

Die Bonner Münsterkirche im Fokus der Forschung

Märtyrergrab, Kirchenraum und Ort des Gottesdienstes – Münsterkirche und Münster-Carré bilden im heutigen Bonn ein geistlich-kulturelles Zentrum, das in einer Jahrhunderte langen Tradition des Kanonikerstiftes und der Pfarrei steht. In einem neuen Buch haben die Liturgiewissenschaftler Professor Dr. Andreas Odenthal (Uni Tübingen) und sein Doktorvater und Habilitationsbetreuer Professor Dr. Albert Gerhards von der Universität Bonn die Geschichte, Archäologie, Kunst und Liturgie des Bonner Münsters aufgearbeitet und zusammengefasst.

Unter den zahlreichen Kanonikerstiften im alten Erzbistum Köln standen St. Gereon in Köln und das Bonner Cassiusstift in Rivalität um die Vorrangstellung. Verbunden waren beide Institutionen durch ihre Patrone, frühchristliche Märtyrer der Thebäischen Legion.

Das jetzt vorliegende Buch zur Bau-, Kunst- und Liturgiegeschichte der Bonner Münsterkirche erschließt die beiden wichtigsten Quellen über die Stiftsliturgie in Mittelalter und Neuzeit. Darunter ist auch die einzig bekannte mittelalterliche Handschrift des Cassiusstifts – ein Sensationsfund! Professor Odenthal entdeckte das Buch mit Gesängen und Texten bei seinen Forschungsarbeiten. Die lateinisch „Liber Ordinarius“ genannte Schrift gibt Auskunft über die reiche mittelalterliche Liturgie am Bonner Cassiusstift. Vor der Reformation gelangte es nach Köln, wo es heute in der Diözesanbibliothek aufbewahrt wird. Neben der wiederentdeckten Quelle ist auch der schon länger bekannte neuzeitliche Liber Ordinarius erstmals im vorliegenden Band ediert und wissenschaftlich ausgewertet worden.

Gefördert wurde das Buchprojekt von der Bonner-Münster-Stiftung, dem Erzbistum Köln, der Sparkasse KölnBonn und der Pax-Bank Köln.

ARC/FORSCH

► **Andreas Odenthal, Albert Gerhards (Hrsg.): Märtyrergrab – Kirchenraum – Gottesdienst II. – Interdisziplinäre Studien zum Bonner Cassiusstift (Verlag Franz Schmitt), Siegburg 2008, 343 Seiten**



Foto: fl

Qumran-Forschung: Neue Runde eingeläutet

Bonner Theologen erschließen Quellschatz

Vor mehr als 60 Jahren stieß ein Hirte in der Wüste des Westjordanlands auf uralte Dokumente aus Ziegenhaut und Papyrus. Seit dieser Zeit beschäftigen die „Schriftrollen von Qumran“ die Wissenschaft. Ein Projekt am alttestamentlichen Seminar der Uni Bonn läutet nun eine weitere Runde in der Qumran-Forschung ein.

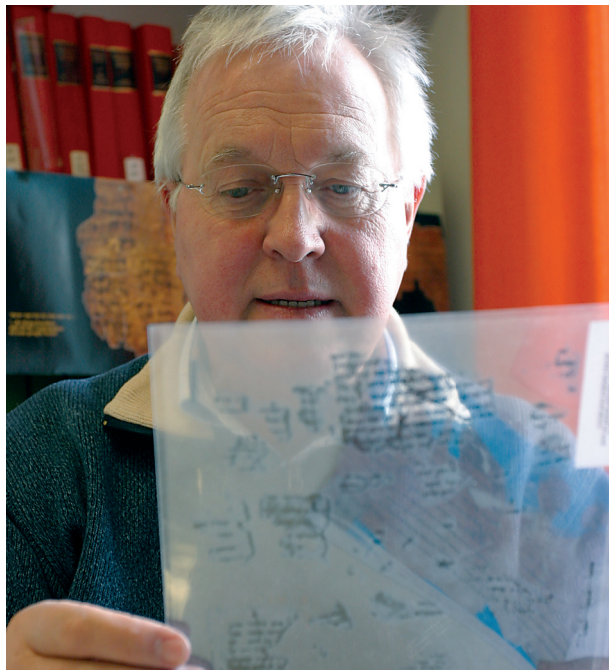


Foto: fl

▲ Die 1947 gefundenen Qumran-Texte geben bis heute Rätsel auf. Professor Fabry leitet mit seinem Siegener Kollegen Dr. Ulrich Dahmen ein Projekt, das Forschern helfen soll, die Jahrtausende alten Dokumente zu erschließen und zu interpretieren.

Schenkt man der Legende Glauben, begann alles mit einer verschwundenen Ziege: Der Besitzer, ein Beduinenhirte, vermutete, sie habe sich in einer Höhle versteckt. Als er versuchte, sie mit Steinen aufzuscheuchen, hörte er es schepfern. Er spürte dem Geräusch nach und stieß in der Höhle auf eine Reihe von Tonkrügen. Darin fand er uralte Aufzeichnungen, die später – nach dem Ort des Fundes benannt – als „Schriftrollen von Qumran“ weltberühmt werden sollten.

Das war im Frühsommer 1947. Insgesamt wurden in den Jahren danach in Qumran 900 Rollen aus Papyrus und Ziegenhaut gefunden. Darunter sind spektakuläre Stücke wie eine elf Meter lange, fast unbeschädigte Handschrift. Andere Rollen lagen teilweise in Fetzen. Sie wurden fotografiert, abgeschrieben, mit Anmerkungen versehen und veröffentlicht – eine Sisyphus-Arbeit, die bis heute nicht komplett abgeschlossen ist.

Die Qumran-Schriften enthalten Gesetzestexte, Anleitungen für eine

ethisch einwandfreie Lebensweise, aber auch Gebete und rund 200 Bibeltexte. Darunter ist beispielsweise eine vollständige Abschrift des Buches Jesaja. „Für die theologische Forschung sind die Rollen von unschätzbarem Wert“, erklärt Professor Dr. Heinz-Josef Fabry vom Alttestamentlichen Seminar. „Sie datieren zwischen 300 vor und 68 nach Christus und füllen damit die Lücke zwischen Altem und Neuem Testament.“

Für Bibelforscher ist das extrem spannend. Denn zwischen Altem und Neuem Testament gibt es mitunter einen unerklärlichen Bruch – etwa in der Bedeutung des Begriffs „Tempel“. „Ursprünglich war damit ganz konkret das Gebäude gemeint, in dem man Gott huldigte und Opfer darbrachte“, erklärt Fabry. „Im Neuen Testament steht der Begriff dagegen oft als Symbol für die Gemeinde, oder Jesus bezeichnet sich sogar selbst als Tempel. Dieser Bedeutungswandel deutet sich bereits in den Qumran-Schriften an.“

Qumran war eine Art Theologische Hochschule

Qumran war nach heutigem Forschungsstand eine Art Theologische Hochschule. In Jerusalem arbeiteten damals 26 Priesterfamilien. Als die Seleukiden im 2. Jahrhundert vor Christus den Jerusalemer Tempel zu einem griechischen Zeustempel umwidmeten, quittierten viele Priester aus Protest ihren Dienst. Unweit von Jericho gab es eine Siedlungsanlage aus der Eisenzeit namens Qumran. Einige der Priester (wohl die besonders konservativen und gesetzestreuen) schufen dort ein Studienzentrum, in dem sie – nun außer Dienst – ihre theologische Kompetenz vervollkommen konnten. Dazu besorgten sie alle Literatur, derer sie habhaft werden konnten: Abschriften der Texte, die wir später in der Bibel wiederfinden, aber auch andere Schriftstücke.

„Ursprünglich hofften die Priester, später wieder in Jerusalem amtierend zu können“, erklärt Fabry. „Im Laufe der Zeit zerschlug sich diese Hoffnung, und sie gingen dazu über, ihre eigene Gemeinde als ‚Tempel‘ zu verstehen. Dazu verfassten sie selbst Regelwerke, liturgische Bücher und geistliche Literatur. Diese Aufzeichnungen können uns nun helfen, manche ähnliche Vorstellungen in der christlichen Urgemeinde und in den neutestamentlichen Schriften besser zu verstehen. Wenn wir heute ‚Qumran‘ sagen, meinen wir in erster Linie die gewaltige Bibliothek, deren gut 900 Bücher einer systematischen Analyse harren.“

Professor Fabry leitet zusammen mit dem Siegener Privatdozenten Dr. Ulrich Dahmen ein Mammutprojekt, das Forschern helfen soll, die Jahrtausende alten Dokumente zu erschließen und zu interpretieren: Rund 200 Wissenschaftler aus aller Welt wollen in den kommenden Jahren ein Wörterbuch verfassen, das alle wichtigen Begriffe aus den Rollen abdeckt. Zu jedem Begriff wird es einen ausführlichen Artikel geben, der ihn sprachhistorisch einordnet.

Wohl noch wichtiger ist die Frage, was dieser Begriff in einer spezifischen Textpassage genau bedeutet. „Nehmen Sie zum Beispiel das Wort ‚Vater‘“, erläutert Fabry. „Je nach Kontext können damit beispielsweise ein Familienvater oder die Väter Israels gemeint sein. Im Alten Testament hatte man mit Blick auf die strenge Pädagogik der damaligen Zeit vermieden, Gott Vater zu nennen. In Qumran änderte sich das; damit wurde der Weg zum neutestamentlichen ‚Vater unser‘ vorbereitet.“ Das Wörterbuch verzeichnet – abhängig vom Zusammenhang – alle möglichen Übersetzungen. Es wird auf diese Weise zu einem unentbehrlichen Werkzeug für die weitere Forschungsarbeit der nächsten Jahrzehnte.

Viele Texte sind leider nur in Fragmenten erhalten. Die Qumranologen betätigen sich in diesen Fällen als Puzzlespieler: Sie versuchen, anhand der Risskanten der Papyrus-Fetzen herauszufinden, wie die Einzelteile zu-

sammengehören. Oft geben schon die Begriffe auf den Fragmenten wertvolle Hinweise auf ihre Zuordnung. „Die Schriftrollen widmen sich ja ganz unterschiedlichen Themen“, erklärt Professor Fabry. „Wörter wie ‚Erziehung‘ findet man beispielsweise nie in den Gesetzestexten, sondern eher in den allgemeinen Anleitungen zur Lebensführung. Unser Wörterbuch stellt diese Zusammenhänge heraus und erleichtert damit die Puzzlearbeit.“

Vor zwei Jahren haben Fabry und seine Kollegen die Arbeit an dem DFG-geförderten Projekt begonnen. Allein in Bonn sind neun Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter damit beschäftigt, die Beiträge zu koordinieren und selbst welche zu verfassen. Anfang November traf sich das aus führenden Qumranologen bestehende Advisory Board in Bonn, um die Drucklegung des ersten Bandes vorzubereiten. Rund 700 Begriffe soll das Wörterbuch am Ende umfassen. Fabry

veranschlagt dafür noch weitere acht Jahre. Für Qumranologen bedeutet das Mammutwerk eine enorme Arbeitserleichterung. Die Forschergemeinde wartet denn auch schon ungeduldig auf die ersten Bände. „Wir haben unser Projekt kürzlich auf einem internationalen Kongress in Ljubljana vorgestellt“, erzählt Fabry nicht ohne Stolz. „Der Andrang war so groß, dass unser Hörsaal für die Zahl der Besucher nicht ausreichte. Die Leute mussten auf den Gängen sitzen.“

FL/FORSCH

Offene rechte Flanke

Erste Studie zur Alt-Katholischen Kirche im Nationalsozialismus

„Katholisch und deutsch“. Das war der Schlachtruf einer einflussreichen Gruppe innerhalb der Alt-Katholischen Kirche, mit dem sie im Nationalsozialismus für sich warb. Denn nur als Alt-Katholik, so die damalige Argumentation, könne man ruhigen Gewissens ein guter Katholik und gleichzeitig ein guter – gemeint war: ein mit dem nationalsozialistischen Regime konform gehender – Deutscher sein. Matthias Ring hat mit seiner an der Universität Bonn entstandenen Dissertation die erste Studie zu diesem Thema vorgelegt.

„Wir werden oft gefragt, was alt-katholisch eigentlich bedeutet“, sagt Dr. Matthias Ring. Der Bonner Absolvent ist heute Pfarrer der Gemeinde Regensburg-Passau. Er erklärt: „Unser Name bezieht sich auf die alte Lehre der katholischen und apostolischen Kirche. In ihr hat kein Papst die oberste rechtliche Gewalt, und es gilt auch nicht das Dogma der Unfehlbarkeit – wie 1870 beim ersten Vatikanischen Konzil festgelegt –, sondern Mitte und Haupt ist Christus.“ Das Bistum der Alt-Katholiken ist eine selbstständige katholische und staatskirchenrechtlich anerkannte Kirche. Ihre Mitglieder sind an Entscheidungsprozessen beteiligt, Pfarrer und Bischöfe werden gewählt, Frauen können das Sakrament der Priesterweihe empfangen, Leitungsaufgaben dürfen auch von Laien ausgeübt werden, und die Pfarrerinnen und Pfarrer können selbst zwischen Ehe und Ehelosigkeit wählen. Die Geistlichen werden am Altkatholischen Seminar der Universität und dem Bischöflichen Priesterseminar Johanneum in Bonn ausgebildet.

„Wir bekennen uns zur menschlichen Fehlbarkeit der Kirche und ihrer Mitglieder“. So steht es auf der Homepage des Bistums. Dass im Dritten Reich auch seine Kirche ein dunkles Kapitel zu verzeichnen hat, untersuchte

Matthias Ring als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Altkatholischen Seminar und kommt zu dem Schluss: „Das Selbstverständnis, eine unpolitische und nationale Kirche zu sein, bescherte dem Alt-Katholizismus eine offene rechte Flanke.“ Beginnend mit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert zeichnet er die wichtigsten Entwicklungen nach und schildert ab 1924, wie sich führende Alt-Katholiken und die Kirche an sich zur NSDAP stellten: „Vor allem nach 1933 meinte eine ganze Reihe alt-katholischer Persönlichkeiten – unabhängig vom eigenen politischen Standort –, gemeinsam mit den Nationalsozialisten den Ultramontanismus, also letztlich den Rom-Katholizismus, bekämpfen zu können.“ Die 1934 gegründete Katholisch-Nationalkirchliche Bewegung (KNB) schrieb sich dieses Anliegen auf ihre Fahnen und konnte mit dem Schlachtruf „katholisch und deutsch“ kurzzeitig erfolgreich für die alt-katholische Kirche werben. In einigen Regionen Deutschlands erzielte sie beachtliche Erfolge, in anderen blieb sie in den Anfängen stecken. Ihre extreme anti-römische Polemik und der hetzerische Stil ihres Presseorgans fanden innerkirchlich zunehmend Widerspruch. Die Kritiker konnten sich allerdings nicht durchsetzen, da die Kirchenleitung die KNB unterstützte.



Foto: Alt-Katholischer Kalender 1935

„Matthias Ring hat als erster eine fundierte Arbeit über das dunkelste Kapitel der Geschichte des deutschen Alt-Katholischen Bistums vorgelegt“, sagt der Bischof der deutschen Alt-Katholiken Joachim Vobbe. „Auch wenn niemand mehr von uns Heutigen die Geschehnisse von damals mitzuerantworten hat: Die Erforschung der Gedanken und Handlungen unserer Kirche und ihrer Repräsentanten in der Nazizeit, ihrer Vor- und teilweise auch ihrer Nachgeschichte, ist ein wichtiger Beitrag zu dem Fegefeuer, durch das auch wir endlich hindurch müssen.“ Man müsse fragen, welche Mechanismen und Vorurteile eine Kirche so sehr irreleiten konnten – und ob ein solches In-die-Irre-Gehen auch heute noch möglich wäre. „Eines ist sicher“, so Bischof Vobbe: „Auch das synodale Prinzip – Bischof und Gläubige suchen gemeinsam ihren Weg und setzen ihn um – schützt nicht vor schwerwiegenden, vernichtenden Verirrungen.“

UK/FORSCH

▲ **Alt-Katholische Primiz in Kempten 1934:**
Primiziant F.A. Herrmann mit SS-Kameraden.

► **Die Studie „Katholisch und deutsch“ liegt jetzt als Buch (904 Seiten) zum Preis von 20 Euro vor, erschienen im Alt-Katholischen Bistumsverlag Bonn (ISBN 978-934610-35-4).**

► Zehn Millionen Euro für sicherere Lebensmittel:

Tierseuchen wie Schweinepest, Vogelgrippe oder die Blauzungkrankheit können für die betroffenen Betriebe verheerende Folgen haben. Dazu kommt, dass die Erreger vor nationalen Grenzen nicht halt machen. „Umso wichtiger ist es, schnell und effektiv einzuschreiten, um die Ausbreitung derartiger Tierseuchen zu verhindern“, erklärt Dr. Martin Hamer von der Forschungsplattform GIKS (Grenzüberschreitende Integrierte Qualitätssicherung) an der Uni Bonn. Hamer koordiniert ein Projekt namens SafeGuard, das hierzu neue Strategien erarbeiten will. Insgesamt kooperieren in SafeGuard 35 Partnerorganisationen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Behörden. Die EU stellt für das Projekt in den kommenden fünf Jahren knapp fünf Millionen Euro zur Verfügung; Länder und Projektpartner steuern noch einmal dieselbe Summe bei.



Foto: Eric Lichtenscheidt

► Wegbereiter für epileptische Anfälle:

Jeder zwanzigste Deutsche erleidet im Laufe seines Lebens einen epileptischen Anfall. Glücklicherweise bleibt es oft bei einem einzigen Mal. Mitunter entwickeln die Betroffenen jedoch ein chronisches Krampfleiden, eine Epilepsie. Warum, war bislang unbekannt. Bonner Forscher sind zusammen mit US-Kollegen und Medizinerinnen aus Israel der Lösung dieser Frage ein wenig näher gerückt. „Wir haben ein Schlüsselmolekül identifiziert, das dafür verantwortlich sein könnte“, erklärt der Bonner Epileptologe Professor Dr. Heinz Beck. Es handelt sich dabei um den Baustein eines so genannten Kalziumkanals. Nach einem Krampfanfall fahren Nervenzellen die Produktion dieses Kanal-Bausteins hoch. Dadurch gehen in bestimmten Hirnzentren massenhaft Nervenzellen zu Grunde. „Diese Zellschädigungen sind die Ursache

dafür, dass eine chronische Epilepsie entsteht“, erklärt Professor Dr. Albert Becker vom Bonner Institut für Neuropathologie. Bei Mäusen, denen das Gen für den entsprechenden Baustein des Kalzium-Kanals fehlt, blieben die Nervenzellen dagegen intakt. Dem entsprechend blieb es bei ihnen häufig bei einem einzigen Anfall.

► Weiche Knochen durch Softdrinks:

Jugendliche, die ihren Durst häufig mit Softdrinks löschen, haben im Schnitt weniger mineralhaltige – und damit weniger stabile – Knochen. Das zeigt eine Studie des Forschungsinstituts für Kinderernährung (FKE), das der Universität Bonn angegliedert ist. Zumindest koffeinhaltige Softdrinks scheinen demnach eine direkte Auswirkung auf den Knochenstoffwechsel zu haben. Dazu kommt noch ein indirekter Effekt: Wer seinen Durst meist mit Cola, Apfelschorle oder Zitronenlimo stillt, nimmt im Schnitt weniger Protein mit der Nahrung zu sich. Protein ist wichtig für die Knochenentwicklung. Hoher Softdrink-Konsum sei vermutlich Ausdruck einer generell unausgewogenen Ernährung, so die Forscher. Die Folgen können gravierend sein: „Mit dem, was wir in jungen Jahren essen und trinken, bestimmen wir bis ins hohe Alter die Stabilität unserer Knochen mit“, betont der Autor der Studie Lars Libuda. „Eine gesunde Ernährung in der Jugend ist daher die beste Osteoporose-Vorbeugung.“

► Magnetische Reparatur-Zellen:

Ein Traum der Medizin ist es, lokal begrenzte Schäden im Körper mit Hilfe gesunder Zellen zu beheben. Doch wie lässt sich verhindern, dass die Reparaturzellen nicht gleich vom Blutstrom fortgespült werden, bevor sie in das Gewebe einwachsen? Bonner Wissenschaftler haben zusammen mit Kollegen aus München und Berlin eine Lösung dieses Problems gefunden: Sie koppelten die Zellen an winzige Magnetpartikel. Sie ließen sich dann mittels starker Magnete an die passende Stelle dirigieren. „In Mäusen mit geschädigten Arterien konnten wir die Zellen so genau an der defekten Stelle positionieren“, erklärt Professor Dr. Alexander Pfeifer vom Pharmazentrum Bonn. „Damit eröffnen sich völlig neue Therapieoptionen.“

► **Darmkrebs-Gene gesucht:** Wissenschaftler der Universität Bonn fahnden systematisch nach veränderten Erbanlagen, die zu Darmkrebs führen können. Dazu wollen sie rund 300 Patienten mit einer bestimmten Polypen-Erkrankung des Dickdarms auf genetische Auffälligkeiten durchmustern. Darmpolypen sind gutartige Wucherungen der Darmschleimhaut. Aus ihnen können im Laufe der Zeit bösartige Tumoren stehen. Bei der erblichen „adenomatösen Polyposis“ entarten die Polypen mit besonders hoher Wahrscheinlichkeit. „Ursache sind häufig Mutationen“, erklärt Dr. Stefan Aretz, Oberarzt am Bonner Institut für Humangenetik. „Mit den bisher eingesetzten Methoden ließen sich die betroffenen Gene in dieser Patientengruppe aber nicht identifizieren.“ Hoffnung macht nun ein neuer methodischer Ansatz. Die Deutsche Krebshilfe fördert das dreijährige Projekt mit 590.000 Euro.

► Neue Waffen gegen den Nervenschmerz:

Bei einer Gürtelrose können kleinste Berührungen starke Schmerzen hervorrufen. Schon ein Windhauch kann für die Patienten zur Qual werden. Ursache sind Nervenschädigungen, die durch die Virusinfektion ausgelöst werden. Eine gewisse Linderung versprechen Extrakte der Hanfpflanze Cannabis. Forscher der Universität Bonn haben nun zusammen mit spanischen Kollegen herausgefunden, worauf diese Wirkung beruht: Auf Verletzungen reagieren Nerven mit einer Entzündungsreaktion. Hanfextrakt stimuliert den so genannten CB2-Rezeptor. Dieser verhindert, dass sich die Entzündung aufschauelt und auch auf gesundes Nervengewebe übergreift. „Diese ausufernde Entzündung scheint die Ursache neuropathischer Schmerzen zu sein“, erklärt Dr. Ildikó Rácz. Hanfextrakt hat den Nachteil, dass er auch noch den so genannten CB1-Rezeptor aktiviert. Dieser Effekt ist für die berauschende Wirkung von Marihuana verantwortlich. „Wir kennen aber Substanzen, die spezifisch an CB2 binden, ohne gleichzeitig CB1 zu aktivieren“, sagt Professor Dr. Andreas Zimmer vom Life&Brain-Zentrum. „Vielleicht haben wir damit Wirkstoffe ohne unerwünschte Begleiterscheinungen an der Hand.“

Ständig auf der Suche nach dem neuen Kick

„Verdrahtung“ im Gehirn beeinflusst Persönlichkeit

Manche Menschen sind ständig auf der Suche nach dem neuen Kick, andere halten eher an Altbewährtem fest. Zu welcher Gruppe man gehört, scheint unter anderem mit der „Verdrahtung“ bestimmter Hirnzentren zusammen zu hängen. Das haben Wissenschaftler der Universität Bonn mit Hilfe einer neuen Methode festgestellt. Auch wie sehr jemand nach Anerkennung strebt, wird anscheinend durch die Nervenstränge im Gehirn mit bestimmt.

Haben Sie schon das neue iPhone? Wechseln Sie gerne mal den Job, weil Sie sich sonst langweilen? Steht jedes Jahr ein anderes Reiseziel auf Ihrem Programm? Dann ist bei Ihnen vielleicht die Nervenverbindung zwischen dem ventralen Striatum und dem Hippocampus besonders ausgeprägt. Beides sind Zentren im Gehirn: Im Striatum sitzt das so genannte Belohnungssystem, das uns zu zielgerichteten Handlungen anspornt. Der Hippocampus ist dagegen für bestimmte Gedächtnis-Funktionen zuständig.

Bei „neu-gierigen“ Menschen spielen diese beiden Zentren anscheinend besonders gut zusammen. Das vermuten zumindest die Bonner Forscher Michael X. Cohen und Privatdozent Dr. Bernd Weber: Identifiziert der Hippocampus eine Erfahrung als neu, sendet er demnach ein entsprechendes Feedback an das Striatum. Dort werden dann bestimmte Hirnbotschaften frei, die für positive Gefühle sorgen. Bei Menschen, die stets das Neue suchen, sind Striatum und Hippocampus augenscheinlich besonders gut verkabelt. Das konnten Cohen und Weber in der jetzt erschienenen Studie zeigen.

Methode revolutioniert Erforschung des Gehirns

Die individuelle „Verdrahtung“ des Gehirns ließ sich bislang nur mit großen Mühen sichtbar machen. „Im Prinzip ging das nur an Hirnschnitten von Verstorbenen, die man dazu aufwändig anfärben musste“, erklärt Weber. Dank einer neuen Methode ist das nun erheblich einfacher: Mit modernen Kernspin-Tomographen kann man nämlich feststellen, in welche Richtungen das Wasser im Gewebe diffundiert. Nervenstränge sind für die Gewebsflüssigkeit ein undurchdringliches Hindernis. Sie kann lediglich daran entlang fließen. Diese „gerichteten“ Wasserströme werden im Tomographie-Bild sichtbar. „Mit dieser ungefährlichen Methode können wir völlig neue Fragestellungen zur Funktion des Gehirns bearbeiten“, begeistert sich Cohen.

In der aktuellen Studie haben sich die Bonner Forscher auf die „Verdrahtung“ des Striatums konzentriert. Zusätzlich mussten die Probanden auf einem Fragebogen ankreuzen, welche Beschreibungen ihre Persönlichkeit am besten charakterisieren – beispielsweise: „Ich probiere oft neue Dinge nur aus Spaß oder der Herausforderung wegen aus“ oder alternativ „Ich bevorzuge es, zu Hause zu bleiben, statt zu verreisen oder neue Dinge zu erforschen“.

In Beschreibungen wie „Ich möchte anderen Menschen so viel wie nur möglich gefällig sein“ oder „Es ist mir egal, ob andere Menschen mich oder die Art und Weise, wie ich etwas tue, mögen“ ging es dagegen um soziale Anerkennung. Auch dabei stießen die Forscher auf einen Zusammenhang: „Je stärker die Verbindung zwischen Stirnlappen und ventralem Striatum, desto ausgeprägter ist der Wunsch nach Bestätigung durch die Umgebung“, sagt Weber. Ganz unerwartet ist das nicht: Man weiß beispielsweise, dass Menschen mit Stirnlappen-Defekten häufiger gegen soziale Normen verstoßen.

Die Bonner Forscher möchten ihre Ergebnisse nun noch weiter absichern: In Experimenten möchten sie untersuchen, ob sich Menschen je nach „Verdrahtung“ ihres Gehirns auch tatsächlich unterschiedlich verhalten.

FL/FORSCH

► **Verkehrsstau im Gehirn:** Es gibt Formen der Alzheimer-Demenz, die sich bereits bei 20-Jährigen ausprägen. Ursache sind Mutationen der so genannten Präsenilin-Gene. Bonner Wissenschaftler haben in einem internationalen Kooperations-Projekt herausgefunden, was diese Defekte bewirken: Im Gehirn gibt es eine Art molekulares Taxi, das Cholesterin zwischen verschiedenen Zellen transportiert. Eine Mutation der Präsenilin-Gene führt hier zu einem Verkehrsstau: Die Beförderung des Cholesterins in die Nervenzellen wird empfindlich gestört. „Das scheint ihre Funktion so zu behindern, dass sie absterben“, erläutert der Neurobiologe Professor Dr. Jochen Walter. Präseniline sind Bestandteil einer „Schere“ für Proteine. Wenn diese nicht richtig arbeitet, verstopft die Membran der Nervenzellen. Bislang hatte man im Gegenteil vermutet, dass diese Schere gefährliche Abfallstoffe produziert und dadurch die Entstehung von Alzheimer indirekt fördert. „Man hat daher versucht, die Schere in ihrer Funktion zu stören“, erklärt Walters Kollege Professor Dr. Dr. Dieter Lütjohann. Erstaunlicherweise führte das aber zu erheblichen Hirndefekten.

zur Erblindung. „Gegen den Erreger kennt man heute nur einen einzigen Wirkstoff“, erklärt Professor Dr. Achim Hörauf. Seine Arbeitsgruppe ist Teil eines Forscherkonsortiums, das das ändern möchte. Hoffnungsträger ist unter anderem das Antibiotikum Doxycyclin. „Wenn wir den Wurm mit Doxycyclin behandeln, wird er steril und kann sich nicht mehr vermehren“, erläutert Höraufs Mitarbeiterin Dr. Sabine Specht. Die Bill & Melinda Gates-Stiftung fördert den Kampf gegen die gefährliche Krankheit mit umgerechnet knapp 20 Millionen Euro. Das Projekt wird von der Liverpool School of Tropical Medicine und Hygiene koordiniert. Die Universität Bonn ist der größte Partner des weltweiten Konsortiums.

► **Den Keimen keine Chance:** Bakterien, Pilzen und Viren rückt man normalerweise mit Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zu Leibe. In schwer zu beseitigenden Biofilmen können Mikroorganismen den Griff zur Chemiekeule jedoch unbeschadet überstehen. Kunststoffe derart zu modifizieren, dass Mikroorganismen sich nicht mehr anlagern und vermehren können, ist Ziel des Projektes „SmartSurf“. Die Bonner Nachwuchsforscherguppe Cold-Chain-Management (CCM) unter Leitung von Dr. Judith Kreyenschmidt soll die biologische Aktivität der neuen Werkstoffe aufklären. Die Gesamtkoordination obliegt der Leiterin der Abteilung Präventives Gesundheitsmanagement der Landwirtschaftlichen Fakultät Professor Dr. Brigitte Petersen. Außerdem ist die Fachhochschule Münster beteiligt. Rund 1,4 Millionen Euro stellt das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie für das Projekt zur Verfügung; gut 500.000 Euro übernehmen die beteiligten Unternehmen.

► **Selbstbestrafung gegen Klimawandel:** Internationale Vereinbarungen wie das Kioto-Protokoll lassen sich kaum verbindlich durchsetzen: Allzu oft lassen „Trittbrettfahrer“ ihren großen Ankündigungen – beispielsweise zur Treibhausgas-Reduktion – nur geringe Taten folgen. Leider unterminiert so ein Verhalten auch die Bereitschaft der Anderen, sich ins Zeug legen: Niemand möch-

te gerne der Dumme sein, der als einziger schuftet. „Das Problem ist nur schwer in den Griff zu bekommen“, erklärt der Bonner Ökonom Dr. Philipp C. Wichardt. „Schließlich existiert keine Weltregierung, die mangelnden Eifer bei der Umsetzung der Klimaziele bestrafen könnte.“ Zusammen mit seiner Hamburger Kollegin Professor Dr. Anke Gerber hat Wichardt eine elegante Strategie vorgestellt, mit der sich dieses Dilemma lösen ließe: Eine Art Kautionszahl, zahlbar direkt bei Abschluss der Vereinbarung – etwa als Einlage an die Weltbank – könnte die nötigen Anreize schaffen. Zahlt auch nur ein Akteur nicht, so bekommen alle ihre Einlagen zurück, und niemand hat etwas verloren. Wenn aber alle zahlen, wird nach einer verabredeten Frist überprüft, ob sie das vereinbarte Ziel wirklich erreicht haben. Nur erfolgreiche Vertragspartner bekommen dann ihre Kautionszahl zurück. „Trittbrettfahren“ ist also bei entsprechender Höhe der Einlage nicht mehr interessant.

► **Heuschrecke ist nicht gleich Heuschrecke:** Finanzinvestoren schielen nicht unbedingt nur auf die kurzfristige Steigerung der Aktienkurse. Gerade die viel gescholtenen Private Equity Fonds verfolgen oft das Ziel, das Unternehmen langfristig fit für den Markt zu machen. Bei Hedge Fonds scheint das Bild der Heuschrecke dagegen eher zu stimmen. Das zeigt eine Studie von Dr. André Betzer und Jasmin Gider (beide Uni Bonn) sowie Professor Dr. Ann-Kristin Achleitner (TU München). Die Forscher nahmen dazu 57 Private Equity- und 96 Hedge Fonds-Beteiligungen unter die Lupe. Private Equity Fonds zählen zu den geschlossenen Fonds; sie sammeln vor Investitionsbeginn einmalig Geld finanzkräftiger Kapitalgeber ein. Diese Mittel sind dann im Schnitt für zehn Jahre gebunden. Diese lange Spanne nutzen Private Equity Fonds für Maßnahmen, die das Unternehmen langfristig fitter für den Wettbewerb machen. Bei Hedge Fonds können die Investoren durchschnittlich nach zehn Monaten ihr Geld wieder abziehen. Hedge Fonds setzen daher vor allem auf Maßnahmen, die sich kurzfristig auf die Börsenkurse auswirken – beispielsweise Dividenden-Steigerungen, aber auch spektakuläre Personalentscheidungen.



Foto: Johann Saba, Universitätsklinikum Bonn

▲ Professor
Dr. Achim Hörauf und
Dr. Sabine Specht
wollen neue
Medikamente gegen
die Flussblindheit
finden.

► **Kampf gegen die Flussblindheit:** Rund 40 Millionen Afrikaner sind derzeit mit den Erregern der Flussblindheit infiziert. Auslöser ist ein Wurm, der durch den Stich der Kriebelmücke übertragen wird. Die oft chronisch verlaufende Krankheit führt bei jedem zehnten Betroffenen

Virtuelle Kamerafahrten wie aus Hollywood

Bonner Informatiker bringen Computern bei, dreidimensional zu sehen

Unser Sehzentrum macht es vor: Aus dem Input unseres rechten und linken Auges rekonstruiert es, welche räumlichen Dimensionen das beobachtete Objekt hat. Dieselbe Aufgabe bringt jedoch Computer regelmäßig zur Verzweiflung. Informatiker der Universität Bonn haben dafür nun einen Lösungsansatz entwickelt, der die meisten gängigen Verfahren in den Schatten stellt. Die Methode erlaubt beispielsweise auch die Berechnung virtueller Kamerafahrten, für die der Film „Die Matrix“ so berühmt wurde.

Im Film „Die Matrix“ gibt es eine atemberaubende Filmsequenz: Während Filmheld Neo von einem Widersacher beschossen wird, verlangsamt sich scheinbar die Zeit. Neo weicht der wie in Zeitlupe näher kommenden Kugel aus; die Kamera umfährt ihn dabei und zeichnet seine akrobatischen Verrenkungen von allen Seiten auf. Diese spektakuläre Kamerafahrt ist es, die den Reiz der Szene ausmacht. Doch es ist wie so oft in Hollywood: Sie ist nicht echt. John Gaeta – seines Zeichens verantwortlich für die Spezialeffekte des Films – hatte am Set 36 Kameras installiert. Diese hielten die Szene aus unterschiedlichen Blickwinkeln fest. Erst am Rechner entstand daraus später der Eindruck, eine einzige Kamera habe Neo während des Schusses rasant umkreist.

Der Spezialeffekt nennt sich „Bullet Time“. Er hat sicher seinen Teil zum Erfolg von „Die Matrix“ beigetragen. Dennoch hat Professor Dr. Daniel Cremers für die Szene nur ein Lächeln übrig. „John Gaeta hatte es leicht“, stellt er fest. „Er konnte schummeln.“ Soll heißen: Bis der Effekt so realistisch aussah, war am Rechner jede Menge Retouchier-Arbeit angesagt. Cremers ist Informatiker; Spezialgebiet: Computer Vision. Sein Team und er haben ein Verfahren entwickelt, das Handarbeit bei derartigen Tricksequenzen weitgehend überflüssig macht.

Der Bonner Forscher hat dabei nicht vor, den Special Effects-Abteilungen von Hollywood ins Handwerk zu pfuschen. „Uns geht es um ein allgemeineres Problem“, betont der 37-Jährige: „Wir fotografieren ein Objekt aus verschiedenen Blickwinkeln. Aus diesen Aufnahmen wollen wir dann die dreidimensionale Gestalt des Objekts rekonstruieren.“ Weiß man, wie

das Fotomotiv in 3D aussieht, lässt sich am Computer relativ einfach eine Kamerafahrt programmieren. Und netterweise funktioniert das Ganze nicht nur mit Fotos, sondern eben auch mit Filmsequenzen. „Im Prinzip können wir damit auch ‚Bullet Time‘-Effekte berechnen“, sagt Cremers.

Unser Gehirn führt permanent 3D-Rekonstruktionen durch. Wenn wir vor uns eine Kaffeetasse sehen, wissen wir intuitiv, wie weit wir den Arm ausstrecken müssen, um den Henkel zu greifen. Unsere Augen sehen die Tasse nämlich aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Die beiden Bilder, die sie liefern, weichen daher leicht voneinander ab. Aus diesem Unterschied kann das Sehzentrum den Abstand zum Henkel berechnen.

Das hört sich simpel an. Diese Fähigkeit in einen Algorithmus zu übersetzen, ist aber extrem schwierig. Rund um den Globus ist momentan ein Wettbewerb um das beste Verfahren im Gange. „Wir liegen derzeit auf Platz 2“, erläutert Daniel Cremers nicht ohne Stolz. „Unsere Methode ist überdies das weltweit erste konvexe Optimierungsverfahren. Das bedeutet, dass sie unter allen denkbaren Oberflächen nachweislich die beste berechnet.“

Um zu berechnen, wie weit ein beliebiger Punkt auf der Kaffeetasse von zwei Kameras entfernt ist, muss man zwei Dinge wissen. Erstens: Position und Ausrichtung der Kameras. Zweitens: die Information, welche Bildpunkte in beiden Aufnahmen miteinander korrespondieren. Frage eins lässt sich leicht klären. Frage zwei ist es, an dem sich der Computer die nicht vorhandenen Zähne ausbeißt: Er weiß einfach nicht, welcher Bildpunkt in Foto 1 zu welchem Bildpunkt in Foto 2

gehört. Der Algorithmus der Bonner Informatiker löst genau diese Aufgabe.

Das Verfahren lässt sich beispielsweise nutzen, um wertvolle Museums-exponate dreidimensional zu erfassen. „Nehmen Sie etwa eine alte chinesische Vase“, sagt Cremers. „Um sie zu betrachten, müssen Sie ins Museum nach Peking reisen. Wenn Sie Glück haben, können Sie sich vielleicht noch Fotos im Netz anschauen. Oft fehlt dann aber genau das Detail, das Sie interessiert. Eine 3D-Rekonstruktion lässt sich dagegen am Rechner drehen. Sie können sie mit einer virtuellen Lampe beleuchten, um Einzelheiten besser zu erkennen. Sie können die Beleuchtungsrichtung sogar ändern, etwa um Oberflächenstrukturen genauer herauszuarbeiten oder störende Lichtreflexe zu vermeiden.“

Mitunter kann man durch 3D-Rekonstruktion sogar unrettbar verloren geglaubten Kunstobjekten neues (wenn auch nur virtuelles) Leben einhauchen. Ein Beispiel ist die berühmte Buddha-Statue von Bamiyan in Afghanistan. Die Taliban hatten das 55 Meter hohe Kunstwerk im März 2001 zerstört. Seitdem existieren davon nur noch Fotos. Mit Hilfe dieser Bilder ist es inzwischen gelungen, die Statue im Computer zu rekonstruieren. Selbst ganze archäologische Ausgrabungsstätten lassen sich auf diese Weise in digitale 3D-Modelle übertragen. Das wird auch heute schon gemacht, aber vergleichsweise primitiv. Cremers: „Mit unserer Methode lassen sich derartige 3D-Rekonstruktionen noch deutlich verbessern und automatisieren.“

▼ **Beethoven in 3D: Der Kopf wurde aus 33 Fotos dreidimensional rekonstruiert. Am Computer ließe sich die Statue nun problemlos in alle Raumrichtungen drehen oder auch – ähnlich wie im Film „Die Matrix“ – von einer virtuellen Kamera umkreisen.**

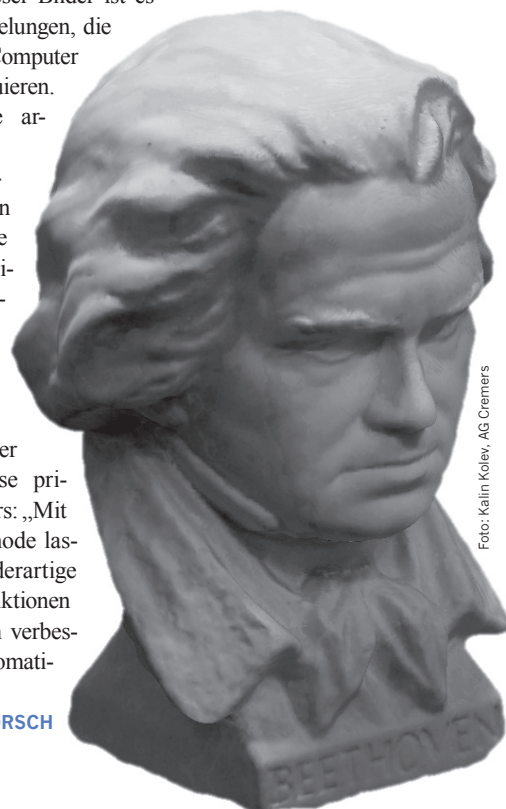


Foto: Kalin Kolev, AG Cremers

FL/FORSCH



Foto: NASA, ESA, H&I, and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

sen sich Messungen durchführen, die vor wenigen Jahren noch undenkbar waren.

Vlemmings leitet eine neue so genannte Emmy-Noether-Gruppe an der Universität Bonn. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert mit diesem Instrument herausragende Nachwuchswissenschaftler. Rund eine Million Euro fließen dafür in den nächsten fünf Jahren aus dem DFG-Säckel an das Argelander-Institut. Mit diesem Geld wird Vlemmings eine kleine Arbeitsgruppe aufbauen. Ihr Ziel: Richtung und Stärke von Magnetfeldern im All zu bestimmen – und zwar über riesige Distanzen von bis zu 50.000 Lichtjahren hinweg.

Damit wollen die Forscher nicht nur das Lebensende von Sternen unter die Lupe nehmen. Spannenderweise sind Magnetkräfte auch in den Kreißsälen des Universums am Werk. Dort ballen sich große Wolken aus Gas mehr und mehr zusammen ballen. Dabei bildet sich ein „Gaskreisel“, der immer schneller rotiert, je kompakter er wird – ähnlich wie ein Eisläufer, der bei einer Pirouette die Arme anzieht. Aus der Rotationsachse dieses werdenden Sterns werden schließlich in so genannten Jets riesige Materialmengen katapultiert. „Dafür sind ebenfalls Magnetkräfte verantwortlich“, sagt der Emmy-Noether-Forscher. „Wir wollen wissen, welche Rolle sie bei der Sternentstehung spielen.“



Foto: fl

Geburt und Tod im All

Neue Emmy-Noether-Gruppe

An der Universität Bonn hat eine neue Emmy-Noether-Gruppe ihre Arbeit aufgenommen. Die beteiligten Forscher wollen untersuchen, inwieweit Magnetkräfte bei Geburt und Tod von Sternen eine Rolle spielen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) stellt dafür mehr als eine Million Euro zur Verfügung.

Die Todeszuckungen eines Sterns können sehr ästhetisch aussehen. Besonders hübsch stirbt der Katzenaugen-Nebel: Elf Ringe umgeben eine bizarr geformte Skulptur aus Gas und Staub, in deren Zentrum ein winziger heller Punkt auszumachen ist – der verglühende Stern. Bei seinem Toteskampf schleudert er große Teile seiner selbst ins All. Gewaltige Magnetfelder formen daraus das augenähnliche Gebilde, das dem Nebel seinen Namen gab.

Das vermutet zumindest Dr. Wouter Vlemmings. Himmelsschönheiten wie der Katzenaugen-Nebel reizen die Neugier des 34-Jährigen. „Es gibt viele Sterne, die ihr Leben als bizarr geformte Wolke beenden“, erklärt er. „Wir möchten verstehen, was diesen Prozess antreibt.“ Dazu will der gebürtige Holländer die Magnetkräfte messen, die in verglühenden Sternen am Werk sind. Die Zeit dafür ist gut gewählt: Momentan entstehen rund um den Globus neue High-Tech-Teleskope. Mit ihnen las-

Laufstall im Büro

Die Leidenschaft für Astronomie teilt Wouter Vlemmings mit seiner Frau, der Dänin Dr. Kirsten Knudsen. Sie forscht ebenfalls am Argelander-Institut – ein Glücksfall, wie der Physiker freimütig zugibt: Jahrelang musste er zwischen dem gemeinsamen Wohnort Heidelberg und seiner Postdoc-Stelle in Manchester pendeln. Inzwischen wäre das nicht mehr so leicht möglich, wie schon der erste Blick in das gemeinsame Büro offenbart: Dort steht zwischen Computern, Bücherregalen und einer vollgeschriebenen Tafel ein Laufstall – für Maia, die kleine Tochter der beiden.

FL/FORSCH

▲ **Bizarre Schönheit:** der Katzenaugen-Nebel.

▲ **Dr. Wouter Vlemmings** will wissen, inwieweit Magnetkräfte bei Geburt und Tod von Sternen eine Rolle spielen.

Ende einer Theorie

Fehlendes Blei ist nicht im Erdkern

Der Erdmantel enthält deutlich weniger Blei, als man es eigentlich erwarten würde. Eine gängige Hypothese erklärt diese Differenz mit der Bildung des Erdkerns. Dabei seien große Mengen Blei aus dem Erdmantel in den Kern abgewandert. Wissenschaftler der Universitäten Bonn und Münster haben dieses Dogma nun zusammen mit Kollegen des Max-Planck-Instituts für Chemie in Mainz widerlegt. Ihre Experimente zeigen, dass nur ein kleiner Teil des fehlenden Bleis im Erdkern stecken kann. Der Rest sei möglicherweise bei der Kollision der Erde mit einem marsgroßen Himmelskörper einfach verdampft.

Das Vorkommen einiger seltener Elemente im Erdmantel verrät unter Umständen, wann der metallische Kern der Erde entstand. Wichtig für die Datierung sind drei radioaktive Isotope und ihre Zerfallsprodukte: 182-Hafnium zerfällt zu 182-Wolfram, 238-Uran zu 206-Blei und 235-Uran zu 207-Blei. Diese Zerfallsprozesse laufen unterschiedlich schnell ab. Anhand der heutigen Isotopen-Verhältnisse von Wolfram und Blei kann man daher das Alter des Erdkerns und die Dauer der Kernbildung bestimmen. „Das ist etwa so, als hätten Sie drei Autos, die mit unterschiedlicher, aber bekannter Geschwindigkeit vom selben Ort losfahren. Aus dem Abstand der Autos lässt sich dann zu jedem Zeitpunkt berechnen, wann sie gestartet sind“, erklären die Initiatoren der Studie Professor Dr. Chris Ballhaus und Dr. Carsten Münker.

Glühender Magma-Ball

Etwa 4,5 Milliarden Jahre ist der Erdkern demnach alt. Seine Bildung dauerte mindestens 30 bis 40 Millionen Jahre an, schenkt man der Wolfram-Hafnium-Uhr Glauben. Vertraut man hingegen der Uran-Blei-Uhr, dauerte die Kernbildung erheblich länger – bis zu 100 Millionen Jahre. In dieser Phase war die Oberfläche der Erde ein glühender Ozean aus flüssigem Magma. Im Laufe der Zeit sanken die schweren metallischen Elemente wie Eisen und Nickel in das Zentrum der Erde und bildeten den Kern. „Wolfram und Blei sind in Metallen etwas besser löslich als ihre Mutterelemente Hafnium und Uran“, erklärt Ballhaus. „Daher wanderte ein Teil dieser Elemente zusammen mit Eisen und Nickel ins Zentrum ab.“

Doch erklärt dieser Mechanismus wirklich auch das fehlende Blei im Erdmantel? Um diese Frage zu beantworten, stellten die Forscher im Labor Bedingungen nach, wie sie in der Frühphase der Erde herrschten. „Wir konnten zeigen, dass im Gegensatz zum Wolfram das meiste Blei während der Kernentstehung im Erdmantel verblieben wäre“, fasst Carsten Münker die Ergebnisse zusammen. Damit bleibt ungeklärt, wohin das fehlende Blei verschwand. Klar ist nur, dass das etwa 50 bis 100 Millionen Jahre nach Entstehung des Sonnensystems passiert sein muss. „Das Blei könnte einfach verdampft sein“, vermuten die Autoren. „In der Frühphase des Sonnensystems war die Oberfläche unseres Planeten weit über 2.000 Grad heiß. Bei diesen Temperaturen ist Blei sehr flüchtig.“

In diesen Zeitraum fällt auch die Bildung des Mondes. Der Erdtrabant entstand vermutlich bei einer Kollision der frühen Erde mit einem marsgroßen Frühplaneten. „Auch bei diesem Zusammenstoß kam es kurzzeitig zu extrem hohen Temperaturen, bei der ein Teil der silikatischen Erde verdampfte und den Mond bildete. Dieser Prozess könnte auch zur Verdampfung des Bleis geführt haben“, sagt Professor Ballhaus. „Vielleicht haben die Entstehung des Mondes und das fehlende Blei dieselbe Ursache.“

FL/FORSCH

Unendliche Weiten

Das Jahr 2009 steht international ganz im Zeichen des Sternenhimmels und des Weltalls. „Vor 400 Jahren richtete Galileo Galilei sein erstes Teleskop in den Himmel und entdeckte eine neue Welt“, erläutert Dr. Michael Geffert vom Argelander Institut für Astronomie den Anlass. Er sah Berge auf dem Mond, von dem man angenommen hatte, er sei flach, erkannte die Milchstraße als Band von Sternen und erregte Anstoß mit dem Beweis, dass sich im All nicht alles um die Erde dreht. Im selben Jahr veröffentlichte der deutsche Astronom Johannes Kepler die „Astronomia Nova“ und beschrieb mit den ersten beiden Keplerschen Gesetzen die ellipti-

schen Umlaufbahnen der Planeten um die Sonne.

Dr. Geffert ist Koordinator der deutschen Beiträge zum Internationalen Astronomiejahr 2009. Der begeisterte Bonner Wissenschaftler, dessen Daten von Forschern weltweit verwendet werden, gibt sein Wissen auch gerne an interessierte Laien weiter und engagiert sich für den „Erlebnispark Hoher List“. Ganze Schulklassen zieht er seit Jahren damit in den Bann, und was er in der Kinderuni erzählt, ist auch für Erwachsene spannend. Er hat selbst fünf Planeten entdeckt – und ein Kollege benannte einen Planeten nach ihm: „Micha-geffert“ bewegt sich in rund 400 Mil-

lionen Kilometern Entfernung von der Erde durch das All.

Für jedes Quartal des Astronomiejahres 2009 gibt es einen Schwerpunkt: „Blick zum Himmel“, „Astronomie und Kultur“, „Weltbilder der Astronomie“ und „Astronomie und Schule“. Beobachtungen des Sternenhimmels, Vorträge und Seminare stehen ebenso auf dem Programm wie Konzerte, Theater und Ausstellungen. UK/FORSCH

Den Veranstaltungskalender für Bonn und Umgebung gibt es im Internet unter: www.astrobonn.de, die internationale Homepage unter: www.astronomy2009.de



Foto: Manuel Metz

▲ Dr. Michael Geffert koordiniert die deutschen Beiträge zum Astronomiejahr 2009.

Reaktionsfreudige Einzelgänger

Neuer Sonderforschungsbereich

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördert an der Universität Bonn einen neuen Sonderforschungsbereich mit dem Titel „Chemie an Spinzentren: Konzepte, Mechanismen, Funktionen“. Rund 6,7 Millionen Euro stellt die DFG in den nächsten vier Jahren für das Verbundprojekt bereit. Die Bonner Chemiker wollen den Eigenschaften von Atomen, Molekülen und Ionen mit ungepaarten Elektronen theoretisch und experimentell auf den Grund gehen. Darauf aufbauend werden sie neue Materialien entwickeln. Sprecher des Sonderforschungsbereichs ist Professor Dr. Frank Neese vom Institut für Physikalische und Theoretische Chemie.



Foto: Barbara Frommann

▲ **Professor Dr. Frank Neese ist Sprecher des neuen SFB.**

Die Eigenschaften der belebten wie der unbelebten Materie werden von den Molekülen bestimmt, aus denen sie aufgebaut ist. Moleküle bestehen aus Atomen und diese wiederum aus positiv geladenen Atomkernen sowie negativ geladenen Elektronen. Elektronen besitzen aber außer ihrer Ladung noch eine „Drehrichtung“ (englisch: „spin“), durch die jedes einzelne Elektron wie ein kleiner Stabmagnet wirkt. In Molekülen treten diese Stabmagneten fast immer in Paaren auf, bei denen die Magnete gegenläufig angeordnet sind, so dass im Endeffekt kein Magnetismus mehr überbleibt.

Neue chemische und physikalische Eigenschaften entstehen durch Elektronen, die als „Einzelgänger“ – also ungepaart – auftreten. Der neu eingerichtete Sonderforschungsbereich 813 spricht dann von „Spinzentren“. Diese Spinzentren zeichnen sich neben ihren besonderen magnetischen Eigenschaften vor allem durch eine hohe chemische Reaktivität aus, also die Tendenz, chemische Umwandlungen einzugehen.

Wichtige Rolle in Natur und Industrie

Spinzentren spielen in vielen natürlichen Vorgängen eine wichtige Rolle, so etwa in der Funktion von Vitamin B12 oder in der pflanzlichen Photosynthese. Die chemische Industrie nutzt sie bei der Herstellung von Kunststoffen oder Solarzellen. Die hohe Reaktionsfreude von Spinzentren birgt aber auch Gefahren. So sind die gesundheitsschädigenden Wirkungen der „freien Radikale“ wohl bekannt, die etwa im Zigarettenrauch oder bei intensiver Sonneneinstrahlung entstehen und Krankheiten oder Tumoren auslösen können.

Die Bonner Forscher haben sich in ihrem Sonderforschungsbereich zum Ziel gesetzt, Spinzentren gezielt zu erzeugen und zur Reaktion zu bringen, um so ihr einzigartiges chemisches Potenzial nutzbar zu machen. So sollen umweltfreundliche elektrochemische Syntheseverfahren, neue Materialien für photovoltaische Anwendungen oder gleichermaßen leitende wie magnetische Stoffe entwickelt werden. Um diese hohen Ziele zu errei-

chen, bedarf es einer koordinierten Forschungsinitiative. Ausgehend von theoretischen Konzepten sollen neue experimentelle Methoden entwickelt, die Mechanismen der Umwandlungen von Spinzentren aufklärt und die gewonnenen Erkenntnisse in die gezielte Synthese der gewünschten Materialien umgesetzt werden.

Sonderforschungsbereiche werden in der Regel bis zu zwölf Jahre lang finanziert und unterliegen regelmäßiger strenger Begutachtung. Mit dem jetzt bewilligten Verbundprojekt fördert die DFG an der Universität Bonn elf Sonderforschungsbereiche – mehr als an jeder anderen Hochschule in NRW. Bundesweit gibt es nur 13 Sonderforschungsbereiche mit Schwerpunkt Chemie, zwei davon an der Universität Bonn – ein weiterer Ausweis für die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Bonner Fachgruppe Chemie.

ARC/FORSCH

Neuer Sonderforschungsbereich unter Bonner Beteiligung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat zum Januar 2009 einen neuen transregionalen Sonderforschungsbereich (SFB) zu so genannten Organfibrosen eingerichtet. Ziel ist es, die noch weitgehend unbekannten pathophysiologischen Grundlagen von Erkrankungen zu entschlüsseln, bei denen eine krankhafte Vermehrung des Bindegewebes (fachsprachlich: „Fibrose“) vorliegt. Im Fokus des neuen SFB stehen die Niere und die Leber. Sprecherhochschule ist die RWTH Aachen. Die Universität Bonn ist ebenso wie die Universität des Saarlandes an dem Verbundprojekt beteiligt.

Wirkstoff nimmt Hautkrebs in die Zange

„Designer-Molekül“ bekämpft entartete Zellen

Nach dem Motto „doppelt genährt hält besser“ bekämpft ein neuartiges Designer-Molekül den bösartigen schwarzen Hautkrebs. Geschaffen und erprobt wurde es von einem internationalen Forscherteam unter Leitung der Universität Bonn.

Die Wissenschaftler griffen für ihre Studie auf jüngste Erkenntnisse aus der Trickkiste der Biologie zurück. Als Medikament diente ihnen ein naher Verwandter des Erbgutmoleküls DNA, die so genannte RNA. Erst seit einigen Jahren ist bekannt, dass man kleine RNA-Moleküle gewissermaßen als Schalter nutzen kann, um gezielt bestimmte Gene auszuknipsen. Dieser Effekt nennt sich RNA-Interferenz; seine Entdeckung brachte den Amerikanern Craig Mello und Andrew Fire 2006 den Nobelpreis ein.

„Wir haben diese Methode genutzt, um die Tumorzellen in den Selbstmord zu treiben“, erklärt der Bonner Hautforscher Professor Dr. Thomas Tüting. Jede einzelne Körperzelle verfügt über ein entsprechendes Suizid-Programm. Es wird beispielsweise aktiviert, wenn die Zelle entartet: Sie stirbt, bevor sie Schlimmeres anrichten kann. „In Tumoren ist aber ein Gen aktiv, das dieses Selbstmord-Programm unterdrückt“, erläutert der Leiter des Labors für Experimentelle Dermatologie. „Dieses Gen haben wir gezielt mittels RNA-Interferenz ausgeschaltet.“

Gleichzeitig rückten die Forscher dem Krebs noch auf eine weitere Art zu Leibe: „Wir haben unsere RNA gewissermaßen ‚verkleidet‘“, sagt Professor Dr. Gunther Hartmann, Direktor des Instituts für Klinische Chemie und Pharmakologie. „Daher hat das Immunsystem sie für das Erbgut eines Virus gehalten.“ Viele Viren nutzen tatsächlich RNA als Informationsspeicher. Wenn der Körper also RNA-Fragmente entdeckt, die er für Viren-Erbgut hält, bläst er zur Attacke. Durch diesen Trick wurde die Körperabwehr also angeregt, viel aggressiver gegen die Tumorzellen vorzugehen als normalerweise.

„Der Charme unserer Methode besteht darin, dass wir mit einem einzigen Designer-Molekül den Krebs von zwei grundlegend unterschiedlichen Seiten in die Zange nehmen“, sagt Professor Hartmann. „Dadurch werden dem Tumor Ausweichmöglichkeiten genommen, die eine erfolgreiche Therapie sonst so schwierig machen.“ Dass das Ganze wirklich funktioniert, haben erste Versuche an Mäusen mit Lungenmetastasen gezeigt: Durch die Behandlung verkleinerten sich die Tochtergeschwülste oder verschwanden sogar ganz.

Dennoch warnen die Forscher vor zu viel Optimismus: „Was in der Maus klappt, muss sich nicht unbedingt auch im Menschen bewähren“, warnt Professor Tüting. „Außerdem sind noch viele Fragen zu klären, bevor überhaupt an eine Studie mit Krebspatienten gedacht werden kann.“ Dennoch sei der Ansatz viel versprechend, zumal sich der Wirkstoff vermutlich leicht an andere Krebsarten anpassen lasse.

FL/FORSCH

▼ **Riskanter Balanceakt:** Sonne tut gut – zuviel Sonne aber ist gefährlich. Bonner Forscher haben einen neuen Ansatz entwickelt, den bösartigen schwarzen Hautkrebs zu bekämpfen.



Foto: Radvan Kraker, fotolia.com