

Mehr Methusalems

Die maximale Lebenszeit nimmt zu

Ob Eintagsfliege oder tausendjährige Kiefer, eines Tages kommt unweigerlich das Ende. Auch der menschlichen Lebensspanne ist eine natürliche Grenze gesetzt. Diese Ansicht relativieren jedoch amerikanische Wissenschaftler mit einer Analyse der Altersrekorde in Schweden seit 1861 (Science, Bd. 289 S. 2366, 2000). Während Mitte des 19. Jahrhunderts die Rekorde in einem Kalenderjahr jeweils um die 100 Jahre lagen, waren die ältesten Schweden im vergangenen Jahrzehnt im Durchschnitt 108 Jahre alt. Besonders steil ist der Anstieg der Rekorde seit 30 Jahren. Zwar wachse bei einer größeren Bevölkerung auch die Wahrscheinlichkeit, dass im Rahmen der normalen Schwankungen Einzelne ein extrem hohes Alter erreichten, räumen die Forscher ein. Doch ihrer Analyse zufolge sei der Anstieg in erster Linie einer verringerten Sterblichkeit der über 70-Jährigen zuzuschreiben.

Bisher war nur bekannt, dass die durchschnittliche Lebenserwartung der Bevölkerung ansteigt. Der nun festgestellte Trend der Altersrekorde gelte für alle Industrienationen, nehmen die Forscher bislang nur an. Denn für kein anderes Land liegen Daten über einen so langen Zeitraum vor wie für Schweden. Warum Menschen und andere Lebewesen auch bei bester Gesundheit nach einer bestimmten Zeit sterben müssen, ist noch immer nicht genau verstanden. Der nachweislich älteste Mensch starb 1997 im Alter von 122 Jahren.

Hilfe fürs Immunsystem

Bakterien bekämpfen Infektionen

An der Grenze zwischen Mensch und Außenwelt tobt ein ständiger Kampf: Die Schleimhäute von Mund, Darm oder Vagina sind der erste Angriffsort für infektiöse Keime. Hier leben aber auch viele gutartige Bakterien, die oft schon durch ihr massives Auftreten die Krankheitserreger verdrängen. Die stillen Mitbewohner könnten sogar aktiv bei der Immunabwehr helfen, wie italienische Wissenschaftler jetzt gezeigt haben (Nature Biotechnology, Bd. 18, S. 1060, 2000). Die Forscher schleusten ein neues Gen in eine Streptokokken-Art ein, die normalerweise unbemerkt in der menschlichen Mundhöhle lebt. Durch das fremde Erbgut produziert der Einzeller Antikörper, die für einen Hefepilz tödlich sind.

Mit Hilfe der Bakterien konnten die Forscher Ratten von einem Pilzbefall in der Vagina heilen. Solche Infektionen sind ein ernstes Problem für Menschen, deren Immunsystem geschwächt ist, aber auch viele ansonsten gesunde Frauen leiden unter ständig wiederkehrenden Entzündungen der Vagina. Dagegen helfen bisher Gele oder Tabletten, die aber nur kurzfristig wirken. Die transgenen Bakterien der italienischen Studie lebten über 15 Tage hinweg in der Schleimhaut und produzierten dabei kontinuierlich und kostengünstig die heilsame Medizin. Auch die Antikörper waren besonders trickreich: Sie imitierten einen hochwirksamen, Pilze tödenden Wirkstoff, der aber im Gegensatz zu den Eiweiß-Molekülen bei Körpertemperatur nicht stabil ist.

Gelee aus dem Panzer

Asiatische Schildkröten sind bedroht

Die Land- und Süßwasserschildkröten Südostasiens sind weiterhin in ihren Beständen stark bedroht. Vor allem der lokale Konsum der Tiere als Delikatesse und Arznei gefährdet bereits 74 von etwa 90 Arten, wie der Worldwide Fund for Nature (WWF) berichtet. Damit habe sich die Zahl der bedrohten Arten in den letzten vier Jahren verdoppelt. 18 dieser Arten stünden vor dem Aussterben. Zumindest die Landschildkröten dürfen schon jetzt nur noch mit Genehmigung gehandelt werden. Dennoch verpeisen die Menschen in China jährlich Millionen von Tieren. Das Gelee aus dem Panzer verwenden sie als Arznei gegen Krebs. „Die Chinesen essen die Bestände leer“, sagt Dietrich Jelden vom Bundesamt für Naturschutz. Zahlen darüber, wie sich Arten entwickelt haben, gibt es zwar kaum. Doch aus den gehandelten Mengen könne man schließen, dass die Jäger die wildlebenden Schildkröten nicht nachhaltig nutzen, so Roland Melisch vom WWF: „Wir können nicht warten, bis der letzte Reptilienkundler aus dem Sumpf kommt und sagt ich habe keine Schildkröte mehr gefunden.“ Deshalb fordert seine Organisation, die Länder Südostasiens sollten die Schildkröten besser schützen, etwa indem sie ihre teilweise strengen Gesetze über den Handel auch umsetzen. Und die deutsche Diplomatie solle sie dazu drängen. „Die Menschen müssen erkennen, dass sie die Schildkröten schützen müssen, wenn sie weiterhin ihr Fleisch essen möchten“, sagt Melisch.

Die Land- und Süßwasserschildkröten Südostasiens sind weiterhin in ihren Beständen stark bedroht. Vor allem der lokale Konsum der Tiere als Delikatesse und Arznei gefährdet bereits 74 von etwa 90 Arten, wie der Worldwide Fund for Nature (WWF) berichtet. Damit habe sich die Zahl der bedrohten Arten in den letzten vier Jahren verdoppelt. 18 dieser Arten stünden vor dem Aussterben. Zumindest die Landschildkröten dürfen schon jetzt nur noch mit Genehmigung gehandelt werden. Dennoch verpeisen die Menschen in China jährlich Millionen von Tieren. Das Gelee aus dem Panzer verwenden sie als Arznei gegen Krebs. „Die Chinesen essen die Bestände leer“, sagt Dietrich Jelden vom Bundesamt für Naturschutz. Zahlen darüber, wie sich Arten entwickelt haben, gibt es zwar kaum. Doch aus den gehandelten Mengen könne man schließen, dass die Jäger die wildlebenden Schildkröten nicht nachhaltig nutzen, so Roland Melisch vom WWF: „Wir können nicht warten, bis der letzte Reptilienkundler aus dem Sumpf kommt und sagt ich habe keine Schildkröte mehr gefunden.“ Deshalb fordert seine Organisation, die Länder Südostasiens sollten die Schildkröten besser schützen, etwa indem sie ihre teilweise strengen Gesetze über den Handel auch umsetzen. Und die deutsche Diplomatie solle sie dazu drängen. „Die Menschen müssen erkennen, dass sie die Schildkröten schützen müssen, wenn sie weiterhin ihr Fleisch essen möchten“, sagt Melisch.

Zumindest die Landschildkröten dürfen schon jetzt nur noch mit Genehmigung gehandelt werden. Dennoch verpeisen die Menschen in China jährlich Millionen von Tieren. Das Gelee aus dem Panzer verwenden sie als Arznei gegen Krebs. „Die Chinesen essen die Bestände leer“, sagt Dietrich Jelden vom Bundesamt für Naturschutz. Zahlen darüber, wie sich Arten entwickelt haben, gibt es zwar kaum. Doch aus den gehandelten Mengen könne man schließen, dass die Jäger die wildlebenden Schildkröten nicht nachhaltig nutzen, so Roland Melisch vom WWF: „Wir können nicht warten, bis der letzte Reptilienkundler aus dem Sumpf kommt und sagt ich habe keine Schildkröte mehr gefunden.“ Deshalb fordert seine Organisation, die Länder Südostasiens sollten die Schildkröten besser schützen, etwa indem sie ihre teilweise strengen Gesetze über den Handel auch umsetzen. Und die deutsche Diplomatie solle sie dazu drängen. „Die Menschen müssen erkennen, dass sie die Schildkröten schützen müssen, wenn sie weiterhin ihr Fleisch essen möchten“, sagt Melisch.

Eine Puppe mit Innenleben

In den USA kommt der erste Roboter in großer Stückzahl auf den Markt – verkleidet als Spielzeug-Baby

Von Stefanie Friedhoff

Zwischen rosa Pappwänden drängen sich Sofa und Etagenbett, Computer und Stofftiere. Alles Staffage. Wer in diese Kinderzimmer-Attrappe der Firma iRobot in Cambridge, Massachusetts, eingelassen wird, will etwas ganz anderes sehen: My Real Baby. Eine simple Puppe mit Glubschaugen und Babyälcheln. Ein Gummigesicht, das lacht oder weint, je nach Laune. Ein Plastik-Baby, das kichert, wenn es gekitzelt wird, und mault, wenn seine Puppenmutter es durch die Luft schwingt. Ein Spielzeug, das Gefühle hat, 16 verschiedene emotionale Zustände, um genau zu sein. Und der erste Roboter, der in großen Stückzahlen die Haushalte erreicht.

Jonathan Klein, Chef der Gruppe Interaktives Spielzeug bei iRobot, wittert Skepsis. Journalisten im Labor, das ist kompliziert. „Kinder denken nicht so viel, die spielen einfach“, sagt der Computerelementarwissenschaftler, Musiker und Pädagoge. „Schließlich geht es hier um Emotionen.“ Unbeirrbar Emotionen von Kindern, an die schon das quengelnde Computerspielzeug Tamagotchi und der haarige Furby erfolgreich appellieren konnten. Lukrative Emotionen, die My Real Baby an die Spitze aller Weihnachtswunschzettel katapultieren sollen. Mitte Oktober wird iRobot zusammen mit dem Spielzeugriesen Hasbro die ersten Real Babys für 99 Dollar auf den amerikanischen Markt bringen, eine deutsche Version ist geplant.

Auch die Konkurrenz schläft nicht: Für Mattel arbeitet Furby-Erfinder Caleb Chung am Miracle Moves Baby; bei der kleinen Spielzeugfirma MAG entsteht My Dream Baby, beide werden das Weihnachtsgeschäft verpassen. Allen drei Puppen ist eines gemein: Sie werden mit komplexeren interaktiven Verhaltensmustern auf ihre Besitzer reagieren als je ein Spielzeug zuvor.

„Hier, nehmen Sie sie mal.“ Jonathan Klein will die Skepsis überspielen und reicht seine Puppe heran. Sie kichert plötzlich, unter der Gesichtshaut surrt es leise, aber unüberhörbar. „Grrmmml!“ Das Baby fordert Liebe, wenigstens etwas Zuwendung. Kaum wird es an den Füßen gekitzelt, folgt Lachen, dann freudiges Jauchzen, dann Nach-Luft-Schnappen. Die Wandlung der Mimik ist faszinierend, die Hardware dahinter jedoch simpel: zwei 8-bit Prozessoren, 11 Sensoren, ein Motor, Mikrofon und Lautsprecher, zwei Batterien.

Doch wer diese geschickt verpackte Portion Technik in der Hand gehabt hat, verfällt automatisch in das Vokabular, das Eltern für die intellektuellen Leistungen ihrer Kinder benutzen: verstehen, begreifen, lernen. Der Trick sitzt überwiegend in der Software. Es ist ein System namens „natural response technology“, das My Real Baby fühlen, Gefühle verarbeiten und auf ihre Weise reagieren lässt. „Die Sensoren sind über den ganzen Körper verteilt“, erklärt Klein. „Von ihnen geht das Signal in ein kleines künstliches Gehirn, das auf einem Chip im Kern der Puppe sitzt.“

Das „Gehirn“ empfängt so permanent Signale und versteht beispielsweise, ob das Baby auf dem Kopf steht oder geschaukelt wird, ob man es streichelt oder schlägt. Es ist programmiert, im wesentlichen so zu reagieren, wie es ein menschliches Baby täte – mit persönlichem Spielraum, wohlgeleitet. „Sie macht manchmal Dinge, die ich selbst noch nie zuvor gesehen habe“, sagt Klein. Eine Puppe,



Vollgestopft mit Elektronik, die vor gar nicht so langer Zeit einem hochwertigen Computer Ehre gemacht hätte, soll die Roboter-Puppe My Real Baby Mädchenherzen gewinnen. Foto: Volker Steger

die von einem schüchternen Mädchen umsorgt wird, reagiert daher nach einiger Zeit anders als ein Exemplar, dessen Besitzerin sie wild herumerschleudert.

Es scheint das Los kleiner Stoff- und Plastikdamen zu sein, Versuchskaninchen für Ingenieure zu spielen. Schon Thomas Alva Edison hatte seinen Photographen zuerst in Form einer sprechenden Puppe auf die Welt losgelassen. „Puppen von Kindern, insbesondere von Babys eignen sich gut für den Test unerprobter Technologien, weil wir ihnen alles sofort verzeihen“, sagt Spiele-Visionär Chung.

Mehr als eine Illusion

Außerdem befriedigen sie die Faszination des Menschen daran, tote Materie zu erwecken, siehe die Schöpfungsmysmen, sowie die Geschichten von Nussknacker bis Frankenstein. Autos werden wie Freunde behandelt, Computer wegen ihrer Bockigkeit beschimpft. Spielzeuge wie das Roboter-Baby nutzen diesen Instinkt aus: Je menschlicher sie wirken, je mehr Interaktion sie erlauben, desto besser für das Geschäft.

Hinter My Real Baby steckt gleichwohl mehr als eine gut programmierte Illusion. Wenige Kilometer entfernt von

iRobot, in den Labors des Massachusetts Institute of Technology (MIT), steht der große Bruder der kleinen Puppe: Roboter Cog, der derzeit wohl am meisten fortgeschrittene Vertreter Künstlicher Intelligenz (KI). Geistiger Vater beider Maschinen ist Rodney Brooks – Leiter des KI-Labors am MIT und Mitbegründer von iRobot. Er vertritt eine These, die andere KI-Forscher für blasphemisch, bestenfalls für naiv halten: Intelligenz sei mitnichten eine abstrakte, ganzheitliche Gabe, sondern die Summe scheinbar unbedeutender Lebenserfahrungen. Sollen Roboter klug werden, so Brooks, müssen sie einen Körper und Sinne haben, um ihre Umwelt wahrzunehmen, und aus ihren Erfahrungen lernen können – genau wie kleine Kinder es tun.

Diese These setzt Brooks seit Jahren in Roboter um. Cog etwa kann inzwischen seine Arme und den Kopf spüren und bewegen, Gegenstände ebenso erkennen wie manchen Gesichtsausdruck, zum Beispiel Freude oder Wut. Das ist zwar noch weit unter dem Niveau eines Hamsters, doch erstaunlicherweise beginnt Cog, Eigenleben zu entwickeln: Immer öfter zeigt er Reaktionen, die nicht programmiert sind. Sie entstehen aus den Sinneswahrnehmungen seiner Sensoren und seinem bisher gespeicherten Wissen.

folgt bei My real Baby der Logik des Marketing: Im wirklichen Leben reagieren Männer genauso gut auf Babys wie Frauen, sagt die Pädagogin, doch die Zielgruppe für die Puppe sind allein die Mädchen.

Die MIT-Soziologin Sherry Turkle vermutet allerdings, dass My Real Baby dem Nachwuchs etwas ganz anderes vermittelt als Sozialverhalten. „Kinder sprechen schon jetzt einem Furby 'so etwas wie Leben' oder 'fast Leben' zu“, sagt sie. „Je komplexer Puppen in Zukunft auf Kinder reagieren, desto mehr verschwimmt die klare Trennung zwischen tot und lebendig, zwischen Organischem und Materiellen.“ Die nächste Generation wird die Roboter der Zukunft kaum mehr bemerkenswert finden.

Zumindest für einen Menschen trifft das schon heute zu: Jonathan Klein. Er nimmt sein plapperndes Produkt zurück, drückt es an sich und sagt freudig: „Wenn sie spricht, wirkt sie besonders lebendig, nicht wahr?“ Kunststück: My Real Baby ist nicht nur im technischen Sinn Kleins Baby, sie hat auch die Stimme seiner zweijährigen Tochter Hannah.

Die Puppe und ihre Brüder http://www.irobot.com/mrb/index.htm http://www.ai.mit.edu/projects/humanoid-robotics-group/

Großzügige Ehefrauen

Weibliche Partner spenden häufiger Nieren

Frauen sind großzügiger als Männer – selbst dann, wenn es um den eigenen Körper geht. So sind Ehefrauen sehr viel eher als Ehemänner bereit, dem kranken Partner eine Niere zu spenden, um ihn vor der lebenslangen Dialyse zu bewahren. Das ist das Ergebnis einer Studie, für die kanadische Forscher bei 144 Nierentransplantationen das Verhältnis zwischen weiblichen und männlichen Organ Spendern untersuchten (American Journal of Kidney Diseases, Bd. 36, S. 534, 2000).

Dabei konzentrierten sie sich auf den Ehepartner und enge Verwandte, die als mögliche Spender in Frage kamen. Sie stellten fest, dass Männer und Frauen etwa gleich häufig aus medizinischen Gründen aus der Gruppe der potenziellen Organspender ausgeschlossen werden mussten – beispielsweise dann, wenn ihre Blutgruppe nicht mit der des Empfängers übereinstimmte. Von jenen allerdings, die aus medizinischer Sicht als Nierenspender geeignet waren, entschieden sich Männer und Frauen unterschiedlich häufig dafür, ihrem kranken Ehepartner eine Niere zu überlassen. Während sich nur 6,5 Prozent der Männer ihren Frauen zuliebe eine gesunde Niere entnehmen ließen, waren 36 Prozent der Ehefrauen dazu bereit.

WISSENSCHAFT HEUTE

Die Hotspots der Karibik

Der Humboldt-Nationalpark auf Kuba ist artenreich, aber nicht spannend für Touristen Seite V2/12

Blut für jede Lebenslage

Die Berliner Firma Kyrolan liefert 20 Sorten Kunstblut an Theater und Filmstudios Seite V2/13

COMPUTER und INTERNET

Der Glanz von Gestern

Das Rechnen mit dem Oldtimer-Computern wird zunehmend populär – und sichert alte Daten Seite V2/15

SCHULE und HOCHSCHULE

Das Gesetz sublimer Lust

An der Bucerius Law School in Hamburg soll das Jura-Studium richtig Spass machen Seite V2/16

Süddeutsche Zeitung online

Handy-Boom und Elektrosmog www.sueddeutsche.de/wissenschaft

Schwingender Stern

Astronomische Distanzen neu vermessen

Sterne vom Typ der so genannten Delta-Cepheiden blähen sich im Rhythmus von Tagen oder Wochen auf und ziehen sich anschließend wieder zusammen. Dies ließ sich bislang nur indirekt beobachten, doch amerikanischen Astronomen vom Mount-Palomar-Observatorium gelang es kürzlich erstmals, die Schwingung eines solchen Sterns direkt zu beobachten (Nature, Bd. 407, S. 485, 2000). Keines der heutigen Teleskope ist groß genug, um einen Stern als Scheibe abzubilden, dessen Größenveränderung sich messen ließe. Alle Gestirne erscheinen stets nur als Lichtpunkte. Benjamin Lane und Kollegen beobachteten stattdessen mit zwei kleinen, hundert Meter voneinander getrennten Teleskopen gleichzeitig einen Delta-Cephei-Stern und führten die beiden Strahlengänge in einem Brennpunkt zusammen. Dieses Interferometer erhielt dadurch die Auflösung eines Teleskops mit einem 100-Meter-Spiegel. Damit konnten die Astronomen verfolgen, wie sich der Stern innerhalb von zehn Tagen zur maximalen Größe aufblähte und anschließend wieder zusammenzog. Von großer Bedeutung ist diese Beobachtung auch deshalb, weil sich hieraus die Entfernung des Himmelskörpers berechnen lässt und Delta-Cephei-Sterne als Maßstab für die gesamte kosmische Entfernungsskala gelten. Deren genaue Bestimmung ist die Grundlage, um das Alter des Universums zu ermitteln.

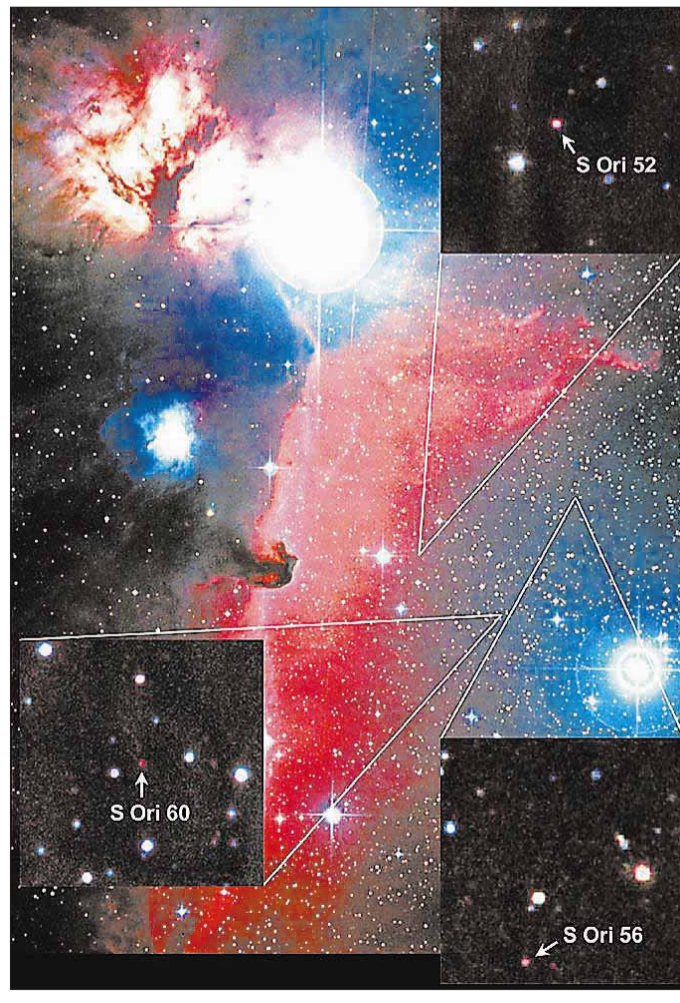
Einen Clan spalten

Neues Verfahren trennt Seltene Erden

Selten sind sie nicht gerade, die Seltenen Erden. Viel häufiger immerhin als Silber finden sie sich in der Erdkruste. Leicht zu gewinnen ist ein einzelnes dieser Metalle trotzdem nicht. Denn die 14 Elemente treten immer im Clan ihrer Verwandten auf und lassen sich schwer voneinander trennen. Metallurgen der japanischen Universität in Tohoku und des indischen Institutes für Naturwissenschaften in Bangalore haben jetzt ein Verfahren entwickelt, dessen Prinzip die Lanthanoide leichter verfügbar machen könnte (Science, Bd. 289, S. 2326, 2000). Die Chemiker haben Gemische getrennt, die das für Magneten verwendete Neodym mit Samarium und Praseodym bildet. In ihren Versuchen haben die Chemiker jeweils einen Partner von der natürlichen, dreiwertigen in eine zweiwertige Form umgewandelt. Die leichter flüchtigen Salze der dreiwertigen Form konnten sie anschließend abdampfen. Den chemischen Umwandler so zu wählen, dass er aus einem Gemisch von mehr als zwei Seltenen Erden das richtige Metall herauspickt, dürfte sehr schwierig sein, wie Gerd Meyer von der Universität Köln sagt. Mit einem ähnlichen Verfahren erhalte die Industrie allerdings schon heute Europium, das in den Bildschirmen von Fernsehern und Computern für die rote Farbe sorgt.

Planeten im freien Flug

Forscher entdecken 18 Himmelskörper, die sich womöglich von ihrer Sonne losgerissen haben



Ferne Planeten im Pferdekopf-Nebel, mit dem Teleskop sichtbar gemacht. Die roten Punkte in den vergrößerten Feldern sind offenbar Planeten ohne Sonnen. Foto: Science

ten um Planeten handelt, mussten die Astronomen deren Masse ermitteln. Dazu brauchten sie eine indirekte Argumentation. Nach derzeitigen Wissen sind alle Objekte Planeten, die bis zu 13-mal

schwerer sind als der Jupiter. Oberhalb davon und bis 75 Jupiter-Massen handelt es sich um Braune Zwerge, danach beginnt der Bereich der Sterne. Unsere Sonne hat tausend Jupitermassen. Planeten, Braune Zwerge und Sterne entstehen alle als heiße Körper, kühlen aber unterschiedlich schnell aus: Sterne bleiben heiß, da sich in ihrem Innern eine dauerhafte Wasserstofffusion entzündet. Braune Zwerge kühlen langsam aus, weil sie für kurze Zeit eine Fusionsreaktion aus schwerem Wasserstoff aufrechterhalten können. Am schnellsten erkalten die Planeten, weil sie keine innere Energiequelle haben. Die Sternengruppe, in der sich die vermutlichen Planeten befinden, ist jedoch nur ein bis fünf Millionen Jahre alt, wie die Astronomen aus anderen Beobachtungen schätzen. Gemessen daran sind die 18 rötlichen Objekte schon stark abgekühlt und müssen zwischen fünf- bis dreizehnmal schwerer sein als Jupiter, sind also Planeten. Diese Entdeckung stellt die Theoreti-

ker vor Probleme. Nach den bisherigen Vorstellungen entstehen die Planeten aus einer großen Gas- und Staubwolke. Unter dem Einfluss von Schwerkraft und Drehung wird zu einer Scheibe auseinander gezogen. In deren Zentrum entsteht der Stern, in den Außenbereichen formieren sich die Planeten. Nach diesem Modell benötigt ein großer Gasplanet über 20 Millionen Jahre, um bis zur endgültigen Größe anzuwachsen – und nicht nur fünf Millionen Jahre. Außerdem sind die jungen Planeten gemeinhin durch die Schwerkraft an ihren Zentralsternen gebunden.

Die Schwerkraft als Katapult

Spontan entstanden können die Planeten auch nicht sein: „Es scheint derzeit nahezu ausgeschlossen, dass sich aus dem Kollaps einer interstellaren Wolke, die sehr massereich sein muss, ein allein stehender, verhältnismäßig massereicher Planet bildet“, sagt Andreas Burkert, Leiter der Theorieabteilung am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg. Computersimulationen seiner Gruppe haben aber vor wenigen Jahren gezeigt, dass sich Planetensysteme während ihrer Entstehung im Raum bewegen. Kommen sich zwei solcher Geburtsstätten sehr nahe, können sie sich gegenseitig mit ihrer Schwerkraft Planetenvorläufer entreißen und in den interstellaren Raum schleudern. Alternativ könnten sich in einem frisch gebackenen Planetensystem zwei oder mehrere Planeten zufällig so nahe gekommen sein, dass einer von ihnen aus dem System katapultiert wurde. Möglicherweise handelt es sich bei den jetzt gefundenen Einzelgängern um solche heimtölichen Planeten auf Wanderschaft.

Thomas Bührke Extrasolare Planeten: http://www.obspm.fr/encycl/encycl.html