

die Entstehung neuer Sterne befasst (J. Stutzki, U Köln).

Die elektronische Kopplung von Metallatomen bei mehrkernigen metallorganischen Verbindungen aus verschiedenen Metallen zu verstehen, ist ein Anliegen in den Moleküllwissenschaften und Thema des SFB/TRR „Kooperative Effekte in homo- und heterometallischen Komplexen (3MET)“ (G. Niedner-Schatteburg, TU Kaiserslautern).

Darüber hinaus hat die DFG auch zehn neue Graduiertenkollegs (GRK) eingerichtet, die über die nächsten viereinhalb Jahre mit 30 Millionen Euro gefördert werden. Dazu gehört das GRK „Molekulare

und zelluläre Reaktionen auf ionisierende Strahlung“, dessen Ziel es ist, die Wirkmechanismen ionisierender Strahlung, die z. B. in der Tumorthherapie eingesetzt wird, auf den Gesamtorganismus zu untersuchen (M. Löbrich, TU Darmstadt).

Mit Eisen-Arsen-Verbindungen als neuer Klasse von Hochtemperatur-Supraleitern beschäftigt sich das GRK „Itineranter Magnetismus und Supraleitung in intermetallischen Verbindungen“ (H.-H. Klauß, TU Dresden).

Das GRK „Mathematics inspired by String Theory and QFT“ spürt der Interaktion zwischen mathematischer Physik und physikalisch

inspirierter Mathematik im Zusammenhang mit String- und Quantenfeldtheorie nach (B. Siebert, U Hamburg).

Im Bereich der experimentellen und theoretischen Teilchenphysik ist das GRK „Elementarteilchenphysik bei höchster Energie und höchster Präzision“ angesiedelt, bei dem Experimente am Large Hadron Collider sowie an weiteren internationalen Großexperimenten geplant sind (D. Zeppenfeld, KIT).

Insgesamt finanziert die DFG damit derzeit 238 Sonderforschungsbereiche und 215 Graduiertenkollegs. (DFG/AH)

USA

Sorge um Hubble-Nachfolger

Das James Webb Space Telescope (JWST), das ursprünglich schon 2014 die Nachfolge des Hubble-Weltraumteleskops antreten sollte, bereitet der NASA zunehmend finanzielle Probleme, die andere Astronomieprojekte in Mitlei-

soll einen Blick in die Frühzeit des Universums etwa 500 Millionen Jahre nach dem Urknall ermöglichen, als die ersten Galaxien entstanden. Der Bericht lobte die technische Ausführung des Projekts, die von der Haushaltsplanung und dem Programm-Management verursachten Probleme hätten jedoch zur Kostensteigerung und zum Terminverzug geführt. Der bei der Bewilligung des JWST vorgelegte Etat sei fehlerhaft gewesen, da er nicht auf aktuellen Zahlen beruhte und bekannte Risiken unberücksichtigt ließ.

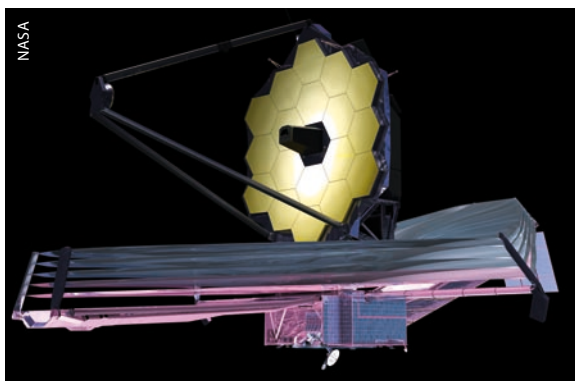
Die NASA hat jetzt in ihrer Zentrale in Washington ein JWST-Projektbüro eingerichtet, das ein realistisches Budget aufstellen soll. Das wird nicht leicht sein, denn der Untersuchungsbericht gibt an, dass das JWST in diesem und im kommenden Jahr jeweils 250 Millionen Dollar zusätzlich benötigt. Doch mit der republikanischen Mehrheit im Repräsentantenhaus, die einen harten Sparkurs vertritt, wird die NASA diese Mittel nur durch Einsparungen an anderer Stelle aufbringen können. Dies könnte in erster Linie das auf 1,6 Milliarden Dollar veranschlagte Wide-Field Infrared Survey Telescope (WFIRST) treffen, das 2020 starten und nach der Dunklen Energie suchen soll. Im letzten Jahr hatte WFIRST in

einer Prioritätenliste von Astronomieprojekten noch an führender Stelle gestanden.²⁾ Diese Liste könnte jetzt Makulatur sein.

Sparen an der Forschung?

Mit ihrer größten Mehrheit im Repräsentantenhaus seit 1946 wollen die Republikaner Präsident Obama ihren Sparkurs aufzwingen und die Staatsausgaben auf das Niveau des Jahres 2008 zurückführen. Dies wäre eine Kürzung um sieben Prozent gegenüber dem letzten Haushalt, wobei auch die staatlichen Forschungsausgaben nicht ungeschoren davonkämen.

Unter Obamas Vorgänger Bush waren die Republikaner noch forschungsfreundlich. Doch die Partei hat sich gewandelt, insbesondere durch den starken Einfluss der populistischen Tea-Party-Bewegung und der von ihr unterstützten Kongressabgeordneten, die das republikanische Partei-Establishment herausfordern. So geht selbst der 2007 von der Bush-Regierung gemeinsam mit den Demokraten auf den Weg gebrachte COMPETES-Act,³⁾ der eine Verdoppelung bestimmter Forschungsausgaben innerhalb von zehn Jahren vorsieht, einer ungewissen Zukunft entgegen. Für viele Republikaner gehört COMPETES



Ob das James Webb Space Telescope wie geplant 2014 starten kann, scheint immer unwahrscheinlicher.

denerschaft ziehen dürften. Ein vom Senat in Auftrag gegebener Untersuchungsbericht stellt fest, dass das JWST bis zu 6,5 Milliarden Dollar kosten könnte, und somit 1,5 Milliarden mehr als bei seiner Bewilligung im Jahr 2008 vorgesehen.¹⁾ Bisher sind schon drei Milliarden in das Projekt geflossen. Dem Bericht zufolge wird sich der Start des JWST bis September 2015 verzögern.

Das Infrarotteleskop mit seinem 6,5 Meter großen und aus 18 Segmenten bestehenden Primärspiegel

zu den Altlasten der ihrer Meinung nach zu ausgabenfreudigen Bush-Regierung. Diese Einstellung hat deutlichen Widerspruch hervorge-rufen, da sie den wichtigen Beitrag der staatlich geförderten Forschung zur Stärkung der US-Volkswirt-schaft ignoriert. Tatsächlich müsste noch viel mehr getan werden, fordert eine NSF-Studie, die die 2005 veröffentlichte einflussreiche Studie „Rising Above the Gathering Storm“ fortsetzt.⁴⁾ Bis 2013 müsste der Staat jährlich zusätzlich 19 Mil-liarden Dollar für Forschung, Erzie-hung und Innovation ausgeben, um die USA international wettbewerbs-fähig zu halten.

Intelligentes Stromnetz

Die USA wenden sich verstärkt den erneuerbaren Energien wie Sonnen- oder Windenergie zu.⁵⁾ So haben inzwischen 30 Bundes-staaten und der Hauptstadtdistrikt Verordnungen erlassen, wonach die erneuerbaren Energiequellen ein bestimmtes Minimum zur Elektri-zitätsproduktion beitragen müssen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Kraftwerken ist die Leistung von Wind- und Solarkraftwerken je-doch starken und zugleich kurzfris-tigen Schwankungen unterworfen. Noch lassen sich diese ausgleichen. Kommen aber mehr als 30 Prozent der Elektrizität aus erneuerbaren Quellen, so stellt das die Betreiber des Elektrizitätsnetzes vor große Probleme.

Eine Studie der American Physical Society (APS) kommt zu der Einschätzung, dass das bestehende Leitungsnetz die Einspeisung der elektrischen Leistung aus erneuer-baren Quellen in diesem Umfang kaum verkraften wird.⁶⁾ Die Studie gibt eine Reihe von Empfehlungen, um die zu erwartenden Probleme zu lösen.

Die Leistungsschwankungen der Wind- und Solarkraftwerke sollten mit effizienten Speichern für elektrische Energie ausgeglichen werden. Hier empfiehlt die Studie, eine Gesamtstrategie für die Ener-giespeicherung im Netz zu entwick-eln, die vorhandenen technischen



Die USA wollen verstärkt erneuerbare Energiequellen zur Stromproduktion nutzen.

Möglichkeiten zu sichten und die elektrochemische Forschung und die Entwicklung geeigneter Battenen zu fördern.

Da die erneuerbaren Energie-quellen in der Regel über große Gebiete verteilt und weit entfernt von den Ballungsgebieten an der Ost- und der Westküste sind, muss die elektrische Energie über große Entfernungen übertragen werden. Obwohl von 1999 bis 2009 der Be-darf um 20 Prozent gestiegen sei, hat man die Übertragungskapazität des Fernleitungsnetzes nur um drei Prozent ausgebaut. Die Studie emp-fiehlt, verstärkt auf die Nutzung von verlustfreien supraleitenden Gleichstromkabeln zu setzen und ein noch laufendes Programm zur Erforschung der Hochtemperatur-Supraleitung weiter zu fördern. Außerdem sei die Forschung und Entwicklung der benötigten Lei-stungselektronik zu beschleunigen, die Ströme von 50 kA und Span-nungen von 200 kV in Mikrosekun-den umschalten kann.

Sehr seltene Erden

Eigentlich sind sie gar nicht so sel-ten, die Seltenerdmetalle, also die Elemente Scandium und Yttrium sowie die 15 Lanthanide. Das am weitesten verbreitete (Cer) kommt häufiger vor als Kupfer, während das zweit seltenste (Thulium) immer noch häufiger ist als Silber. Den-noch haben die Weltmarktpreise der Seltenerdmetalle in den letzten Jahren enorm zugelegt: Seit 2001 für Lanthanoxid um fast 3200 Prozent und für Ceroxid um nahezu 4500 Prozent. Das liegt zum einen am gestiegenen Bedarf, da man Sel-

tenerdmetalle in zunehmendem Maße für spezielle Legierungen, Magnete und Batterien benötigt. So enthält ein Hybridauto etwa drei Kilogramm Neodym, während in einer Windturbine etwa 700 Kilogramm stecken. Zum andern hat China, dessen Anteil an der weltweiten Förderung der Selten-erdmstoffe bei 95 Prozent liegt, den Export dieser strategisch wichtigen Rohstoffe gedrosselt. China besitzt rund 36 Prozent der weltweiten Reserven und möchte angesichts eines stark steigenden Bedarfs die eigenen Reserven schonen. Das hat wiederum bei anderen Staaten mit großen Seltenerdmetallvorkommen wie den GUS-Staaten (19 %), den USA (13 %) und Australien (5 %) zu Überlegungen geführt, die eigene Produktion auszuweiten oder wie-der aufzunehmen.

Eine aktuelle Studie des US Geological Survey macht eine Be-standsaufnahme der Seltendrvor-kommen in den USA und anderen Ländern.⁷⁾ Gegenwärtig haben die USA keine eigene Produktion und müssen deshalb ihren Bedarf durch Einfuhren decken. Die USA besitzen überhaupt nur eine, stillge-legte Seltenerdmine. Sie wieder in Betrieb zu nehmen, wird etwa zwei Jahre dauern. Ansonsten gibt es nur ein paar Lagerstätten, die schon prospektiert wurden. Der Studie zufolge wird es mindestens zehn Jahre dauern, ehe neue Minen den Betrieb aufnehmen können. Um die Abhängigkeit von chinesischen Importen zu verringern, sollten die USA neue Lieferanten wie Kanada oder Australien gewinnen.

Rainer Scharf

- 1) www.nasa.gov/pdf/499224main_JWST-ICRP_Report-FINAL.pdf
- 2) Physik Journal, Okto-ber 2010, S. 11
- 3) Physik Journal, Juni 2007, S. 14
- 4) www.nap.edu/catalog.php?record_id=12999
- 5) Physik Journal, Dezember 2010, S. 12
- 6) www.aps.org/policy/reports/popa-reports/
- 7) <http://pubs.usgs.gov/sir/2010/5220/>

TV-TIPPS

17.1.2011, ab 7:20 Uhr **WDR**

Orte des Erinnerns – Deutschland

Die Max-Planck-Institute in München; Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt

31.1.2011, 17:45 Uhr **3sat**

Das Genie der Natur (3/3)

Energie ist der Schlüssel

11.2.2011, 21:45 Uhr **ARTE**

Der Kampf ums schwarze Gold

Geht unser Erdölzeitalter zu Ende?