

16 Prozent verzichteten sogar ganz auf Karriere. Nur 6 Prozent der befragten Frauen mussten nach eigener Angabe keine beruflichen Einschränkungen aufgrund ihrer Kinder in Kauf nehmen. Bei den Männern war dies für 33 Prozent der Fall.

Der Hauptgrund dafür, dass Frauen in Führungspositionen von Wissenschaft und Forschung unterrepräsentiert sind, liegt laut den Befragten in der mangelnden Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Oft angeführte Gründe, wie eine vermeintlich schlechtere Vernetzung in der Community, eine geringere Förderung oder fehlendes strategisches Verhalten, befanden die Befragten zumeist als unzutreffend.

In der Diskussion im Anschluss betonte Susanne Ihsen, Professorin für Gender Studies in Ingenieurwissenschaften an der TU München, dass Frauen auch in Übergangsphasen für eine wissenschaftlich-technische Karriere verloren gingen, etwa von der Schule zum Studium oder vom Studium in den Beruf. Die Ermutigung, eine solche Laufbahn einzuschlagen, sei also möglichst früh nötig, am besten bereits in der Schule. „Aus diesem Grund sind Mentoring-Maßnah-

men und gezielte Programme der Hochschulen, die Frauen bereits in frühen Phasen ihrer beruflichen Entwicklung unterstützen, besonders wichtig“, meinte Stephanie Hansmann-Menzemer, Physik-Professorin an der Universität Heidelberg. Sie legt großen Wert darauf, ihre Rollen als Mutter zweier Kinder sowie als „Doktormutter“ miteinander zu vereinbaren.

„Dass sich die ersten familienrechtlichen Hochschulen im Rahmen eines Audits entsprechend zertifizieren ließen, zeigte durchaus Wirkung: Mehrere Hochschulen bemühten sich daraufhin, beispielsweise eine flexible Kindertagesbetreuung einzuführen, um ebenfalls ein Zertifikat zu erlangen“, sagte Doru Lupascu, Professor am Institut für Materialwissenschaft an der Universität Duisburg-Essen. Für ihn und seine Frau war eine akademische Karriere nur möglich, weil beide über zehn Jahre getrennte Wohnsitze in Kauf nahmen und die Familiengründung weit nach hinten schoben. Auch für Unternehmen ist die Kinderbetreuung ein wichtiges Thema. „Trotz Maßnahmen, wie der Einrichtung betriebseigener Kindergärten, fehlt es aber nicht selten an Bewerberinnen“, berich-

tete Katrin Ganß, Personalleiterin bei Heraeus Quarzglas, aus eigener Erfahrung.

Die Diskussion und die Stimmen aus dem Publikum machten deutlich, dass die Vereinbarkeit von Familie und Karriere einerseits beide Partner vor Herausforderungen stellt, andererseits aber gerade für Frauen eine gehörige Portion eigenen Willens und Mutes notwendig sind. Dass dies trotz aller Widerstände funktionieren kann und es eine Fülle unterschiedlicher Wege gibt, sollen die Lise-Meitner-Lectures und die Ausstellung „Lise Meitners Töchter, Physikerinnen stellen sich vor“ zeigen, die von der DPG und der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft (ÖPG) initiiert wurden.<sup>2)</sup> Begleitend dazu ist eine Publikation erschienen, die 24 erfolgreiche Physikerinnen porträtiert. „Lebensläufe, die die verschiedensten Karrierewege aufzeigen, können eine große Unterstützung sein. Es gibt nicht ein Modell, das für alle funktioniert“, betonte Johanna Stachel, die seit April 2012 die erste Präsidentin in der langen Geschichte der DPG ist und deren Karriere ebenfalls vorgestellt wird.

Katja Paff

1) [www.gender-und-mint.de](http://www.gender-und-mint.de)

2) Lise-Meitner-Lectures, [www.dpg-physik.de/veranstaltungen/lise-meitner/](http://www.dpg-physik.de/veranstaltungen/lise-meitner/)

## ■ Einer kommt runter, drei gehen rauf

GOCE verglühte in der Atmosphäre, während die drei Swarm-Satelliten auf den Start warten.

Die Form des europäischen Erd-erkunders GOCE, des Gravity-field and steady-state Ocean Circulation Explorers, erinnerte mehr an ein Raumschiff aus einem Sciencefiction-Film, als an einen typischen Satelliten mit kompaktem Rumpf und langen Solarzellenauslegern. Der Grund dafür: Um eine möglichst hohe Genauigkeit bei den Messungen des Erdschwerefelds zu erzielen, lag sein Orbit in 250 Kilometern Höhe so niedrig wie bei noch keinem anderen wissenschaftlichen Raumfahrzeug vor ihm. Trotz seines geringen Querschnitts und seiner aerodynamischen Form benötigte GOCE zwei Xenon-Ionentriebwerke, die mit einem



Bill Chater

In rund 80 km Höhe verglühte das rund eine Tonne schwere Raumfahrzeug von der Antarktis kommend nahe der Falkland-Inseln im Südatlantik.

Schub von einem bis zu zwanzig Millinewton den Einfluss der Restatmosphäre ausglich. Der Treibstoff reichte für die Primär-

mission nach dem Start im März 2009 und ein gutes Jahr Verlängerung. Doch am 21. Oktober war der Tank endgültig leer.

#) 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/s<sup>2</sup>. 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<sup>#)</sup>, 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 Trägerrakete 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.<sup>+) 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.</sup>

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