

Nachrichten

**Aal auf roter Liste**

Mecklenburg-Vorpommern hat den Ostseeaal auf die rote Liste bedrohter Tierarten gesetzt, weil seine Bestände in der Ostsee gefährdet sind. Sie leiden unter dem Ausbleiben der als „Glasaale“ bekannten Aalbrut, die aus der Sargassosee bei den Bermudas mit dem Golfstrom in die ostdeutschen Küstengewässer einwandert. Nach Meinung von Forschern deutet das Ausbleiben der Glasaale auf ein bislang noch nicht erforschtes Vermehrungsproblem hin. (dpa v. 3. 1. 2003)

**Pfui, Spinne**

Eine vom Aussterben bedrohte Wolfspinnenart hat dem Chef des Internet-Konzerns AOL, Steve Case, einen Strich durch einen exklusiven Bauplan gemacht. Der gebürtige Hawaianer hatte einen unberührten Strand auf der Insel Kauai gekauft, um ein Hotel samt Golfplatz zu bauen. Doch weil dort in unterirdischen Höhlen augenlose Kauai-Höhlen-Wolfsspinnen leben und ebenfalls augenlose Flohkrebse jagen, wurde das Gelände vom amerikanischen Fish and Wildlife Service unter Schutz gestellt. (Wall Street Journal)

**Bakterien entdeckt**

Tief unter dem Meeresboden leben fast ebenso viele Mikroorganismen wie in normalem Meerwasser. Vor der Küste des amerikanischen Bundesstaats Oregon fanden Forscher 300 Meter unter dem Grund des Meeres eine Vielfalt von Bakterien in mit heißem Wasser gefüllten Hohlräumen 3,5 Millionen Jahre alter Basaltschichten. Unter diesen lebensfeindlichen Bedingungen ernähren sie sich von anorganischen Molekülen wie Kohlendioxid, Schwefel oder Wasserstoff. DNA-Analysen bestätigten ihre nahe Verwandtschaft mit den Bewohnern von Schwefelquellen in der Tiefsee. (Science v. 3. 1. 2003)

**Stammzellenrisiko**

Ein Protein, das Zellteilungen reguliert, haben Forscher vom National Institute of Neurological Disorders in Bethesda (Maryland) sowohl in menschlichen Krebszellen als auch in Stammzellen gefunden (Genes & Development v. 15. 12. 2002). Beiden Zellarten ist gemeinsam, daß sie sich selbst erneuern und unendlich oft teilen können. Da dafür in beiden das Protein Nucleostemin verantwortlich ist, befürchten die Forscher, daß Ersatzgewebe aus Stammzellen ein Krebsrisiko bergen könnte.

**Rot-grün ganz flach**

Forscher der Firma Philips und der Universität Amsterdam haben das erste „elektrolumineszente“ Material entwickelt, das je nach der Polarität der angelegten Gleichstromspannung zwischen rotem und grünem Leuchten hin- und herschaltet werden kann (Nature v. 2. 1. 2003). Es besteht aus einer homogenen Mischung eines Metallkomplexes und einem Polymer mit Halbleitereigenschaften. Das Material soll sich prinzipiell für die Massenherstellung flacher Bildschirme eignen.

# Geklonte Aliens an der Macht

Von Lebensschützern, Fertilitätsmedizinern und Klonwahnsinnigen: ein Panorama aus Amerikas „Bible Belt“

**VON LARRY KRUMENAKER**  
ATLANTA/GEORGIA Wer im Süden der Vereinigten Staaten lebt, hat in diesen Tagen zwei Möglichkeiten. Entweder er akzeptiert, daß Herr Rael in einem Raumschiff unterwegs war – zweimal, um genau zu sein –, dann wird er auch glauben, die Sekte habe jemanden geklont. Oder er akzeptiert dies nicht: Dann dürfte er nicht am Klonen, wohl aber am weltweiten Klonen über das Nichtereignis einiges auszusetzen haben.

So jedenfalls lassen sich die beiden Standpunkte zusammenfassen, die hier im christlich-konservativen „Bible Belt“ Amerikas eingenommen werden, nachdem die Erscheinung einer neuen Eva angekündigt wurde, die diesmal nicht aus der Rippe eines Adam gefertigt wurde.

Gleichwohl wird auch hier die Ethik des Klonens debattiert. Typisch ist die Position, die Pat Chivers von der Lebensschützer-Bewegung „Georgia Right To Life“ vertritt: Sie fordert ein gesetzliches Verbot sämtlicher Versuche des Menschenklonens. Chivers weiß, daß „Gott der Schöpfer des Lebens ist. Nur er hat das Recht dazu. Für

das Klonen müssen viele Embryonen sterben – jeder derartige Versuch bedeutet also, ein anderes menschliches Wesen zu töten.“

Die Cytogenetikerin Debra Saxe aus Atlanta fügt die Risikobewertung der Naturwissenschaft hinzu: „Sehen Sie sich die geklonten Schafe an, die Dollys. Sie haben heftige Gesundheitsschäden, die in der genetischen Quelle der Klone nicht vorhanden waren. Wahrscheinlich liegt das daran, daß Gene auf unterschiedlichste Art und zu unterschiedlichsten Zeiten ein- und ausgeschaltet werden – und das sind Vorgänge, die wir bisher nicht kontrollieren können.“

Mit anderen Worten: Wer nur den genetischen Bauplan eines Lebewesens besitzt, kann deswegen noch lange nicht die Baustelle leiten. Zumal zu den epigenetischen Problemen – das genannte An- und Ausschalten – auch noch echte genetische Schädigungen hinzukommen können. So gesehen gleicht beispielsweise das Klonen von Kühen, das derzeit in etlichen Labors betrieben wird, eher der Konstruktion einer Rinder-Version der habsburgischen Erbfehler.

„Wir Genetiker“, sagt Saxe, „kommen zwar mit dem Klonen von Tieren mittlerweile ganz gut zurecht. Aber wir fürchten es auch. Es kann genügen, daß nur ein Klon besonders anfällig für eine ansteckende Krankheit ist – und Sie können die ganze Herde notschlachten. In einer genetisch homogenen Herde fehlt Ihnen die Variabilität, die einigen Individuen das Überleben erlaubt. Das ist ein Würfelspiel, das wir uns beim Menschen nicht erlauben dürfen.“

Denkbar allerdings, daß zwar nicht die Genetiker, wohl aber die Reproduktionsmediziner an Techniken interessiert sein könnten, Menschen zu klonen: Schließlich sind sie beruflich daran beteiligt, Kinder auf die Welt zu bringen. Doch Mark Perloe vom reproduktionsmedizinischen Dienstleister „Georgia Reproductive Specialists“ bestreitet dies: „Unfruchtbarkeitskliniken helfen Menschen, zu Eltern zu werden. Das Klonen jedoch verhilft nicht zur Elternschaft. Im Gegenteil, es drückt extremen Narzißmus aus.“ Perloe zweifelt die geistige Gesundheit der klonbegeisterten Rael-Kundschaft an. „Hören Sie, das sind Leute, die glauben, die Menschen stammten von Marsianern ab und so weiter. Ich habe schwere Bedenken, daß dies eine gute Umwelt für ein Kind sein soll.“ Raelianer jedenfalls würden, meint Perloe, in der Prüfung mit Sicherheit durchfallen, die sein Reproduktionszentrum potentiellen Eltern auferlegt.

„Klonen hat mit Unfruchtbarkeit sowieso nichts zu tun“, ergänzt der Fertilitätsspezialist Joe Massey, Mitbegründer der Firma „Reproductive Biology Associates“ in Atlanta. „Das ist etwas für Leute, die sich nicht mit dem Tod von jemandem abfinden oder sich selbst kopieren wollen. Wenn jemand einfach nur ein Kind haben will, besorgen wir eben die Spermien oder Embryonen, da ist gar kein Klonen nötig.“ Massey befürchtet negative gesellschaftliche Folgen, wenn es denn eines Tages zum Menschenklonen käme: „Angenommen, diese Technik funktioniert irgendwann und ist verfügbar, kostet dann aber zwei- bis dreimal soviel wie die künstliche Befruchtung, dann wird es so sein, daß sich nur die Reichen zwischen beiden Möglichkeiten entscheiden können. Vor ein paar Jahren kam hier schon einmal eine wohlhabende Dame vorbei, die geklont werden wollte.“

Immerhin, sagt Massey, gebe es bereits Studien im Auftrag wohlhabender Bürger, die ihre Haustiere geklont sehen wollen. „Die Texas A&M-Universität konnte enorme Mittel für das Klonen für Hunde einwerben“, sagt Massey in seinem langsamen, breiten Südstaaten-Dialekt. „Aber Hunde sind schwer zu klonen. Also haben sie es mit ‚ner Katze gemacht.“

Die jüngste Klonstori sieht Massey mit großer Skepsis. „Heutzutage brauchen Sie nur in einem Raum mit

vielen Menschen ‚Klonen!‘ zu rufen, und schon kommen Sie ins Fernsehen. Der italienische Mediziner Severino Antinori hatte behauptet, im kommenden Monat ein Klonkind vorweisen zu können – also wollten ihm die Raelianer zuvorkommen. Damit Antinori, wenn er von seinem Klonkind berichtet, nur noch zu hören bekommt: ‚Ach, Sie auch?‘“

Gescheiterte Klonversuche an Affen deuten nach Ansicht Masseys überdies auf eine primatenspezifische Barriere hin. „Und wenn das stimmt, dann kann man es auch nicht mit Menschen machen, und schon gar nicht jemand wie diese Chemikerin Brigitte Bosselien.“ Die Beibehaltung der Rael-Mit-

streiterin, die Wissenschaftler fürchteten sich wegen der kritischen Öffentlichkeit vor dem Fortschritt, wie sie ihn versteht, hält er für „lächerlich. Wenn jemand wirklich einen Menschen klonen, dann wird er zum Mittelpunkt und kommt auf die Titelseite von Time Magazine.“

Zur Zeit jedoch sieht es nicht nach einem solchen Titelbild aus.

Niemand besitzt ein Foto des Wissenschaftlers aus der Rael-Bosselien-Firma „Clonaid“, der angeblich Eve herbeigeklont hat. Es gibt auch kein Foto der Mutter, geschweige eines des Kindes. Und noch nicht einmal einen Beweis für die Ein-

reise Eves nach Amerika, die der Raumklon, äh, Sektengründer Rael behauptet hatte. Mittlerweile hat seine Truppe klargestellt, daß sie die ursprünglich versprochene genetische Überprüfung des Kindes derzeit ablehnt (siehe Kasten unten links). Statt dessen präsentiert sie den immer noch auf Klonnachrichten begierigen Medien ein neues Baby: Es soll in den Niederlanden oder, wie es gestern hieß, „irgendwo in Nordeuropa“ niederkommen und ebenfalls ein Klon sein.

Doch zum Nennwert scheinen die Medien diese Geschichten nicht mehr kaufen zu wollen. Der Wind dreht sich, es wird bereits vom Versagen des Journalismus gesprochen. Ein Witzbold des „Miami Herald“ mutmaßte, daß geklonte Aliens zeitweilig die Chefposten der Presse usurpiert hätten: „Was in der Zeit, bevor sie die Macht übernehmen, nur ein Tagesgeschehen gewesen wäre, verborgen im Inneren der Hefte, wurde zu einer Orgie andauernder und prominenter Berichterstattung.“

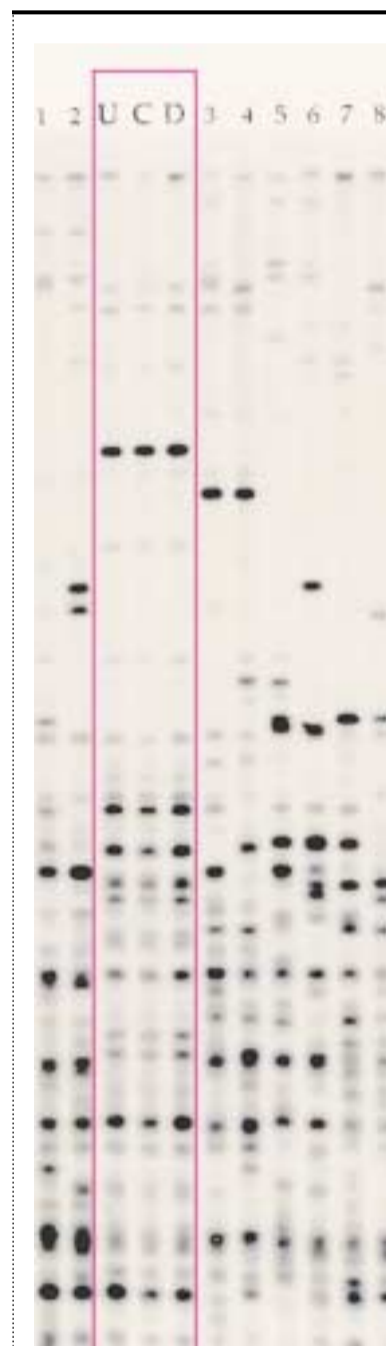
Zur neuen Skepsis mag die Kritik beigetragen haben, die seriöse Wissenschaftler und Ethiker an den Medien geübt haben. So erbot sich beispielsweise der prominente Bioethiker Arthur Caplan, die Rael-Sekte habe sich der Medien regelrecht bedient, um Geld von labilen Menschen einzusammeln und neue Anhänger zu gewinnen – und wenn der ganze Rummel vorbei sein werde, schrieb Caplan, bleibe im breiten Publikum nur die Angst vor der Genetik hängen, also „vor genau der Wissenschaft, die den Schlüssel dafür in der Hand hält, einige der größten Probleme der Menschheit in diesem Jahrhundert zu lösen.“

In der Tat: Wer die Klongeschichten nicht von Nachrichten über echte Wissenschaft oder künstliche Befruchtung unterscheiden kann, mag geneigt sein, jede Art von genetischer oder embryologischer Forschung abzulehnen und gar deren Verbot zu fordern. Das wäre das Ende erfolgversprechender Strategien gegen Krebs, Erbblinden und degenerative Hirnkrankheiten.

Ach ja, und falls sich jemand fragt, ob es bei uns unten in den Südstaaten nicht doch Leute gibt, die für das Menschenklonen eintreten: Das könnte schon sein. Es kursieren nämlich Gerüchte über eine Gruppe in New Orleans, vorwiegend aus lesbischen Frauen bestehend, die zum Klonen bereit sein soll. Sie soll angeblich darauf bestehen, auch fürs Kinderkriegen keine Männer zu brauchen, nicht einmal auf dem Wege künstlicher Befruchtung.

Leider war es nicht möglich, sie für ein Interview zu kontaktieren, weder sie – noch irgendwelche Klone.

Larry Krumenaker ist Wissenschaftsjournalist und Physiker. Er schrieb, wie er sagt, in seinen wissenschaftlichen Fachpublikationen sowie Zeilungsartikeln „fast immer über Dinge, die nie gelebt haben“.



**Klonschaf D identifiziert:** Aufgrund dieses Bandenmusters errechneten Wissenschaftler eine Wahrscheinlichkeit von 6 zu 10 Milliarden, daß Dolly kein Klon aus der Euterzelle eines Finn Dorset Schafes ist. Foto: Nature

**Der genetische Fingerabdruck**

Die schwarzen Banden im Bild links sind Fragmente der Erbsubstanz DNA, und das ganze Muster ist ein sogenannter „multi-locus fingerprint“, ein genetischer Fingerabdruck. Er ist beispielsweise zur Identifikation eines Sexualstraftäters oder eines potentiellen Vaters so gut geeignet, weil die Wahrscheinlichkeit, daß zwei Individuen in ihrem Bandenmuster übereinstimmen, verschwindend gering ist. Auch ein Klon ist anhand seines Fingerabdrucks eindeutig als solcher zu identifizieren – man braucht nur einige Zellen von Klon und Zellkernspender, beispielsweise aus dem Blut oder dem Speichel.

**Wie entstehen solche Banden?** Es handelt sich um DNA-Stücke, in denen sich zum Beispiel die Sequenz AC mehrfach wiederholt und die deshalb „short tandem repeats“ (STRs) genannt werden. STRs weisen in jedem Individuum unterschiedlich viele Wiederholungseinheiten auf. Deshalb haben STR-Fragmente bei verschiedenen Personen verschiedene Längen.

**Die Forscher tragen die DNA** auf ein Gel wie das im Bild auf, und zwar so, daß jede der Spuren 1 bis 8 die Erbsubstanz eines anderen Individuums enthält. Legt man eine elektrische Spannung an das Gel, trennen sich die DNA-Fragmente der Größe nach auf, weil kurze Stücke schneller durch die Poren im Gel wandern als längere. Anschließend werden die Fragmente wie beim Entwickeln eines Films als schwarze Banden sichtbar gemacht.

**In den drei rosa** markierten Spuren wurde DNA des Euters, aus dem der Zellkern für Dollys Klonierung stammte (links, U), aus der daraus gezüchteten Zellkultur (Mitte, C) und schließlich von Dolly selbst (rechts, D) analysiert. Das klar sichtbare Ergebnis: Alle Banden in den drei Spuren stimmen überein. Ergo ist das Erbgut identisch, der Klon identifiziert. Foto: Nature

Simone Rödder



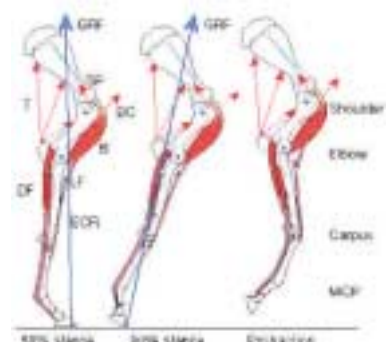
**Wer ist sie, was hat sie?** Die Skulptur „Beverly Edmier, 1967“ zeigt jedenfalls die Mutter des Chicagoverkünstlers Keith Edmier. Courtesy Friedrich Petzel Gallery, New York

**BILD AM SONNTAG**

## Elastisch wie ein Pferd

Pferde und Heuschrecken haben auf den ersten Blick wenig gemeinsam. Nicht einmal auf den zweiten. Trotzdem sind sich Hüftfuder und Insekt in zumindest einem sehr ähnlichen: Sie bewegen sich schnell – schneller als biomechanisch eigentlich erlaubt. Insbesondere bei Pferden überrascht diese Feststellung. Die Vierbeiner haben eigentlich zu lange Beine und viel zu kleine Muskeln, um die für einen hurtigen Galopp notwendigen Kräfte zu erzeugen. Eigentlich müßte der Bizeps, mit dem eine Pferdehaxe nach jedem Schritt wieder vorwärts beschleunigt, 50 Kilogramm wiegen. Tatsächlich ist er aber nur 0,4 Kilogramm schwer, also um mehr als das Hundertfache zu leicht.

Woher kommt dann die Kraft? Wissenschaftler des University College London und des Structure and Motion Laboratory in Hatfield haben herausgefunden, wel-



Hopp, hopp, hopp! Foto: Nature

che Feder gespannt werden, dabei Energie speichern und diese anschließend wieder freisetzen. Als Quelle für die Energie dient der Boden, besser gesagt, die sogenannte Bodenreaktionskraft (im Bild der blaue Pfeil), die als Antwort auf jeden Tritt Kraft auf den Pferdekörper überträgt.

Etwa nach der Hälfte der Schrittbewegung (links) ist sie direkt unter dem Ellbogen nach oben gerichtet und übt noch keine Kraft auf den Bizeps (im Bild B) aus. Im weiteren Verlauf des Schrittes wandert sie aber auf die Rückseite des Ellbogengelenkes (mittlere Abbildung), zieht den Oberarm damit weiter nach hinten und streckt so die Bizepsfeder. Löst sich der Pferdehuf vom Boden, schnell das Bein deshalb automatisch nach vorn (rechts im Bild).

So einfach hätten wir das natürlich auch gern. Doch Menschen haben trotz Bizeps kein eingebautes Katapult. Wer sich nach den Feiertagen also schnaufend durch den Wald schleppen will, stelle sich deshalb einfach vor, er sei ein Pferd. Oder eine Heuschrecke? Katrin Zinkant

**DIE NEUE SAMMLUNG**

## Ei ei, Frau Kleinebreil!

VON JOCHEN REINECKE

Eierbecher dienen dazu, ein Frühstücksei temporär zu beherbergen, auf daß es unfallfrei geköpft oder aufgezupelt und später ausgeöffelt werden kann, ohne daß Dotterreste den Frühstückstisch verunzieren. Ende.

Ende? Nein. Der Eierbecher ist integraler Bestandteil des erwachsenen Frühstücksgeschirrs und somit gestaltbar. Es gibt Eierbecher in allen Farben und beinahe allen Formen. Es gibt bedruckte, bemalte, beklebte, postmoderne aus Metallspiralen geformt, spießige mit Hühnermotiv und schlichte mit garantiert ulkigen Namen aus einem schwedischen Möbelhaus.

Christel Kleinebreil trägt zwei „ei“ in ihrem Nachnamen. Das hat der Weltgeist bewußt so eingerichtet. Christel Kleinebreil sammelt nämlich Eierbecher. Sie besitzt über 900 davon. Sie könnte also zweieinhalb Jahre lang jeden Tag

mit einem anderen Eierbecher ihren Frühstückstisch zieren. Warum macht jemand so etwas? Ein Anruf bringt Klarheit.

Frau Kleinebreil erklärt, das Thema Hühner sei bei ihr schon von Kindesbeinen an positiv besetzt gewesen, auch wenn die Ratio inzwischen obsiegt hat („Ich esse nur zwei bis drei pro Woche, wegen der Gesundheit“). Den Durchbruch habe vor zehn Jahren die Bitte ihrer ebenfalls Eierbecher sammelnden polnischen Freundin gebracht, auf deutschen Flohmärkten nach ausgefallenen Exemplaren zu suchen. Sie habe schöne Eierbecher auf dem Flohmarkt gefunden, ihre Liebe zu den Eierbechern entdeckt und sich dann gar nicht mehr davon trennen können.

Heute türmen sich an den Wänden der Kleinebreilschen Altbauwohnung die Gewürzregale (ebenfalls vom Flohmarkt). In den Ge-

würzregalen: Eierbecher, Eierbecher, Eierbecher. Die Sammlung scheint sich zwanglos in den Familienalltag zu integrieren: „Die Gewürzregale hängen bis zur Decke und behindern eigentlich nicht sehr.“ Frau Kleinebreil geht es nicht ums Abhaken, Ordnen oder Katalogisieren. Die Sammlung folgt keiner höheren Eierbecherordnung. Jeder neu erworbene Eierbecher wird hingestellt, wo er gerade Platz hat, das Sammeln ist hier frei von jeder archivarisch-akribischen Komponente. Das Ergebnis ist ein leuchtendes Beispiel für extrem entspannte Wissenschaft.

Und das Motiv – Einsamkeit? Langeweile? Zeit tötet? Mitnichten. Christel Kleinebreil ist glücklich verheiratet und hat einen Sohn. Der Gatte sammelt Rechenmaschinen aus der Stahlzeit (also etwa die kiloschweren Apparate mit der Kurbel an der Seite), der Sohn durchlebte eine frühpubertäre Bierkrugensammelphase, die infolge einer juvenilen Interessenschiebung mit der Hochschulreife endete. Ein fröhlich-fransiger Hund namens Robby rundet die Vorzeigefamilie ab. Er sammelt nichts.

Sammeln als Dominanzdemonstration – „ich brauche mehr Platz als du“ – kann bei Kleinebreils ebenfalls nicht als Motivation angeführt werden. Beide noch bestehenden Sammlungen koexistieren friedlich in der Wohnung, die Rechenmaschinen stehen auf Schränken, in Regalen und auf dem Fußboden. Auf schmucklosen, aber sichtlich mit Liebe gestalteten Websites dokumentiert der Ehemann Raimund mittlerweile die Sammel Leidenschaft seiner Frau und seine eigene, sauber getrennt.

Frau Kleinebreil sagt, ihre Sammlung wachse nicht mehr linear, sie als Kuratorin werde wählerischer. Nicht jeder beliebige Eierbecher könne jetzt noch, nach so vielen Jahren, ungeprüft in die Sammlung gelangen. Ist also das die wahre Sammlerbefriedigung? Der lustvolle Moment der Verschiebung vom Quantitativen ins Qualitative? Nein. Es wird halt alles mit der Zeit langweilig. Frau Kleinebreil hat folgerichtig vor kurzem angefangen, Pixibücher zu sammeln. 150 hat sie schon.

Die Kleinebreilschen Sammlungen sind online dokumentiert unter [www.kleinebreil.de/](http://www.kleinebreil.de/)