



Biohacking

Vortrag von Rüdiger Trojok

Inhalt

- Bio Grundlagen
- Crashkurs synthetische Biologie
- iGEM
- iGEM Projekte
- DIYbio
- Chancen und Risiken

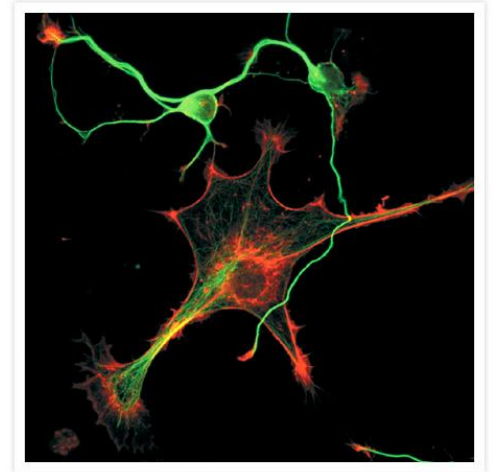


Bio Grundlagen

- **Eukaryoten** (mit Kern)

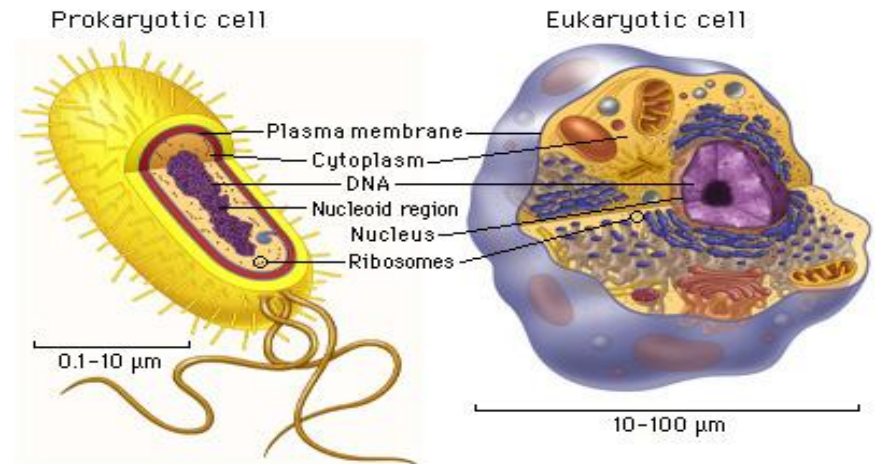
- Komplex
- Ca. 2,7 Mia. Jahre
- Oft vielzellig

Mensch: 10-100 Billionen Zellen

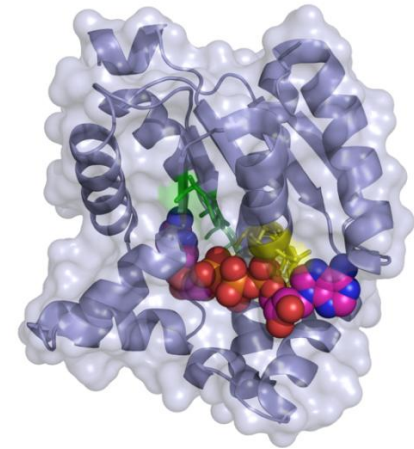
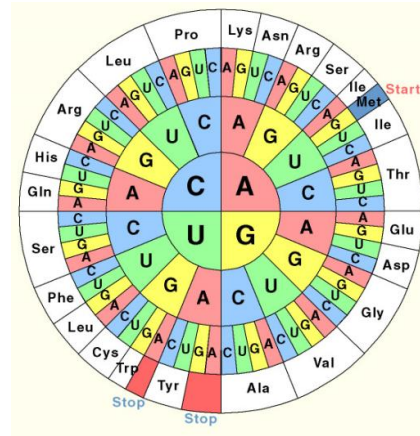
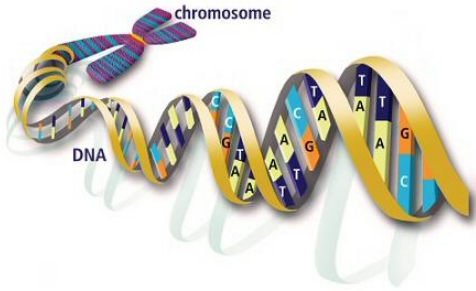


- **Prokaryoten** (ohne Kern)

- Einfach
- Einzellig
- Ca. 3,6 Mia Jahre



Bio Grundlagen



Transkription

Translation

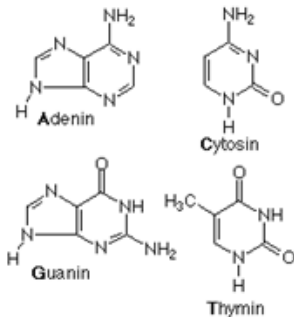
DNA



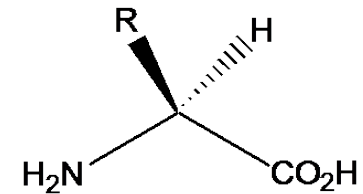
m-RNA



Protein

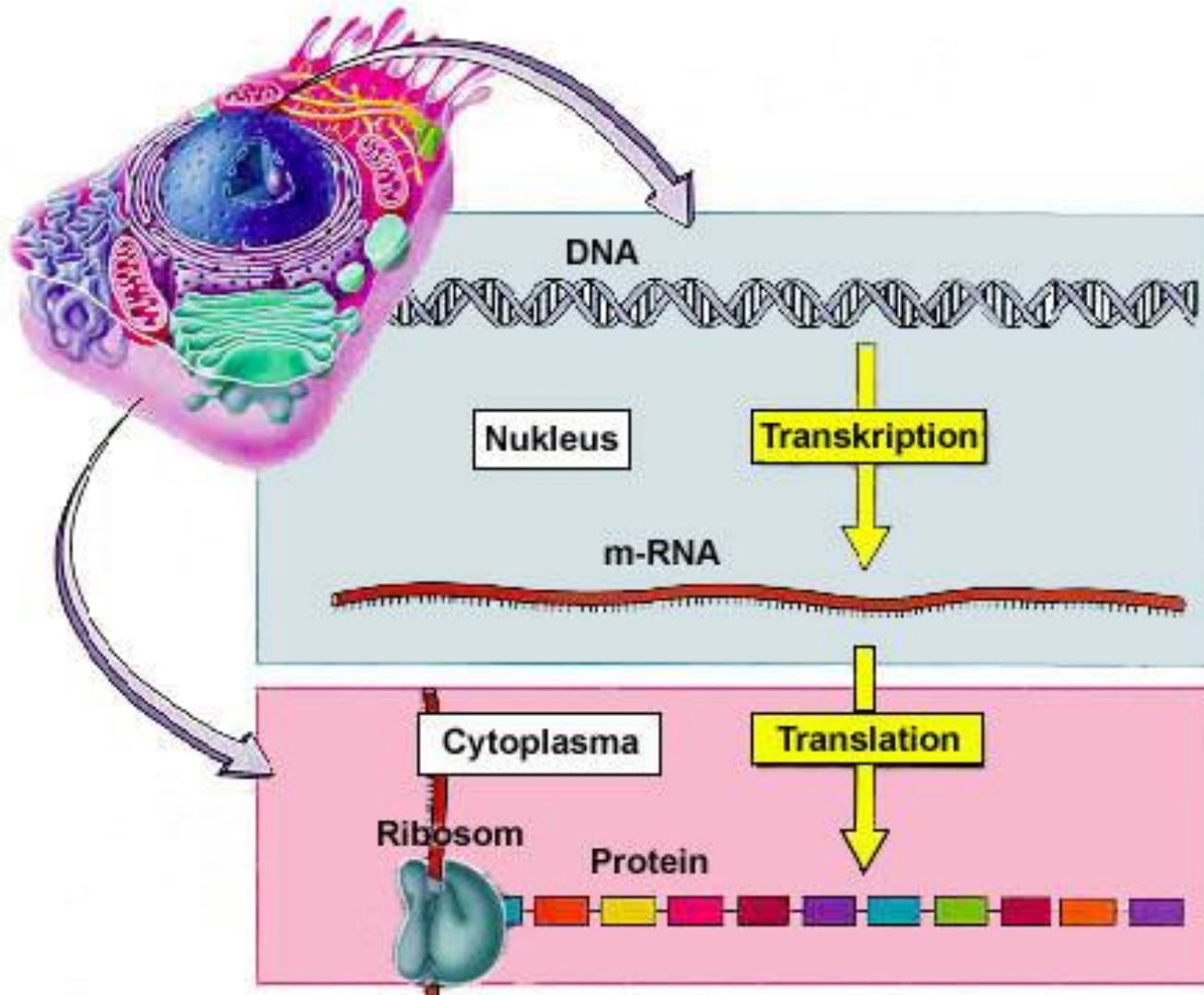


A C T G



20 Aminosäuren

Bio Grundlagen



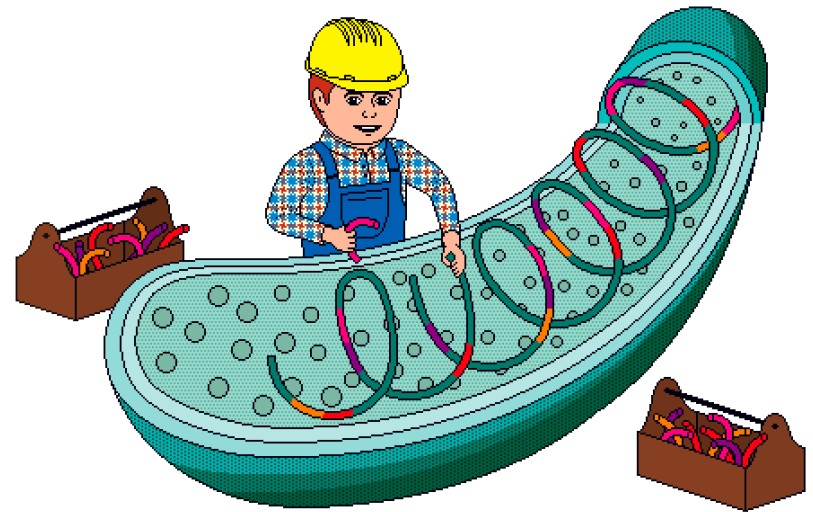
Synthetische Biologie

R.Feynman: „Was man nicht bauen kann,
hat man nicht verstanden“

- **Wissenschaft wird zu Ingenieurwesen**
- **Natur als Baukasten (Biobricks)**

Aktuell:

- Minimalorganismus
- Neue Funktionen für Zellen
- Künstliches Leben



Genmanipulation (Biohacking)

Grober Ablauf:

- Finde **Protein** mit gewünschter Eigenschaft
- Finde dessen **Gen** in Datenbank
- **Synthese**: PCR oder kaufen
- **Klonieren**: Einbau des Gens in Vektor
- **Transfektion**: Einbau des Vektors in Organismus
- **Expression**: Produktion des Wunschproteins

Gensynthese

- **Polymerasekettenreaktion (PCR)**

Im Thermocycler:

DNA

+Basen

+Primer

+Polymerase

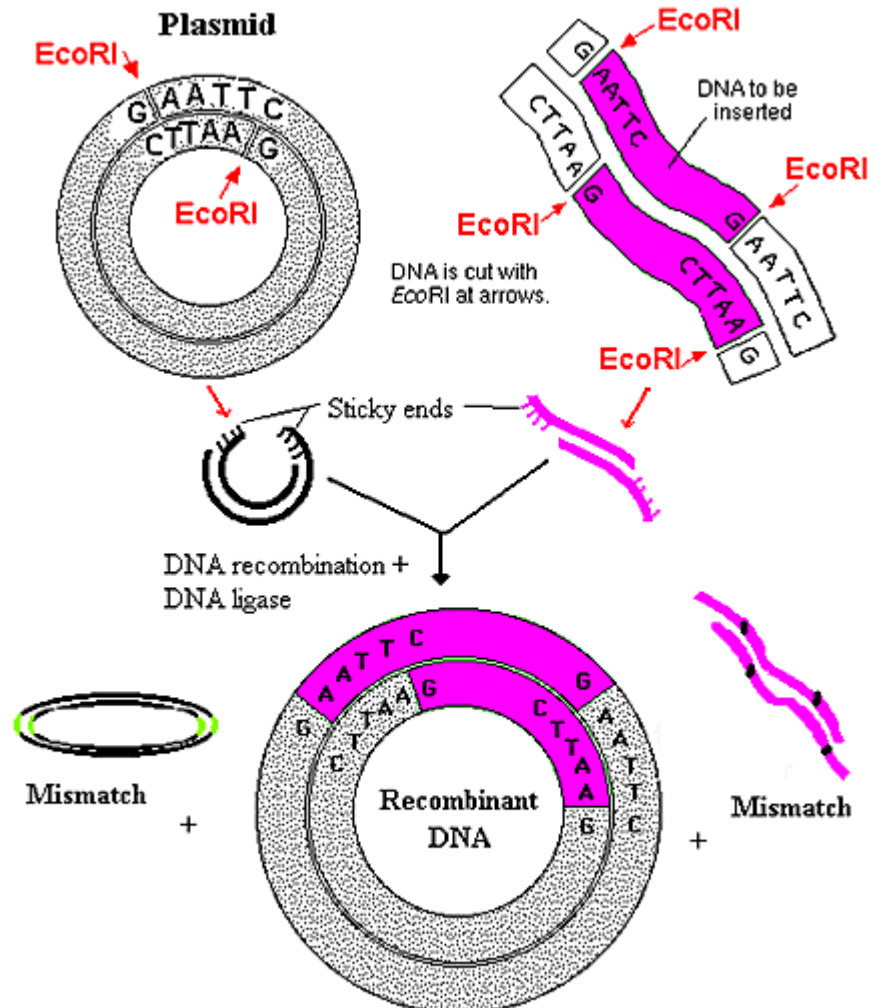
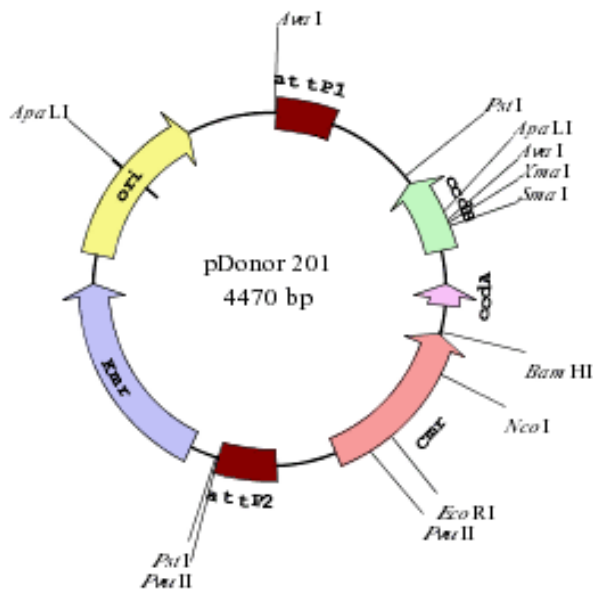
Viel mehr DNA



- Bei Firma bestellen: 30cent/Base

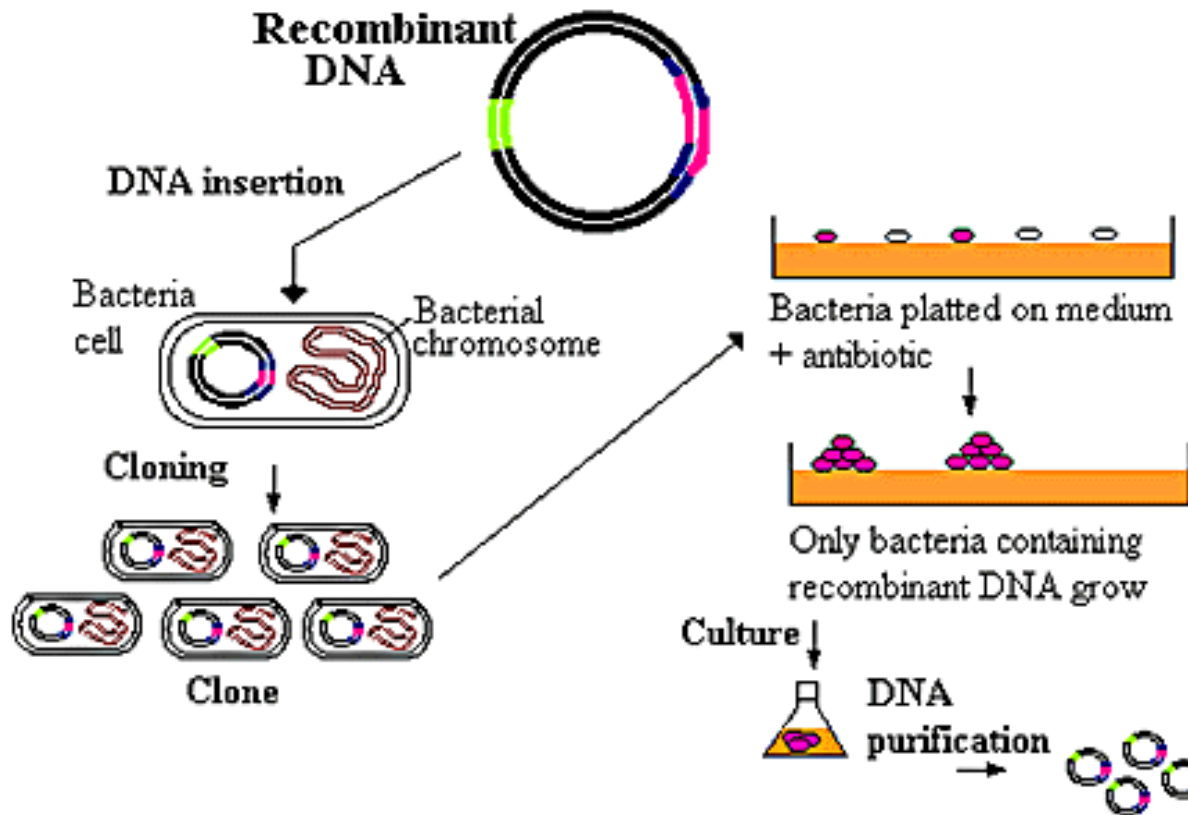
Klonieren

Vektoren:
Viren und Plasmide



Inserting a DNA Sample into a Plasmid

Transfektion & Expression



international Genetical Engineered Machine Competition



international Genetical Engineered Machine Competition

- Studentischer **Ideenwettbewerb** um synthetische Biologie
- Seit 2003, mittlerweile **weltweit** über 130 Teams (4 deutsche)
- Bisher USA, jetzt auch Asien und Europa
- **Open source** Datenbank für Biobricks

www.openwetware.com



iGEM Projekte

Freiburg 2009:

universelles Restriktionsenzym



Cambridge 2010:

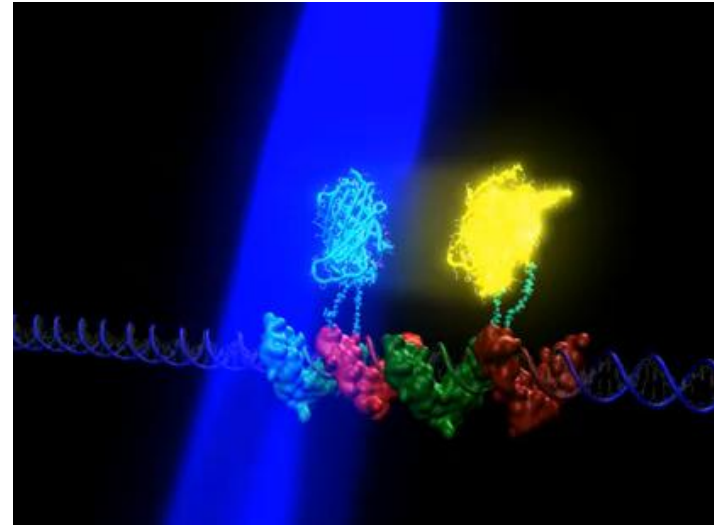
E. glowy

iGEM Projekte

Slovenien 2010:

Nano-Fließband

<http://2010.igem.org/Team:Slovenia>



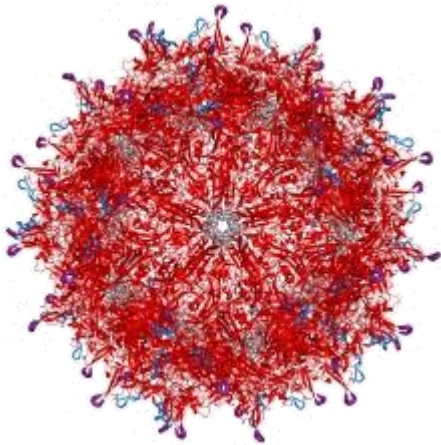
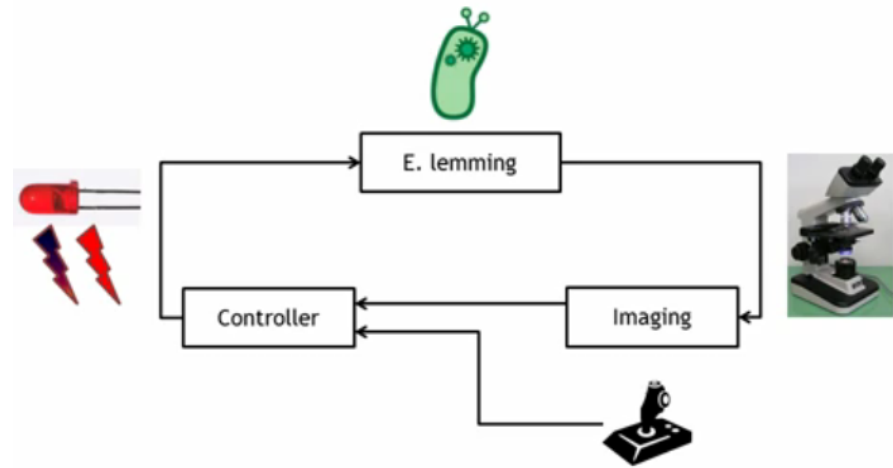
Delft 2010: **Öl-suchende
und fressende Bakterien**

iGEM Projekte

ETH Zürich:

E.Lemming

(remote controlled bacteria)

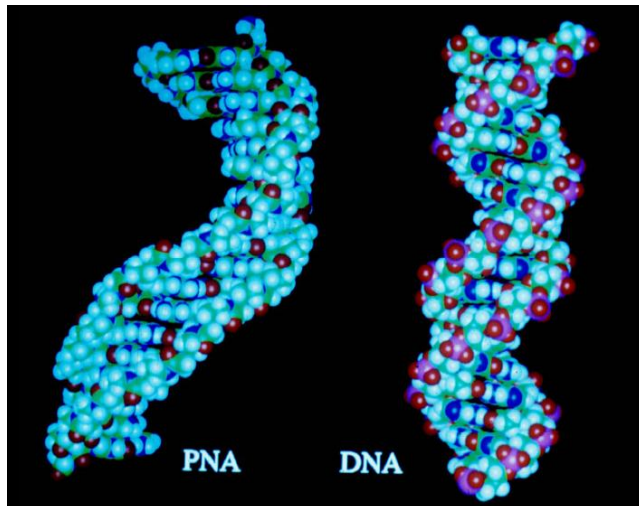


Freiburg 2010

**Virus Construction
Kit for Gene Therapy**

Andere Projekte

Craig Venter:
Minimal Genome



alternatives Leben:
z.B. DNA Analoga

DIYbio

Was gibt's?

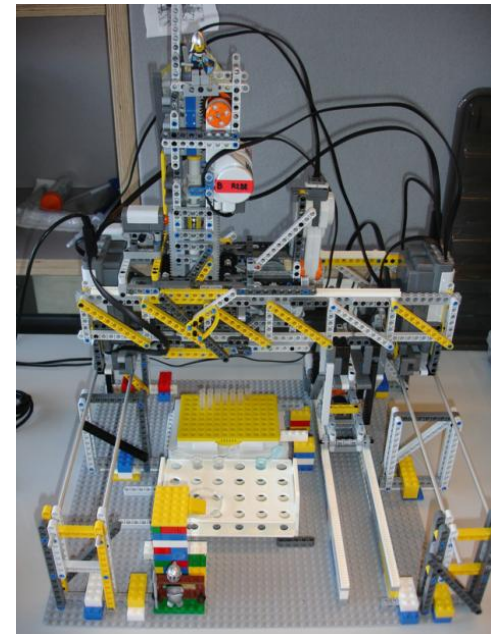
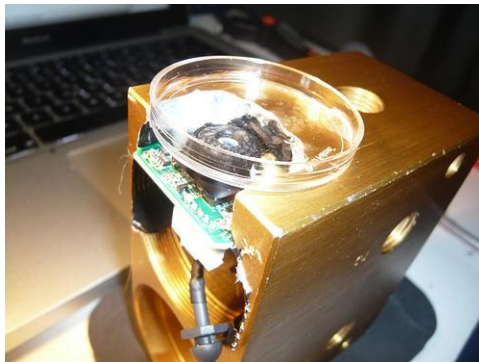
- Mailing liste - diybio.org
- Bioinformatik
 - Hackathons
- Hackerspaces in USA
 - (www.biocurious.org)
- Open source Drug Discovery
 - www.osdd.net



DIYbio

Was kann man **selber machen**:

- Theoretisches Modelling / Datamining
- Hackerspace: Geräte bauen / ankaufen
- Laborprotokolle vereinfachen
- Bioinformatik

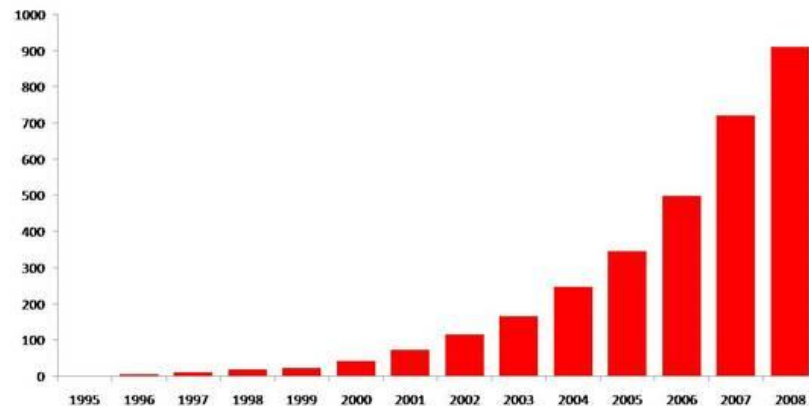


Datenbanken

- Anzahl von **Spezies** 7-100 000 000?
- Davon **bekannte Spezies** ca 2 000 000
- Davon **bekannte Genome** 12 684

- Bekannte **Gensequenzen**: ca 160 000 000
- Davon bekannte 3D **Proteinstrukturen**: 69 655

- www.ncbi.nlm.nih.gov
- www.pdb.org
- U.v.m.



Chancen und Risiken

Denkbar:

- Neue Krankheitserreger
- Umweltverpestung

+ **Umweltentgiftung**

+ Fortschrittlichere **Nahrungsproduktion**

+ signifikante Reduzierung von **Produktionskosten** in
Industrie

+ neuartige **Rohstoffe**

+ neuartige **Energiegewinnung**

+ kostenlose **Medizinforschung**

Chancen und Risiken

Synthetische Biologie ist sehr **mächtig**

- „Killerviren“: schwierig aber nicht unmöglich
- Weltverbessern: Einfach und machbar

Kontrollmöglichkeiten:

- neue „BioHackerethik“
- Über Firmen: Verfügbarkeit von Technologien
- Überwachung abgerufener Informationen

Fazit

Synthetische Biologie + DIYbio + Open Source

→ Fantastische Möglichkeiten

→ hohe Verantwortung