

19:11 **Datensicherung**

# Forscher speichern digitale Informationen in DNA

Magnetbänder, Festplatten, USB-Sticks – alles mehr oder weniger vergänglich. DNA übersteht Tausende Jahre ohne Schaden, und 100 Millionen Stunden hochaufgelöste Videodaten passen in eine Teetasse.

Von Anja Garms

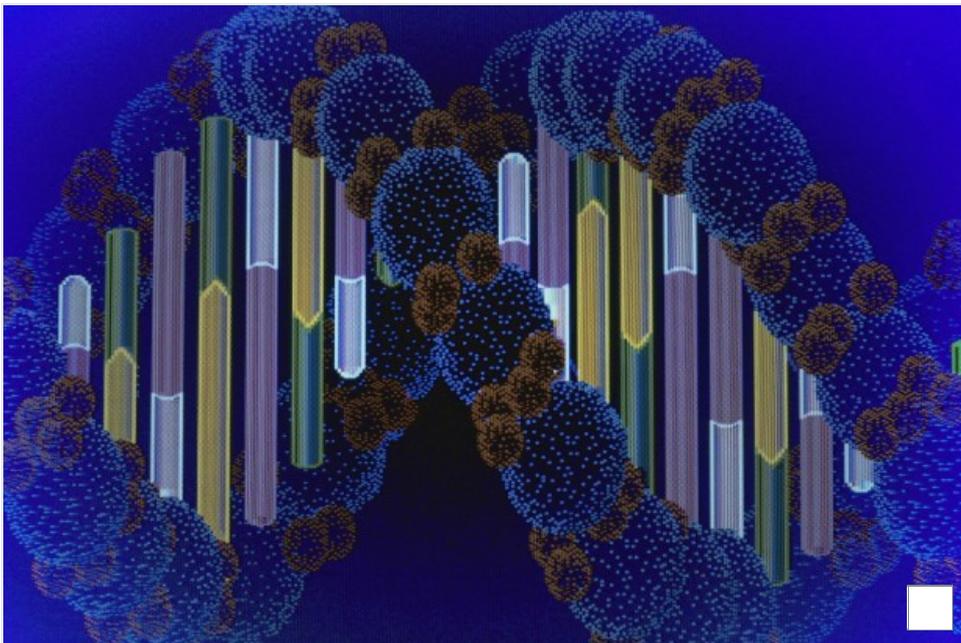


Foto: pa / OKAPIA

DNA kann Tausende Jahre unbeschadet überdauern – das zeigt die Isolierung von Erbmateriale aus archäologischen Knochenfunden. Sie würde sich schon deshalb zur Speicherung von digitalen Daten eignen

Bild teilen

## WEITERFÜHRENDE LINKS

**Datensicherheit: Wie man Festplatten richtig löscht**

**Mini-Chip: Forscher entwickeln kleinsten Speicher der Welt**

**Daten löschen: Ein Wisch – und alle gespeicherten Daten sind weg?**

**Digitalisierung: Wie alle persönlichen Daten im Netz sicher wären**

## THEMEN

Festplatte  
DNA

Das Erbgutmolekül DNA könnte in absehbarer Zeit als Datenspeicher dienen. Auf dem biologischen Speicher lassen sich riesige digitale Datenmengen verpacken und auf lange Zeit sichern, berichten Wissenschaftler aus Großbritannien und den USA im britischen Fachblatt "Nature".

Um dies unter Beweis zu stellen, hatten sie unter anderem Ausschnitte aus Martin Luther Kings "I have a dream"-Rede im DNA-Molekül verschlüsselt und später fehlerfrei wieder entschlüsselt. Ähnliche Ansätze hatten in den vergangenen Jahren bereits andere Forscherteams verfolgt. Ein großer Vorteil ihres Verfahrens sei die sehr hohe Genauigkeit bei der Entschlüsselung der DNA-Daten, berichten die Wissenschaftler.

Verlockend an DNA als Speichermedium sei vor allem, dass damit unglaublich große Datenmengen auf kleinstem Raum verstaut werden können. Etwa 100 Millionen Stunden hochaufgelöste Videodaten würden zum Beispiel in DNA-Form in eine kleine Teetasse passen, heißt es in einer Mitteilung des European

## ARTIKEL EMPFEHLEN

E-Mail 3 Twittern

[Kommentare \(2\)](#) [Drucken](#)

## MEISTGELESENE ARTIKEL

- Feudal ohne Geld**  
[Ein Leben im Luxus – mit nur 40 Euro im Monat](#)
- Hilfe beim Abnehmen**  
[Fettverbrennung im Körper lässt sich beeinflussen](#)
- Minutenprotokoll**  
[Deutschland verpasst die Sensation gegen Spanien](#)
- FDP-Spitzenkandidat**  
["Stern"-Reporterin wirft Brüderle Zudringlichkeit vor](#)
- Kassel-Calden**  
[Ein Flughafen, den in Deutschland keiner braucht](#)

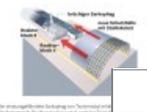
## WISSEN

Was bedeutet die Abkürzung Acta?

FRAGE 1 VON 117

- A** Actually Counterstrike Terror Army
- B** Annualy charge to authors
- C** Anonymous cooperation for the authors
- D** Anti-Piraterie-Abkommen - Anti-Counterfeiting Trade Agreement

## NEUESTE BILDERGALERIEN



**Strahlenschutz**  
Tschernobyl bekommt eine neue Hülle aus Stahl



**Unbekannte Venus**  
Bilderstrecke: Venus - die unbekannte Nachbari...

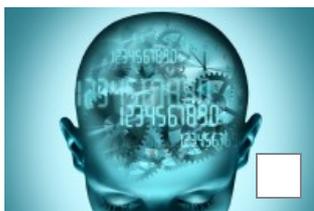


**Die Venus**  
Bilderstrecke: Neue



**Vorreiter**  
Pionierinnen der

Molecular Biology Laboratory (EMBL), welches an der Studie federführend beteiligt war. Die ständig steigende Datenflut sei bereits jetzt ein Problem für Archivare, unter anderem auch in der Wissenschaft. Weltweit kursierten etwa drei Zettabyte an digitalen Daten – also 3000 Milliarden Byte.



Deutsche Ideen  
50 Erfindungen, die die Welt  
veränderten

## DNA überdauert Tausende Jahre

Festplatten zur Speicherung seien teuer und benötigten eine Stromversorgung, argumentieren die Experten. Andere Archivierungsmaterialien wie Magnetbänder verschlissen innerhalb weniger Jahre. DNA hingegen könne Tausende Jahre unbeschadet überdauern – wie die Isolierung von Erbmaterial aus archäologischen Knochenfunden zeige.

Um zu zeigen, dass Speicherung und Decodierung funktionieren, hatte das Team um Nick Goldman vom britischen European Bioinformatics Institute fünf digitale Formate ausgewählt. Außer dem Ausschnitt aus Luther Kings Rede im MP3-Format waren das ein JPEG-Foto, eine PDF-Datei einer wissenschaftlichen Arbeit, eine TXT-Datei mit allen Sonetten Shakespeares sowie eine Datei mit dem Verschlüsselungscode. Alle Dateien zusammen waren 739 Kilobyte groß. Zum Vergleich: Ein typisches digitales Foto hat eine Größe von 2000 bis 5000 Kilobyte.

## Gefriergetrocknet zurück nach Europa

Den zugrundeliegenden digitalen Code der Dateien übersetzen die Forscher nach einem bestimmten Verfahren in den biologischen Code – also in die vier Basen, aus denen die DNA aufgebaut ist. Wissenschaftler eines in den USA ansässigen Unternehmens bauten danach die DNA-Moleküle zusammen. Sie spalteten den Code dazu in viele kleine, sich überlappende Abschnitte und versahen die Fragmente mit kurzen Anhängseln, aus denen die Position der einzelnen Abschnitte im gesamten Code hervorgeht. Dadurch seien Fehler beim Herstellen der DNA sehr unwahrscheinlich, berichten die Forscher.

Das Unternehmen schickte die DNA dann in gefriergetrockneter Form zurück nach Europa, über Großbritannien zum EMBL in Heidelberg. Dort bestimmten die Wissenschaftler die Abfolge der DNA-Basenbausteine und setzten die Teilstücke wieder zum gesamten Code zusammen. Diesen entschlüsselten sie schließlich, so dass wieder die digitale Information vorlag. Sie stellten die Original-Dateien dabei zu 100 Prozent – also fehlerfrei – wieder her.

## Interessant für selten gebrauchte Daten

Das größte Hindernis bei der Anwendung des Verfahrens seien derzeit die Kosten, sagte Lena Raditsch von der EMBL-Pressestelle. Vor allem die Synthetisierung der DNA sei noch sehr teuer.

In ihrem Paper weisen die Wissenschaftler darauf hin, dass man die Kosten des Verfahrens in Beziehung setzen müsse zu denen, die bei der herkömmlichen Speicherung und Sicherung von Daten entstünden. Interessant sei das Verfahren vor allem bei Daten, die nicht so oft abgerufen werden müssen. "DNA ist unglaublich klein, dicht und braucht keine Stromversorgung bei der Lagerung, so dass auch Transport und Aufbewahrung einfach sind", sagte Goldman.

## MARSMISSION

### Alles zur Landung des Rovers "Curiosity"

News zur NASA-Mission

#### NEUESTE VIDEOS



**Russland**  
Verwirrter Elch galoppiert über Autobahn



**Sri Lanka**  
Ein Waisenhaus für Baby-Elefanten



**Ein Kühlschrank für alle**  
- Trend Foodsharing



**Hawaii**  
Taucher befreien Delfin aus Angelschnur

## SOZIALE NETZWERKE

Facebook

Twitter

@welt folgen

82.7Tsd Follower

## ATOMUNFALL

### Der Super-Gau in Fukushima

Das Unglück im Überblick

## ASTRONOMIE

### Alles über die Planeten in unserer Nähe

Harte Fakten in Wort und Bild

## TV-TIPP DES TAGES



Meister des Alltags - Das SWR...  
23.01, 23:55 Uhr, SWR

Jetzt im TV

Ab 20:15 Uhr

Er und sein Team schätzen die Kosten für die Speicherung auf derzeit etwa 12.400 US-Dollar (rund 9300 Euro) pro Megabyte und etwa 220 US-Dollar (rund 220 Euro) für die Decodierung. Sie vermuten, dass die Kosten innerhalb der nächsten zehn Jahre so weit sinken, dass sich die DNA-Speicherung schon bei Daten lohnt, wenn sie für weniger als 50 Jahre archiviert würden.

GLOSSAR

## Krankheiten von A-Z

[Zum Glossar](#)

dpa

## DENKSPIELE



**Sudoku**  
Platzieren Sie alle  
Zahlen richtig



**Kreuzwörter**  
Wissen und Schnelligkeit  
sind gefragt



**Quiz**  
Ihr Wissen punktet im  
Quiz-Duell

## ARTIKELFUNKTIONEN

[Kommentare \(2\)](#)

[Drucken](#)

E-Mail

3

Twittern

## DIE FAVORITEN UNSERES HOMEPAGE-TEAMS



**Dschungelcamp, Tag 12**  
Fiona bricht den  
Genitalien-Schwur beim  
Italiener



**Menschenhandel**  
Wie islamischer  
Sklavenhandel nach  
Indien boomte



**Hilfe beim Abnehmen**  
Fettverbrennung im  
Körper lässt sich  
beeinflussen



**Feudal ohne Geld**  
Ein Leben im Luxus –  
mit nur 40 Euro im  
Monat

## LESERKOMMENTARE

### Datenschutz

Die Technik der Kommentarfunktion "DISQUS" wird von einem externen Unternehmen, der Big Head Labs, Inc., San Francisco/USA., zur Verfügung gestellt. Weitere Informationen, insbesondere darüber, ob und wie personenbezogene Daten erhoben und verarbeitet werden, finden Sie in unseren [Datenschutzbestimmungen](#)  
fleisch - McDonald's entschädigt

### Moderation

Die Moderation der Kommentare liegt allein bei DIE WELT. Allgemein gilt: Kritische Kommentare und Diskussionen sind willkommen, Beschimpfungen / Beleidigungen hingegen werden entfernt. Wie wir moderieren, erklären wir in der [Netiquette](#).



## 2 Kommentare



Hinterlassen Sie eine Nachricht ...

Diskussion ▾

Gemeinschaft |

Teilen ▾



**cerebralauswurf** · vor einer Stunde

jetzt bitte noch einen link hinterlegen und dann könnte das tatsächlich mal ein gelungener Artikel sein... bis auf den Punkt mit den 3 Zettabyte vs 3000 Milliarden Byte, mit keiner der beiden Zahlen kann man irgendetwas anfangen. 3 Milliarden Terabyte klingen da doch viel imposanter

0 ^ ▾ · Antwort · Teilen ▾



**Fleur de Lys** · vor 2 Stunden

Das wussten auch schon die Anunnaki.

0 ^ ▾ · Antwort · Teilen ▾

### AUCH AUF DIE WELT

Was ist das? ✕

#### Camerons Europa-Rede : CDU-Politiker will sofort EU-Referendum der Briten - ...

228 Kommentare · vor 7 Stunden



**Tester01** — Ich würde mich freuen, wenn ein deutscher Politiker mal ein solches Referendum für Deutschland zumin...

#### Indien : Vergewaltigern droht Todesurteil im Eiltempo - Nachrichten Panorama - DIE ...

213 Kommentare · vor 20 Tagen



**Guest** — Bei einem der sechs Verdächtigen sollte anhand medizinischer Tests ermittelt werden, ob er minderjäh...



Comment feed



Abonniere via E-Mail

#### PARTNERANGEBOTE

Finanz-Rechner  
Gehalts-Rechner  
Strompreisvergleich  
Gaspreisvergleich  
Versicherungsvergleich  
Freiberufler finden  
Fonds-Service  
Top 500 Unternehmen  
Weiterbildung  
MBA  
Immobilien  
Ratgeber Recht & Steuern  
Stellenmarkt  
Expertensuche  
Online-Filmverleih  
Medien-Shop  
Gesundheitsreisen  
Karriere-Tools

#### SPECIALS

iPad & Nexus 7  
iPhone 5 im Test  
Vans & Luxusautos  
Kurzurlaub & Städtereisen  
Wahl in Niedersachsen  
Bundestagswahl 2013  
CL Spielplan 2013  
Bundesliga Live-Ticker  
Windows 8 im Test  
Urlaubsplanung 2013  
Dschungelcamp 2013  
Einbürgerungstest  
Wer wird Millionär-Fragen  
Flughafen BER  
Berlin Fashion Week

#### SPIELE

Karten-, Wort- & Denkspiele  
Browserspiele  
Online-Spiele  
Cultures Online  
Ice Age Online  
Farmerama  
Drakensang Online  
Dark Orbit  
FantasyRama  
IQ-Test  
Länder-Dart  
Sudoku spielen  
Kreuzwörtertsel  
Vier in einer Reihe  
Golfstar  
Skat  
MahJongg

#### ZEITUNGEN

DIE WELT  
DIE WELT Kompakt  
WELT am SONNTAG  
WamS KOMPAKT  
DIE WELT Aktuell  
ICON

#### WELT DIGITAL

DIE WELT Online  
DIE WELT iPad App  
DIE WELT iPhone App  
DIE WELT Android Tablet  
App  
Mobil  
ePaper  
iKiosk App  
THE ICONIST  
World's Luxury Guide

#### SERVICES

Nachrichtenarchiv  
PDF-Ganzseitenarchiv  
Newsletter  
RSS-Feeds  
Suche  
DIE WELT als Startseite  
Facebook  
Twitter  
TV-Programm  
Wettervorhersage  
Grillwetter  
Reisewetter  
Biwetter

#### WEITERE

Mediadaten Print  
Mediadaten Online  
Anzeigenannahme  
AGB  
Datenschutz  
Nutzungsregeln  
Kontakt  
Impressum  
Nutzungsbasierte Online-Werbung  
  
Intraday-Börsenkursinformationen werden mindestens 15 Minuten zeitverzögert dargestellt.  
Weitere Hinweise