicht nur die Grundlage der Informationsgesellschaft, sondern ist auch entscheidend für Anwendungen wie Leistungselektronik zur Erreichung von Klimazielen und Künstlicher Intelligenz, die unsere Arbeitswelt verändert. Dies erkannte Richard Ganser, als er seine Promotion im Labor für Modellbildung und Simulation an der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Mechatronik an der Hochschule München (HM) begann. Dort arbeitet er unter anderem am Zeppelin-Projekt, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert wird. Ziel ist die Weiterentwicklung von ferroelektrischem Hafnium- und Zirkonoxid – einem Material, das in der Halbleitertechnik für Aufsehen sorgt.

Innovative Materialentwicklung

Vor 15 Jahren wurden die besonderen Eigenschaften dieses Materials in Deutschland im Umfeld von Prof. Alfred Kersch bei Infineon in Dresden entdeckt, und dann von ihm mit an die HM gebracht. In winzigen Bauelementen ermöglicht das Material eine elektrische Polarisierung, ähnlich wie bei Magneten. Diese Fähigkeit ist für die Mikroelektronik entscheidend, um binäre Daten (0/1) zu schalten sowie kontinuierliche Werte zu speichern – ein Schlüssel für KI. Im Zeppelin-Projekt werden Bauelemente an der TU Dresden gefertigt und vermessen. Das HM-Labor erklärt ihre Funktionsweise durch Simulationen, um leistungsfähigere KI-Hardware zu entwickeln.

Methodische Spitzenleistungen

Die von Ganser genutzte Simulationsmethode „Molekulardynamik mit maschinellem Lernen“ verwendet neuronale Netze, die mit atomar genauen Materialdaten trainiert werden. Erstmals sind damit zeitabhängige Simulationen von bis zu einer Million Atomen möglich – weit mehr als die bisherigen Hundert. Dies eröffnet detaillierte Einblicke in den Materialschaltprozess und bringt Simulation und Experiment näher zusammen. Die dafür erforderliche Datenbasis wird auf dem SuperMUC in Garching, einem der weltweit größten Supercomputer, berechnet.

Ausbildung für die Zukunft

Auch in der Nachwuchsgewinnung übernimmt die HM eine führende Rolle. CHIPS of Europe ist ein von der EU gefördertes Projekt, bei dem 22 internationale Partner ihre Kräfte bündeln, um den Nachwuchs für die europäische Halbleiterindustrie zu sichern. Geleitet von Christina Schindler, Professorin an der HM im Bereich Mikro- und Nanotechnik, zielt es darauf ab, mehr Schülerinnen und Schüler sowie Studierende für Halbleitertechnik zu begeistern und sie für zukunftsweisende Forschungsprojekte zu qualifizieren.

Ausblick auf energiesparende KI

KI-Modelle wie ChatGPT verändern bereits unsere Art zu arbeiten und zu leben. Allerdings verbrauchen diese Modelle immens viel Energie. Amerikanische Tech-Firmen investieren deshalb hunderte Milliarden in den Bau und die Reaktivierung von Kernkraftwerken, nur um die KI-Modelle zu betreiben. Die Forschung an dem zukunftsweisenden

Material, dem ferroelektrischen Hafnium- und Zirkonoxid, bietet die Möglichkeit, den Energieverbrauch erheblich zu senken und so die Grundlage für energiesparende KI-Modelle zu schaffen.

contact for scientific information:

Richard Ganser

E-Mail: richard.ganser@hm.edu



Doktorand Richard Ganser erläutert die Kristallstruktur eines Halbleitermaterials, das als Grundlage unserer modernen Elektronik dient

Foto: Johanna Weber