

DNA-SCHNIPSEL ALS SCHALTER

Ein unachtsamer Moment beim Zwiebschneiden, und schon blutet der Finger. Gleichzeitig wird eine komplizierte Gerinnungskaskade in Gang gesetzt. An dessen Ende verschließt ein Gerinnsel aus Fibrin und Blutplättchen die Verletzung und stoppt die Blutung. Diese Kaskade soll aber nicht über das Ziel hinausschießen – sonst droht das verklumpte Blut, Adern zu verstopfen. Um das zu verhindern, wird z.B. das im Blut gelöste Protein C immer dann aktiv, wenn Gerinnungsfaktoren an nicht beschädigte Blutgefäßzellen binden. Das aktivierte Protein C (APC) spaltet dann die Gerinnungsfaktoren und verhindert somit eine weitere Verklumpung des Blutes. Gleichzeitig hat APC noch eine weitere Funktion: Es schützt Körperzellen vor Infektionen. Diese entzündungshemmende Eigenschaft machen sich Mediziner z.B. für schwere Fälle von Blutvergiftungen zunutze. Die Kehrseite der Medaille ist, dass es dabei zu Blutungskomplikationen kommen kann.

Zusammen mit Dr. Günter Mayer vom Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie hat das Team um Dr. Bernd Pötzsch vom Institut für experimentelle Hämatologie im Labor lange getüftelt. Jetzt könnten sie ein Werkzeug gefunden haben, mit dem sich APC einfach wieder deaktivieren lässt: Ein so genanntes Aptamer, ein synthetisch hergestellter DNA-Schnipsel. Dank seiner speziellen dreidimensionalen Struktur kann es genau an eine bestimmte Region des APC andocken. Dadurch wird die gerinnungshemmende Funktion des Enzyms selbst gehemmt. Die zellschützende, entzündungshemmende Funktion bleibt in seiner Wirkung dagegen unbeeinflusst.

FEHLGELEITETE KILLER

In der Nierenrinde finden sich Zehntausende so genannter Nierenkörperchen, die Glomeruli. Dort findet die eigentliche Filtration des Blutes statt. Entzündungen der Nierenkörperchen können sehr gefährlich werden: Sie breiten sich oft nach und nach auf die gesamte Niere aus. Als letzte Konsequenz droht dann ein Nierenversagen. Die Medizin konnte gegen das Fortschreiten der Erkrän-

kung bislang nur wenig ausrichten. Hoffnung verspricht eine Studie des Biochemikers Felix Heymann vom Institut für Experimentelle Immunologie. Der erst 32-jährige Forscher aus dem Team von Professor Dr. Christian Kurts hat untersucht, wie es zu dieser Fehlreaktion der körpereigenen Abwehr kommt. „Die anfängliche Entzündung der Nierenkörperchen kann nach unseren Ergebnissen durch fehlgeleitete T-Lymphozyten ausgelöst werden“, erklärt Heymann. „Das sind Immunzellen, die eigentlich der Infektabwehr dienen.“

Bei dem Angriff der T-Lymphozyten entstehen Trümmer, die wiederum von den so genannten dendritischen Zellen aufgenommen werden. Diese reiben der Immunabwehr die Merkmale des zu bekämpfenden „Feindes“ unter die Nase und spornen die körpereigene Abwehrtruppen so zu Höchstleistungen an. Die dendritischen Zellen sind dafür verantwortlich, dass die Entzündung so sehr eskaliert. „Wir haben sie in Mausexperimenten blockiert“, sagt Felix Heymann. „Dadurch konnten wir nicht nur verhindern, dass die Entzündung auf die gesamte Niere übergriff. Wir konnten sogar bereits erfolgte akute Nierenschäden wieder teilweise rückgängig machen.“

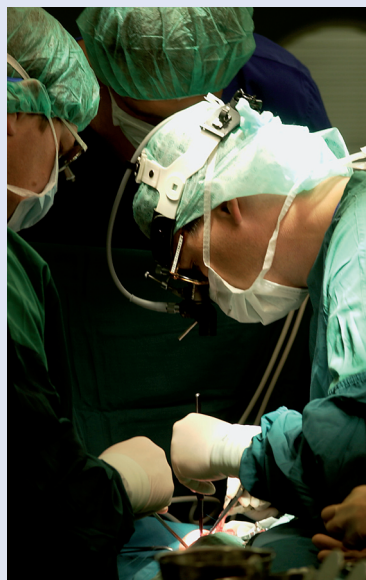


Foto: Frank Homann

▲ Eine Nierenkörperentzündung kann üble Konsequenzen haben. Im schlimmsten Fall droht ein Nierenversagen. Einzige Alternative zur lebenslangen Dialysebehandlung ist dann eine Transplantation.



DIE GLÄSERNE MILCHKUH

GPS im Kuhstall? Das gibt es jetzt an der Universität Bonn. Auf dem Gelände der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst im Siebengebirge stellt die Landwirtschaftliche Fakultät einen neuen Stall für Milchvieh in den Dienst der Forschung, der es auch sonst in sich hat: Hier gibt es Messsysteme für die Erfassung der Aktivität einzelner Milchkühe, ihrer Futteraufnahme, ihres Melkverhaltens und weiterer physiologischer Parameter. Mit der Software „KuhDaM“ erfassen die Forscher die Daten jedes Tieres und können diese im Detail auswerten.

Die Agrarwissenschaftler wollen mit der neuen Anlage dem Milchvieh seine letzten Geheimnisse entlocken. So planen sie, mittels Global Positioning System (GPS) die Tieraktivität zeitlich und räumlich zu erfassen. Bemerkenswert ist auch das Messsystem für die Futteraufnahme von Milchkühen. Damit erhoffen sich die Wissenschaftler neue Erkenntnisse über die Leistungsphysiologie des Milchrindes. Der Neubau wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Universität Bonn mit einer Summe von 1,7 Millionen Euro finanziert. Der neue Stall ist der modernste seiner Art weit und breit.

Kommunikationsstörung im Gehirn

Genvariante erhöht Risiko psychischer Erkrankungen

Bestimmte Erbfaktoren erhöhen das Risiko für eine Schizophrenie oder eine manisch-depressive Erkrankung. Auf welchem Wege das geschieht, war bislang unklar. Forscher des Zentralinstituts für Seelische Gesundheit in Mannheim, der Universität Heidelberg und der Universität Bonn können diese Frage nun zumindest für eine häufige Genvariante beantworten: Sie bewirkt, dass bestimmte Bereiche im Gehirn nicht korrekt zusammenarbeiten.

Die Wissenschaftler nahmen Versuchspersonen unter die Lupe, bei denen eine bestimmte Erbanlage in charakteristischer Weise verändert war. Vor einem Jahr hatte ein Forscherteam nachgewiesen, dass diese Änderung unter anderem mit einem erhöhten Schizophrenie-Risiko einher geht. Zudem erkrankten Träger dieser Variante häufiger an einer bipolaren Störung, die auch als manisch-depressive Erkrankung bekannt ist. Allerdings müssen auf jeden Fall noch weitere Faktoren hinzu-

kommen, damit diese Krankheiten ausbrechen.

Die aktuellen Befunde stützen sich auf die Untersuchung von 115 gesunden Personen. „Bislang war nicht bekannt, was die von uns betrachtete Genvariante im Gehirn überhaupt bewirkt“, erklärt Professor Dr. Andreas Meyer-Lindenberg vom Mannheimer Zentralinstitut für Seelische Gesundheit. „Wir haben unsere Probanden im Magnetresonanztomographen untersucht. Damit lässt sich unter anderem

sichtbar machen, wie verschiedene Hirnareale zusammenarbeiten.“

Ergebnis: Bei Trägern der Risikogenvariante zeigte sich eine veränderte Kommunikation des dorsolateralen präfrontalen Kortex (DLPFC) mit anderen Hirnregionen. Der DLPFC ist am Arbeitsgedächtnis und verschiedenen „höheren“ Hirnfunktionen beteiligt. Darüber war bei den Probanden die so genannte Amygdala stärker als normal an andere Hirnbereiche gekoppelt. Die Amygdala ist an der Verarbeitung von Emotionen beteiligt. „Wir bringen diesen Befund daher mit der bipolaren Störung in Verbindung, die ja durch starke Stimmungsschwankungen gekennzeichnet ist“, erklärt Professor Dr. Dr. Henrik Walter von der Universität Bonn. **FL/FORSCH**

Gliazell-Geflüster lässt Nervenzellen wachsen

Stammzellen im Gehirn müssen kommunizieren können, um neue Nervenzellen zu erzeugen

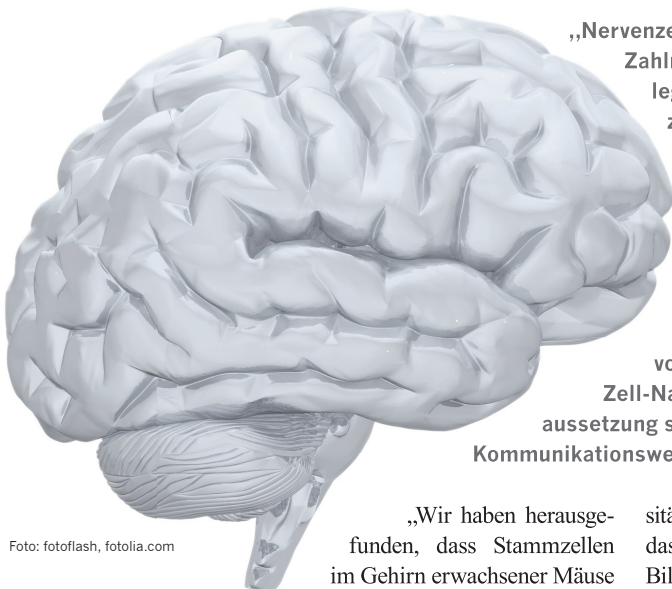


Foto: fotoflash, fotolia.com

„Nervenzellen wachsen nicht nach“:

Zahlreiche neuere Studien widerlegen dieses alte Dogma. Sie zeigen, dass Stammzellen in bestimmten Gehirn-Regionen eine erhebliche Zahl neuer Nervenzellen erzeugen, auch im Erwachsenenalter. Forscher der Universitäten Bonn und Jena konnten nun zeigen, was die Stammzellen im Gehirn von Mäusen dazu anregt, diesen Zell-Nachschub zu erzeugen. Voraussetzung sind demnach funktionierende Kommunikationswege.

„Wir haben herausgefunden, dass Stammzellen im Gehirn erwachsener Mäuse über sogenannte Gap Junctions miteinander kommunizieren“, erklärt Professor Dr. Christian Steinhäuser. „Das sind Kanäle, über die die Zellen vermutlich Botenstoffe austauschen.“ Der Direktor des Bonner Instituts für Zelluläre Neurowissenschaften hat zusammen mit Kollegen der Univer-

sitäten Bonn und Jena zeigen können, dass dieser Kommunikationsweg für die Bildung von Nervenzellen essentiell ist: Fehlen erwachsenen Mäusen die Kanäle, sinkt die Teilungsrate der Stammzellen um 90 Prozent, und die Zahl neuer Nervenzellen geht deutlich zurück.

Das Nervenzellwachstum im Erwachsenenalter spielt eine wichtige Rolle bei Lern- und Gedächtnispro-

zessen, aber auch bei krankhaften Veränderungen des Gehirns, z.B. bei Epilepsie. „Wir haben mit den Gap Junction Kanälen einen neuen Ansatzpunkt für die angewandte medizinische Forschung in diesem Bereich gefunden“, betont Steinhäuser.

Bei den Hirnstammzellen handelt es sich um einen bestimmten Typ so genannter Gliazellen. Diesen hatte man lange Zeit lediglich eine untergeordnete Rolle im Gehirn zugebilligt. So nahm man an, dass sie die eigentlichen Nervenzellen ernähren und vor mechanischen Verletzungen schützen. In den letzten Jahren kristallisiert sich jedoch mehr und mehr heraus, dass Gliazellen auch für die Informationsverarbeitung im Gehirn immens wichtig sind.

Die Arbeiten wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, den Universitäten Bonn und Jena sowie der Europäischen Union (Projekt Neuroglia) finanziert. **FORSCH**

WASCHMASCHINEN UNTERSTÜTZEN DEN KLIMASCHUTZ

Die Waschmaschine schaltet sich selbst an, wenn Windkraftwerke erneuerbare Energien in das Stromnetz einspeisen; der Kühlschrank speichert Energie in Form von Kälte, wenn gerade die Sonne scheint und Solarstrom erzeugt wird: Durch eine intelligentere Steuerung von Haushaltsgeräten könnten erneuerbare Energien besser genutzt und damit Stromnetze und Umwelt entlastet werden. Wie das gehen kann, zeigt eine Studie unter Leitung von Professor Dr. Rainer Stamminger, der als Haushaltsforscher an der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn tätig ist.

Der Forscher empfiehlt ein dreistufiges Modell: „Zunächst kommt es auf ein verändertes Verhalten des Verbrauchers an. Er muss sich bewusst werden, dass er die Stromnetzauslastung beeinflusst“, erläutert Stamminger. „In Stufe zwei erhält das Haushaltsgerät dann über Internet oder Handy das Signal, dass Strom aus erneuerbare Energien gerade ausreichend vorhanden ist. Es kann dann diese Energie nutzen. Auf der letzten Stufe sollen sich die Geräte im Haus automatisch über ihren Strombedarf abstimmen.“ Das europaweite Projekt „Smarte Haushaltsgeräte in nachhaltigen Energiesystemen“ wurde durch die Europäische Union und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert.

GIFTPFLANZE AUF DEM VORMARSCH

In Deutschland ist momentan eine gefährliche Giftpflanze auf dem Vormarsch, das Jakobskreuzkraut. Sie soll für den Tod etlicher Pferde verantwortlich sein. Das Jakobskreuzkraut produziert so genannte Pyrrolizidinalkaloide. Diese können bei dauerhaftem Genuss bereits in relativ geringen Dosen die Leber schädigen. Als Spätfolge droht dann Leberkrebs.

Dr. Helmut Wiedenfeld vom Pharmazeutischen Institut der Universität Bonn forscht bereits seit mehr als 20 Jahren über die gefährlichen Inhaltsstoffe von Kreuzkräutern und ihren Verwandten. „Jakobskreuzkraut ist sehr genügsam“, erklärt er. „Mancherorts wachsen hierzulande



Foto: www.jakobskreuzkraut.de

▲ **Das gefährliche Jakobskreuzkraut breitet sich deutschlandweit rasant aus. Mancherorts wachsen bereits riesige Monokulturen der giftigen Pflanze.**

bereits riesige Monokulturen.“ Auch in Nordrhein-Westfalen schreite die Verbreitung des Jakobskreuzkrautes unvermindert voran, bestätigt die Landwirtschaftskammer NRW. Momentan wird am Pharmazeutischen Institut untersucht, ob diese toxischen Stoffe in die Nahrungsmittelkette gelangen können. Es mehren sich die Hinweise, dass das Toxin möglicherweise in die Milch von Kühen übergehen kann, die Jakobskreuzkraut gefressen haben. Durch Bienen kann es zudem in Honig gelangen; dort wurde es bereits nachgewiesen.

Ein Grund zur Panik bestehe nicht, betont Wiedenfeld. „Wir müssen die Pflanze aber mit aller Macht bekämpfen, zur Not auch mit Herbiziden“, sagt er. So könne man durch eine pebble Weidenpflege die Vermehrung der Giftpflanze unterbinden, sagt Dr. Clara Berendonk von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. Sie empfiehlt beispielsweise, betroffene Flächen spätestens bei Blühbeginn zu mähen. Bei stärkerem Befall sei allerdings eine chemische Bekämpfung kaum zu umgehen.

SELTENE AUSZEICHNUNG

Einem Paper von Bonner Forschern ist kürzlich eine ungewöhnliche Ehre zu Teil geworden: Die Publikation wurde von der renommierten „Faculty of 1000“ besprochen. Dieser Zusammenschluss von mehr als 2.000 Forschern aus aller Welt identifiziert regelmäßig die interessantesten Studien aus der Biologie. Jeden Monat werden acht davon ausführlich vorgestellt. Dieser Service erleichtert es Forschern, im Dschungel der vielen tausend Journals weltweit den Überblick zu behalten.

In dem unlängst besprochenen Paper von Professor Dr. Ulrich Kubitschek geht es um den Transport von Erbinformationen: Der Bauplan aller Lebewesen ist in ihrem Erbgut gespeichert. Dieses lagert bei höheren Organismen sicher verpackt im Zellkern. Dort stellt eine Art Kopierer rund um die Uhr Abschriften der Informationen her, die gerade benötigt werden.

Diese Kopien bestehen aus Boten-RNA.

Sie wandern zur Hülle des Zellkernes und von dort durch die Kernporen in das Zytoplasma der Zellen. Was auf dem Weg vom Kopierer zu den Poren genau passiert, ist bislang unklar. Die Forscher um Ulrich Kubitschek haben nun Boten-RNA so behandelt, dass sie bei Bestrahlung mit Laserlicht farbig aufleuchtete. So konnten sie den Weg von einzelnen Molekülen der Erbgut-Abschriften durch ein Lichtmikroskop verfolgen.

Mit bis zu 500 Bildern pro Sekunde haben sie diesen Weg aufgezeichnet. „Dabei haben wir entdeckt, dass die Boten-RNA nicht immer gleich schnell vorankommt“, erklärt Kubitschek. „Zwischenzeitlich wird sie immer wieder auf weniger als ein hundertstel ihrer normalen Geschwindigkeit abgebremst. Spannend ist die Frage, was eigentlich während der Verzögerung mit der Boten-RNA geschieht. Das versuchen wir gegenwärtig aufzuklären.“

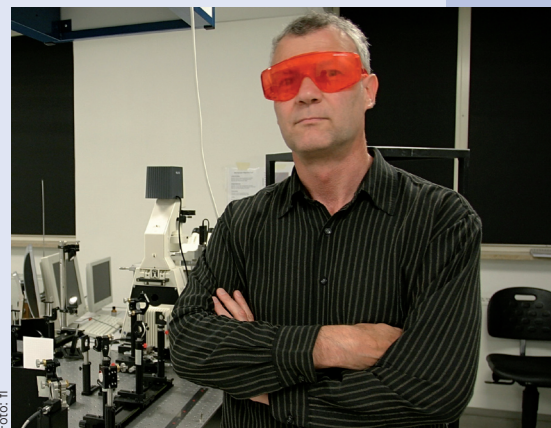


Foto: fl

▲ **Professor Dr. Ulrich Kubitschek untersucht den Informationstransport im Zellkern.**

Mit Schwämmen Tumore bekämpfen

Verkürztes Vorgehen zur Suche nach Antitumorwirkstoffen

Bonner Wissenschaftler haben einen Weg gefunden, marine Schwämme als Quelle pharmakologischer Wirkstoffe zu nutzen. Die Forscher zeigen in einem Paper eine methodische Abkürzung zur Isolierung der notwendigen Gene. Die gewonnen Grundlagen erleichtern eine systematische Suche nach Wirkstoffen gegen Krebs.

Die Meere beherbergen die größte Artenvielfalt der Erde. Sie sind daher auch von Bedeutung bei der Suche nach neuen Wirkstoffen zur Arzneimittelgewinnung. Die wichtigste Quelle stellen dabei derzeit marine Schwämme dar. Denn sie produzieren toxische Substanzen zur Verteidigung gegen natürliche Feinde. Eine dieser Substanzen ist Psymberin, ein Wirkstoff, der zur Tumorbekämpfung genutzt werden kann. Für die pharmakologische Nutzung ist allerdings eine Menge notwendig, die über die natürlich vorhandene Menge hinausgeht.

Die Arbeitsgruppe von Professor Dr. Jörn Piel interessiert sich daher für Methoden, mit denen solche Wirkstoffe unter Schonung natürlicher Ressourcen produziert werden können. Viele der Substanzen werden von bakteriellen Symbionten produziert. Diese konnten aber außerhalb ihres Wirtes bisher nicht kultiviert werden.

Die Bonner Forscher wandten daher einen Trick an: „Unsere Strategie beruht darauf, Gene, die für die Produktion von Wirkstoffen verantwortlich sind, aus der Gesamt-DNA des Schwamms zu isolieren“, erklärt Professor Piel das Vorgehen seiner Arbeitsgruppe. „Dabei sind dann auch die Erbanlagen der Bakterien, die diese Substanzen im Schwamm produzieren.“

Doch auch diese Methode stellte die Forschergruppe zunächst vor erhebliche Probleme: „Die Problematik lag in der außerordentlich hohen genetischen Komplexität der Schwämme, da diese hunderte verschiedener bakterieller Arten enthalten können“, so der Bonner Wissenschaftler. Nun konnten die Forscher jedoch eine Methode entwickeln, die dieses Problem für die Wirkstoffklasse der komplexen Polyketide löst. Polyketide sind Naturstoffe, die in Schwämmen besonders häufig biologische Aktivität zeigen und somit

für eine pharmakologische Nutzung geeignet sind. Zu dieser Klasse gehört auch die Antitumorsubstanz Psymberin.

Die Wissenschaftler isolierten zunächst die Gesamt-DNA des Schwamms und seiner Symbionten. Anschließend entfernten sie daraus die Sequenzen, die nicht zur Biosynthese der Polyketide beitragen. Vergleichende Studien an verschiedenen Schwämmen hatten dazu im Vorfeld die nötigen Hinweise ergeben. Die so verringerte Menge der Erbanlagen haben sie dann mit diversen Gen-Datenbanken abgeglichen und genauer untersucht. Dabei zeigte sich, dass sie durch diese Methode tatsächlich in nur zwei Arbeitsschritten die entscheidende Gen-Sequenz isolieren konnten. Das war bisher aufgrund der hohen Komplexität der Gesamt-DNA nicht möglich.

Die so gewonnen Gene könnten nun in kultivierbare Bakterien übertragen werden. Damit würden im Idealfall nur wenige Gramm eines Schwamms ausreichen, um einen beliebigen Schwamm-Wirkstoff in großen Mengen zu produzieren.

LUKAS WOSNITZA/FORSCH

Gebremste Killer

Warum die Immunabwehr bei Krebs so oft chancenlos ist

Das menschliche Immunsystem ist prinzipiell dazu in der Lage, Krebszellen zu erkennen und zu zerstören. Trotzdem gelingt es Tumoren immer wieder, den körpereigenen Abwehrtruppen zu entkommen. Ein Forscherteam um Professor Dr. Joachim L. Schultze hat nun neue Erkenntnisse zu diesem Phänomen vorgelegt. Demnach arbeiten bestimmte Killerzellen bei einer Krebserkrankung mit gebremstem Schaum. In ihrer Studie haben die Bonner Forscher mit Wissenschaftlern der Universitäten Frankfurt und Köln kooperiert.

Für die spezifische Zerstörung von Krebszellen sind bestimmte Abwehrtruppen des Immunsystems zuständig, die zytotoxischen T-Zellen. Diese müssen hierfür die Tumorzellen spezifisch erkennen und anschließend „verdauen“. „Wir haben in unserer Studie aufgedeckt, warum nicht alle Killerzellen in der Lage sind, Tumorzellen zu zer-

stören“, erklärt Professor Dr. Joachim L. Schultze vom Bonner LIMES-Zentrum (Life and Medical Sciences).

Mittels moderner immunologischer und molekularbiologischer Methoden konnten die Forscher diese unwirksamen Abwehrzellen näher charakterisieren. Dabei erkannten sie, dass diese

die Tumorzellen zwar erkennen, aber nicht zerstören können. „In ihnen ist ein molekulares Programm angeschaltet, das es ihnen nicht mehr erlaubt, Tumorzellen zu töten“, sagt Schultze. „Leider vermehren sich diese gebremsten Killerzellen auch bei Patienten, die mit einem Tumorigenimpfstoff immunisiert wurden. Die Impfung bleibt bei ihnen daher wirkungslos. Patienten, bei denen diese Zellen nicht zu finden waren, scheinen dagegen länger zu überleben und auch besser auf Therapien anzusprechen.“ Die Bonner Wissenschaftler wollen diese Erkenntnisse nun nutzen, um die Immunantwort bei Patienten mit schwarzem Hautkrebs zu verbessern.

FORSCH

INTELLIGENZ MACHT ERFOLGREICH

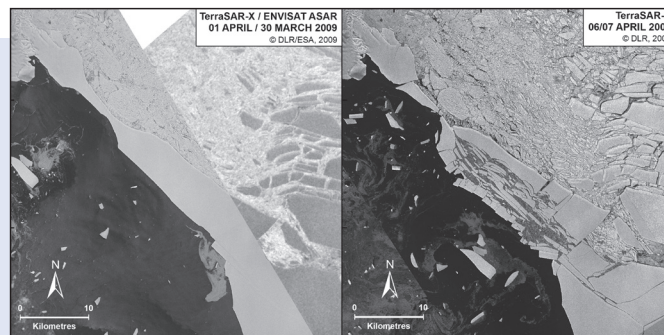
Deutsche Personalchefs interessieren sich bisher wenig für die Intelligenz ihrer Mitarbeiter. Anders in den USA. Dort sind Intelligenztests als Einstellungskriterium schon lange anerkannte Praxis. Und das wohl zu Recht: Denn allgemeine Intelligenz ist wichtige Voraussetzung für eine hohe Arbeitsleistung und beruflichen Erfolg. Dies hat der Bonner Psychologe Jochen Kramer in einer so genannten Metaanalyse herausgefunden. 244 Studien aus Deutschland hat er dafür nach den neuesten Methoden ausgewertet.

Wenn ein Mitarbeiter unter Berücksichtigung seiner Intelligenz ausgewählt wurde, erbringt er demnach mit einer Wahrscheinlichkeit von gut 80 Prozent eine hohe Arbeits- und Lernleistung – im Vergleich zu 50 Prozent bei reiner Zufallsauswahl. Die Chance intelligenter Bewerber, Karriere zu machen und ein hohes Einkommen zu erzielen, liegt bei 67 Prozent. „Für unterschiedlich komplexe Berufe sind bei diesen Werten Schwankungen zu erwarten“, relativiert Kramer, betont aber den grundsätzlichen Zusammenhang: „Je intelligenter ein Mitarbeiter ist, desto eher liefert er gute Arbeit und ist beruflich erfolgreich. Als Personalchef würde ich mir daher auf jeden Fall ein Bild von

der allgemeinen Intelligenz meines zukünftigen Mitarbeiters verschaffen. Wer darauf verzichtet, lässt sich wichtige Informationen entgehen.“

EISBRÜCKE GEBROCHEN

Ein ehemals 15 Kilometer breiter Steg des antarktischen Wilkins-Schelfeises, der die beiden Inseln Charcot und Latady verband, ist gebrochen. Die Eisbrücke war bereits nach den letzten spektakulären Aufbruch-Ereignissen im Frühjahr und Sommer 2008 an ihrer schmalsten Stelle auf 900 Meter Breite geschrumpft. Dr. Angelika Humbert vom Institut für Geophysik der Universität Münster und ihr Kollege Dr. Matthias Braun von der Universität Bonn verfolgen seit Jahren die Entwicklung des Wilkins-Schelfeises anhand von Satellitenaufnahmen. „In den letzten Monaten konnten wir durch hoch aufgelöste Aufnahmen des deutschen TerraSAR-X-Satelliten beobachten, dass der Steg sich verbog. Eine Ursache war das sogenannte Fließen des Eises, also die Verformung unter seinem eigenen Gewicht. Die Form der Eisbrücke und die angrenzende Eismelange boten zudem eine ideale Angriffsfläche für Sturm. Beides führt nun letztendlich zum Zerbrennen des Stegs“, erklären Humbert und Braun. Wie sieht die Zukunft aus? „Wir erwarten einen Eisverlust von etwa 800 Qua-



dratkilometern. Da sich jedoch bereits Risse weiter südlich als zunächst angenommen gebildet haben, müssen wir damit rechnen, dass sich der Schwund im schlimmsten Fall auf 3.700 Quadratkilometer erhöhen kann“, sagt Humbert voraus. Die verbleibende Eisfläche, mindestens 8.000 Quadratkilometer, sei jedoch momentan frei von sichtbaren Schädigungszonen. Humbert: „Wir haben derzeit keinen Hinweis darauf, dass es zu einem kompletten Zusammenbruch des Wilkins-Schelfeises kommen wird.“ Matthias Braun verweist auf die einzigartigen Möglichkeiten, derartige Ereignisse mit einer extremen Dichte an Satellitendaten unterschiedlicher Sensoren zu beobachten. „Diese helfen uns, die Ursachen und Prozesse der Aufbruchereignisse besser zu verstehen. Allerdings lassen sich unsere Resultate aufgrund der besonderen Beschaffenheit des Wilkins-Schelfeises nur bedingt auf andere antarktische Schelfeise übertragen.“

AKTUELLE STUDIE ZUR BUNDESTAGSWAHL 2009

Bleiben die Volksparteien auch in Zukunft unverzichtbare Elemente des deutschen Parlamentarismus? Zwei Bonner Politikwissenschaftler haben eine Vielzahl von Autoren zusammengebracht, die Antworten auf diese und andere damit zusammenhängende Fragen formulieren.

„Nie waren die großen Parteien in Deutschland kleiner, nie die kleinen Parteien größer“, konstatiert Dr. Volker Kronenberg vom Politischen Seminar. So mancher politische Beobachter stimmt daher schon Grabgesänge auf den Typus „Volkspartei“ an. Manche von ihnen sehen gar bereits die Tage der SPD als zweitstärkste Kraft auf Bundesebene gezählt.

Kronenberg hat zusammen mit dem Politologen Prof. Dr. Tilman Mayer



Foto: momanuma, fotolia.com

eine Analyse zum Zustand und zur Zukunft der Volksparteien herausgegeben. Die verschiedenen Autoren werfen darin einen differenzierteren Blick auf die deutsche Parteienlandschaft. „Die Beiträge nehmen Konzepte, Konkurrenzen und Konstellationen der Parteien unter die Lupe – ein reizvolles Unterfangen, zumal im Wahljahr 2009“, sagt Professor Mayer. Der Band zeigt einerseits, wie „Volksparteien“ heutzutage attraktiv und erfolgreich bleiben und damit weiterhin einen wichtigen Beitrag zur Stabilität des Regierungssystems leisten können. Aber auch Zustand und Zukunft der FDP, der Grünen und der Linkspartei werden thematisiert.

Volker Kronenberg/Tilman Mayer (Hrsg.): Volksparteien: Erfolgsmodell für die Zukunft? Konzepte, Konkurrenzen und Konstellationen, Freiburg im Breisgau 2009

KOMPETENZZENTRUM GARTENBAU MIT NEUEM PARTNER

Das Forschungszentrum Jülich ist neuer Partner im Kompetenzzentrum Gartenbau (KoGa). Der Verbund wurde 2002 von der Landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Bonn und dem Land Rheinland-Pfalz gegründet. Er stellt ein bundesweit bisher einmaliges Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis dar. So haben die Projektpartner beispielsweise Hagelschutznetze und Überdachungen für Süßkirschen weiterentwickelt. Auch mit neuen Zusatzstoffen für handelsübliche Düngemittel befassen sich die Forscher.

Eine wesentliche Herausforderung, der sich die Landwirtschaft stellen muss, ist der globale Klimawandel. Es gilt, die Ernte trotz Dürreperioden und extremer Witterung einzufahren. Hierzu untersuchen die Forscher unter anderem die Anbaueignung neuer, Wärme liebender Obstsorten und Sorten. Im Fokus stehen auch Bewässerungsfragen und neue Technologien für die Züchtung von Gemüse in Gewächshäusern. Derzeit werden moderne Glasbauten für diese Versuche erstellt. Die Glas-Folien-Kombination – bereits seit langem ein Thema gemeinsamer Untersuchungen der Partner – soll zum Beispiel mehr Licht zum Gemüse im Innern hindurch lassen und gleichzeitig den Energieverbrauch deutlich reduzieren. Ein Verfahren, das die Forscher bereits gemeinsam in der Praxis testen.

VIER MILLIONEN EURO FÜR DIE ERFORSCHUNG DER MATERIE

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat seine Förderung der deutschen Beteiligung am so genannten ATLAS-Experiment verlängert. Insgesamt fließen knapp 23 Millionen Euro an die 13 deutschen Institute, die im BMBF-Forschungsschwerpunkt 101 organisiert sind. Davon gehen mehr als 4 Millionen Euro an die Universität Bonn. Mit ATLAS soll unter anderem der Aufbau der Materie genauer erforscht werden. ATLAS ist ein Experiment der Superlative: Mehr als 1.600 Wissenschaftler aus 34 Ländern wollen darin neue Erkenntnisse über den Aufbau der Materie und die Entwicklung des Universums gewinnen. Dazu nutzen sie den LHC-Teilchenbeschleuniger am Forschungszentrum CERN in Genf.

Dort jagen sie Protonen in dichten Strahlbündeln mit hoher Geschwindigkeit aufeinander. Bei diesen Kollisionen bisher unerreichter Energie entstehen Elementarteilchen, die im frühen Universum vorlagen. Aus ihrer Vermessung lassen sich Rückschlüsse auf den Aufbau der Materie ziehen. Die Arbeitsgruppen um Professor Dr. Klaus Desch und Professor Dr. Norbert Wermes vom Physikalischen Institut der Universität Bonn waren schon am Aufbau von ATLAS beteiligt: Sie haben unter anderem einen Detektor konstruiert, der die Produkte dieser Kollisionen nachweisen und identifizieren kann. Im Herbst diesen Jahres wird das Großexperiment nach Jahren der Planung und Konstruktion in Betrieb genommen.

FORSCHUNG FÜR DIE BATTERIEN VON MORGEN

So genannte „Steckdosen-Hybrid-Autos“ mit Verbrennungsmotor, Elektroantrieb und einer Batterie können sowohl mit Benzin als auch mit Strom fahren. Ihr Erfolg steht und fällt mit erschwinglichen und sicheren Hochleistungsbatterien. Bonner Chemiker wollen einen wesentlichen Beitrag zu ihrer Entwicklung leisten. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung stellt ihnen dafür eine Fördersumme von 1,2 Millionen Euro zur Verfügung.

Drei Arbeitsgruppen der Universität Bonn sind an dem Projekt beteiligt: Professor Dr. Siegfried R. Waldvogel, Kekulé-Institut für Organische Chemie und Biochemie, und Professor Dr. Robert Glaum, Institut für Anorganische Chemie, entwickeln neuartige Materialien für den Einsatz in Lithiumbatterien. Professor Dr. Thomas Bredow vom Institut für Physikalische und Theoretische Chemie wird diese Arbeiten mit umfangreichen und sehr anspruchsvollen quantenchemischen Betrachtungen unterstützen.

Während die ersten beiden Generationen der Lithium-Ionen-Batterien bereits in Laptops, Smartphones oder Kameras verwendet werden, fehlt für kommende Generationen noch ein System, das stabil genug den höheren Anforderungen genügt. Zudem wäre nach heutigen Maßstäben eine Lithium-Ionen-Batterie für einen Golf allein schon so teuer wie das Fahrzeug selbst.

Zeitreise im mexikanischen Urwald

Bonner Archäologen graben Maya-Siedlung aus

Forscher der Abteilung für Altamerikanistik der Universität Bonn haben in Zusammenarbeit mit dem Denkmalamt des mexikanischen Bundesstaates Campeche vor kurzem ein neues Grabungsprojekt gestartet, das sich mit der Ausdehnung und dem Untergang von Herrschaftsgebieten im Mayagebiet beschäftigt. Inzwischen haben sie dem Urwaldboden erste Überraschungen entlockt.

Die Forschungen unter Leitung von Professor Dr. Nikolai Grube und Dr. Iken Paap konzentrieren sich auf die archäologische Stätte Uxul im heutigen mexikanischen Bundesstaat Campeche. Die Grabung liegt nahe der Grenze zu Guatemala im Biosphärenreservat von Calakmul, dem größten zusammenhängenden tropischen Waldgebiet Mexikos. Die beiden zunächst für 2009 und 2010 geplanten Feldkampagnen werden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert.

Uxul liegt zwischen den großen Maya-Städten El Mirador im Süden und Calakmul im Nordosten. Beide Orte spielen eine zentrale Rolle in der gesellschaftlichen und kulturellen Entwicklung der Maya-Kultur: El Mirador gilt als das bedeutendste städtische Zentrum der Prälklassik (600 v. Chr. bis 250 n. Chr.), und Calakmul war das bedeutendste politische Zentrum und Sitz der einflussreichen Kaan-Dynastie in der Klassik (250 n. Chr. bis 900 n. Chr.).

Uxul wurde bereits 1934 entdeckt, blieb aber wegen seiner Abgeschiedenheit bis ins 21. Jahrhundert für die Forschung verschollen. Erst 2005 wurde der Ort von Forschern der slowenischen Akademie der Wissenschaften und der Universität Bonn wiederentdeckt.

Lange Besiedlungsdauer

Dass Uxul lange, nämlich durch mehrere Epochen der Maya-Kultur hindurch besiedelt war, schließen die Bonner aus der Analyse der Grabungsstätte und ihrer Bauschichten. Während El Mirador und weitere Siedlungen in der späten Prälklassik aufgegeben wurden, überstand Uxul den Zeitenwandel offenbar unbeschadet und unabhängig. Spätere Inschriften berichten von der Eingliederung in

den Regionalstaat von Calakmul. Die letzten Inschriften von Uxul datieren 692 n. Chr. und deuten auf ein ungewöhnlich frühes Ende der Königsdynastie hin.

Berührten die Veränderungen der politischen Strukturen die gesamte Maya-Gesellschaft oder nur die Herrschenden? Das wollen Grube und Paap herausfinden. „Wir vergleichen die historischen Angaben, die wir auf Stelen und Altären finden, direkt mit den Erkenntnissen aus den Grabungen am selben Ort“, erklärt Dr. Paap. „Das macht den besonderen Reiz unseres Projektes aus. Vielleicht kommen wir zu ganz neuen Erkenntnissen über Ablauf und Ursache des so genannten Maya-Kollapses.“ Hinweise auf ihre Allianzen, Kriege und Dynastiewechsel haben die Maya-Herrscher in Inschriften hinterlassen. Ob sich deren Beschreibung mit der Lebenswirklichkeit der übrigen Bevölkerung Uxuls deckt, verraten etwa Brandspuren, mutwillige Zerstörungen, verschleppte Skulpturen und veränderte Siedlungsmuster. Breite interdisziplinäre Zusammenarbeit ist nötig, um Fragen der Nahrungsmittelproduktion, Ernährung, Wasserversorgung oder des Handels zu klären.

Erste Überraschungen

Schon nach kurzer Zeit hat die Grabung auch schon erste Überraschungen zu Tage befördert, erzählt die Bonner Archäologin: „Gestaunt haben wir vor allem, wie viel Obsidian es hier gibt.“ Das wertvolle vulkanische Glas diente als Rohstoff für Klingen und Geschosspitzen und musste über den Fernhandel bezogen werden. Offenbar hatte Uxul wesentlich bessere Handelskontakte als das nur 30 Kilometer entfernte, viel größere und mächtigere Calakmul. „Dort wurde über viele Jahre archäologischer Grabungen nicht



Foto: Uni Bonn

annähernd die Menge von Obsidian gefunden, die wir in nur zwei Monaten ausgegraben haben.“

Von großer Bedeutung für die Forscher sind auch die Hieroglypheninschriften auf einer Stele, die Bonner Wissenschaftler entdeckten. Raubgräber hatten das Steinmonument zerstört und Fragmente der Inschrift über einen weiten Bereich verschleppt. Nun konnten die Teile wieder zusammengesetzt und die Inschrift entziffert werden, die von der Einweihung eines Schreins für den Gründer einer bedeutenden Adelsfamilie berichtet.

Schwierige Bedingungen

Die Grabung findet unter schwierigen Bedingungen statt: Im feuchtheißen Klima ist organisches Material kaum erhalten geblieben. Viele Gebäude stehen außerdem direkt auf dem gewachsenen Fels, tiefe Kulturschichten gibt es kaum. „Oft sind viele Hundert Jahre in einer nur halbmeterdicken Schicht komprimiert“, sagt die Wissenschaftlerin. Eine große logistische Herausforderung stellt die Lage Uxuls tief im Biosphärenreservat von Calakmul dar: Die 40 Mitarbeiter müssen über einen 120 Kilometer langen Waldweg mit allem Nötigen versorgt werden. „Durch die große Dürre in diesem Jahr ist zudem das alte Wassereservoir von Uxul ausgetrocknet, so dass auch Trinkwasser über eine größere Entfernung herangeschafft werden muss“, sagt Paap.

ARC/FORSCH

▲ Das Grabungsteam setzt sich aus Mitarbeitern aus Mexiko, Deutschland, der Schweiz und Polen zusammen.

Bescheidenheit hilft beim Aufstieg

Über beruflichen Erfolg entscheidet auch das Auftreten

Berufseinsteiger, die bescheiden auftreten, finden leichter einen Mentor, der sie unterstützt. Diese Unterstützung führt im Schnitt zu einem höheren Einkommen und einem schnelleren Aufstieg innerhalb des Unternehmens. Darauf deutet eine jetzt abgeschlossene Studie hin, die Forscher der Universität Bonn durchgeführt haben. Darin gingen Daten von 340 Fachhochschul- und Universitäts-Absolventen ein.

Die von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Bonner Mentoring-Studie hat junge Nachwuchskräfte in ihren ersten fünf Berufsjahren begleitet. „Wir haben uns dafür interessiert, wie weit Nachwuchskräfte kommen, wenn sie selbst ihre Mentoren suchen“, erläutert Professor Dr. Gerhard Blickle.

Der Bonner Psychologe hat die Untersuchung mit seinen Mitarbeitern Paula B. Schneider und Alexander Witzki durchgeführt. „Außerdem wollten wir herausfinden, wie Berufsanfänger auftreten sollten, um das Wohlwollen höherer Führungskräfte zu finden.“ Zusätzlich sollte die Studie die Frage beantworten, wie sich die Unterstützung durch Mentoren auf den beruflichen Erfolg auswirkt. Als Erfolgskriterien dienten das Einkommen und die nach fünf Jahren erreichte hierarchische Position.

Ergebnis: Wer aktiv nach Mentoren sucht, die ihn unterstützen, kommt im Berufsleben schneller voran. Das gilt auch für Arbeitnehmer mit nur durchschnittlicher Intelligenz und sozialer Herkunft aus der Mittelschicht. Gute „Networker“ sind bei der Mentorensuche im Vorteil: Wer schnell Kontakte knüpft und diese auch pflegt und nutzt, findet schneller jemanden, der ihn unterstützt.

„Das Maß der Unterstützung hängt dann sehr stark vom Auftreten des Berufseinsteigers ab“, sagt Professor Blickle. Normalerweise soll man Gutes tun und dann darüber reden – für die Protégé-Mentor-Beziehung allerdings ist das offensichtlich anders: Je bescheidener der Neuling auftrat – bei allerdings für alle erkennbar guten Leistungen –, desto stärker fiel die Unterstützung durch den Höherrangigen aus. Da hatte Wilhelm Busch also Unrecht: Bescheidenheit scheint doch eine Zier zu sein, mit der man weiter kommt als ohne.

MANUELA BREMSHEY-WILHELM/
FORSCH

▲ Wer einen Mentor hat, der ihn unterstützt, kommt auf der Karriereleiter schneller voran.

GENETISCHE ANALYSEN IN DER KRANKHEITSPRÄVENTION?

Können genetische Untersuchungen bei der Prävention von lebensstilbedingten Krankheiten nützen? Forscher am Universitätsklinikum Bonn erproben derzeit die Handhabbarkeit eines Verfahrens, mit dem anhand genetischer Analysen und Fragebogendaten Vorschläge für eine geänderte Lebensführung erarbeitet werden. Bonn ist einer von drei Pilotstandorten in Europa, die an dem EU-Projekt „Eurogene“ teilnehmen.

Nur selten bedeutet eine bestimmte genetische Konstellation, dass der Betroffene einem unausweichlichen Schicksal entgegen sieht. „Risikogene spannen den Hahn des

Revolvers, den Abzug betätigt man dagegen selbst durch eine gesundheitsschädliche Lebensführung“, fasst Studienleiter Dr. Markus Look den Sachverhalt in ein Bild. Beispiel Thrombose: Wenn gefährdete Personen zusätzlich noch rauchen, übergewichtig sind oder orale Verhütungsmittel nehmen, steigt das Thrombose-Risiko deutlich an. Ein Gentest kann also in diesem Fall dazu anregen, den Lebensstil entsprechend anzupassen.

Die Teilnehmer der Studie mussten beispielsweise offenbaren, wie viel Kaffee sie trinken, ob sie ihr Essen nachsalzen, welches Gemüse sie essen, ob sie Nahrungsergänzungpräparate einnehmen und wie viel Sport sie treiben. Im Labor wurde

dann auf relativ häufig vorkommende Varianten in rund 30 Genen getestet, die bei „ungesundem Lebensstil“ das Risiko für bestimmte Erkrankungen erhöhen können. Eine Software erstellte daraus einen so genannten Nutrigenomik-Bericht. Dieser enthält neben allgemeingültigen Tipps auch individuelle Ernährungsempfehlungen: Er gibt beispielsweise an, wie viel Kaffee die getestete Person trinken kann, ohne die Schwelle zu überschreiten, an der nach heutigen Erkenntnissen das Risiko für das Auftreten einer Osteoporose im Alter steigt. Aber auch der Bedarf an Nährstoffen wie zum Beispiel Folsäure und Vitamin D soll individueller abgeschätzt werden.

Standardtheorie der Kosmologie in der Krise

Neue Erkenntnisse zu Satellitengalaxien der Milchstraße

Muss Newtons Gravitationstheorie abgeändert werden, weil sie zur Erklärung mancher Beobachtungen nicht taugt? Inzwischen mehren sich die Stimmen, die diese ketzerische These unterstützen. Zwei neue Studien zu den so genannten Satellitengalaxien in der Peripherie der Milchstraße dürften ihr nun weiteren Auftrieb geben. Durchgeführt wurden sie von Physikern der Universität Bonn zusammen mit Kollegen aus Österreich und Australien. Ihre Ergebnisse könnten das Theorie-Gebäude der Standardphysik ins Wanken bringen.

Die Eigenrotation von Galaxien sollte eigentlich dafür sorgen, dass die Sterne aufgrund der Fliehkraft auseinander getrieben werden. Eine rätselhafte Kraft scheint das jedoch zu verhindern. Viele Physiker vermuten daher, dass die so genannte Dunkle Materie aufgrund ihrer Masseanziehung die Galaxien zusammenhält. Bislang hat jedoch niemand diesen mysteriösen Sternenkitt tatsächlich nachweisen können.

Und selbst wenn es ihn gäbe, würde das längst nicht alle Abweichungen oder Widersprüche zwischen den Messungen und den theoretischen Vorhersagen beseitigen. Seit einiger Zeit mehrt sich daher unter den Physikern die Zahl derer, die die Existenz dunkler Materie anzweifeln. Es wurden auch schon konkurrierende Gravitationstheorien entwickelt, die ohne dieses Konstrukt auskommen. Ihr Problem ist lediglich, dass sie in Konflikt mit der Newtonschen Gravitationstheorie stehen. „Möglicherweise lag Newton aber tatsächlich falsch“, erklärt Professor Dr. Pavel Kroupa vom Argelander-Institut für Astronomie (AIfA) der Universität Bonn. „Seine Theorie beschreibt zwar die Alltagseffekte der Schwerkraft auf der Erde, die wir sehen und messen können. Die tatsächliche Physik hinter der Gravitation kennen wir aber vielleicht noch gar nicht.“

Eine gewagte These, die jedoch inzwischen gerade in Europa mehr und mehr Anhänger findet. Zwei neue Studien dürften ihr nun weiteren Auftrieb geben. Darin untersuchen Kroupa und sein ehemaliger Mitarbeiter Dr. Manuel Metz zusammen mit Professor Dr. Gerhard Hensler und Dr. Christian Theis aus Wien sowie Dr. Helmut Jerjen aus Canberra, Australien, die so genannten Satellitengalaxien der

Milchstraße. Darunter versteht man Zwerggalaxien mit teilweise nur ein paar tausend Sternen.

Unerklärliche Messdaten

Die Physiker haben diese Sternagglomerate in ihrer Studie nun genauer unter die Lupe genommen. Dabei sind sie auf einige erstaunliche Phänomene gestoßen: „Zunächst einmal stimmt etwas nicht mit ihrer Verteilung“, erklärt Professor Kroupa: „Eigentlich sollten die Satelliten gleichmäßig um ihre jeweilige Muttergalaxie angeordnet sein. Das sind sie aber nicht.“ Genauer gesagt: Die klassischen Satelliten der Milchstraße – das sind die elf hellsten Zwerggalaxien – liegen alle mehr oder weniger in derselben Ebene. Sie bilden also eine Art Scheibe. Zudem konnten die Forscher zeigen, dass die meisten von ihnen in derselben Richtung um die Milchstraße rotieren – ähnlich wie die Planeten um die Sonne.

Dieser Befund lässt sich nach Ansicht der Physiker nur mit der Annahme erklären, dass die Satelliten vor langer Zeit bei der Kollision junger Galaxien entstanden sind. „Aus dem ‚Schrott‘, der bei einem solchen Crash entsteht, können sich rotierende Zwerggalaxien bilden“, erläutert Manuel Metz, der inzwischen an das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt gewechselt ist. Doch auch die Crash-Theorie hat einen Haken: Die Satelliten, die dabei entstehen, können laut Theorie keine dunkle Materie enthalten. Das steht jedoch im Widerspruch zu einer weiteren Beobachtung: „Die Sterne in den jetzt untersuchten Satelliten bewegen sich viel schneller, als sie es nach den Berechnungen dürften. Als Ursache kommt aus klassischer Sicht eigentlich nur die Anwesenheit dunkler Materie in Frage“, sagt Manuel Metz. Oder man nimmt an, dass wesentliche Grundlagen der Phy-

sik bislang falsch verstanden wurden. „Eine Lösung gibt es nur, wenn wir die klassische Gravitationstheorie Newtons modifizieren“, sagt Pavel Kroupa.

Es hat schon fast Tradition, die newtonsche Gravitationstheorie in Extrembereichen durch andere Theorien abzulösen. In den letzten hundert Jahren wurde das bereits dreimal notwendig: bei hohen Geschwindigkeiten (durch die Theorie der speziellen Relativität), in der Nähe großer Massen (durch die allgemeine Relativitätstheorie) und bei sehr kleinen Raumabständen (durch die Quantenmechanik). **FL/FORSCH**



Foto: NASA, ESA und A. Nota (STScI/ESA)

▲ Neue Beobachtungsdaten zu den so genannten Satellitengalaxien – im Bild die Kleine Magellansche Wolke – unterstützen die These, dass die newtonsche Gravitationstheorie unter Umständen modifiziert werden muss. Die Kleine Magellansche Wolke ist rund 210.000 Lichtjahre von uns entfernt. In klaren Nächten ist sie mit dem nackten Auge zu sehen. Bereits im Jahr 964 erwähnte der persische Astronom Al Sufi die Satellitengalaxie in seinem „Buch der Fixsterne“.