

Biologische Speicher

Proseminar Speicher- und Dateisysteme

SoSe 2012

Marcel Lock

Gliederung

- Anforderungen an Speicher
- DNA und Bakterien
- Atomare Speicher
- Polymerspeicher

Wie speichert man?

Am Anfang war das Bit!

Mögliche Speichermethoden?

u.a. wichtige Anforderungen an Speichersysteme

- Lange Speicherung
- Unverfälschte Speicherung
- Speicherung von großen Datenmengen
- Redundanz

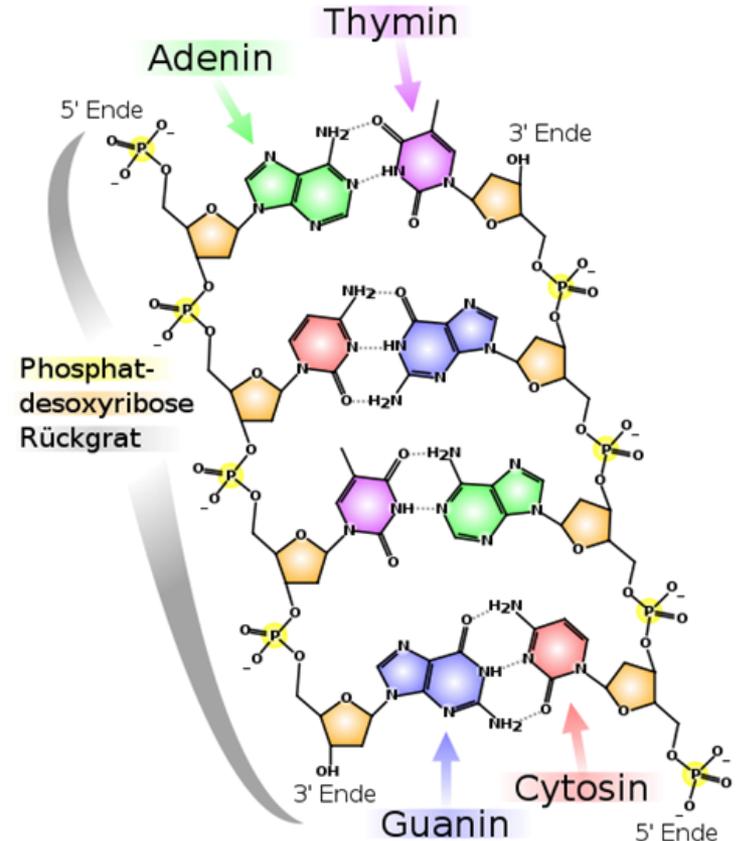
DNA

Bestandteile sind die Basen:

- Adenin
- Thymin
- Guanin
- Cytosin

sowie

Phosphorsäure und Zucker (Desoxyribose)



Menschliche DNA

Als Datenträger geeignet?

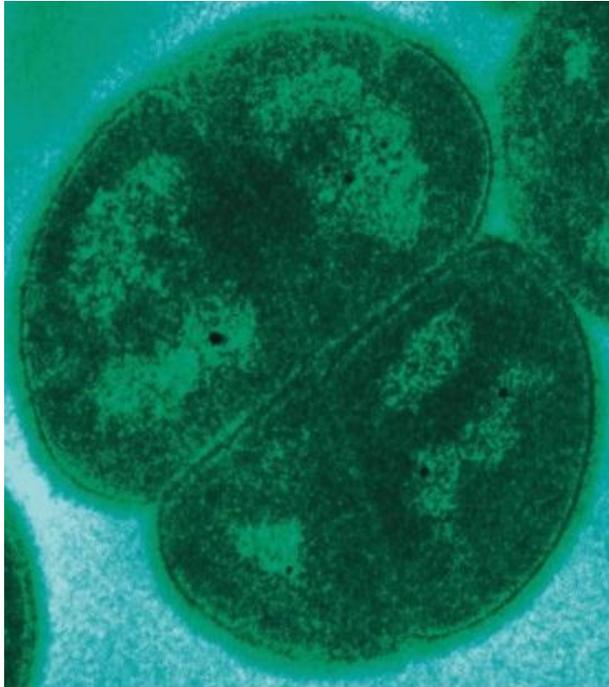
Nachteile :

- Viele Mutationen und Rekombinationen
- Kein Strahlenschutz

Vorteile:

- Lange DNA-Stränge (247 Millionen Basenpaare)

Deinococcus radiodurans



Vorteile der Bakterien:
Hohe Widerstandskraft (Strahlen
Resistenz)

500 Reparaturen an den DNA Strängen
E. Coli nur 2-3 Reperaturen

It's a small world

It's a small world

it's a world of laughter, a world of tears
its a world of hopes, its a world of fear
theres so much that we share
that its time we're aware
its a small world after all

CHORUS:

its a small world after all
its a small world after all
its a small world after all
its a small, small world

There is just one moon and one golden sun
And a smile means friendship to everyone.
Though the mountains divide
And the oceans are wide
It's a small small world

(chorus)

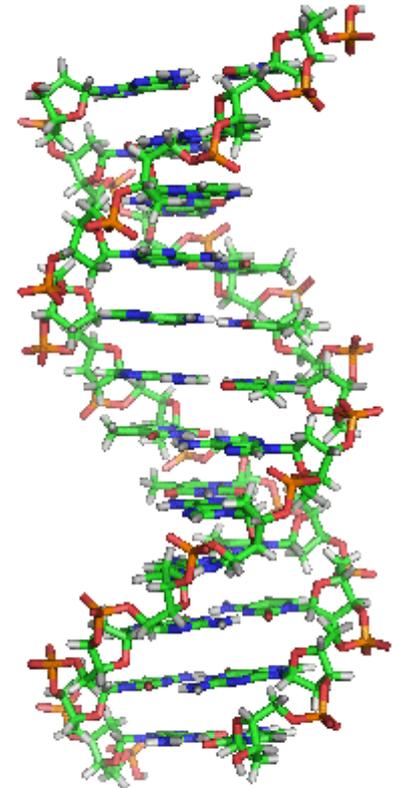
Nachteile:

Geringes Speicherpotenzial (150
Basenpaare) – viele Bakterien nötig

Pro Milliliter Kulturflüssigkeit bis zu eine
Milliarde Bakterien

Größenordnung

- Durchmesser der Helix ca. 2 nm
- Pro Milliliter Kulturflüssigkeit bis zu eine Milliarde Bakterien á 150 Basenpaare
- Pro Basenpaar 2 bit



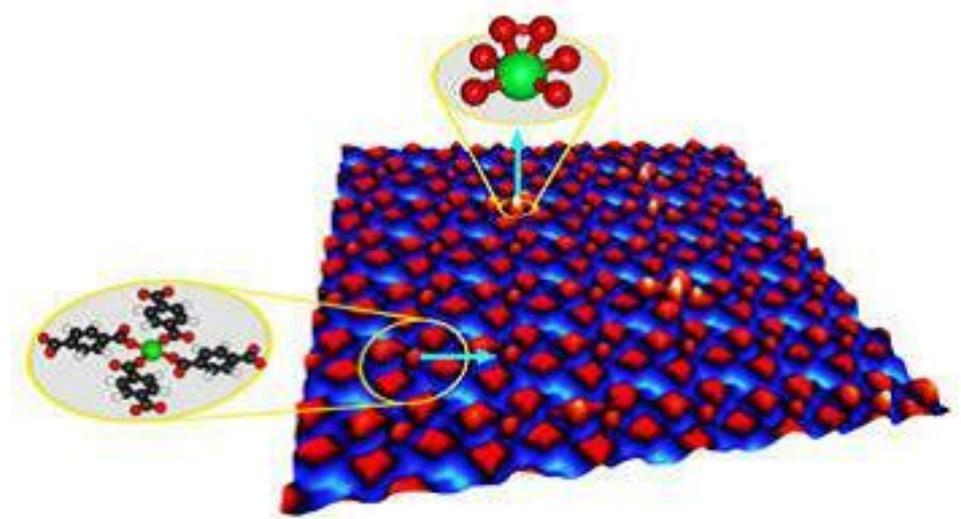
Strahlenresistenz

D. radiodurans wachsen noch bei erhöhten und andauernden Strahlendosen von 60 Gy pro Stunde, kurzfristige Strahlendosis von über 10.000 Gy überleben noch 50 Prozent der Organismen, teile überleben sogar akute Strahlendosen von bis zu 17.500 Gy.

Zum Vergleich bei Menschen:
ab 6-7 Gy bis zu 90 % Todesrate
ab 8 Gy sterben 100 Prozent

Atomare Speicher

- grün - Eisen;
- schwarz - Kohlenstoff;
- weiß - Wasserstoff
- rot - Sauerstoff



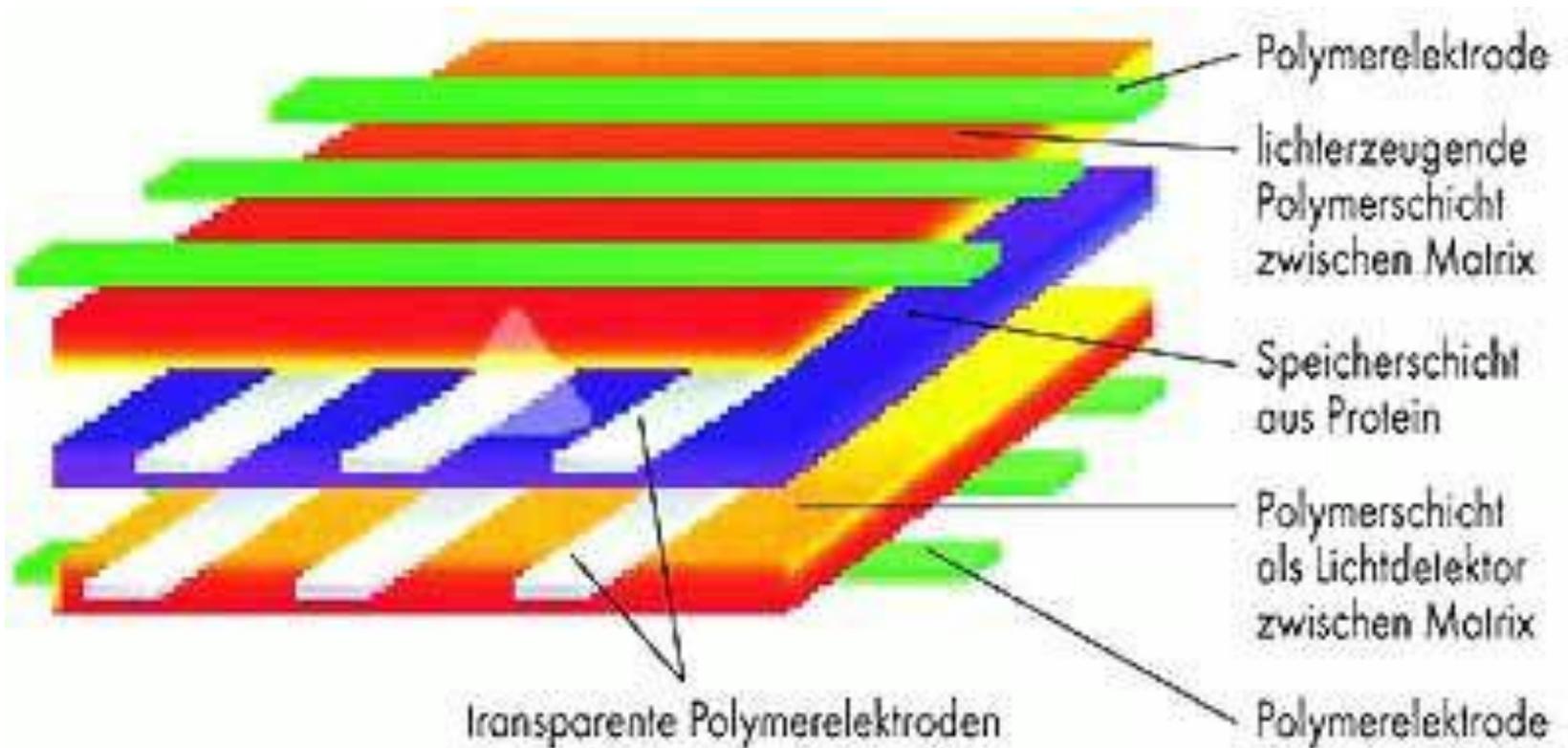
Benötigten Bestandteile

- Eisenatome
- Terephthalsäure
- Kupferoberfläche
- Vakuumkammer
- Sauerstoffmoleküle
- Konstante Temperatur von -270°

Gößenordnungen

- Größe derzeitiger Festplatten ca. 400 Gigabits pro Quadratzoll, auf jedem Quadratzentimeter also etwa 60 Gigabits
- in einem Atomaren Speicher: 700-mal mehr Datenpunkte Platz, nämlich knapp 50 Billionen pro Quadratzentimeter
- Nur 1,5 Nanometer Abstand trennen die Eisenatome in dem zweidimensionalen Netz

Polymerspeicher



Größenordnungen

- einzelnes Matrixelement 100 nm, die gesamte Schicht etwa 350 nm dick – Vergleich zu Mikrochips zehnfach bis hundertmal kleinere Strukturen
- 100 nm Linienabstand der Matrix - Dimensionen moderner Transistoren je Linie 0,25- μm
(nm = 10^{-9} Meter, μm = 10^{-6} m)
- Speicherplatz in der Größenordnung von 50 Tb

Speichervergleich

Bakterien

- Durchmesser der Helix 2 nm
- Pro Milliliter Kulturflüssigkeit bis zu eine Milliarde Bakterien(150 Basenpaare)

Atomare Speicher

- 1,5 nm Atomabstände
- 50 Billionen pro Quadratzentimeter

Polymerspeicher

- 100 nm Linienabstände
- 50 Tb – erster Prototyp (17Tb Scheckkarte stand 97)

Danke für die Aufmerksamkeit!

Links

Allgemeine Struktur :

[http://winfwiki.wi-fom.de/index.php/Leistungsvergleich aktueller Speichertechnologien und zuk%C3%BCnftige Entwicklungen#Zuk.C3.BCnftige Entwicklungen](http://winfwiki.wi-fom.de/index.php/Leistungsvergleich_aktueller_Speichertechnologien_und_zuk%C3%BCnftige_Entwicklungen#Zuk.C3.BCnftige_Entwicklungen)

Polymerspeicher:

<http://www.heise.de/ct/artikel/Terabytes-in-Plastikfolie-286126.html>

Atomare Speicher:

<http://www.organische-chemie.ch/chemie/2009mae/datenspeicher.shtm>

DNA und Bakterien:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Deinococcus radiodurans](http://en.wikipedia.org/wiki/Deinococcus_radiodurans) und
<http://de.wikipedia.org/wiki/Desoxyribonukleins%C3%A4ure>