

Pressemitteilung

Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Melanie Löw

28.02.2024

<http://idw-online.de/de/news829395>

Forschungsprojekte, Kooperationen
Chemie, Werkstoffwissenschaften
überregional



Reaktionen und Prozesse beobachten: DFG richtet Gerätezentrum zu Kernspinresonanz an der RPTU ein

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) richtet an der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU) ein Gerätezentrum ein. Im Fokus steht die Kernspinresonanz (NMR), ein spektroskopisches Verfahren, mit dem sich molekulare Prozesse zerstörungsfrei beobachten lassen. Mit der Technik sollen an der RPTU vor allem Reaktionen und Prozesse analysiert werden, um etwa chemische Katalysatoren effizienter zu machen. Im Gerätezentrum arbeiten Teams aus Chemie und Ingenieurwissenschaften eng zusammen. Angesiedelt ist es im Laboratory for Advanced Spin Engineering (LASE). Die DFG stellt dazu für drei Jahre rund 500.000 Euro zur Verfügung.

Die Kernspinresonanz (NMR) ist ein nicht-invasives spektroskopisches und bildgebendes Verfahren, das zum Beispiel in der medizinischen Diagnostik (Magnetresonanztomographie, MRT) zum Einsatz kommt. Es erlaubt unter anderem den Blick ins Innere des Körpers und kommt etwa bei der Diagnose von Tumoren zum Einsatz. Aber auch in der Forschung spielt die Methode eine wichtige Rolle, da sich damit beispielsweise chemische Reaktionen und Biomoleküle in Zellen beobachten lassen.

Allerdings stößt die Technik an ihre Grenzen, wenn es zum Beispiel darum geht, Moleküle in Stoffwechselprozessen zu untersuchen. „Da diese dort meist nur in einer sehr geringen Konzentration vorliegen“, sagt Dr. Kerstin Münnemann, die das Gerätezentrum an der RPTU in Kaiserslautern leitet und die zur Methodenentwicklung in der NMR forscht. „Mithilfe der sogenannten Hyperpolarisation können wir aber die Signale solcher Moleküle verstärken, um sie im Anschluss mit NMR zu analysieren.“ Vereinfacht gesagt lassen sie sich mit diesem Verfahren magnetisch markieren, sodass sie sich im Anschluss bei einer chemischen Reaktion, aber auch im lebenden Organismus bei einem Stoffwechselprozess beobachten lassen. „Wir haben damit die Möglichkeit, Prozesse sichtbar zu machen, die man mit herkömmlichen NMR-Methoden nicht untersuchen kann“, so Münnemann.

Das Gerätezentrum im LASE bietet auf rund 400 Quadratmetern eine besondere Laborinfrastruktur mit NMR-Techniken an: Es stehen vier Hochfeldspektrometer und fünf Benchtop-Spektrometer zur Verfügung, um beispielsweise flüssige Proben und feste Stoffe zu untersuchen. Bei den Benchtop-Spektrometern handelt es sich um kleine Geräte, die transportabel sind. „Sie haben allerdings den Nachteil, dass sie von der Feldstärke deutlich schwächer sind als die Hochfeldspektrometer und somit ein viel schwächeres NMR-Signal liefern. Dank der Hyperpolarisation können wir Moleküle aber entsprechend vorbereiten, um das Signal zu verstärken“, sagt Münnemann weiter.

Im Fokus des Gerätezentrums an der RPTU in Kaiserslautern steht das Überwachen von Reaktionen und Prozessen. So lässt sich die Technologie unter anderem nutzen, um chemische Reaktionen zu beobachten, bei denen Katalysatoren zum Einsatz kommen, die effizienter werden sollen. Daher arbeiten hier Teams aus Chemie und Ingenieurwissenschaften fächerübergreifend zusammen. Beispielsweise entwickeln Teams aus der Chemie neuartige Katalysatoren, die sich bei Prozessen und Reaktionen in den Ingenieurwissenschaften einsetzen lassen. Neben der Kombination von NMR-Techniken mit Hyperpolarisation im Bereich der Reaktions- und Prozessüberwachung ist das auch ein Aspekt, der dem Gerätezentrum der RPTU ein nationales und internationales Alleinstellungsmerkmal verleiht.

Ziel des Gerätezentrum ist es zudem, die technische Infrastruktur anderen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen zur Verfügung zu stellen und neue Kooperationen anzustoßen. Zudem werden Teams aus den Umweltwissenschaften der RPTU in Landau die Geräte für ihre Forschung nutzen. Im Rahmen eines Praktikums haben auch Studierende die Möglichkeit, hier zu experimentieren.

Im neuen Zentrum arbeiten die Teams um die Professoren Hans Hasse (Maschinenbau und Verfahrenstechnik), Erik von Harbou (Maschinenbau und Verfahrenstechnik), Werner Thiel (Chemie) und Wolfgang Kleist (Chemie) eng zusammen. Geleitet wird es von Dr. Kerstin Münnemann. Seinen Sitz hat es im LASE, in dem Forscherinnen und Forscher aus Chemie, Physik und Ingenieurwissenschaften gemeinsam Spin-Phänomenen auf den Grund gehen.

Gerätzentren der DFG sollen anspruchsvolle Geräte-Technologien einem breiten Anwenderfeld zugänglich machen. An der RPTU ist es das erste Zentrum dieser Art. Mehr dazu unter: <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerdermoeglichkeiten/programme/infrastruktur/wgi/foerderangebote/geraetezentren>

Fragen beantwortet:

Dr. Kerstin Münnemann

Laboratory for Advanced Spin Engineering

Magnetic Resonance group

RPTU in Kaiserslautern

Tel.: 0631 205-4797

E-Mail: [kerstin.muennemann\[at\]rptu.de](mailto:kerstin.muennemann[at]rptu.de)



Das Gerätezentrum bietet verschiedenste NMR-Techniken an. Hier im Bild zu sehen ist ein 400 MHz Hochfeldspektrometer mit kryogen gekühltem Probenkopf.
Hans-Georg Merkel
RPTU, Hans-Georg Merkel



Im Gerätezentrum arbeiten die Teams von Professor Wolfgang Kleist (v.l.n.r.), Professor Erik von Harbou, Dr. Kerstin Münnemann, Professor Hans Hasse und Professor Werner Thiel zusammen.
Johnnie Phuong
RPTU, Johnnie Phuong