

## PRINT

VDI nachrichten vom 14.06.2024, S. 30

**"Wir sind in ‚The Länd‘ manchmal ein wenig zu bescheiden"**

Seit 2019 haben wir insgesamt 65 Mio. € in den Aufbau des Innovationscampus "Mobilität der Zukunft" an der Universität Stuttgart und am Karlsruher Institut für Technologie investiert. Zusammen mit Start-ups, KMU und internationalen Konzernen werden hier gemeinsam die Mobilitäts- und Produktionstechnologien der Zukunft entwickelt.

3

VDI nachrichten vom 14.06.2024, S. 32

**Forschung auf fruchtbarem Boden**

"Wir beschäftigen uns mit dem Ausbreitungs- und Transportverhalten von Schadstoffen. Daraus entwickeln wir Technologien, um diese Schadstoffe aus Boden und Grundwasser herauszubekommen, die wir an zwei Pilotstandorten erproben", erläutert Claus Haslauer, Hydrogeologe und Leiter der Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung an der Uni Stuttgart.

4

VDI nachrichten vom 14.06.2024, S. 15

**"Deutschland ist weltweit ganz vorn dabei"**

Sensorik: Mit Quantensensoren gelangen mit einem einzigen Qubit hochpräzise Messungen. Jens Anders, Direktor des Instituts für Intelligente Sensorik an der Universität Stuttgart, beschreibt, welche Anwendungsmöglichkeiten sich ergeben.

5

STAATSANZEIGER, Baden-Württemberg vom 14.06.2024, S. 6

**Land und Leute**

Mit einem Forschungsprojekt will der Juniorprofessor Benedikt Ehinger von der Universität Stuttgart die Analyse von Hirnaktivitäten mittels Elektroenzephalografie (EEG) in dynamischen Umgebungen ermöglichen. Die Technologie ist von entscheidender Bedeutung für die Erforschung kognitiver Prozesse wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis.

6

Ärzte Woche vom 13.06.2024, S. 9

**Quantensensor misst Herzsignale**

Jörg Wrachtrup von der Universität Stuttgart sagte dem New Scientist, es habe zwar bereits ähnliche Demonstrationen gegeben, diese hätten allerdings in eher künstlichen Laborsituationen stattgefunden.

7

## INTERNET

SWR Online am 13.06.2024

**Für weniger Lebensmittel im Müll - Projekt im Zollernalbkreis**

Die Hochschule Albstadt-Sigmaringen, die Landesregierung und die Technologie Transfer Initiative der Universität Stuttgart untersuchen im Zollernalbkreis Lebensmittelverschwendung.

8

Filstalexpress am 13.06.2024

**Bewusstsein für Lebensmittelverschwendung schärfen**

Es ist auf etwa zwei Jahre angelegt und wird von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen in Kooperation mit der Umwelt- und Abfallwirtschaft des Zollernalbkreises und der Technologie Transfer Initiative der Universität Stuttgart (TTI) durchgeführt.

8

solarify.eu am 13.06.2024

**Umweltschutz: Junge Generation zeigt weniger Bereitschaft zu Verzicht**

Diese differenzierte Betrachtungsweise und kritische Offenheit sind auch Resultat der Auseinandersetzung mit Technik, die in unserer Gesellschaft in den letzten Jahrzehnten verstärkt stattgefunden hat", erklärt acatech Mitglied und Co-Projektleiterin Cordula Kropp vom ZIRIUS - Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart.

8

WIN Wiley Industry News am 13.06.2024

### **Zukunft Made in Stuttgart - Vorbereitungen für die Herbstmessen laufen auf Hochtouren**

Dem Thema Quantentechnologien widmeten sich Dr. Katrin Kobe, CEO, Bosch Quantum Sensing, Hostingpartner der Quantum Effects, und Prof. Dr. Jens Anders, Leiter des Instituts für Intelligente Sensorik und Theoretische Elektrotechnik, Universität Stuttgart.

8

Atominstitut am 13.06.2024

### **Wie kann man Glück und Pech berechnen?**

Am 20. Juni 2024 feiert TU ForMath mit einem Festvortrag "Wie kann man Glück und Pech berechnen?" seinen Geburtstag und beschließt das diesjährige Sommersemester. Als Gastvortragender konnte Professor Christian Hesse von der Universität Stuttgart, gewonnen werden:

9

komm mach Mint am 07.06.2024

### **Call for Lectures für meccanica femminile 25**

Die Universität Stuttgart sucht dafür Dozentinnen und MINT-Fachfrauen, die ihr Wissen an die Expertinnen von morgen weitergeben und freut sich auf Einreichungen für Seminare, Workshops und Vorträge!

9

„Wir sind in ‚The Länd‘ manchmal ein wenig zu bescheiden“

SPEZIAL BADEN-WÜRTTEMBERG: Ministerin Petra Olschowski über Folgen der Wirtschaftslaute für die Wissenschaft, über Abhängigkeiten von Industrie und Hochschulen sowie über den Fachkräftemangel.

VON WOLFGANG SCHMITZ

VDI NACHRICHTEN: Frau Olschowski, laut IHK scheint „die Aussicht für eine wirtschaftliche Erholung für die Unternehmen in Baden-Württemberg ... noch weit entfernt zu sein“.

OLSCHOWSKI: Einen direkten Effekt gibt es sicher bei Instituten mit vielen Industriepartnern und -projekten. Wir hören aktuell von außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Universitäten und Hochschulen, dass die Nachfrage nach Auftragsforschung aus der Wirtschaft zurückgeht.

Gerade unsere Hochschulen für Angewandte Wissenschaften und die Duale Hochschule Baden-Württemberg stehen im ständigen Austausch mit der Industrie, der Wirtschaft und vor allem den KMU vor Ort. Das ist eine große Stärke: An-

dem sich die Anforderungen an Studierende sowie Absolventinnen und Absolventen, können unsere Hochschulen schnell reagieren und beispielsweise Schwerpunkte eines Studiengangs anpassen.

Im Zuge der laufenden Verhandlungen zur Hochschulfinanzierungsvereinbarung III ist es umso wichtiger, eine ausreichende Grundfinanzierung der Hochschulen zu gewährleisten.

Wie eng verzahnt sind Wirtschaft und Wissenschaft in BW, wo speziell der Maschinenbau und die kriselnde Autoindustrie wirtschaftliche Schwerpunkte bilden? Gerade in den Bereichen Maschinenbau und Automobilwirtschaft, aber auch in weiteren Innovationsfeldern hat sich eine enge Zusammenarbeit von Unternehmen und wissenschaftlichen Einrichtungen im Land etabliert.



Wie Roboter uns in Zukunft im Alltag unterstützen können, ist ein großes Forschungsfeld des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT).



Petra Olschowski: „Es ist mir ein Anliegen, dass junge Menschen ihre Studien- und Berufswahl nicht maßgeblich von konjunkturellen Entwicklungen abhängig machen.“

bau zum Beispiel ist heute nicht nur wichtig für die Automobilwirtschaft, sondern auch für Innovationen im Bereich Klima- und Energieforschung.

Wie ist es derzeit um den oft hochgelobten Leistungsstand der Wissenschaft in Baden-Württemberg, speziell in den Mint-Fächern, bestellt? Eine der größten Baustellen ist sicher der Mangel an Nachwuchswissenschaftlern.

In Baden-Württemberg sind die Studienanfängerzahlen zuletzt leicht gestiegen. Nach vorläufigen Angaben des Statistischen Bundesamts für Baden-Württemberg entschieden sich im Wintersemester 2023/2024 rund 45 % der männlichen Erstsemester für die Aufnahme eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums.

Gerade in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern hatten wir bisher die komfortable Situation, dass es einen großen Konkurrenzbedarf um qualifizierte Absolventinnen und Absolventen gab.

Wie sehr sind Forschungseinrichtungen und Hochschulen von den globalen Krisen betroffen? Globale Krisen wie die Coronapandemie, die russische Invasion der Ukraine und der Klimawandel fordern auch die Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

dition steht insbesondere das Modell der Dualen Hochschule, die an neun Standorten in Baden-Württemberg Kooperationen mit über 9000 Unternehmen pflegt.

Um ganz konkret die Transformation in der Automobilindustrie anzugehen, hat die Landesregierung bereits 2017 den Strategiedialog Automobilwirtschaft ins Leben gerufen. Hier gestalten Akteure aus Unternehmen, Verbänden und aus der Wissenschaft den Wandel gemeinsam.

Eine enorme strategische Bedeutung für Wissenschaft und Wirtschaft in Baden-Württemberg haben auch unsere weiteren Innovationscampus-Modelle zu den Zukunftsthemen künstliche Intelligenz, Lebenswissenschaften, Quantentechnologie und Nachhaltigkeit.

Wie sehr ist die Wissenschaft abhängig von den Entwicklungen der Industrie und wie sehr ist es umgekehrt der Fall? Natürlich besteht eine gegenseitige Abhängigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft.

Natürlich besteht eine gegenseitige Abhängigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft. Forschungsergebnisse und Erfindungen von heute sichern



Laut einer IHK-Umfrage ist die schwache Inlandsnachfrage das größte Risiko für Firmen in Baden-Württemberg, gefolgt vom Fachkräftemangel.

Petra Olschowski trat 2022 das Amt der Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg an. Zuvor war das Mitglied von Bündnis 90/Die Grünen im Ministerium Staatssekretärin. Von 2010 bis 2016 leitete sie als Rektorin die Staatliche Akademie der Bildenden Künste Stuttgart.

Wo sehen Sie beim Mint-Fachkräftemangel bislang vernachlässigtes Potenzial, das kurz- bis mittelfristig genutzt werden könnte? Potenziale gibt es zum Glück überall. Da wären zuallererst die jungen Frauen, die zwar immer häufiger, aber noch viel zu selten ein Studium in Mint-Fächern anstreben.

Wichtig ist auch die akademische Weiterbildung mit der wir dafür sorgen, dass Qualifikationen auf dem aktuellen Stand bleiben. Natürlich haben wir auch die internationalen Studierenden im Blick. Nach ihrem Studienabschluss wollen wir sie überzeugen, als Fachkräfte in Baden-Württemberg zu bleiben.

Wichtig ist auch die akademische Weiterbildung mit der wir dafür sorgen, dass Qualifikationen auf dem aktuellen Stand bleiben. Natürlich haben wir auch die internationalen Studierenden im Blick. Nach ihrem Studienabschluss wollen wir sie überzeugen, als Fachkräfte in Baden-Württemberg zu bleiben.

# Forschung auf fruchtbarem Boden

**SPEZIAL BADEN-WÜRTTEMBERG::** Schwaben haben einen Ruf als findige Tüftler. Wie Unternehmen und Institute im Bundesland gemeinsam forschen.



Foto: Vegas, Uni Stuttgart

VON KATHLEEN SPILOK

In Baden-Württemberg hat Forschung einen hohen Stellenwert. Die interdisziplinär ausgerichtete Hochschullandschaft ist der fruchtbare Boden, auf dem alles gut wachsen kann. Grundlagenforschung, wie sie beispielsweise im Cyber Valley rund um Stuttgart und Tübingen stattfindet, ist hier genauso wichtig wie die anwendungsorientierte Forschung. Die hiesigen Unternehmen arbeiten auch gerne mit der Wissenschaft zusammen – sie probieren gemeinsam neue Dinge aus. Ob das nun der rege Austausch im Heilbronner Innovation Park Artificial Intelligence (IPAI) zu künstlicher Intelligenz ist. Oder der Rahmen, den die Arena2036 in Stuttgart schafft, wo Firmen mit Forschern auf Augenhöhe im Automotive-Bereich arbeiten.

Im Forschungsprojekt PFClean soll die Sanierung persistenter perfluorierter und polyfluorierter Alkylverbindungen vorangebracht werden. „Wir beschäftigen uns mit dem Ausbreitungs- und Transportverhalten von Schadstoffen. Daraus entwickeln wir Technologien, um diese Schadstoffe aus Boden und Grundwasser herauszubekommen, die wir an zwei Pilotstandorten erproben“, erläutert Claus Haslauer, Hydrogeologe und Leiter der Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung an der Uni Stuttgart. Seine neuesten Untersuchungen konzentrieren sich auf zwei typische PFAS-Schadensfälle: Im Rheintal bei Rastatt wurden Abfälle der Papierindustrie großflächig als Dünger aufgebracht, die perfluorierte und polyfluorierte Alkylverbindungen enthalten. PFAS ist der Sammelbegriff dieser chemisch äußerst stabilen Stoffe, die Oberflächen schmutz-, wasser- und fettabweisend machen. Am zweiten Standort war ein 30 Stun-

den andauernder Großbrand im Jahr 2008 in Reilingen die Ursache: Bei diesem lokalen Schadensfall wurde PFAS-haltiger Feuerlöschschaum verwendet, der teilweise versickerte. Die Verbindungen sind in der Umwelt so weit verbreitet, dass man sie auch schon am Polarkreis in Eisbärenfett gefunden hat. Sie sind sogar im menschlichen Blut nachweisbar. Haslauer und seine Projektpartner haben deshalb das Verbundprojekt PFClean aufgesetzt, das vom BMBF gefördert wird und über drei Jahre läuft. „In dem Projekt werden vier Verfahren weiterentwickeln beziehungsweise anpassen, die geeignet sind, um PFAS aus dem Untergrund auszuschleusen“, sagt Haslauer. Helfen sollen thermische, chemische, mikrobielle Verfahren oder eine Kombination aus allen. Davon funktionieren manche im Grundwasser und manche im Boden. Bis 2026 sollen die Technologien an den beiden Pilotstandorten bis zur Umsetzungsreife gebracht werden.

Lösen müssen die Verbundpartner eine Vielzahl von Problemen. „Zum einen ist es eine große Schadstoffgruppe: Es gibt mindestens 5000 Einzelsubstanzen, von denen man aber für nur 30 bis 50 Einzelsubstanzen analytische Standards hat“, sagt Haslauer. Eines der beforschten Verfahren ist die Immobilisierung: „Immobilisierung bedeutet, dass ich den Schadstoff zum Beispiel mit Aktivkohle im Boden halte. Und dadurch verhindere, dass er ins Grundwasser gelangt“, macht Haslauer deutlich. Ein weiteres Verfahren nimmt die Ausleitung aus dem Grundwasser in den Blick. Mit einem sogenannten Funnel-and-Gate-System, das wie eine Art Filter funktioniert.

**Spundwände werden in den Boden gerammt, die das Grundwasser einem „Tor“ zuführen, durch das das Grundwasser fließt und beim Passieren gereinigt wird.** „PFAS ist ein recht neuer Kontaminant. Deshalb ist jede Erfahrung, die wird sammeln können, wichtig“, meint der Umweltingenieur. „Wir haben für das Projekt Experten aus verschiedenen Bereichen zusammengeführt, die sich ergänzen“, sagt Haslauer. Partner kommen teils aus der Wirtschaft: Arcadis etwa ist ein internationales Ingenieurbüro, das Erfahrung in der Erkundung und Sanierung von PFAS-Schadensfällen hat. Die Altlastensparte der Geiger Entsorgung GmbH ist dabei. Die Sax + Klee GmbH aus Mannheim bohrt den Zirkulationsbrunnen, den die Industrie Engineering GmbH baut. Firma Wirten hat dabei geholfen, Immobilisierungsmaterial in den Boden einzuarbei-

**Ein Forschungsprojekt** der Universität Stuttgart untersucht die Sanierung von belasteten Böden.

ten. Von wissenschaftlicher Seite sind außerdem das Technologiezentrum Wasser dabei, die Uni Tübingen und die PFAS-Geschäftsstelle des Landratsamts Rastatt. Immerhin liegt seit mehr als einem Jahr ein Beschränkungsvorschlag zur europaweiten Herstellung und Verwendung von PFAS vor. Dennoch warnten Industrievertreter kürzlich vor einem Totalausstieg.

**In Ellwangen in Ostwürttemberg hat die Varta AG ihren Stammsitz.** Das Unternehmen gibt es seit knapp 140 Jahren. „Klar ist: Wir stehen vor Herausforderungen und werden sie meistern“, sagt Pressesprecher Christian Kuczniarz. Was er damit meint: Der hoch verschuldete Konzern steckt mitten in einem Restrukturierungsprozess, verhandelt mit seinen Kreditgebern über ein neues Sanierungskonzept. Varta produziert seine Zellen hoch technisiert in Deutschland. Für die Produktion einer Lithium-Ionen-Knopfzelle etwa werden mehr als die Hälfte von insgesamt 52 Produktionsschritten auf einer Maschine gefertigt. „Der hohe Automatisierungsgrad ist einer der Gründe, warum sich die Produktion am Standort Deutschland rechnet“, erläutert der Pressechef.

„Wir spielen als Batterieindustrie eine wichtige Rolle zur Sicherung der wirtschaftlichen Widerstandsfähigkeit Europas“, betont Kuczniarz. Denn: Batterietechnologie ist eine Schlüsseltechnologie. Ohne sie kann die Mobilitäts- und Energiewende nicht gelingen. Es gibt auch gute Nachrichten aus Ellwangen: Forschung und Entwicklung nehmen bei Varta einen hohen Stellenwert ein. 2020 erhielt Varta von Bund, Baden-Württemberg und Bayern für ein EU-Projekt Förderzusagen in Höhe von 300 Mio. €. Unter anderem wurden damit Lithium-Ionen-Zellen mit höherer Energiedichte bis zur Marktreife entwickelt.

Das jüngste F+E-Projekt geht gerade in die Startlöcher. Es heißt Entise und erhält eine Förderung des Bundesforschungsministeriums von insgesamt 7,5 Mio. €. Varta und 14 Partner aus Industrie und Wissenschaft erarbeiten umweltverträgliche Alternativen für die Lithium-Ionen-Technologie. Sie soll durch Natrium-Ionen ersetzt werden. Natrium steckt etwa in Kochsalz, ist also leichter verfügbar als das teure Lithium.

**„Die Idee ist, dass am Schluss eine Zelle für die stationäre Energiespeicherung entsteht, die auch in industriellen Maßstäben produziert werden kann,“ fasst Kuczniarz zusammen.** Dafür liefern die Partner Rohmaterial wie Anoden, Elektrolyte, die in einem Demonstrator zusammengebaut werden. Natrium-Ionen-Technologien gibt es bereits. „Aber nun geht es darum, diese zu verbessern“, erläutert Pressesprecher Kuczniarz. Der Projektstart war am 1. Juni 2024, die Laufzeit beträgt drei Jahre.

**Das F+E-Projekt Entise, an dem Varta beteiligt ist, erhält eine Förderung von insgesamt**

**7,5 Mio. €**

# „Deutschland ist weltweit ganz vorn dabei“

**SENSORIK:** Mit Quantensensoren gelingen mit einem einzigen Qubit hochpräzise Messungen. Jens Anders, Direktor des Instituts für Intelligente Sensorik an der Universität Stuttgart, beschreibt, welche Anwendungsmöglichkeiten sich ergeben.

VON EVE TSAKIRIDOU

## VDI NACHRICHTEN: Wie funktioniert das Grundprinzip der Q-Sensorik?

**ANDERS:** Das Funktionsprinzip von Quantensensoren basiert auf sogenannten Quantenbits oder kurz Qubits. Das sind Quantensysteme mit zwei beobachtbaren Energieniveaus. Die Messgröße verändert dabei den Abstand der Energieniveaus. Nach Planck entspricht diese Energieänderung einer Frequenzänderung der vom Qubit absorbierten Photonen. So kann die Messgröße häufig als Frequenzänderung gemessen werden. Die immense Genauigkeit der Quantensensoren kommt also zum einen aus der Tatsache, dass die Energieniveaus häufig mit hoher Empfindlichkeit auf die Messgröße reagieren, und zum anderen aus der Tatsache, dass wir Frequenzänderungen unglaublich präzise auslesen können.

## Wenn es um Grundmaterialien für Q-Sensoren geht, fällt die Wahl bisher oft auf Diamanten.

Grundsätzlich gibt es viele verschiedene Qubits, die als Quantensensoren eingesetzt werden können. Zielt man auf eine einfache Integration der Sensoren in (Massen-)Produkten ab, sollten die Qubits auch bei Raumtemperatur gute Kohärenzeigenschaften haben. Das schränkt die Wahl der möglichen Kandidaten weitestgehend auf Gase, also atomare bzw. molekulare Qubits in Gasen, und Festkörperfekte ein. Bei Letzteren handelt es sich um künstlich eingebrachte Dotieratome bzw. Fehlstellen in Festkörpern. Gase weisen dabei in der Regel die besseren Quanteneigenschaften auf. Sie liefern also bessere Sensoren, sind aber nicht so leicht integrierbar. Festkörperfekte sind umgekehrt oftmals etwas schlechtere Sensoren, lassen sich aber sehr gut integrieren.

## Wo steht die Grundlagenforschung bei dem Thema?

Sie hat bereits einige sehr spannende Quantensensoren der zweiten Generation hervorge-

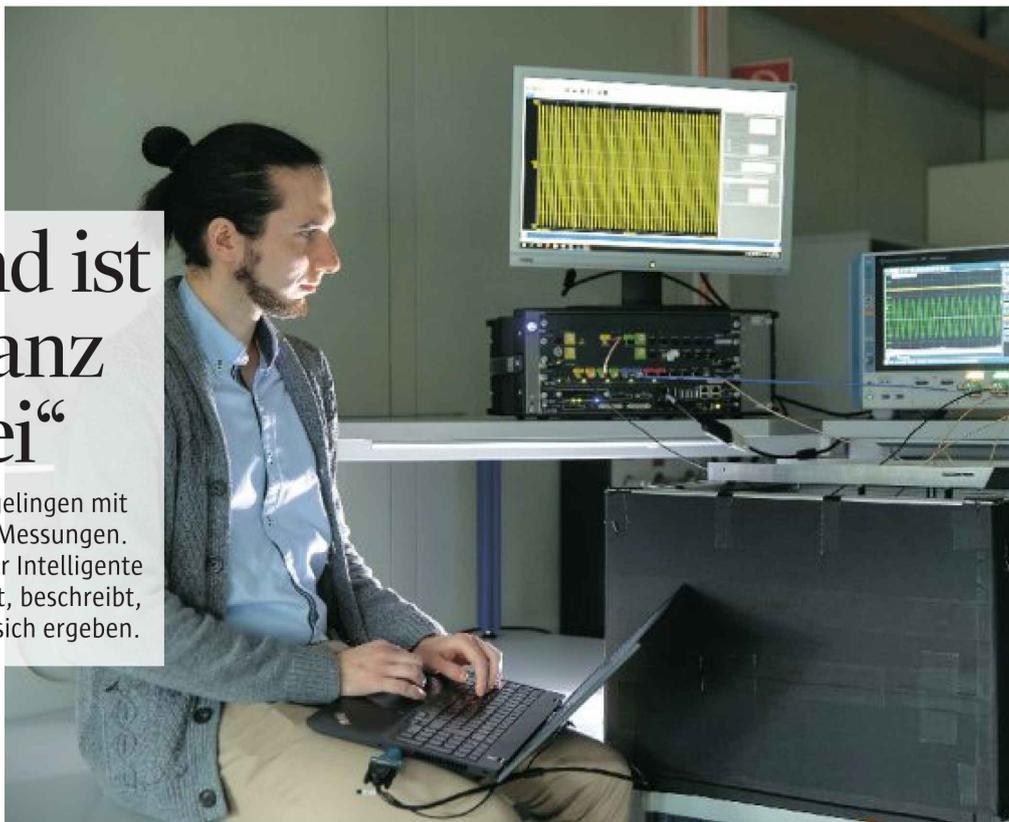


Foto: Uni Stuttgart/ULI Regenscheid Fotografie

**In den studentischen Laboren** und Werkstätten der Universität Stuttgart am Campus Stuttgart-Vaihingen wird u. a. an Quantensensoren geforscht.

bracht, die derzeit in den Markt eingeführt werden. Hierzu zählen beispielsweise optisch gepumpte Magnetometer – sogenannte OPMs –, in denen Qubits in der Gasphase sehr präzise Magnetfelder messen können. Ein weiteres Beispiel sind Rydberggase, die als hochpräzise Spurengassensensoren eingesetzt werden können. Und schließlich gibt es auch die erwähnten Quantensensoren, basierend auf Stickstoff-Fehlstellen in Diamanten. Damit lassen sich hochpräzise Magnetfeldmessungen durchführen, aber auch Temperaturen, Drücke und elektrische Felder messen. Zu den neueren Entwicklungen zählen zum Beispiel Farbzentren in Siliziumkarbid, einem Material, das in der Halbleitertechnik bereits im großen Maßstab genutzt wird und daher die Hoffnung auf zukünftig hochskalierbare Quantensensoren nährt.

## Welche Anwendungsgebiete kommen für diese Sensoren in Frage?

Hier in Stuttgart nutzen wir gemeinsam mit industriellen Partnern und der Charité in Berlin sowie der Uniklinik Tübingen OPMs und diamantbasierte Sensoren für die Messungen der Magnetfelder neuronaler Signale. Wir wollen damit mittelfristig Prothesen über noch vorhandene Muskelsignale steuern und langfristig hochgenaue und langzeitstabile Mensch-Maschine-Schnittstellen bereitstellen.

## Die Medizintechnik scheint ein vielversprechendes Einsatzgebiet zu sein.

Der Vorteil der Quantensensoren liegt darin, dass sie empfindlich und vor allem präzise genug sind, um die winzigen Magnetfelder der neuronalen Signale zuverlässig erfassen zu können. So weisen die Magnetfelder des Gehirns auf der Schädeldecke nur Feldstärken im Bereich von einigen Zehn Femtotesla auf. Das entspricht ungefähr dem einmilliardsten Teil des Erdmagnetfelds. Außerdem untersucht unsere Arbeitsgruppe gemeinsam mit einem Diagnosegerätehersteller, wie sich diamantbasierte Quantensensoren nutzen lassen, um Biomarker wie freie Radikale in Körperflüssigkeiten genau quantifizieren zu können. Damit könnte der Gesundheitszustand eines Menschen gemessen werden, denn die Konzentration bestimmter freier Radikale korreliert direkt mit verschiedenen Krankheitsbildern.

## Gibt es auch Anwendungen für die Industrie?

In diesem Bereich können Quantensensoren z. B. die derzeit überall diskutierten „Ewigkeitschemikalien“ im Abwasser quantifizieren. Außerdem kann die Messung freier Radikale zum Beispiel in der Qualitätskontrolle der Kunststoffindustrie eingesetzt werden. Weitere Möglichkeiten eröffnen sich mit diamantbasierten Drucksensoren.

## Wann rechnen Sie mit ersten Anwendungen?

Erste Quantensensoren sind für Spezialanwendungen und in kleinen Stückzahlen bereits heute auf dem Markt. Wir gehen davon aus, dass die ersten skalierbaren Quantensensoren in größeren Stückzahlen in den nächsten drei bis fünf Jahren auf den Markt kommen.

## Wie ist Deutschland auf dem Gebiet der Q-Sensorik im internationalen Vergleich aufgestellt?

Deutschland ist weltweit ganz vorn dabei. Und um unsere Spitzenposition in dieser Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts nicht nur zu verteidigen, sondern sogar auszubauen, haben wir das Zukunftscluster QSens initiiert.

## Das Zukunftscluster QSens

- Bei der Initiative QSens haben sich die Universitäten Stuttgart und Ulm, das Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS), die Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung e. V. in Stuttgart sowie etwa 20 Industriepartner zusammengeschlossen.
- Gemeinsam entwickeln die Partner dort hochpräzise, skalierbare Quantensensoren für Industrie und Endkunden, die über eine Empfindlichkeit am Rande des theoretisch Möglichen verfügen.
- Geplant sind Anwendungen für die Bereiche Industrie 4.0, Mobilität, erneuerbare Energien sowie Medizingeräte der nächsten Generation.
- [www.q-sens.org](http://www.q-sens.org)

## Jens Anders

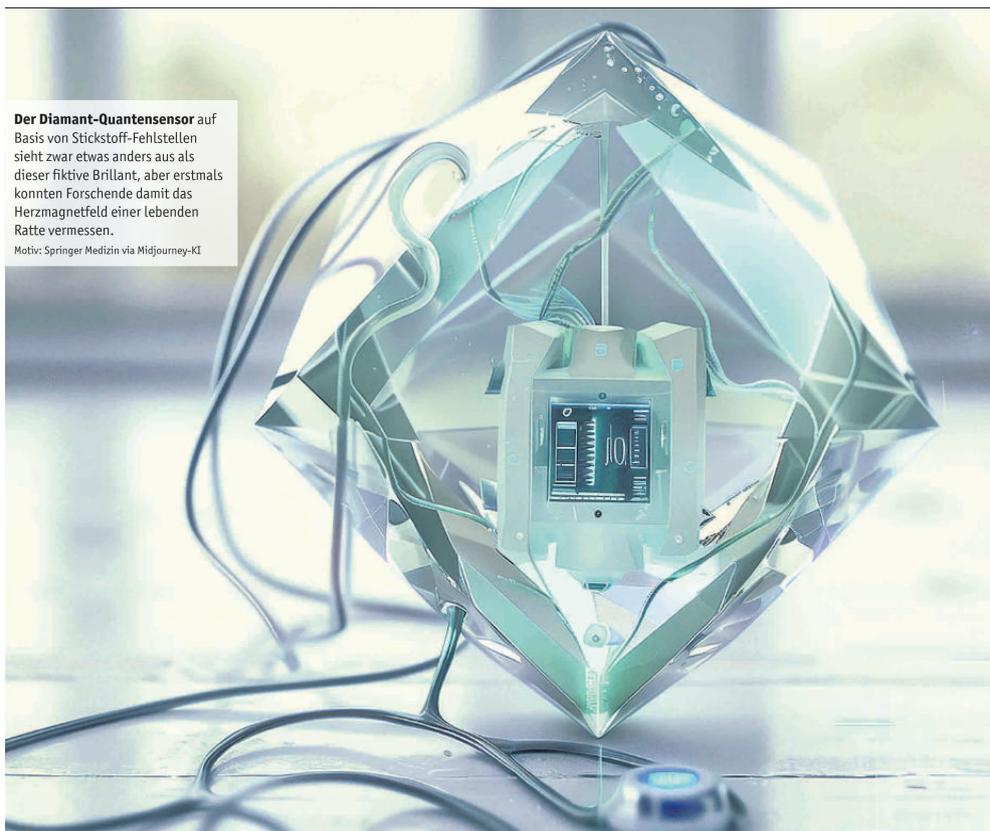
- ist seit 2017 Inhaber des Lehrstuhls für Elektrotechnik Bionischer Systeme und Direktor des Instituts für Intelligente Sensorik und Theoretische Elektrotechnik an der Universität Stuttgart.
- ist Sprecher des BMBF-Zukunftsclusters „QSens – Quantensensoren der Zukunft“.
- promovierte 2011 an der École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

Quelle:	STAATSANZEIGER, Baden-Württemberg vom 14.06.2024, S. 6 (Wochenzeitung / Freitag, Stuttgart)				
Auflage:	11.517	Reichweite:	38.467	Ressort:	Bildung & Wissenschaft

Mit einem Forschungsprojekt will der Juniorprofessor **Benedikt Ehinger** von der Universität Stuttgart die Analyse von Hirnaktivitäten mittels Elektroenzephalografie (EEG) in dynamischen Umgebungen ermöglichen. Die Technologie ist von entscheidender Bedeutung für die Erforschung kognitiver Prozesse wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis. In der medizinischen Diagnostik wird sie eingesetzt, um neurologische Erkrankungen wie Epilepsie, Schlafstörungen und Schlaganfälle zu überwachen und zu diagnostizieren. Das Projekt wird mit 1,4 Millionen Euro von der Emmy-Noether-Nachwuchsforschungsgruppe bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in den nächsten sechs Jahren gefördert. **(rik)**



FOTO: TABEA SIEGLE/SIMTECH



**Der Diamant-Quantensensor** auf Basis von Stickstoff-Fehlstellen sieht zwar etwas anders aus als dieser fiktive Brillant, aber erstmals konnten Forschende damit das Herzmagnetfeld einer lebenden Ratte vermessen.

Motiv: Springer Medizin via Midjourney-KI

# Quantensensor misst Herzsignale

**Entwicklung.** Mit Quantensensoren lassen sich die extrem schwachen Magnetfelder des Herzens messen. Doch bisherige Geräte sind teuer, sperrig und müssen aufwendig gekühlt werden. Nun gibt es eine vielversprechende Alternative.

Von Katharina Menne

Erstmals hat ein Quantensensor auf Diamantbasis die magnetischen Herzsignale eines Tiers außerhalb des Körpers gemessen. Das berichtet ein Team um Xing Rong von der University of Science and Technology of China in einer noch nicht abschließend begutachteten Studie, die auf dem Preprint-Server „arXiv“ veröffentlicht wurde. Sie soll demnächst im Fachjournal *Physical Review Applied* erscheinen (Ziyun Y et al. *arXiv Mai 2024*, <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.02376>). Es ist ein wichtiger Schritt auf dem Weg dahin, hochsensible, quantenbasierte Sensoren flächendeckend in der Medizin einzusetzen.

Die magnetischen Signale des Herzens sind ein nützlicher Indikator für Herz-Kreislauf-Erkrankun-

gen. Aber sie sind auch extrem schwer zu detektieren, denn ihre Magnetfeldstärke liegt im Pikotesla-Bereich und ist damit Millionen Mal schwächer als etwa die des Erdmagnetfelds.

Um die Signale zu messen, nutzen Mediziner bislang spezielle supraleitende Magnetfeldsensoren, sogenannte „SQUIDS“, die sehr teuer und sperrig sind sowie auf extrem tiefe Temperaturen im Millikelvin-Bereich gekühlt werden müssen. Eine Verbesserung könnten empfindliche Quantengeräte auf der Basis von Diamanten sein. Denn im Unterschied zu den supraleitenden Quanteninterferometern (SQUIDS) kann man diese auch bei Raumtemperatur betreiben. Doch bisher sei für ihre Verwendung eine Operation am offenen Brustkorb erforderlich gewesen, sagte Erstautor Xing Rong gegenüber dem *New Scientist*.

## Quantenzustände verändert

Der Quantensensor, den er mit seinen Kollegen entwickelt hat, enthält einen etwa 100 Mikrometer dicken Diamanten, bei dem einige der Kohlenstoffatome entfernt und durch Stickstoff ersetzt wurden. Diese Veränderungen wirken sich auf die Quantenzustände aus, die die Elektronen des Diamanten einnehmen können. Wird der Diamant mit einem Laser und Mikrowellen bestrahlt, leuchtet er mit unter-

schiedlicher Intensität, wenn er verschiedene Magnetfelder wahrnimmt.

Die Forscher testeten ihren Sensor an einer lebenden Ratte. Um die Herzsignale zu erfassen, setzten sie verschiedene Techniken zur Verbesserung der Empfindlichkeit ein. So verstärkten sie das magnetische Signal um den Diamanten herum mithilfe einiger Komponenten, die den magnetischen Fluss bündeln. Obwohl es dem Sensor noch an Präzision mangle, habe das Experiment bewiesen, dass dieser nicht-invasive Ansatz funktionieren kann, sagte Teammitglied Ziyun Yu.

## Solider Schritt nach vorn

Jörg Wrachtrup von der Universität Stuttgart sagte dem *New Scientist*, es habe zwar bereits ähnliche Demonstrationen gegeben, diese hätten allerdings in eher künstlichen Laborsituationen stattgefunden. „Dies ist ein solider Schritt nach vorn, der sicherlich inspirierend und aufschlussreich ist.“ Wenn die Empfindlichkeit des neuen Sensors verbessert würde, könnte er dank seiner geringen Größe beispielsweise an bestehenden medizinischen Geräten wie Endoskopen angebracht werden. „Das würde sich auf die täglichen klinischen Anwendungen auswirken“, sagte er. „Mir haben Chirurgen bereits gesagt, dass ein solches Gerät sehr hilfreich wäre.“ ■

## Internet

Quelle:	SWR Online am 13.06.2024 (Internet-Publikation, Stuttgart)			Weblink
Visits:	31.650.000	Reichweite:	1.055.000	
		Autor:	Julia Klebitz	

### Für weniger Lebensmittel im Müll - Projekt im Zollernalbkreis

Die Hochschule Albstadt-Sigmaringen, die Landesregierung und die Technologie Transfer Initiative der Universität Stuttgart untersuchen im Zollernalbkreis Lebensmittelverschwendung.

Zum Originalbeitrag im Internet 

## Internet

Quelle:	Filstalexpress am 13.06.2024 (Internet-Publikation, Geislingen-Eybach)			Weblink	
Visits:	25.254	AÄW:	21 €		
		Reichweite:	841	Autor:	k.A.

### Bewusstsein für Lebensmittelverschwendung schärfen

Es ist auf etwa zwei Jahre angelegt und wird von der Hochschule Albstadt-Sigmaringen in Kooperation mit der Umwelt- und Abfallwirtschaft des Zollernalbkreises und der Technologie Transfer Initiative der Universität Stuttgart (TTI) durchgeführt.

Zum Originalbeitrag im Internet 

## Internet

Quelle:	solarify.eu am 13.06.2024 (Internet-Publikation, Berlin)			Weblink
Visits:	25.254	Reichweite:	841	
		Autor:	k.A.	

### Umweltschutz: Junge Generation zeigt weniger Bereitschaft zu Verzicht

Diese differenzierte Betrachtungsweise und kritische Offenheit sind auch Resultat der Auseinandersetzung mit Technik, die in unserer Gesellschaft in den letzten Jahrzehnten verstärkt stattgefunden hat", erklärt acatech Mitglied und Co-Projektleiterin Cordula Kropp vom ZIRIUS - Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart.

Zum Originalbeitrag im Internet 

## Internet

Quelle:	WIN Wiley Industry News am 13.06.2024 (Internet-Publikation, Weinheim)			Weblink	
Visits:	6.100	AÄW:	40 €		
		Reichweite:	203	Autor:	k.A.

### Zukunft Made in Stuttgart - Vorbereitungen für die Herbstmessen laufen auf Hochtouren

Dem Thema Quantentechnologien widmeten sich Dr. Katrin Kobe, CEO, Bosch Quantum Sensing, Hostingpartner der Quantum Effects, und Prof. Dr. Jens Anders, Leiter des Instituts für Intelligente Sensorik und Theoretische Elektrotechnik, Universität Stuttgart.

Zum Originalbeitrag im Internet 

## Internet

<b>Quelle:</b>	Atominsttitut am 13.06.2024 (Internet-Publikation, Wien)	<a href="#">Weblink</a>
<b>Visits:</b>	4.798.260	
<b>Reichweite:</b>	159.942	
<b>Autor:</b>	Hardy Müller	

### Wie kann man Glück und Pech berechnen?

Am 20. Juni 2024 feiert TU ForMath mit einem Festvortrag "Wie kann man Glück und Pech berechnen?" seinen Geburtstag und beschließt das diesjährige Sommersemester. Als Gastvortragender konnte Professor Christian Hesse von der Universität Stuttgart , gewonnen werden:

Zum Originalbeitrag im Internet 

## Internet

<b>Quelle:</b>	komm mach Mint am 07.06.2024 (Internet-Publikation, Bielefeld)			<a href="#">Weblink</a>
<b>Visits:</b>	12.627	<b>Reichweite:</b>	420	
<b>Autor:</b>	k.A.			

### Call for Lectures für meccanica femminile 25

Die Universität Stuttgart sucht dafür Dozentinnen und MINT-Fachfrauen, die ihr Wissen an die Expertinnen von morgen weitergeben und freut sich auf Einreichungen für Seminare, Workshops und Vorträge!

Zum Originalbeitrag im Internet 