

#) R. Rummel und A. Schlicht: Großer Aufwand für klein g, Physik Journal, März 2010, S. 35

+) nach Redaktionsschluss dieses Heftes

Da die genaue Sinkrate auch vom Weltraumwetter abhängt, das die Ausdehnung der Erdatmosphäre und damit den Luftwiderstand im Orbit beeinflusst, waren Ort und Zeit des Wiedereintritts kaum vorherzusagen. Anfang November stieg die Abbremsung auf das Vierfache des maximalen Triebwerkschubs an und führte zu Sinkraten von einigen Kilometern pro Tag. In der Nacht zum 11. November verglühte GOCE schließlich in einer Höhe von rund 80 Kilometern über dem Südatlantik.

Seine wissenschaftlichen Ziele hatte er bis dahin längst erreicht. Mit seinem Gravitationsgradiometer aus sechs Beschleunigungssensoren erreichte er eine Genauigkeit von bis zu 10^{-12} m/s². Bei bekannter Umlaufbahn lässt sich damit das Erdschwerefeld lückenlos und mit hoher räumlicher Auflösung vermessen. So erhalten die Forscher nicht nur die Topographie der Kontinente und Meeresböden, sondern auch Informationen über die Strömungen der Ozeane. Die Darstellung der Abweichungen der Erde vom idealen Rotationsellipsoid ist als „Potsdamer Kartoffel“ bekannt.

Das von GOCE verbesserte Höhenprofil ist dabei bis auf zwei Zentimeter genau und die Messungen von Flugbahnänderungen

so präzise, dass der Satellit die Dichtewellen in der Atmosphäre nach dem Tōhoku-Erdbeben vor der japanischen Küste und dem nachfolgenden Tsunami am 11. März 2011 registrieren konnte. Keine Mission zuvor hatte eine vergleichbare Präzision erreicht – kein Wunder also, dass Reiner Rummel, mittlerweile Emeritus der TU München und einer der führenden Köpfe hinter der Mission^{#)}, dies als besonderes Highlight nennt.

„GOCE hat der ‚Potsdamer Kartoffel‘ viele wichtige Details hinzugefügt und die weltweit gebräuchlichen Höhensysteme, wie den in Deutschland als ‚Normal-Null‘ verwendeten Amsterdamer Pegel, in ein System zusammengeführt,“ erklärt Rummel. Dabei habe sich eine starke Verkippung des US-Systems herausgestellt.

Während die Auswertung der Daten weitergeht, unter anderem am GOCE-Projektbüro Deutschland am Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie der TU München, steht die nächste Mission des „Living Planet“-Programms der europäischen Weltraumorganisation ESA kurz vor dem Start: Die drei identischen Satelliten von Swarm (englisch für Schwarm) sind bereits in der Nutzlasthülle ihrer russischen Träger Rakete untergebracht und



Nur wenige Zentimeter trennen die drei keilförmigen Swarm-Satelliten auf dem gemeinsamen „Launch-Adapter“.

warten, eine Woche verzögert, auf den Start am 22. November.^{+) Auf ihren rund 500 Kilometer hohen polaren Umlaufbahnen sollen sie Stärke, Orientierung und zeitliche Veränderung des Erdmagnetfelds vermessen. Das Swarm-Projektbüro ist am deutschen Geoforschungszentrum in Potsdam angesiedelt, das auch schon die erfolgreiche Vorgängermission CHAMP von 2000 bis 2010 geleitet hatte.}

Oliver Dreissigacker

■ Magnetresonanztomographie bleibt ausgenommen

Die neue EU-Arbeitsschutzrichtlinie zu elektromagnetischen Feldern ist in Kraft getreten und erlaubt weiterhin die uneingeschränkte Anwendung der Magnetresonanztomographie.

Die Magnetresonanztomographie (MRT) ist aus der modernen Medizin nicht mehr wegzudenken. Schätzungen zufolge wurden seit Anfang der Achtzigerjahre weltweit über eine halbe Milliarde MRT-Untersuchungen durchgeführt. Speziell für Untersuchungen von Organen im Bauchraum, dem Gehirngewebe, dem Rückenmark und den Bandscheiben hat sich die Methode bewährt. Bei der Krebs-Diagnose und -Früherkennung bietet die MRT heute die sicherste und zugleich schonendste Methode, da sie ohne ionisierende Strahlung arbeitet.

Allerdings schien die uneingeschränkte Nutzung der MRT-Technologie in den vergangenen Jahren durch die Umsetzung einer EU-Arbeitsschutzrichtlinie zu elektromagnetischen Feldern gefährdet. Diese war nicht konkret auf die MRT zugeschnitten, sondern eine allgemeine Verordnung für Personen, die in Ausübung ihres Berufs elektromagnetischen Feldern ausgesetzt sind. Dazu zählen neben Hochspannungs- und Mobilfunktechnikern auch Ärzte und medizinisches Personal, die mit der MRT arbeiten.

2009 warnte die DPG daher vor einem Inkrafttreten der EU-Richtlinie, da die geplanten Grenzwerte den Einsatz der MRT beschränken und damit zwangsläufig zu einem häufigeren Einsatz der Röntgendiagnostik führen würden – mit der damit verbundenen Strahlenbelastung der Patienten. „Wird diese EU-Verordnung eingeführt, so geht dies zu Lasten der Patientenversorgung und der medizinischen Forschung. Die MRT wird ständig weiter entwickelt. Die diagnostischen Möglichkeiten sind noch lange nicht ausgeschöpft. Dieses

+) www.dpg-physik.de/presse/pressemit/2009/dpg-pm-2009-12.html

8) bit.ly/1fgJdSW

Potenzial aufgrund bürokratischer Hürden zu verspielen, wäre blanker Irrsinn“, warnte der damalige DPG-Präsident Gerd Litfin.⁺⁾

Im Juni 2011 veröffentlichte die EU-Kommission einen neuen Richtlinien-Entwurf, der die Anwendungen der MRT vom Gültigkeitsbereich ausnahm, wobei Sicherheitsmaßnahmen für Ärzte und Assistenten zur Erreichung der Schutzziele bereits in der Richtlinie verankert sind.⁸⁾ Diesem Kommissionsentwurf stimmten die europäische medizintechnische Industrie und der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) zu, welche zusammen mit anderen Interessengruppen die Diskussion um die „EMF-Richtlinie“ über die vergangenen rund zehn Jahre intensiv begleitet hatten.

Die neue Richtlinie trat am 31. Oktober 2013 in Kraft, 18 Monate später als ursprünglich geplant. Der Europäische Rat hatte die Verschiebung der Richtlinie beschlossen,



beerhoff/fotolia.com

Die Magnetresonanztomographie ist für die moderne Medizin unverzichtbar geworden.

um der Diskussion des Kommissionsvorschlages ausreichend Zeit zu geben. Die Richtlinie bedeutet nun für Krankenhäuser und niedergelassene Radiologen, dass keine unüberwindbaren Anforderungen an die Arbeitssicherheit hinzukommen. Von der Europäischen Kommission wird allerdings eine „Best

Practice Guidance“ gefordert, die den Sicherheitsaspekten ergänzend zu den ohnehin gültigen Anforderungen an die Patientensicherheit Rechnung trägt. Diese entsteht in Zusammenarbeit mit den beteiligten Industrieverbänden.

ZVEI / DPG / Alexander Pawlak

■ Vom Ranking zum Rating

Der Wissenschaftsrat stellt die Ergebnisse für den Test eines Forschungsratings vor und empfiehlt die Ausweitung auf alle Fächergruppen.

Hochschulrankings genießen große Aufmerksamkeit, stoßen aber nicht immer auf Gegenliebe der Bewerteten. Zuletzt boykottierte die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) das CHE-Hochschulranking. Dieses ist eigentlich als Entscheidungshilfe für Studienanfänger gedacht, erregte aber den Unmut der Chemiker, weil das Ranking auch Forschungsleistungen bewertete. Dem CHE fehle eine Legitimation für ein Forschungsranking, zudem sei fraglich, ob dies überhaupt für Studienanfänger relevant sei, lauteten die wichtigsten Kritikpunkte der GDCh.^{#)}

Der Wissenschaftsrat (WR) hatte bereits 2004 ausführliche Empfehlungen vorgelegt, die für mehr Transparenz beim Vergleich der Forschungsleistungen von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sorgen

sollten. Nicht beabsichtigt ist eine Gesamt-„Hitliste“ der bewerteten Institutionen. Das Ziel sind vielmehr fachgebietspezifische Ratings, die es erlauben, die Universitäten oder die außeruniversitären Forschungseinrichtungen untereinander zu vergleichen. Zugrunde liegende Kriterien sind dabei Qualität (Forschungsergebnisse, begutachtete Drittmittel, Kooperationen), Effektivität (z. B. qualitätsgewichtete Publikationszahlen) oder Prozesse der Nachwuchsförderung (Promotionsprogramme, Zahl der selbstständigen Nachwuchsgruppen etc.). Seit 2005 hat der Wissenschaftsrat das von ihm konzipierte Verfahren in vier Fächern bzw. Fächergruppen eingehend erprobt, zunächst in den Fächern Chemie und Soziologie und später in Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Anglistik und Amerikanistik.

Aus Sicht des Wissenschaftsrats hat sich das bisherige Konzept des Forschungsratings bewährt, insbesondere das wissenschaftsgeleitete Vorgehen, die mehrdimensionale Bewertung und eine Evaluation durch Gutachterinnen und Gutachter auf der Basis überwiegend standardisierter, quantitativer Daten („informed peer review“). „Die Verbindung aus hoher methodischer Qualität, fachspezifischer Anpassungsfähigkeit, potenziell breitem Nutzen und Lernfähigkeit zeichnen das Forschungsrating aus“, erklärte der Vorsitzende des Wissenschaftsrats, Wolfgang Marquardt. Dies ermutige den Wissenschaftsrat, das Forschungsrating fortzuführen und auf alle Fächergruppen auszuweiten (Naturwissenschaften, Sozialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Geisteswissenschaften und Medizin). Pro Fächergruppe sollen bis

#) Physik Journal, Oktober 2013, S. 10

§) Die ausführlichen Empfehlungen sowie die Pilotstudien finden sich auf www.wissenschaftsrat.de/index.php?id=1182