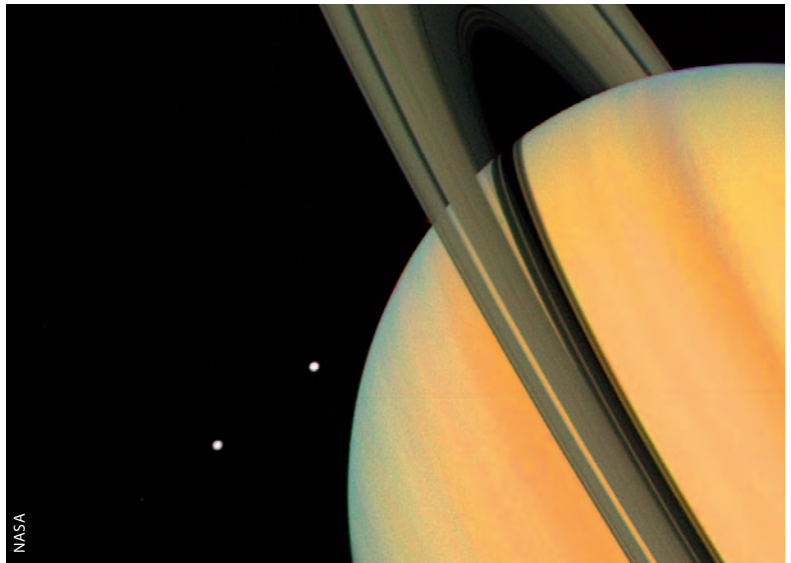


■ Zwei Weltraumreisende werden 30

Im August bzw. September 1977 wurden die beiden Raumsonden Voyager 1 und 2 auf ihre auch heute noch andauernde Erkundungsreise ins Weltall geschickt.

„Der Weltraum – unendliche Weiten. Wir schreiben das Jahr 2007 und blicken zurück auf die Abenteuer der Raumsonden Voyager, die ohne Besatzung 30 Jahre lang unterwegs sind, um neue Welten zu erforschen, Planeten abzulichten und Botschaften der Erde mit sich zu tragen. Einige Lichtstunden von der Erde entfernt, dringen die Sonden in Bereiche vor, die nie ein Mensch zuvor gesehen hat.“ So ähnlich könnte es im Logbuch der beiden Raumsonden Voyager 1 und 2 stehen, die kürzlich ihren 30. Geburtstag feiern konnten, obwohl die Mission ursprünglich aufgrund des begrenzten Budgets auf nur fünf Jahre ausgelegt war und lediglich die beiden Planeten Jupiter und Saturn unter die Lupe nehmen sollte.

Begonnen hat diese Erfolgsgeschichte 1977 in Cape Canaveral. Dort startete am 20. August zuerst Voyager 2 und am 5. September die Schwestersonde Voyager 1. Beide Sonden näherten sich zunächst den Planeten Jupiter und Saturn, doch die Flugbahn von Voyager 2 eröffnete die außergewöhnliche Möglichkeit, auch noch die beiden



Bereits im Jahr 1980 lichteten die Voyagersonden aus einer Entfernung von 13 Millionen Kilometern den Saturn mit

seinen Monden Thetys und Dione sowie dem faszinierenden Ringsystem in ungeahnter Brillanz ab.

äußeren Planeten anzufliegen. So begab sich Voyager 2 nach dem Vorbeiflug an Saturn auf ihren längeren Weg durch das Planetensystem und erreichte 1986 schließlich den Uranus. Drei Jahre später nahm sie als erste Sonde auch vom Neptun sensationelle Bilder auf. Voyager 2 besuchte vier Planeten,

sammelte unzählige Daten über unser Sonnensystem und entdeckte unter anderem neue Monde sowie zwei weitere Uranusringe.

Voyager 1 widmete sich in den Jahren 1979 und 1980 den beiden Planeten Jupiter und Saturn. Bei ihrer Untersuchung stellte sie erstmalig vulkanische Aktivitäten auf dem Jupitermond Io fest und entdeckte außerdem komplexe Strukturen im Ringsystem des Saturn. Inzwischen ist Voyager 1 das am weitesten von der Sonne entfernte, von Menschenhand gebaute Objekt. Mit dem Durchfliegen des sog. Terminations Schocks am 16. Dezember 2004 erreichte Voyager 1 eine der äußeren Grenzen des Sonnensystems.^{#)} Dort verlangsamten sich die Sonnenwinde, die Plasmaparameter verändern sich, und das Magnetfeld steigt sprunghaft an. Da jedoch einige wichtige Messinstrumente an Bord der Sonde zu diesem Zeitpunkt bereits ausgefallen waren, wird frühestens Voyager 2 einige wichtige Fragen wie die nach der Erzeugung der anomalen kosmischen Strahlung aufklären können. Mit 17 Kilometern pro Sekunde strebt Voyager 1 nun der Heliopause entgegen und dürfte

BLITZE HAUTNAH

Wenn es kracht und wilde Blitze durch die Luft zucken, muss das nicht unbedingt ein Gewitter sein. Möglicherweise steht man auch gerade vor Europas größter Blitzmaschine im Science-Center phäno^{+) in Wolfsburg. Anlässlich der neuen Sonderausstellung „Volle Ladung – Jetzt ist Stromzeit“ gastiert dort noch}

bis zum 6. Januar der vier Meter hohe Tesla-Transformator, mit dem die Blitze erzeugt werden. Daneben laden aber auch 250 weitere Experimentierstationen, etwa zu den Themen Leben, Licht und Sehen, Bewegung und Energie, die Besucher zum spielerischen Erkunden und Ausprobieren ein.



#) vgl. Physik Journal, März 2007, S. 43

+) www.phaeno.de

diese vermutlich in frühestens sieben Jahren erreichen. Im Raum jenseits der Heliopause, den bislang noch kein Raumfahrzeug erreicht hat, verschwindet schließlich der Einfluss der Sonne.

Nach wie vor senden beide Raumsonden Daten an die Erde und werden dies voraussichtlich noch mindestens bis zum Jahr 2020 tun – erst dann wird der Radioisotopengenerator nicht mehr genü-

gend Energie liefern, um kritische Systeme der beiden Voyagersonden mit Energie zu versorgen. Seit auch Voyager 2 die Ebene der Ekliptik verlassen hat, steuern beide Sonden auf den interstellaren Raum zu. Aus diesen Grund wurde die Mission im Jahr 1989 „Voyager Interstellar Mission“ getauft.

Aber auch wenn die Verbindung zu den Raumsonden irgendwann abbricht, werden sie unbeirrt ihren

Weg durch die Milchstraße fortsetzen – mit an Bord eine goldene Datenplatte mit typischen Geräuschen von der Erde, ausgewählten Musikbeispielen und Bildern sowie einer kodierten Anleitung zur Benutzung der Datenscheibe, die intelligenten außerirdischen Wesen den Weg zur Erde weisen könnte.

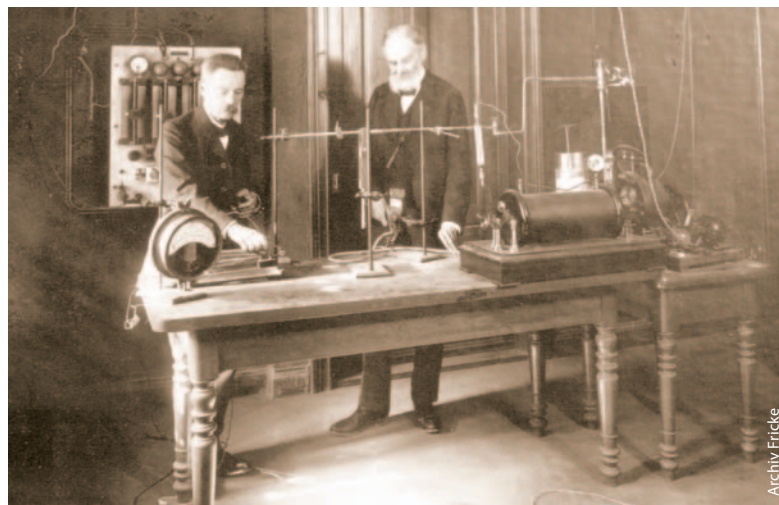
Maike Keuntje

■ Experimentelles Erfolgsgespinn

Eine Ausstellung im Schloss Wolfenbüttel erinnert an die Physiker Julius Elster und Hans Geitel.

Die Namen Julius Elster und Hans Geitel dürften heutzutage wohl nur noch Eingeweihten etwas sagen. Doch in der Zeit von 1880 bis 1920 war „Elster & Geitel“ ein Markenzeichen für äußerst sorgfältige experimentalphysikalische Forschung. Julius Elster (1854–1920) und Hans Geitel (1855–1923) waren seit frühester Schulzeit engste Freunde und absolvierten geradezu eine Zwillingskarriere: Sie studierten nicht nur gemeinsam Physik in Berlin und Heidelberg, sondern ließen sich schließlich beide als Gymnasiallehrer für Physik in Wolfenbüttel nieder. Der Schuldienst füllte die beiden anscheinend nicht aus, und so widmeten sie sich neben dem Unterricht höchst erfolgreich ihren physikalischen Forschungen. Diese gingen weit über eine reine Hobbytätigkeit hinaus, vielmehr befanden sich Elster und Geitel mit ihren Experimenten stets an der vordersten Forschungsfront und standen mit Persönlichkeiten wie z. B. Wilhelm Röntgen, Pierre Curie, Ernest Rutherford oder Otto Hahn in einem lebhaften Gedankenaustausch.

Ihr Hauptarbeitsgebiet war die Untersuchung der atmosphärischen Elektrizität, wo sie eine äußerst intensive Messaktivität anstießen. Sie entwickelten, ausgehend von der Idee der Tröpfchenreibung, eine Theorie zur Elektrizitätsentstehung in Gewitterwolken, die auch heute noch Bestand hat. Elster und Geitel gehören auch zu den Pionieren bei



Julius Elster (links) und Hans Geitel in ihrem Laboratorium.

der Erforschung der Radioaktivität. Dabei interpretierten sie die radioaktive Strahlung erstmals als das Ergebnis des Zerfalls von Atomen und durchbrachen damit das Dogma von der Unwandelbarkeit der Elemente.

Auch bei der Entwicklung neuer Messinstrumente hinterließen Elster und Geitel ihre Spuren. So konstruierten sie ein Gerät, mit dem sich die Elektrizität bei Regen messen ließ, und erfanden die Photozelle. Damit sind sie die Begründer der lichtelektrischen Photometrie.

Eine Ausstellung im Museum von Schloss Wolfenbüttel zeichnet nun Leben und Werk der „Dioskuren“ nach.¹⁾ So nannte Max von Laue das Physikergespinn in seiner „Geschichte der Physik“. Neben Bildern, Dokumenten und Exponaten wie dem ältesten noch existierenden Photometer finden sich auf insgesamt 200 Quadratmetern

auch Mitmachexperimente, anhand derer die Besucher die Forschungsergebnisse von Elster und Geitel aktiv nachvollziehen können.

Die Idee und Konzeption dieser Ausstellung geht maßgeblich auf Rudolf Fricke zurück, selbst Physiklehrer in Wolfenbüttel, der auch eine Biografie von Elster und Geitel verfasst hat.²⁾ „Die beiden haben sich offensichtlich fantastisch ergänzt“, sagt Fricke. Vom Wesen seien sie jedoch sehr unterschiedlich gewesen, betont er: „Geitel war eine sehr distanzierte Person und eher der Denker im Team, Elster dagegen viel zugänglicher und z. B. Mitglied im Kegelerverein. Er verkörperte mehr den Arbeitertyp im Team, führte die Versuchsprotokolle und nahm Messreihen auf.“

Eine Universitätskarriere schlugen die beiden trotz attraktiver Berufungen nie ein – nur Geitel hatte für kurze Zeit nach

1) Die Ausstellung dauert noch bis zum 12. November, mehr Informationen dazu finden sich auf www.elster-geitel.de

2) R. Fricke, J. Elster & H. Geitel. Jugendfreunde, Gymnasiallehrer, Wissenschaftler aus Passion, AF-Verlag, Wolfenbüttel (1992), zu beziehen über <http://members.aol.com/RFrck/>