

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION2. Dezember 2025 || Seite 1 | 3

Den Datenhunger der KI zähmen: Mit kleinsten Technologieknoten zur energieeffizienten KI

Künstliche Intelligenz arbeitet schnell, doch ihr Energiehunger wächst rasant. Ein deutsch-taiwanesisches Forschungsteam entwickelt nun eine Lösung: Neue Speicher für die führenden Chiptechnologien kleiner 3 nm. Diese innovativen Nanosheet-Bauelemente ermöglichen Rechenoperationen direkt im Speicher und senken so den Energieverbrauch drastisch. Grundlage sind ferroelektrische Feldeffekttransistoren (FeMFETs) auf Hafniumoxidbasis, die besonders effizient arbeiten. Mit einer gemeinsamen Forschungslinie schaffen das Fraunhofer IPMS, das Fraunhofer IMWS und das taiwanesisches Forschungsinstitut TSRI die Basis für die nächste Generation energieeffizienter KI-Chips – von Smartphones über Automobile bis zu medizinischen Geräten.

Angesichts des rasant wachsenden Bedarfs an künstlicher Intelligenz (KI) und neuromorphem Computing steigt der Energieverbrauch von Rechenzentren und Edge-Systemen dramatisch. Ein zentraler Flaschenhals ist der Datentransfer zwischen Hauptspeicher und Recheneinheit. Ein gemeinsames deutsch-taiwanesisches Projekt will genau hier ansetzen: Durch eine neuartige Speichertechnologie soll künftig Rechnen "direkt im Speicher" möglich werden, und das mit deutlich geringerer Verzögerung und geringerem Energieaufwand.

„Wir gestalten eine Plattform, die Speichertechnologie und Rechenleistung modernster Chips enger miteinander verknüpft. Das eröffnet neue Möglichkeiten für KI-Systeme und reduziert gleichzeitig den Energieverbrauch“, sagt Dr. Maximilian Lederer, Projektleiter am Fraunhofer IPMS.

Ferroelectric FETs (FeFETs) auf Hafniumoxid-Basis gelten dafür als besonders geeignet: Dank dünner Hafniumoxid-Schichten lässt sich die Technologie in moderne Halbleiterprozesse integrieren. Zudem arbeiten diese Bauelemente kapazitiv (statt resistiv) und verbrauchen so in eingebetteten Systemen bis zu etwa 100-mal weniger Energie als vergleichbare nichtflüchtige Speicherlösungen.

Das finale Ziel der Kooperation ist die Einrichtung einer 300-mm-Forschungslinie, die Speicher nicht nur für Consumer-Anwendungen, sondern auch für Automotive, Industrie und Medizintechnik entwickelt.

„Die deutsch-taiwanesischen Zusammenarbeit vereint Schlüsselkompetenzen – von der Materialentwicklung über die hochauflösende Materialcharakterisierung bis hin zu modernsten Bauelementarchitekturen. Gemeinsam schaffen wir eine Plattform für die nächste Generation energiesparender Speichertechnologien“, fügt Dr. Chien-Nan Liu hinzu, Direktor des Taiwan Semiconductor Research Institute, National Institutes of Applied Research (TSRI, NIAR).

Redaktion

Anne-Julie Zichner | Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS | Telefon +49 351 8823-2604 |
Maria-Reiche-Straße 2 | 01109 Dresden | www.ipms.fraunhofer.de | anne-julie.zichner@ipms.fraunhofer.de

Über das Fraunhofer IPMS

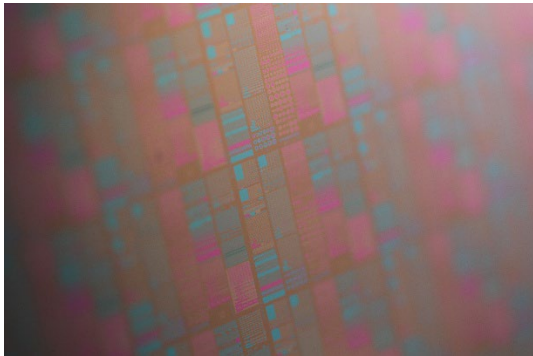
Das Fraunhofer IPMS ist ein international führender Forschungs- und Entwicklungsdienstleister für elektronische und photonische Mikrosysteme in den Anwendungsfeldern Intelligente Industrielösungen, Medizintechnik und Gesundheit, Mobilität sowie Grüne und Nachhaltige Mikroelektronik. Forschungsschwerpunkte sind kundenspezifische miniaturisierte Sensoren und Aktoren, MEMS-Systeme, Mikrodisplays und integrierte Schaltungen sowie drahtlose und drahtgebundene Datenkommunikation. Das Angebot reicht von der Beratung und Konzeption über die Prozessentwicklung bis hin zur Pilotserienfertigung. Mit dem Center Nanoelectronic Technologies (CNT) bietet das Fraunhofer IPMS angewandte Forschung auf 300-mm-Wafern für Mikrochip-Produzenten, Zulieferer, Gerätehersteller und F&E-Partner.

Über TSRI, NIAR

Das Taiwan Semiconductor Research Institute (TSRI) unter dem Dach der National Institutes of Applied Research (NIAR) ist Taiwans nationales Forschungszentrum, das sich der Weiterentwicklung von Halbleitertechnologien und der Förderung von Nachwuchstalenten widmet. Das TSRI bietet fortschrittliche F&E-Plattformen und integrierte Dienstleistungen in den Bereichen Halbleiterbauelementedesign, -fertigung und -testing und schlägt damit eine Brücke zwischen Wissenschaft und Industrie, um Innovationen voranzutreiben. Durch strategische Kooperationen mit globalen Forschungsorganisationen und Industriepartnern stärkt das TSRI die Rolle Taiwans im internationalen Halbleiter-Ökosystem und treibt eine nachhaltige technologische Entwicklung voran.

Über das Fraunhofer IMWS

Das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS in Halle (Saale) bietet mikrostrukturbasierte Diagnostik und Technologieentwicklung für innovative Werkstoffe, Bauteile und Systeme. Aufbauend auf den Kernkompetenzen in leistungsfähiger Mikrostrukturanalytik und im mikrostrukturbasierten Materialdesign erforscht das Institut Fragen der Funktionalität und des Einsatzverhaltens sowie der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Lebensdauer von Werkstoffen, die in unterschiedlichen Markt- und Geschäftsfeldern mit hoher Bedeutung für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung zur Anwendung kommen. Für seine Partner in der Industrie und für öffentliche Auftraggeber verfolgt das Fraunhofer IMWS das Ziel, zur beschleunigten Entwicklung neuer Werkstoffe beizutragen, Materialeffizienz und Wirtschaftlichkeit zu steigern sowie Ressourcen zu schonen. Damit leistet das Institut einen Beitrag zur Sicherung der Innovationsfähigkeit wichtiger Zukunftsfelder sowie zur Nachhaltigkeit als zentraler Herausforderung des 21. Jahrhunderts.

Bildmaterial**PRESSEINFORMATION**

2. Dezember 2025 || Seite 3 | 3

Nahaufnahme (Dieshot) von ferroelektrischen Speicherchips auf einem 300-mm-Wafer des Fraunhofer IPMS.

© Fraunhofer IPMS