

erreichen. Bei diesen Methoden des »Synthetischen Apertur Radars« (SAR) lassen sich bewegte Objekte grundsätzlich nur verschmiert und/oder in ihrer Position versetzt abbilden. Im Fall des Straßenverkehrs bedeutet das: Bewegte Fahrzeuge werden meist nicht auf der Straße, sondern bis zu einigen hundert Metern abseits davon dargestellt.

Ein Beispiel für die Fahrzeugerkennung aus Radardaten zeigt Abbildung 2. Die Daten, aufgezeichnet von dem flugzeuggetragenen System E-SAR des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Oberpfaffenhofen, simulieren bestmöglich die Charakteristiken der künftigen Daten des ersten deutschen Radar-Fernerkundungssatelliten TerraSAR-X, der Mitte 2006 starten soll. Das Gebiet wurde bewusst so befliegen, dass der Versatz der Fahrzeuge von der Straße besonders ausgeprägt ist. Ein Vergleich mit simultan aufgezeichneten optischen Daten zeigte, dass die abgeleiteten Verkehrsdichten zwar noch zu gering sind, die resultierenden Detektionen aber zuverlässig und die Geschwindigkeitsmessungen der Fahrzeuge auf wenige km/h genau. Das momentane Geschwindigkeitsprofil entlang der Straße ist somit sehr gut ablesbar.

Stefan Hinz

Dr. Stefan Hinz
Lehrstuhl für Methodik der Fernerkundung
Tel.: 089/289-23880
Stefan.Hinz@bv.tum.de

Neu am FRM II: Kalte Quelle höchster Intensität

Gemächliche Neutronen

An der Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz der TUM in Garching (FRM II) können Forschungsprojekte der Kern- und Teilchenphysik jetzt auch mit kalten Neutronen durchgeführt werden. Mit einer Strahlintensität von knapp sieben Milliarden Neutronen pro Quadratzentimeter und Sekunde liefert die hier installierte Kalte Quelle für dieses Forschungsgebiet den wohl intensivsten Strahl kalter Neutronen der Welt. Am Instrument »Mephisto« stehen die Neutronen nun einem breiten Nutzerkreis zur Verfügung.

Kalte Neutronen werden durch Kollision thermischer Neutronen mit auf -248 °C abgekühltem flüssigem Deuterium erzeugt. Diese schwere Variante des Wasserstoffs absorbiert Neutronen nur sehr schwach und sorgt dafür, dass sie ebenfalls gekühlt und somit abgebremst werden. Mit Geschwindigkeiten von einigen hundert Metern pro Sekunde bewegen sie sich danach vergleichsweise langsam. Für die Grundlagenforschung ist dies von Vorteil: Langwellige, energieärmere Neutronen brauchen zum Beispiel wesentlich länger, um durch eine experimentelle Apparatur hindurchzufliegen, und stehen somit länger für Messungen zur Verfügung.

Wegen ihrer vielfältigen Möglichkeiten zu Wechselwirkungen eignen sich Neutronen ausgezeichnet für die Untersuchung grundlegender Fragen der Kern- und Teilchenphysik. Derzeit sind am FRM II zwei Projektgruppen damit beschäftigt, mit Hilfe des kalten Neutronenstrahls die Zerfalleigenschaften des Neutrons aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln zu analysieren. Ein Wissenschaftlerteam aus Russland will erstmals eine seltene, bislang nur theoretisch vorhergesagte Zerfallsart des Neutrons nachweisen, bei der zusätzlich zu den gewöhn-

lichen Zerfallsprodukten noch eine Röntgenstrahlung auftreten soll. Im zweiten Experiment, einer Zusammenarbeit von Wissenschaftlergruppen des Physik-Departments der TUM und der Universität Mainz, soll mit dem neuen Spektrometer α SPECT das Spektrum der Protonen aus dem Neutronzerfall mit bislang unerreichter Genauigkeit bestimmt werden.

Zweck dieser Messungen ist es, Kenngrößen der schwachen Wechselwirkung möglichst genau experimentell zu erfassen und damit auch die mathematische Struktur dieser Kraft zu überprüfen. Als eine der vier fundamentalen Naturkräfte ist die schwache Wechselwirkung unter anderem für radioaktive Zerfälle einer Vielzahl von Atomkernen verantwortlich. Das Neutron zeigt als besonders einfaches System den radioaktiven Zerfall quasi in Reinform. Präzisionsexperimente tragen dazu bei, ein detailliertes Bild derjenigen Vorgänge in der Natur erhalten, die die materielle Grundlage unserer heutigen Welt entscheidend beeinflusst haben, beispielsweise die Bildung der chemischen Elemente während des Urknalls des Universums oder auch die Umwandlungen der Elemente durch Kernreaktionen in Sternen.



Das neue Spektrometer aSPECT am Strahlplatz »Mephisto«.

Foto: Oliver Zimmer

Prof. Oliver Zimmer
 Lehrstuhl für Experimentalphysik I
 Tel.: 089/289-12573
zimmer@e18.physik.tu-muenchen.de

Der FRM II zählt in Konzeption und Instrumentierung zu den modernsten Neutronen-Hochflussquellen der Welt. Er ist auf Neutronenstrahlen mit höchster Intensität bei vergleichsweise niedriger thermischer Leistung optimiert, wobei sich die Neutronenstrahlen in allen Bereichen durch hohe spektrale Reinheit auszeichnen. Künftig soll durch Installation einer ultrakalten Quelle das Wellenlängen-Spektrum der Neuro-

nen noch weiter ausgedehnt werden. Diese ultrakalten Neutronen sind etwa so schnell wie Fußgänger und so energiearm, dass sie in Flaschen oder geeigneten Magnetfeldern gespeichert und somit noch wesentlich länger beobachtet werden können. Damit wird es möglich, Experimente zu fundamentalen Eigenschaften des Neutrons, wie die Bestimmung seiner Lebensdauer oder die Suche nach einem von Null

verschiedenen elektrischen Dipolmoment, weitaus genauer als bisher durchzuführen.

red