

Press release**Friedrich-Schiller-Universität Jena****Dr. rer. nat. Marco Körner**

02/01/2024

<http://idw-online.de/en/news827937>

Research projects

Chemistry, Electrical engineering, Information technology, Physics / astronomy
transregional, national**Neuartige Batterien und neuronale Netzwerke**

Gleich zweimal geht in diesem Jahr die Förderung der Carl-Zeiss-Stiftung für interdisziplinäre Forschungsthemen an die Universität Jena: Ab dem 1. Februar 2024 beginnt die Förderung von Dr. Sina Saravi, der optische neuronale Netzwerke entwickelt, um Bilderkennung schneller und ressourcenschonender zu gestalten. Und bereits seit dem 1. Januar 2024 wird Dr. Desirée Leistenschneider gefördert, die neuartige Batterien entwickelt. Beide Forschungsgruppen erhalten jeweils 1,5 Millionen Euro für einen Zeitraum von fünf Jahren.

Bilderkennung in Lichtgeschwindigkeit

„Stark vereinfacht könnte man sagen, mein Team und ich arbeiten an einer Art intelligentem, nanostrukturiertem Kameraobjektiv“, erklärt Sina Saravi seine Arbeit an optischen neuronalen Netzwerken. Was er und seine Forschungsgruppe entwickeln, sind Stapel von nanostrukturierten optischen Elementen, die einfallendes Licht auf bestimmte Weise verändern. „Man kann sich das etwa so vorstellen wie eine Fläche, die aus optischen Linsen besteht – auch wenn wir keine Linsen verwenden, sondern nichtlineare nanostrukturierte Materialien. Und hinter dieser Fläche befinden sich noch weitere“, illustriert er. „Wenn wir nun dieses System auf ein Objekt richten oder auf ein Bild von einem Objekt, dann kann dieses System das Objekt erkennen. Es kann also sagen, ob es gerade ein Haus, eine Katze oder eine Person vor sich hat. Und zwar buchstäblich in Lichtgeschwindigkeit.“

Als mögliches Beispiel, wo Dinge oder Personen schnellstmöglich erkannt werden sollen, nennt er das Fahren von Kraftfahrzeugen. „Besonders beim autonomen Fahren ist es natürlich entscheidend, dass das System schnellstmöglich erkennt ob da ein Kind auf der Straße ist oder ein Objekt, das wiederum vielleicht massiv ist“, erklärt er.

Aber auch der Energieverbrauch werde bei KI-Anwendungen ein immer größeres Problem, erklärt er weiter. „Herkömmliche elektronisch basierte KI, wie beispielsweise ChatGPT, benötigt viel Energie. Zum einen müssen bei der Erschaffung – also dem Training – gewaltige Mengen an Datensätzen verarbeitet werden. Zum anderen muss das System in der eigentlichen Anwendung bei jeder Anfrage ebenfalls Berechnungen ausführen, deren Ergebnis dann ausgegeben wird“, verdeutlicht er. „So rasant wie sich solche Technologien derzeit entwickeln und so intensiv wie sie genutzt werden, werden sie früher oder später mehr Energie benötigen, als wir auf der Erde produzieren.“ Er ergänzt: „Ich denke natürlich nicht, dass es deshalb zu Blackouts oder Ähnlichem kommen wird, aber ich denke, es verdeutlicht ein grundsätzliches Problem von KI und deren Anwendungen. Jedoch können optische KI-Systeme dazu beitragen, Ressourcen zu schonen – jedenfalls bei bestimmten Anwendungen.“

Leichte Batterien aus günstigen und recycelbaren Materialien

„Es gibt bereits sogenannte Metall-Gas-Batterien“, erklärt Dr. Desirée Leistenschneider ihr Projekt. Entsprechende Zink-Luft-Batterien würden beispielsweise in Hörgeräten weithin eingesetzt. „Wie der Name andeutet, basieren die beiden Elektroden auf gut verfügbaren Materialien: Zink auf der einen Seite und Luft, bzw. Luftsauerstoff, auf der anderen“, ergänzt sie. Durch diese Materialien haben solche Batterien ein geringes Gewicht, was speziell bei

Hörgeräten von großem Vorteil ist. Der Nachteil sei jedoch, erklärt die anorganische Chemikerin, dass es sogenannte primäre Batterien sind. Das heißt, sie können nicht wieder mit Energie aufgeladen werden. „Ist eine Zink-Luft-Batterie entladen, wird sie durch eine neue ersetzt. Die alte Batterie wird recycelt“, fasst sie zusammen. „Und hier setzt mein Forschungsprojekt namens ReAlBatt an.“

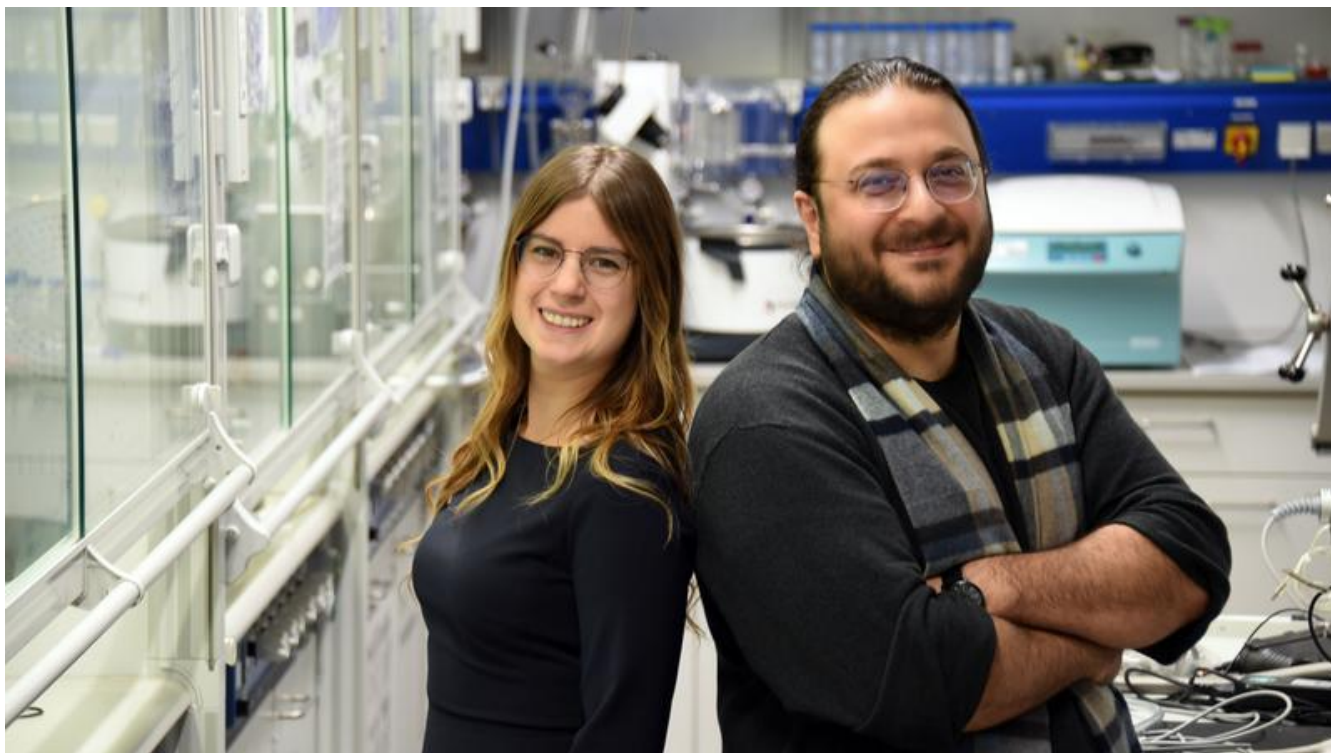
Konkret arbeitet Leistenschneider an Aluminium-Stickstoff-Batterien. „Theoretisch haben diese Batterien eine sehr hohe Energiedichte. Dazu kommt, dass Aluminium sehr gut verfügbar, leicht und günstig ist“, erklärt sie. „Es gibt auch etablierte Recyclingprozesse für dieses Material. Unser großes Ziel ist aber, diese Batterien auch wiederaufladbar zu machen.“ Sie und ihr Team haben bereits erste Kathodenmaterialien und Zell-Prototypen gebaut, die nun erforscht und weiterentwickelt werden.

Noch stehe dieses Forschungsfeld ganz am Anfang, erklärt sie. „Es gibt zum jetzigen Zeitpunkt nur eine Fachpublikation über Aluminium-Stickstoff-Batterien. Ich halte es aber für wichtig, in der Batterieforschung auch diese Technologie zu erkunden“, so Leistenschneider weiter. „Gerade in Thüringen und speziell an der Universität Jena ist das Umfeld dafür ideal. Das Zentrum für Energie und Umweltchemie, das CEEC Jena, ist ja genau darauf ausgelegt, Expertisen zusammenzubringen und neue Technologien bis hin zur Marktreife zu entwickeln.“

contact for scientific information:

Dr. Desirée Leistenschneider
Institut für Technische Chemie und Umweltchemie,
Center for Energy and Environmental Chemistry Jena der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Philosophenweg 7a
07743 Jena
Tel.: 03641 / 948438
E-Mail: desiree.leistenschneider@uni-jena.de

Dr. Sina Saravi
Institut für Angewandte Physik der Friedrich-Schiller-Universität Jena
Abbe Center of Photonics
Albert-Einstein-Straße 6
07745 Jena
Tel.: 03641 / 947595
E-Mail: sina.saravi@uni-jena.de



Dr. Desirée Leistenschneider (l.) und Dr. Sina Saravi (r.) werden an der Universität Jena im Nexus-Programm der Carl-Zeiss-Stiftung gefördert.

Foto: Anne Günther / Universität Jena