

# „Was wir zu wissen glauben

– das Bild des Lebens in Molekularbiologie, Epigenetik und Evolution“



*Christl Meyer/ Club of Vienna/ 18.02.2016*

*„Toleranz besteht nicht darin,  
dass man die Ansicht eines  
anderen teilt, sondern darin,  
dass man dem anderen das  
Recht einräumt, überhaupt  
anderer Ansicht zu sein .“*

*(Viktor E. Frankl)*

# *Ziel des Vortrags:*

- *Evolutionstheorien unterliegen selbst der Evolution*
- *Evolution ist ein Prozess*
- *Wissenschaft muss frei diskutiert werden*
- *Glück u. Gesundheit für alle*
- *Leben ist schützenswert*

# Übersicht:

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

1. Das Rätsel Leben

2. Evolution und Epigenetik

3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse

4. Mikroben und horizontaler Gentransfer

5. Tests, Impfungen

6. Studien, Evidence Based Medicine

7. Ergebnis und neue Einsichten

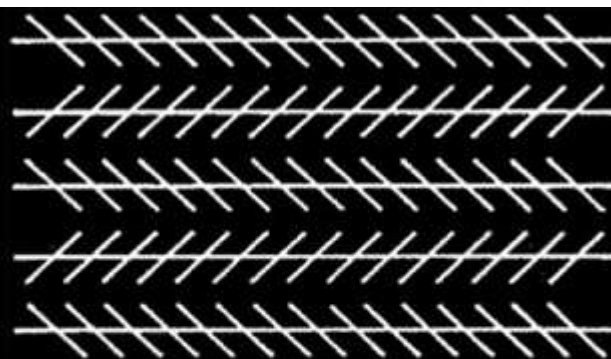
8. Ausblick und Zusammenarbeit

**Unsere  
Wahrnehmung ist  
eine Funktion  
unserer Biologie:  
Sinne, Gehirn,  
Gefühle...  
(Vorerfahrungen)**



Nennen Sie die Farbe - nicht das Wort lesen!

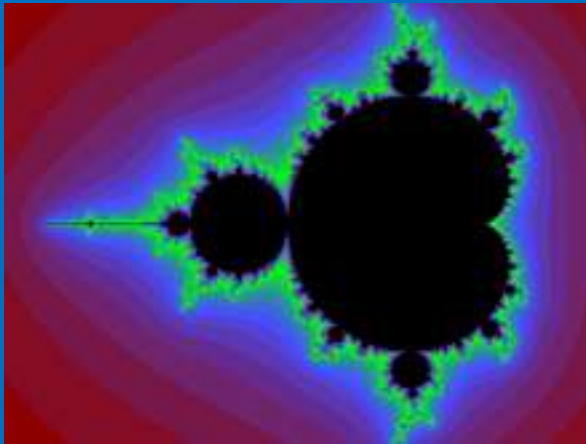
GELB BLAU ORANGE  
SCHWARZ ROT GRÜN  
LILA GELB ROT  
ORANGE GRÜN SCHWARZ  
BLAU ROT LILA  
GRÜN BLAU ORANGE



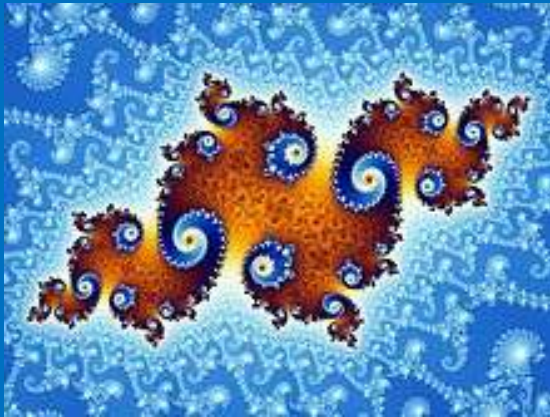
Diagonale sowie horizontale  
Linien sind parallel und jeweils  
von gleicher Länge.



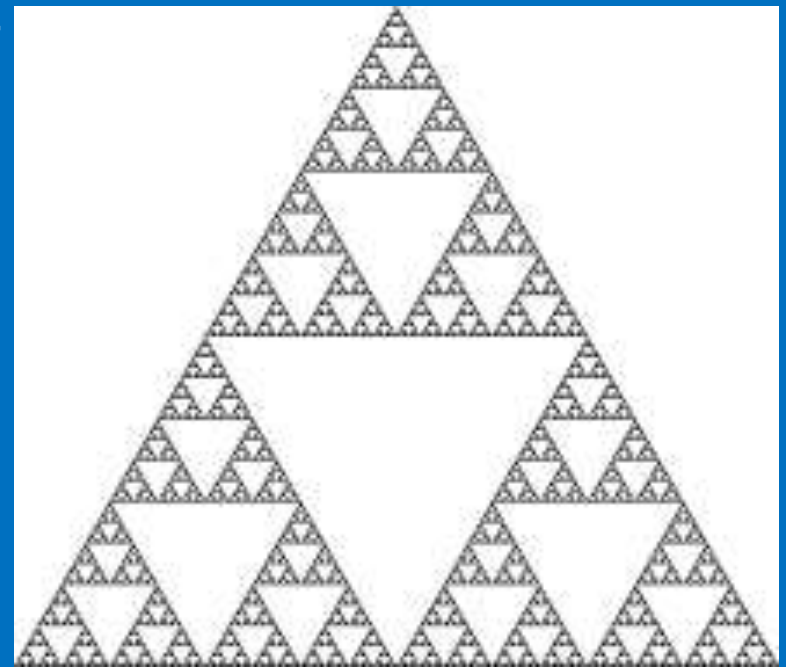
# SELBSTÄHNLICHKEIT in Mathematik und Natur



Berühmtes Fraktal:  
die Mandelbrot-Menge  
(sogenanntes „Apfelmännchen“)



Ein kleiner Ausschnitt vom Rand der Mandelbrotmenge.



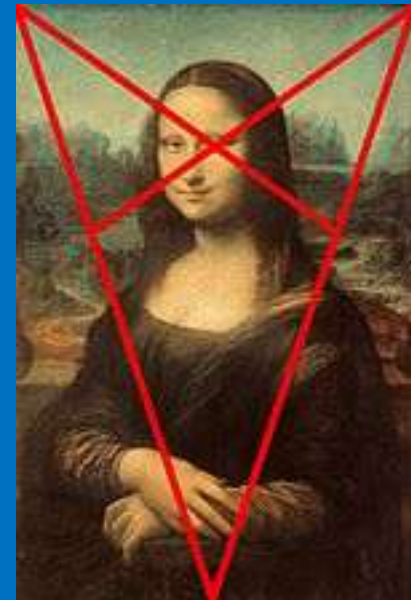
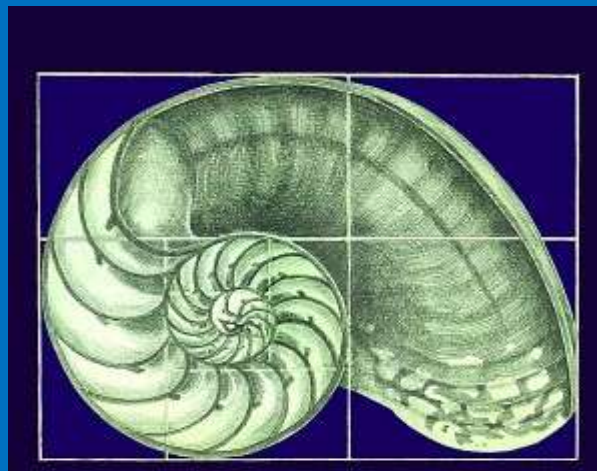
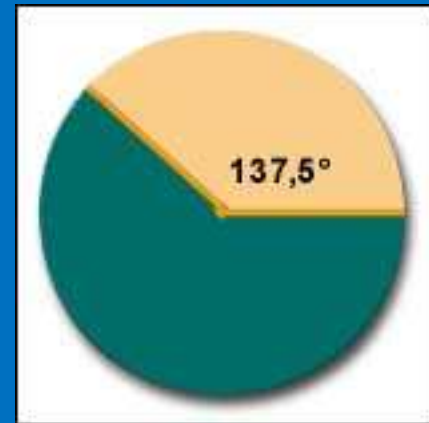
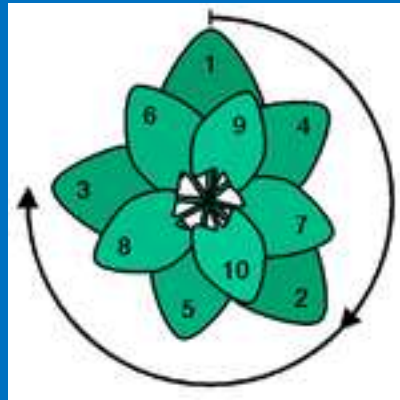
Sierpinski-Dreieck



Romanesco

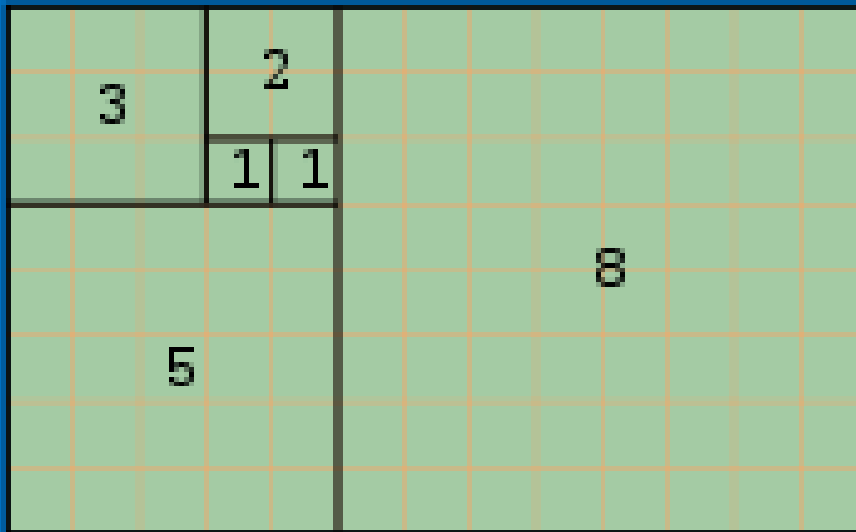


# Goldener Winkel und Proportionen

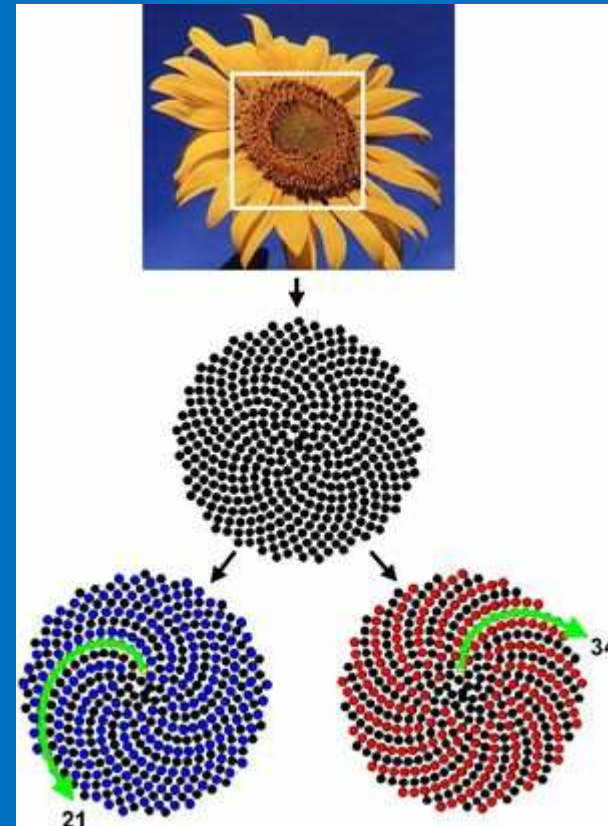
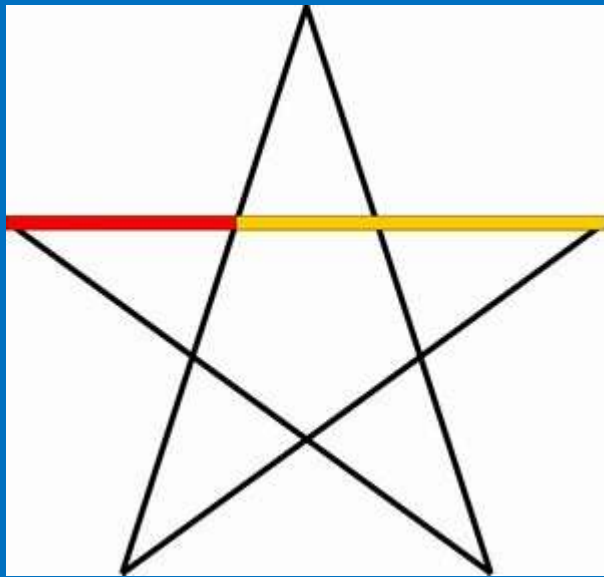


## Mathematik – Widerspiegelung in Lebensprozessen?

Die **Fibonacci-Folge** ist eine unendliche Folge von Zahlen (den Fibonacci-Zahlen), bei der sich die jeweils folgende Zahl durch Addition ihrer beiden vorherigen Zahlen ergibt: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89... Benannt ist sie nach Leonardo Fibonacci, der damit **1202** das Wachstum einer Kaninchenpopulation beschrieb. Die Folge war aber schon in der indischen und westlichen Antike bekannt.



Wie von **Johannes** Kepler festgestellt wurde, nähert sich der Quotient zweier aufeinander folgender Fibonacci-Zahlen dem **Goldenen Schnitt**



Die asymmetrische Proportion des Goldenen Schnittes  
Minor : Major = Major : Ganzes

Der Blütenkorb der Sonnenblume besteht aus zahlreichen kleinen Blüten, die in mehreren rechts- und linksdrehenden Spiralen angeordnet sind. Die Anzahlen der Spiralen sind immer Glieder der Fibonacci-Reihe (hier 21 und 34).

Einfache Regeln können, wenn sie  
Algorithmen bilden,  
zu komplexen Strukturen führen.





***Worauf kommt es an:***

***Gene oder Umwelt?***

Darwin und Lamarck:

Nature or Nurture

Anlage oder Umwelt

Genetik oder Erfahrung?

## Lamarck:

Umwelt – **Bedürfnis** – Gebrauch/Nichtgebrauch –  
Veränderung – Vererbung der erworbenen  
Eigenschaften

## Darwin:

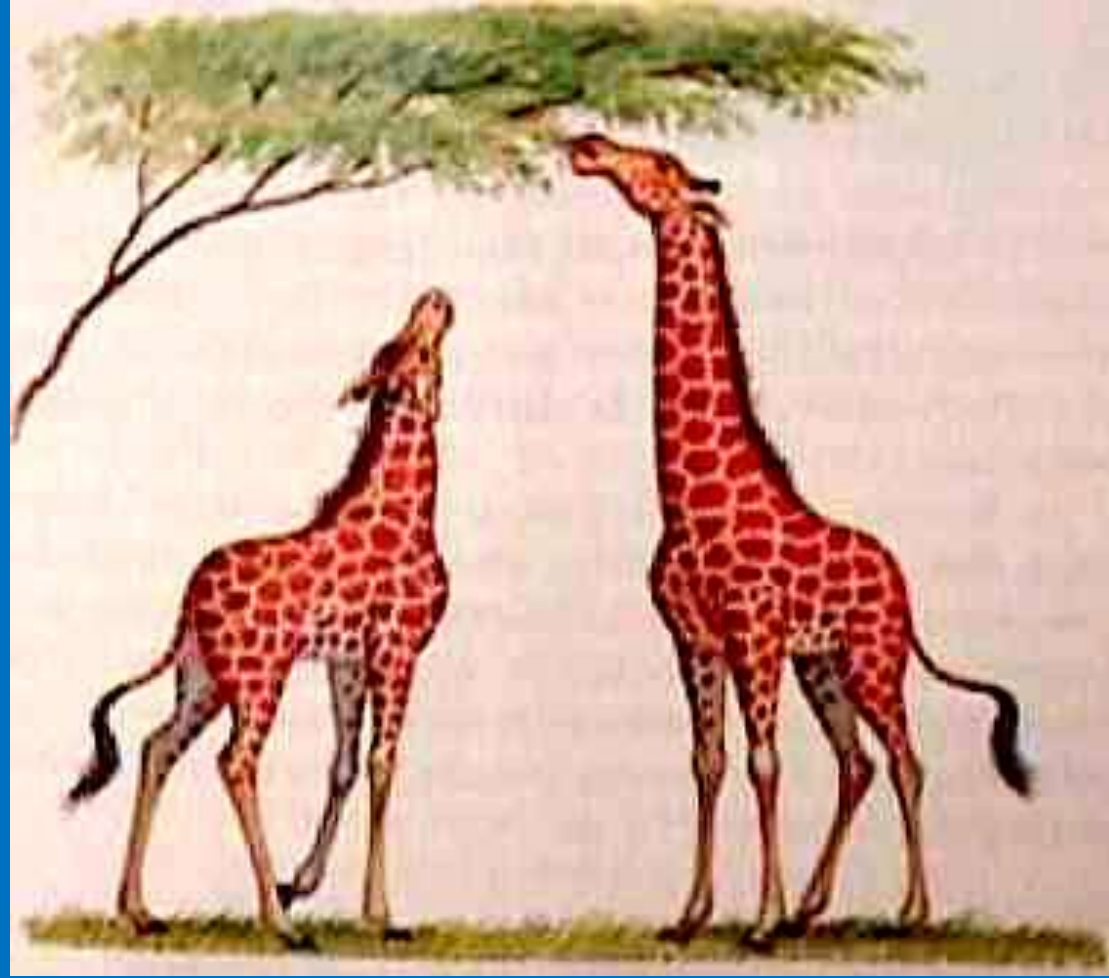
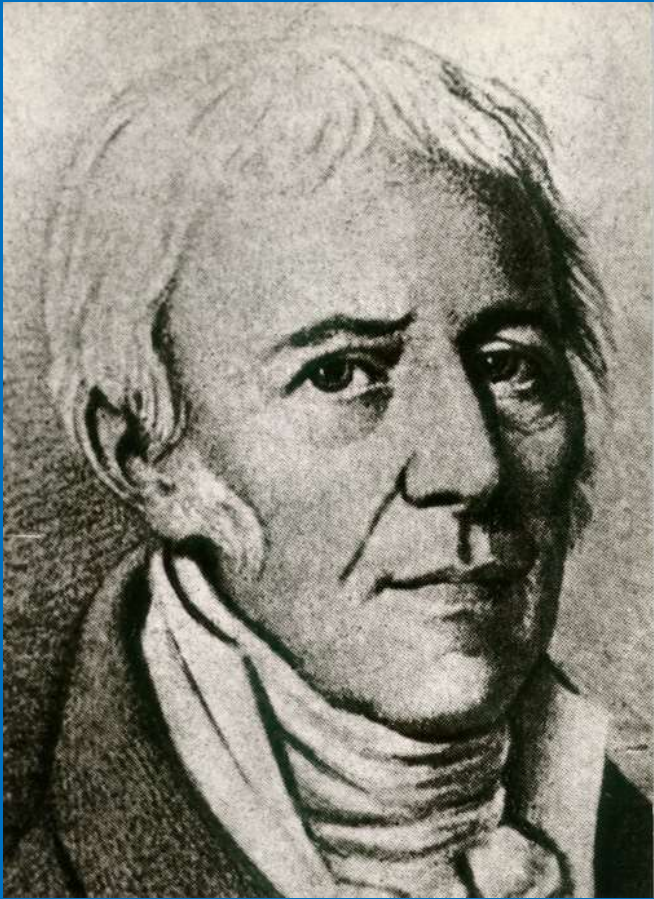
Überpopulation mit **hoher Variabilität** –  
Umweltbedingungen – „struggle for life“ -  
„survival of the fittest“ - Überleben des  
Bestangepaßten

## Synthetische Theorie (moderner Darwinismus):

Genotyp + Mutationen – Phänotyp – Selektion –  
Isolation - Evolution

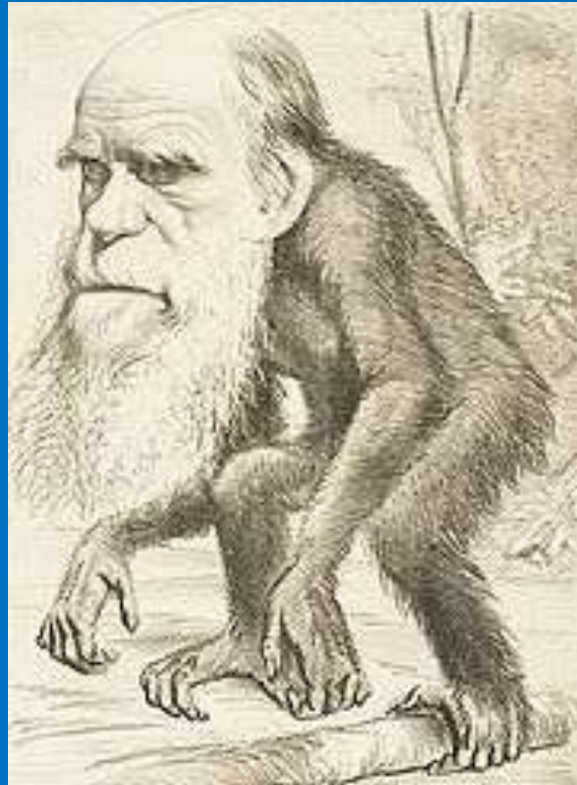


# Irrte Lamarck?



1809 / „Philosophie Zoologique“

# *Diffamierung von Wissenschaftlern: Darwin*



**1859: „Die Entstehung der Arten“**

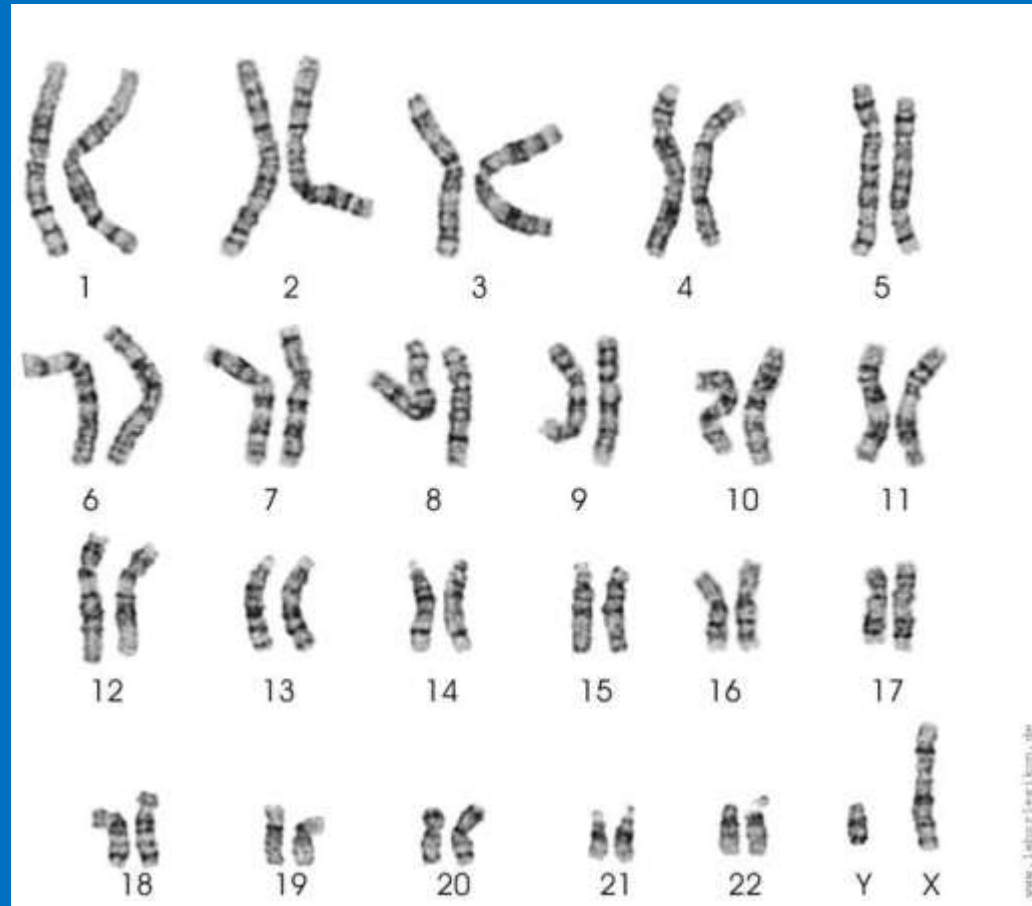
# *Gene – Gesetze - Regeln*



**Gregor Mendel / 1865 (Pflanzenhybride)**

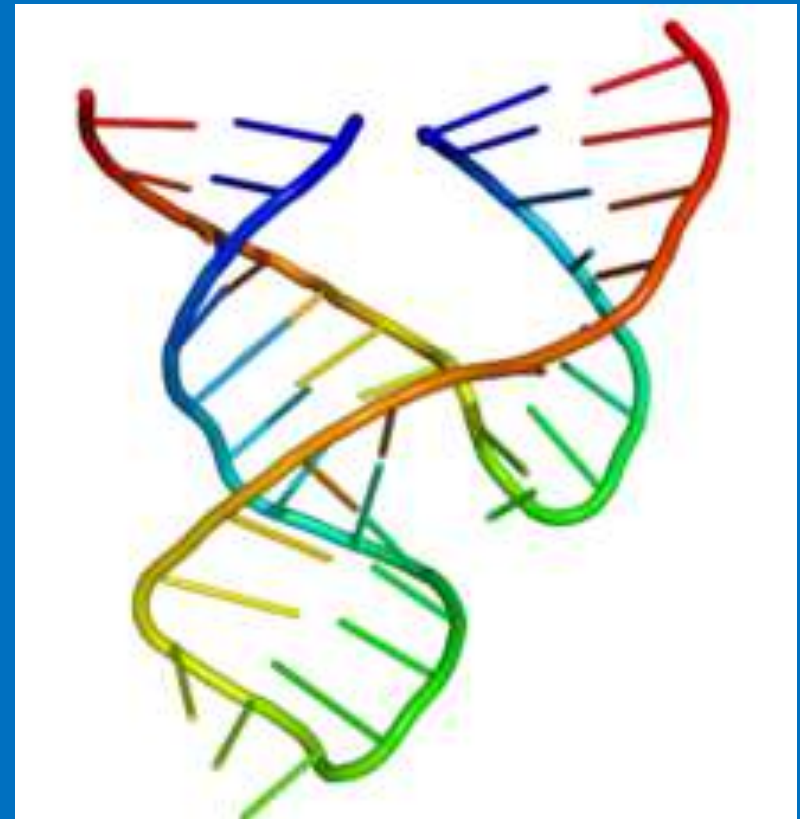
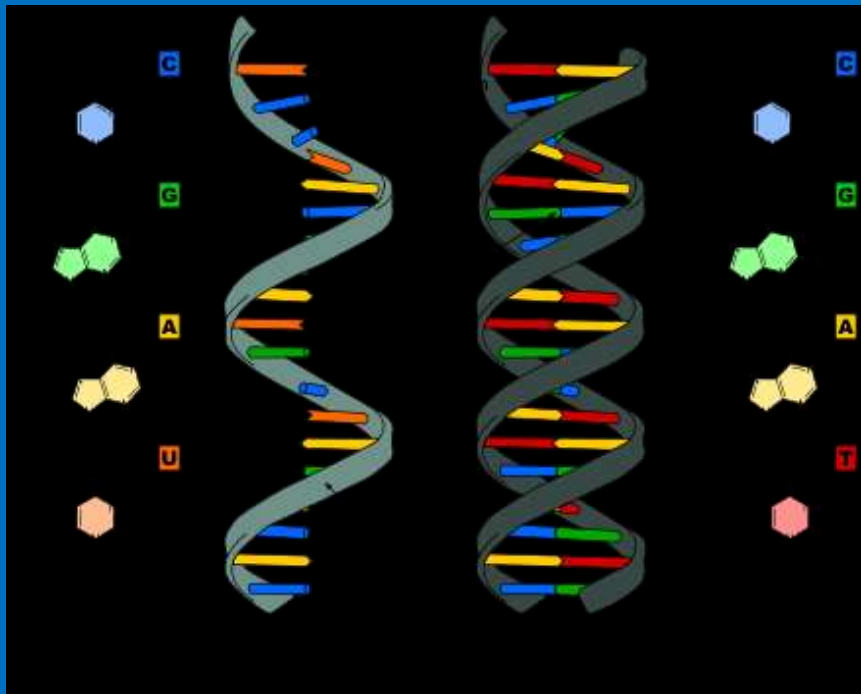
# Grundlegende Informationen

## Das Karyogramm des Menschen

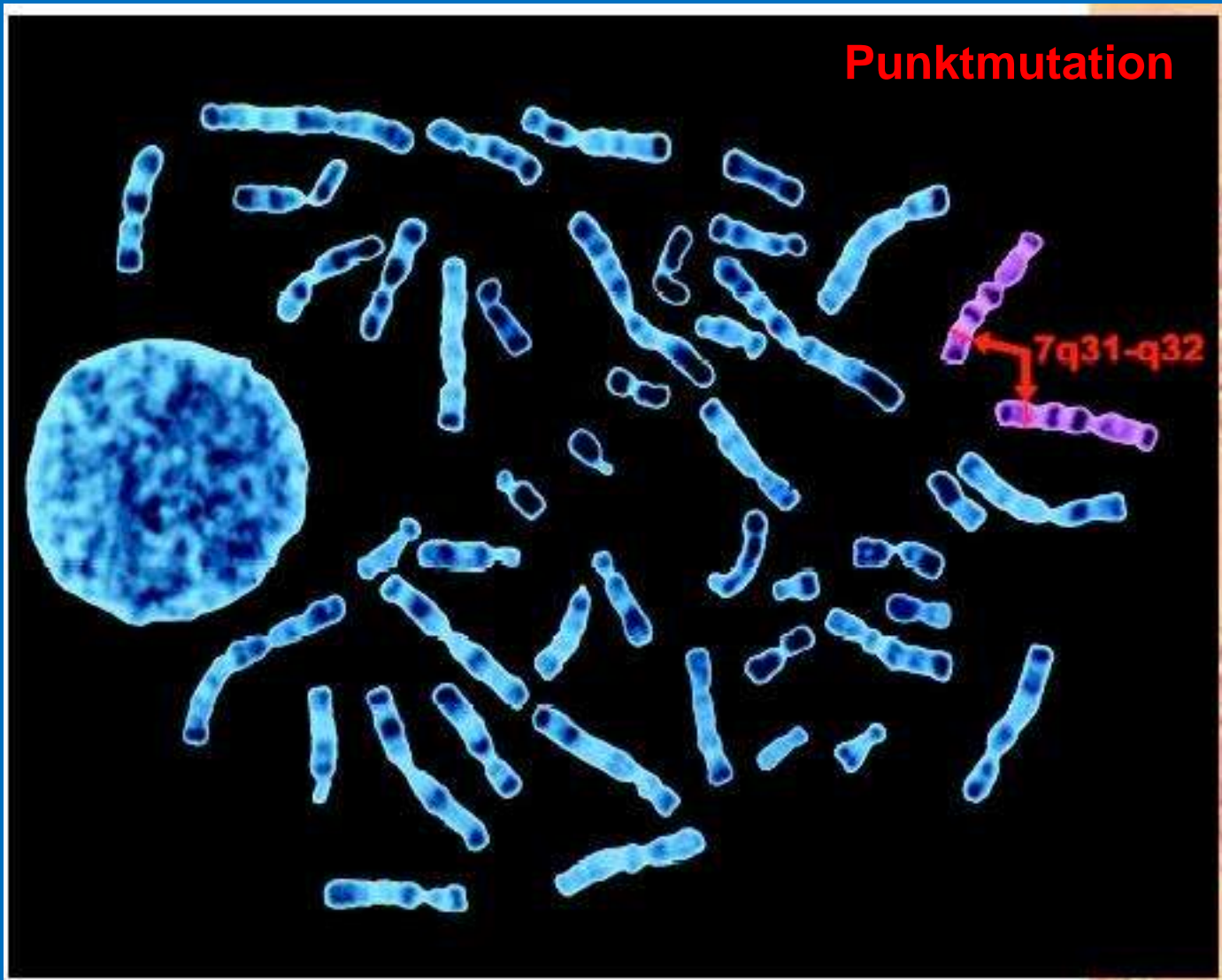


# Wer war zuerst da RNA oder DNA?

Strukturmodell eines Ribozyms, eines Bestandteils der **RNA-Welt-Hypothese**\*



\*Renee Schroeder, Max F. Perutz Laboratories der Universität Wien / RNA-Biologie



Eine Mikrophotographie, die auf den Gendefekt hinweist, der zur Erbkrankheit der Cystischen Fibrose führt.

# Effect of the „*kit*“-gene



**Figure I-53 Human and mouse: similar genes and similar development.** The human baby and the mouse shown here have similar white patches on their foreheads because both have mutations in the same gene (called *kit*), required for the development and maintenance of pigment cells. (From R.A. Fleischman, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 88:10885–10889, 1991. © National Academy of Sciences.)

# Beispiel Osteoporose

**IMBA** Institute of Molecular Biotechnology of the Austrian Academy of Sciences (Vienna /Austria)

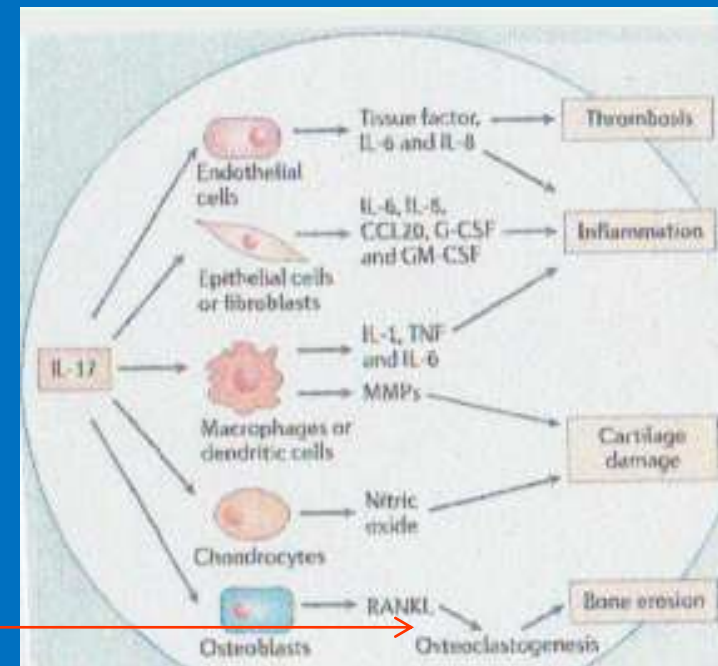
## Arbeiten der Forschungsgruppe von Josef Penninger (Institutsleiter):

RANKL *igand* : Tumor Nekrose Faktor Ligand:

Auf- und Abbau der Knochenzellen (Osteoblasten/Osteoklasten)

Stammzellforschung/ haploide Zellen / Genidentifikationen

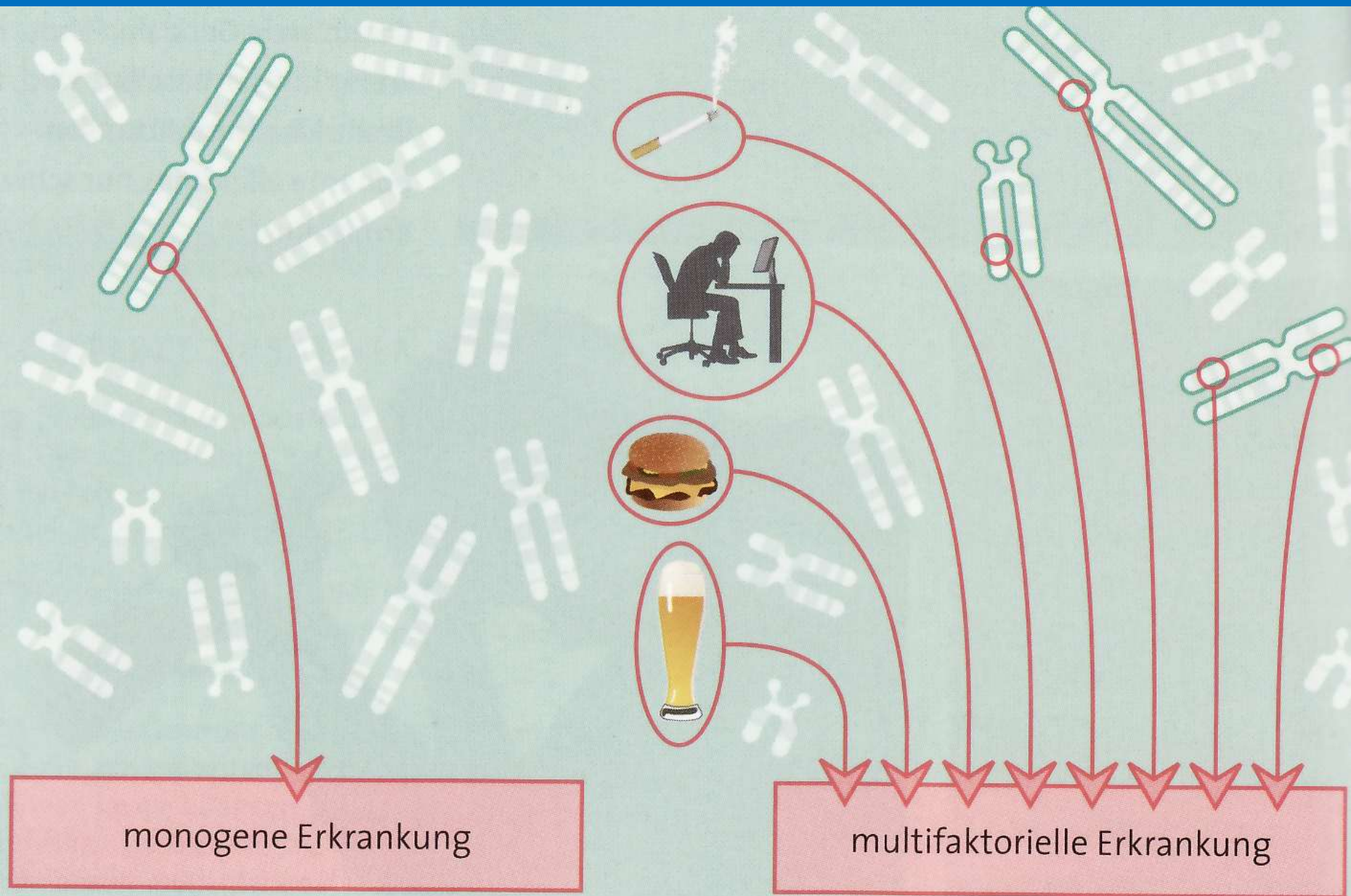
Demonisab (Medikament: Anti RANKL Antibody /monoklonaler Antikörper, der den beschleunigten Abbau von Knochenzellen verhindert).





# Beispiel Trisomie 21 (Down Synrom)





monogene Erkrankung

multifaktorielle Erkrankung

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

**Epigenetik:**



**Umwelteinflüsse verändern die Genexpression.**

**Dieser Effekt ist vererbbar.**

## Klonen: Erbgleich aber unterschiedlich!

Original



Copycat

CC was born at the College of Veterinary Medicine at Texas A&M University, under the direction of Dr. Mark Westhusin, in collaboration with Dr. Taeyoung Shin. Her existence was announced publicly on February 14, 2002, in conjunction with the publication by the scientific journal Nature of a paper about the accomplishment.



**Die Säulen des Darwinismus**  
**Eva Jablonka and Marion Lamb**  
2009-02-05



Eva Jablonka is Professor at the Cohn Institute for the History and Philosophy of Science and Ideas, Tel-Aviv University.

Marion Lamb was Senior Lecturer at Birkbeck College, University of London.

Ein gutes Beispiel hierfür bieten die Arbeiten von Michael Skinner und Kollegen. Diese haben festgestellt, dass, wenn man schwangeren Ratten eine Chemikalie injiziert, die Androgene (männliche Sexualhormone) unterdrückt, dies bei deren Nachkommen zu Erkrankungen führt, die über mehrere Generationen vererbt werden.

**„... 101 Fälle epigenetischer Vererbung...“**

# Epigenetische Kontrolle der Zellidentität

**Projektleitung:** Univ.-Prof. Dr. Meinrad Busslinger

**Institutionen:** Max-Planck-Institute for Immunobiology; Freiburg

IMP - Research Institute of Molecular Pathology /Wien

**Phase:** GEN-AU III **Laufzeit:** 01.07.2009 bis 30.06.2012 **Budget:** 1.900.000 €

- **Gene sind nicht alles**
- **Zellentwicklung besser verstehen**
- Dieses GENAU Verbundprojekt wird neue wichtige Aspekte der molekularen Mechanismen aufklären, die für die **epigenetische Plastizität** und Zelltypidentität während der normalen Entwicklung und bei Erkrankungen verantwortlich sind.

An diesem GEN-AU Verbundprojekt nehmen sechs Forschergruppen (Barlow, Busslinger, Jenuwein, Peters, Ringrose and Seiser) mit ihren synergistischen Expertisen teil.

# Epigenetik: Vaters Erbsünde

Für die Vererbung ist womöglich nicht allein das Genom entscheidend. Bislang weiß allerdings niemand so genau, welche Mechanismen noch eine Rolle spielen.

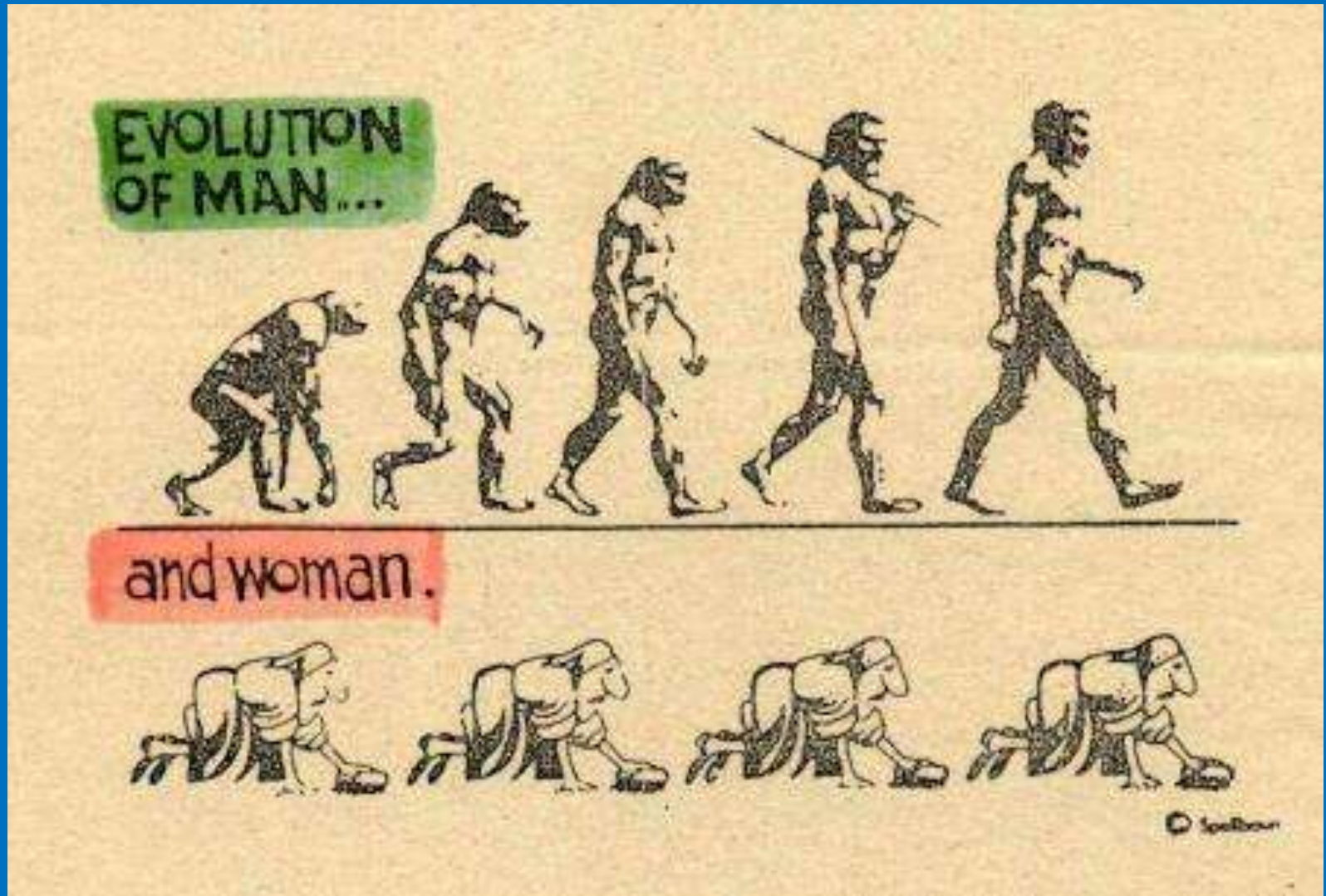
Virginia Hughes

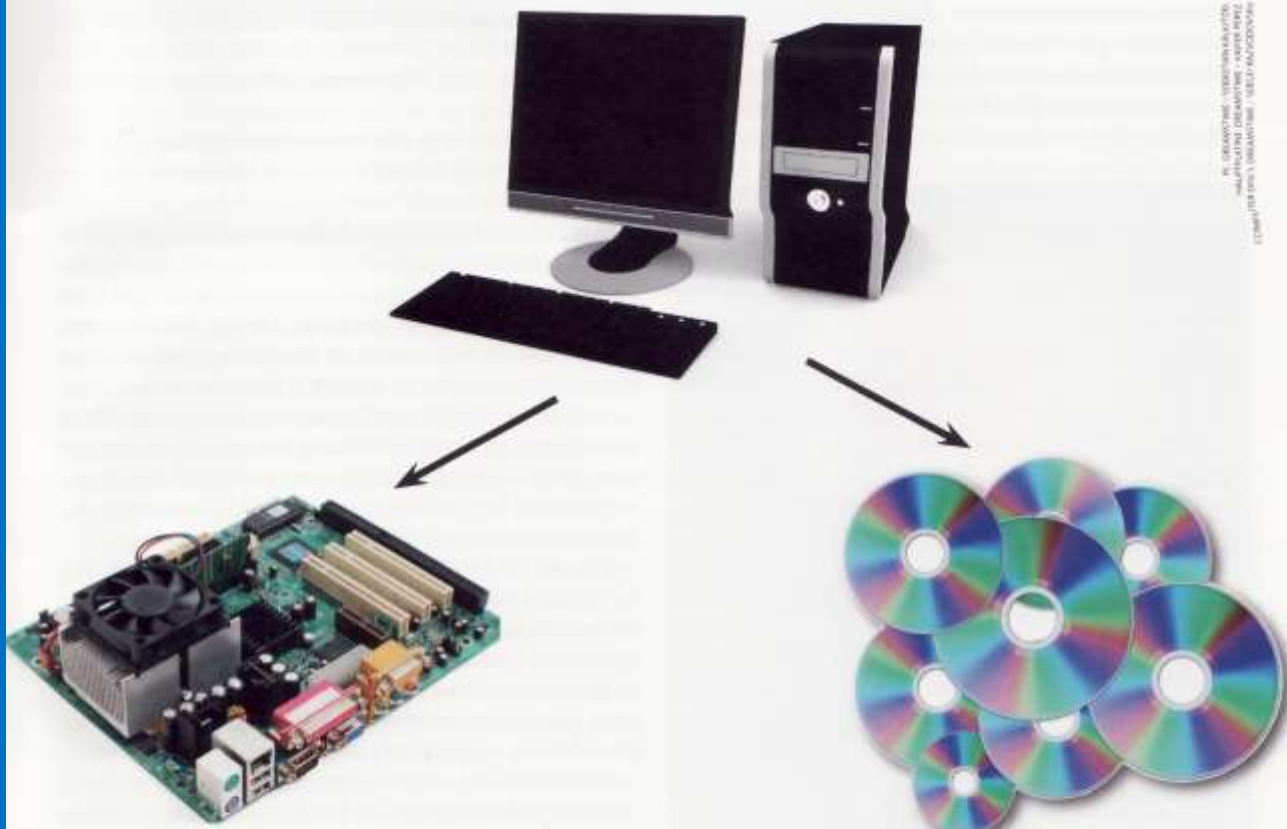


U. Sharma et al. **Biogenesis and function of tRNA fragments during sperm maturation and fertilization in mammals**, *Science* (2015). DOI: [10.1126/science.aad6780](https://doi.org/10.1126/science.aad6780)



# *Soziale Faktoren und Evolution*





Hardware

Software



genetisch



epigenetisch

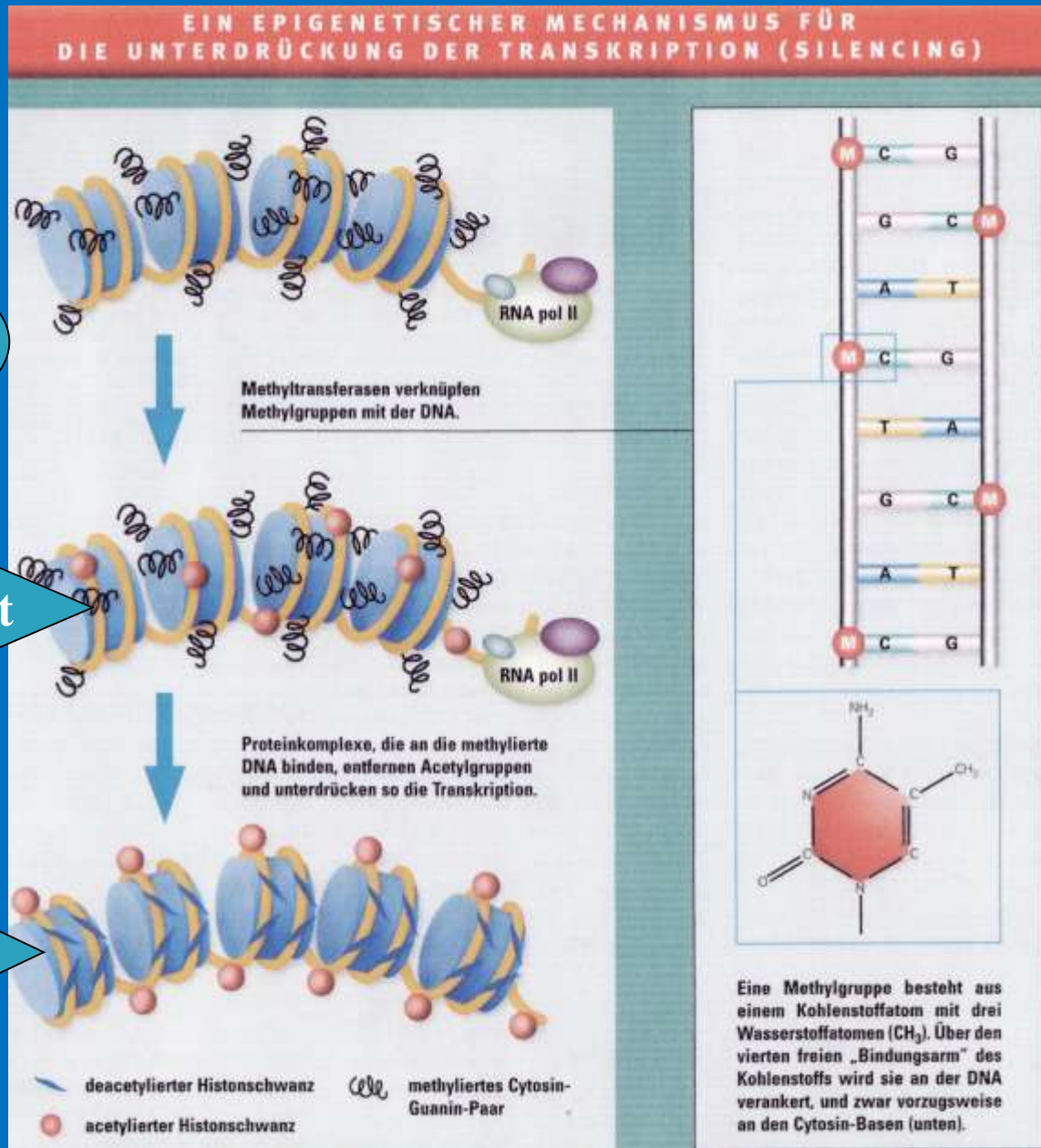
Das Genom eines Menschen entspricht in gewisser Weise der Hardware eines Computers. Es legt fest, über welche Möglichkeiten ein Organismus verfügt. Aber darüber, wie diese Möglichkeiten genutzt werden, entscheidet erst das epigenetische Programm, indem es bestimmt, wann welche Gene zum Einsatz kommen. Es gleicht damit der Software beim Computer.

# Man weiß, daß Gene durch Methylierung und Acetylierung an- und abgeschaltet werden können:

Chemische Reaktionen

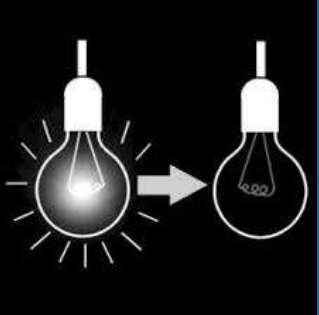
DNA methyliert

Histonanlagerung

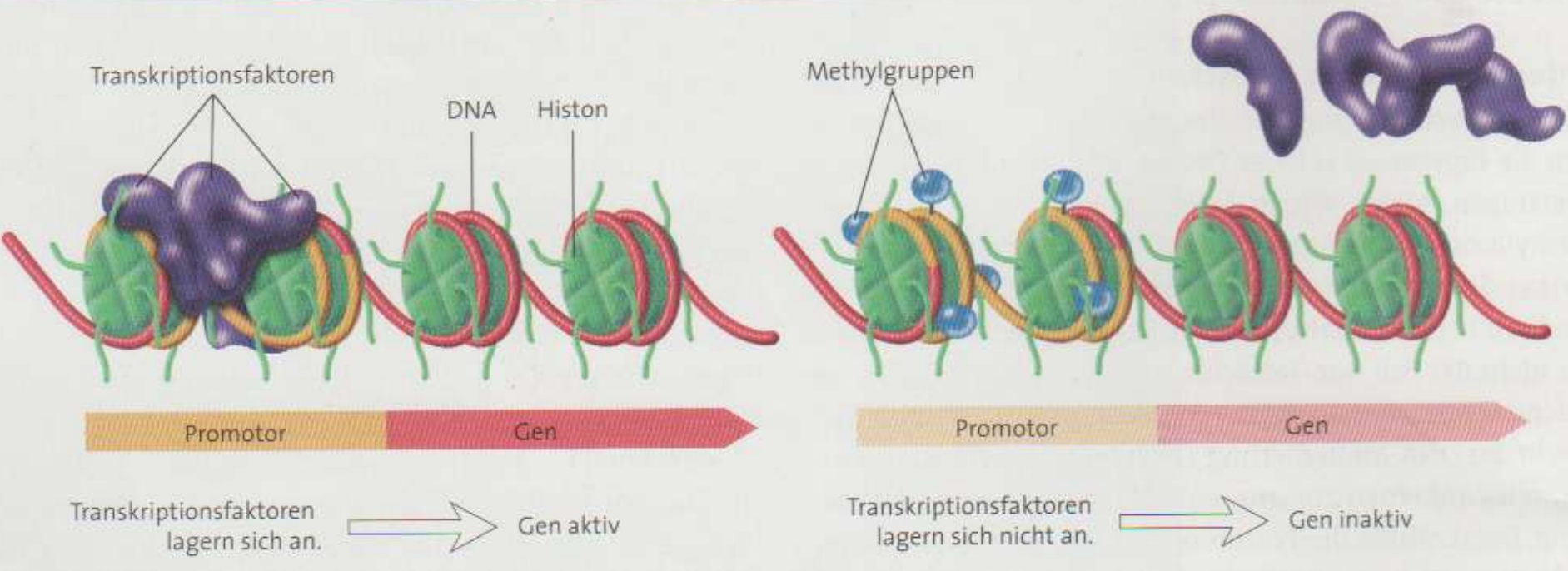




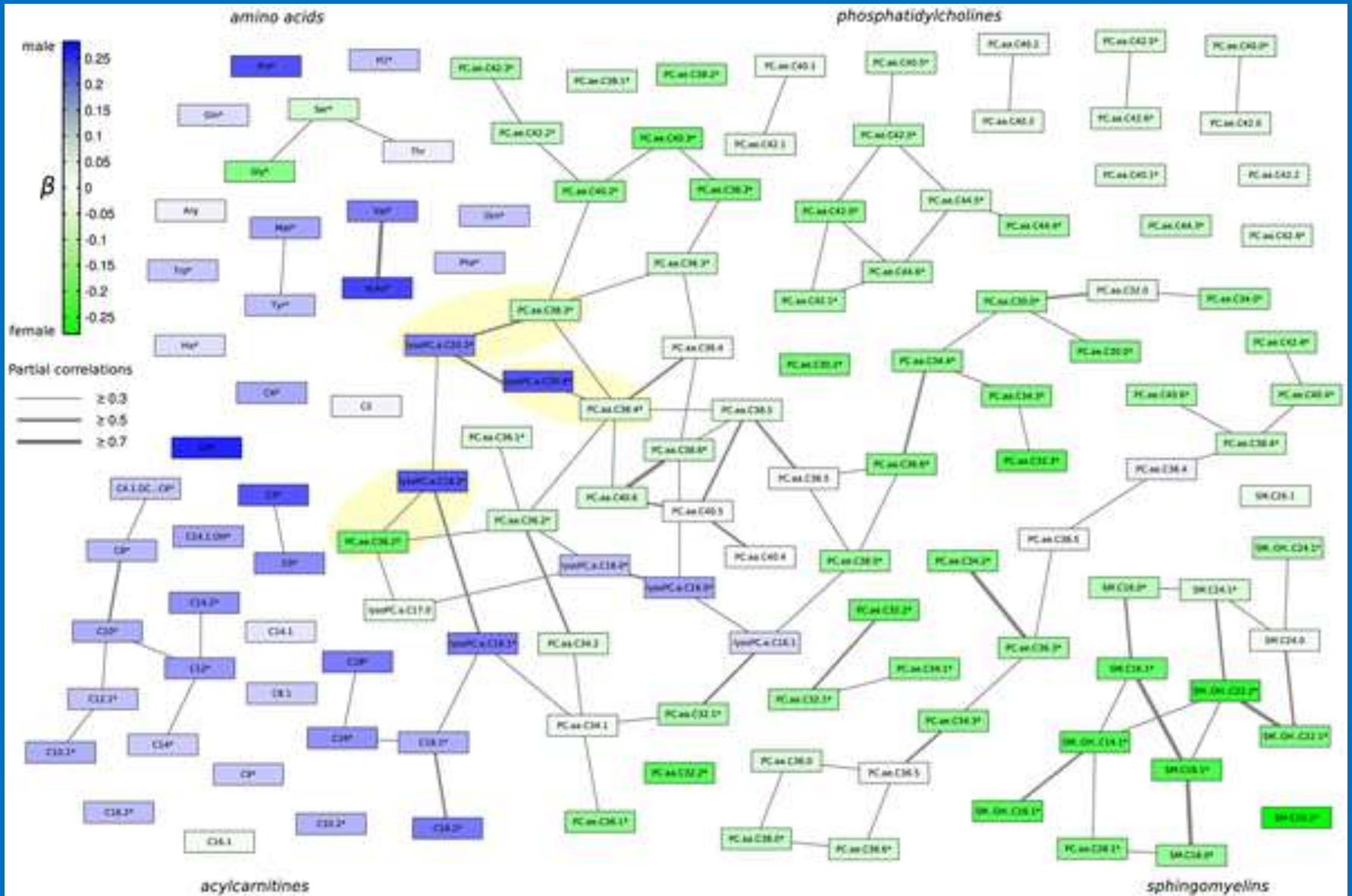
AN



AUS



# Genexpression unterscheidet sich in den Geschlechtern: Mann, Frau, Gemeinsam



# Wir sind im wahrsten Sinne des Wortes und physikalischem Sinne im wesentlichen LICHTKÖRPER oder Lichtwesen in Schwingung.

**“We know today that man, essentially, is a being of light.”**

And the modern science of photobiology is presently proving this. In terms of healing the implications are immense. We now know, for example, that quanta of light can initiate, or arrest, cascade-like reactions in the cells, and that genetic cellular damage can be virtually repaired, within hours, by faint beams of light.

***“We are still on the threshold of fully understanding the complex relationship between light and life, but we can now say emphatically, that the function of our entire metabolism is dependent on light.”*** .....Professor Dr. Fritz Albert Popp

Forschungsbericht 2010 - Max-Planck-Institut für chemische Energiekonversion

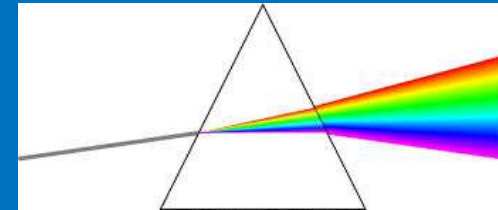
**Licht als regulatorischer Umweltfaktor**

Gärtner, Wolfgang Biophysikalische Chemie (Prof. Dr. Wolfgang Lubitz)

MPI für bioanorganische Chemie, Mülheim an der Ruhr

Zusammenfassung

Licht wirkt als bedeutender regulativer Umweltfaktor; allerdings stellt insbesondere der hochenergetische blaue Spektralbereich eine Bedrohung dar, die Organismen zuverlässig detektieren und mit unterschiedlichen physiologischen Antworten verhindern müssen. Interessanterweise korreliert die Anwesenheit von BL-Photorezeptoren sowohl mit BL-induzierbaren DNA-Reparatur-Enzymen (Photolyasen) als auch mit Proteinen des Eisen-Metabolismus.



**Praktisch alles Leben auf der Erde basiert direkt oder indirekt auf dem Sonnenlicht. Neben seiner Rolle als Energiespender dient Licht auch als wichtige Informationsquelle.**

Jan. 21, 2011 France's leading virologist, **Luc Montagnier**, has brought forth remarkable new evidence for a non-particle view of life. The emission of low-frequency electromagnetic waves from bacterial DNA sequences, and the apparent **ability of these waves to organize nucleotides (the raw material of DNA) into new bacterial DNA, by mediation of structures within water**, are among the important results reported to date.

Winter 2010/2011 21st Century Science & Technology Jan. 21, 2011  
New Evidence for A Non-Particle View of Life  
*by Laurence Hecht*

. L. Montagnier, J. Aissa, S. Ferris, J-L. Montagnier, C. Lavalee, "Electromagnetic Signals Are Produced by Aqueous Nanostructures Derived from Bacterial DNA Sequences," *Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences* (2009) Vol. 1, pp. 81-90.

Der Nobelpreis für Chemie 2015 geht an den Schweden Thomas Lindahl, den US-Amerikaner Paul Modrich und den Türken Aziz Sancar. Sie werden für ihre Arbeiten zur DNA-Reparatur in der lebenden Zelle ausgezeichnet. Bei der Zellteilung und der Verdoppelung der DNA kommt es mitunter zu Fehlern. Hinzu kommt, dass auch äußere Einflüsse wie **UV-Licht** und Tabakrauch die DNA beschädigen. Um das zu verhindern, setzt die Zelle Werkzeuge - in der Regel **Proteine** - ein, die den Aufbau des Erbmoleküls kontrollieren und ihn gegebenenfalls auch wiederherstellen.

Lindahl: Reparaturenzyme der DNA Mutationen

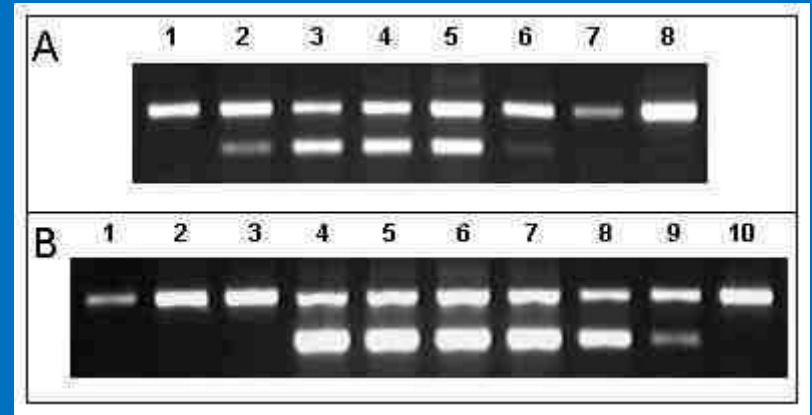
Modrich wiederum zeigte, wie Zellen DNA-Schäden korrigieren, die während der Zellteilung entstanden sind.

Sancar entdeckte jene Moleküle, die durch UV-Strahlung hervorgerufene DNA-Schäden reparieren.

ATM protein kinases, ATR (Reparatur oder Apoptose)



## Gen-Expression



DNA = > RNA = > PROTEIN

Generation of Enzymes (Proteins)

# Gelée Royale

Bienenkönigin  
oder  
Arbeitsbiene?

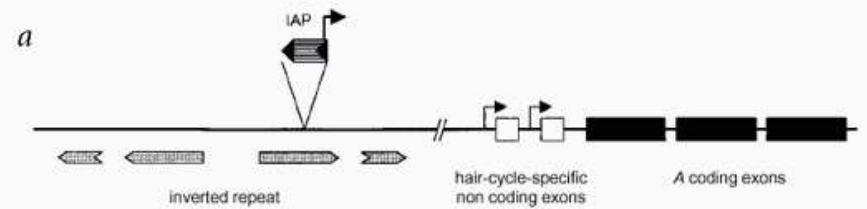


*Drohn, Arbeiterin, Königin*

*Alles eine Frage der Ernährung!*

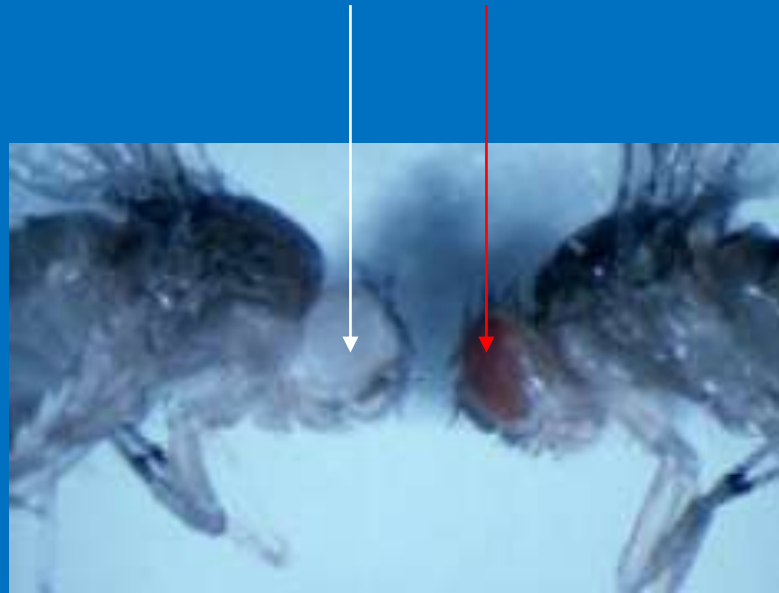
# Stillegung von Genen:

Folsäurewirkung in der Schwangerschaft aber NICHT danach.



Folic acid starts off a chain reaction that leads to methylation (silencing) of DNA, leading to different fur colors due to differential 'silencing' of a retroviral promoter and the 'agouti' gene.

Waterland and Jirtle : Transposable elements: targets for early nutritional effects on epigenetic gene regulation. *Mol Cell Biol* 23:5293-5300, 2003



An der Eidgenössischen Hochschule Basel hat der Epigenetiker Renato Paro die Eier von Fruchtfliegen auf 37°, erhitzt.

Weisse Augen wechseln zu **Rot**.

Es stellte ich heraus, dass dieser Einfluss eben epigenetisch war, da dieses Merkmal auch in der nächsten Generation auftrat.

*Cell Research* advance online publication 20 September 2011; doi:  
10.1038/cr.2011.158

## **Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA**

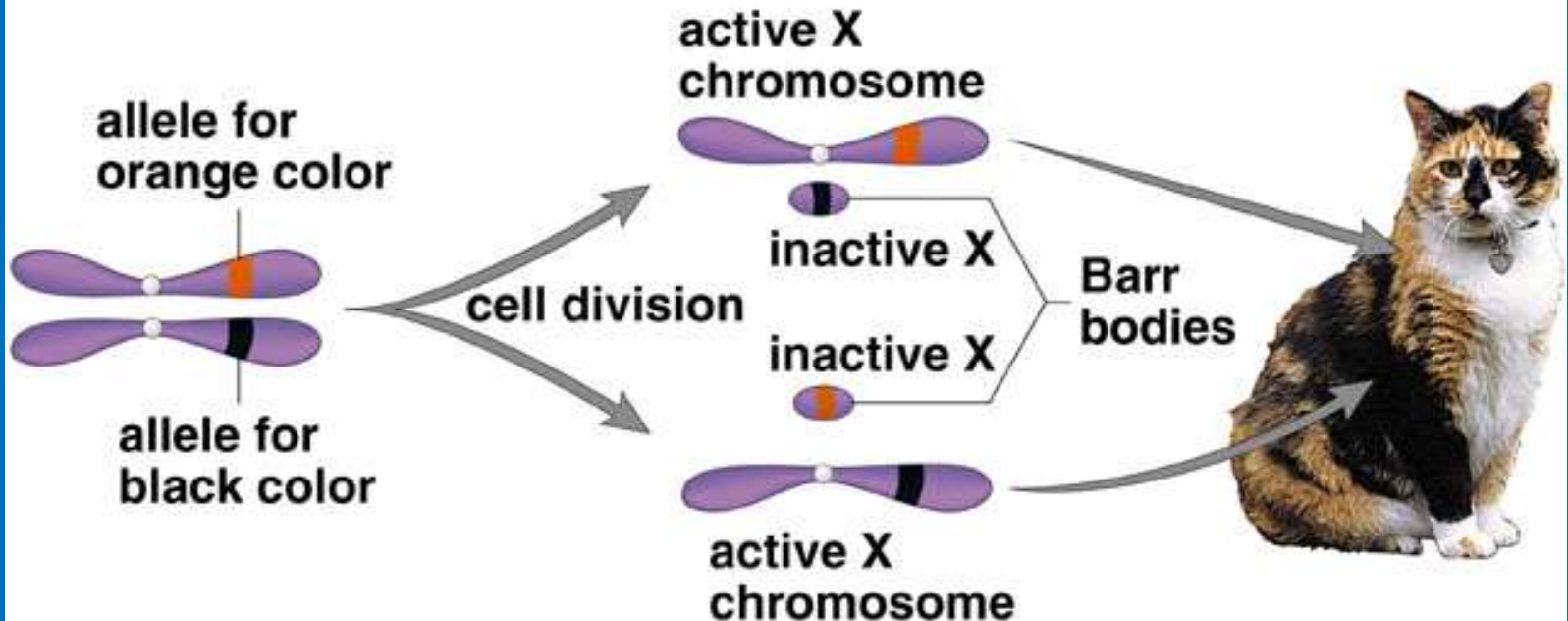
Lin et al. Published online 20 September 2011.



Mit der **Nahrung** aufgenommene **Mikro-RNA** einer **anderen Art** (Reis) kann die **Generegulation des Menschen übernehmen**.

# Zufall der X-Inaktivierung

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Females have two X chromosomes.

One X chromosome is inactivated in each cell. Which one is by chance.

Coats of tortoiseshell cats have patches of orange and black.

*Dr. Pepperberg's pioneering research resulted in Alex the parrot **learning** elements of English speech to identify 50 different objects, 7 colors, 5 shapes. (Credit: Image courtesy of Brandeis University)*



## **Prägung**

Die Prägung ist ein einmaliger, obligatorischer Lernvorgang, bei dem ein Lebewesen in einer frühen und kurzen Phase seines Lebens (sensible Phase) etwas lernt, was oft lebenslang erhalten bleibt und irreversibel ist.

# Mangusten - Traditionen



**"Vorlieben bei der Nahrungssuche werden von Erwachsenen an die Jungen über soziales Lernen weitergereicht und können somit als Traditionen gelten", sagt Corsin Müller, der dazu am Department für Kognitionsbiologie an der Uni Wien forscht.**

**„Theory of Mind“**

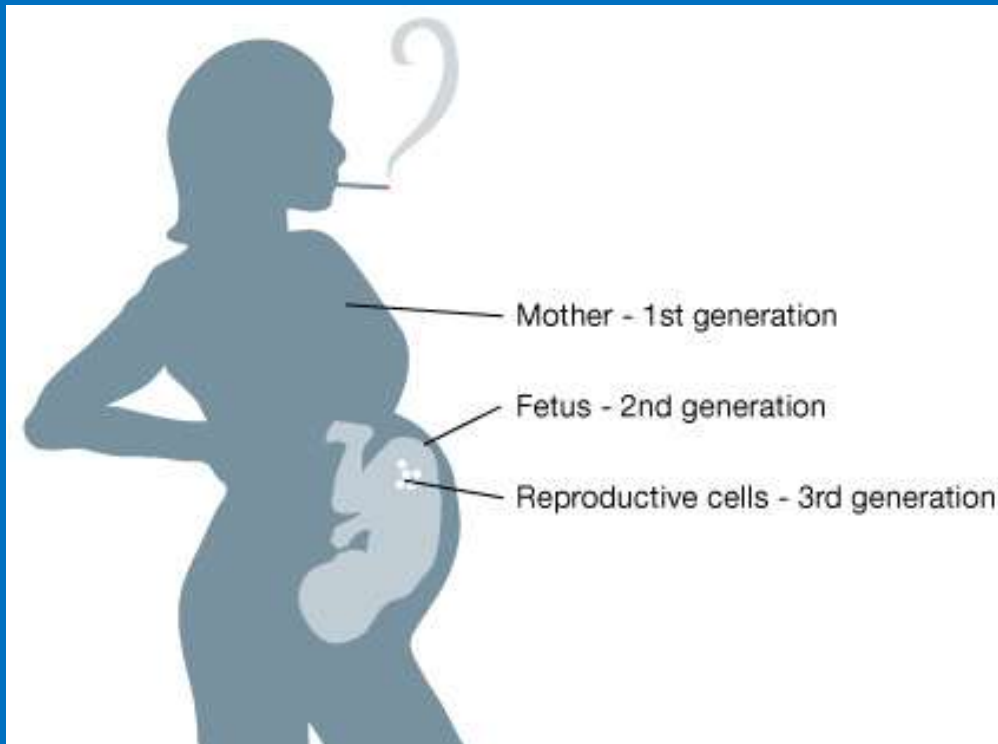
**Ravens attribute visual access to unseen**



Published 02 Feb 2016  
Thomas Bugnyar,  
Stephan A. Reber,  
Cameron Buckner



# Schwangerschaft und die Zukunft von Kindern und Enkeln:



# Organic Food during Mother's Pregnancy Reduces Risk of Male Birth Defects

*Expecting mothers eating mostly organic produce reduce risk of urogenital anomalies in male offspring* [Dr Eva Sirinathsinghji](#)

Pesticides are the other obvious candidate for the observed disparity in disease rates between those eating organic versus conventional foods. Several classes of pesticide have been shown to have endocrine disrupting effects including glyphosate, 2,4-D, atrazine, endosulfan, linurin, vinclozolin and dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE).

## Studien:

1. The Dutch famine and its long-term consequences for adult health, "Early Human Development" (Bd. 82, S. 485).
2. Prenatal undernutrition and cognitive function in late adulthood, "PNAS" online (doi: 10.1073/pnas.1009459107).

## Der Muttermilch-Faktor

3. Rapid weight gain after birth predicts life history and reproductive strategy in Filipino males, "PNAS" online (doi: 10.1073/pnas.1006008107).

Die biografisch-medizinischen Daten zeigen, dass die **Stillperiode insbesondere in armen Ländern von entscheidender Bedeutung ist.** Jene, die sich als Babys von Muttermilch ernährten, litten **seltener unter Durchfall**, wuchsen in wohlhabenderen Haushalten mit besserer Hygiene auf und wurden schneller groß.

## Hungersnot im Zweiten Weltkrieg

Gegen Ende des Zweiten Weltkriegs verübten niederländische Widerstandskämpfer einige Anschläge auf Züge und Geleise, um die Truppenbewegungen der deutschen Besatzer zu behindern. Die Nazis reagierten daraufhin mit einer drakonischen Vergeltungsmaßnahme: Sie verhängten ein **Lebensmittelembargo**, das vor allem in den westlichen Niederlanden eine schwere, halbjährige Hungersnot nach sich zog. Die tägliche Energieaufnahme fiel in dieser Zeit auf bis zu 400 Kilokalorien - zu wenig, um zu leben, nicht unbedingt zu viel, um zu sterben.

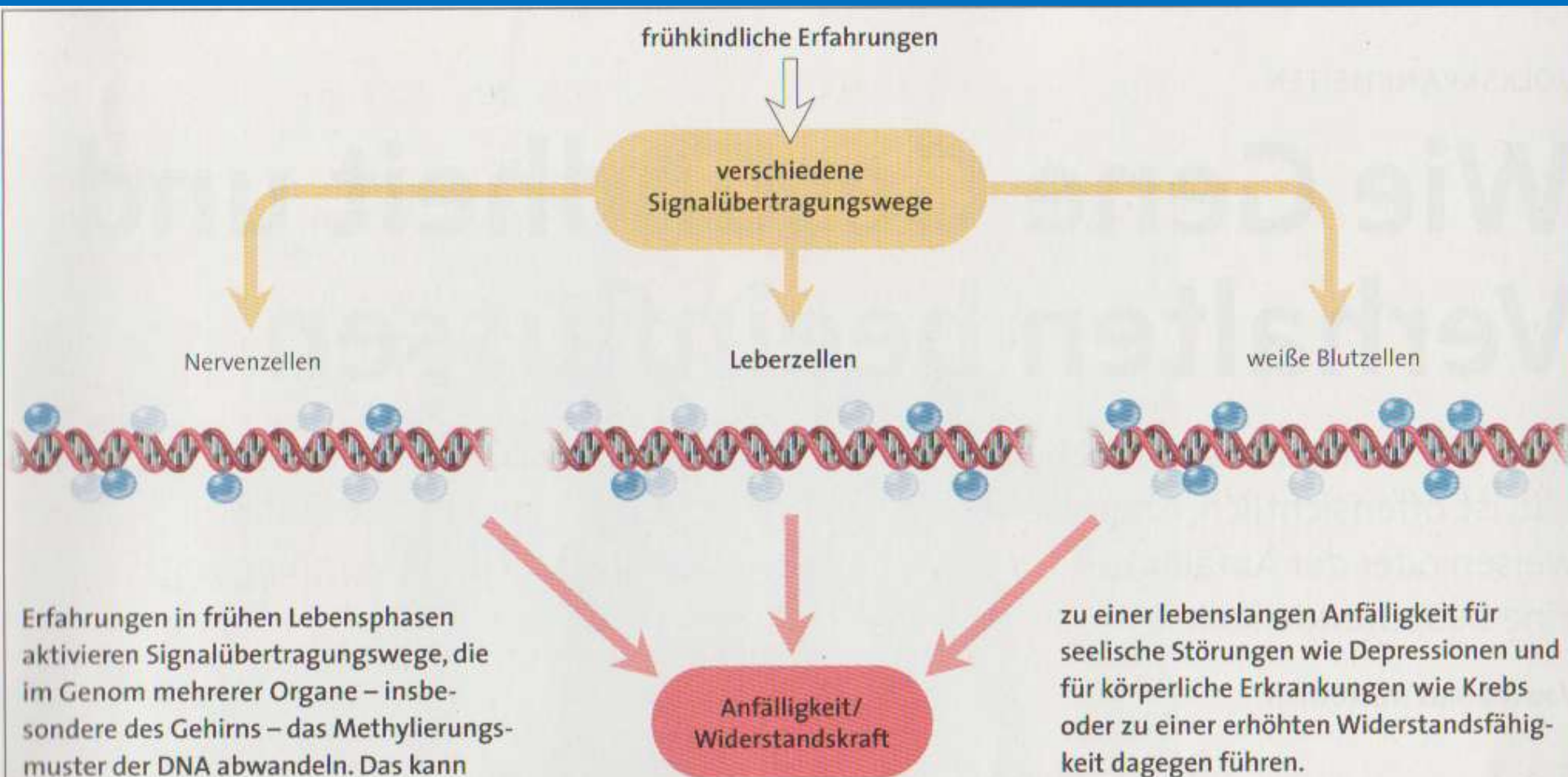
Die medizinischen Langzeitwirkungen dieser humanitären Katastrophe untersuchten Forscher bereits im Jahr 1972. Damals fand man bei Betroffenen zunächst noch keine nennenswerten Auswirkungen, zumindest nicht bei kognitiven Tests. Einige Jahrzehnte später indes sollte sich das Bild ändern. **Niederländer, die der sechsmonatigen Hungersnot als Ungeborene im Mutterbauch ausgesetzt waren, litten, mittlerweile 50 bis 58 Jahre alt, deutlich öfter an**

**Kreislaufkrankheiten sowie an Typ-2-Diabetes.**

**Es ist in den Genen keineswegs unveränderlich vorherbestimmt, wie wir sind. Vielmehr hat "die Art, wie wir leben, Einfluss auf unsere Gene". Denn Erbanlagen "empfangen Signale und reagieren auf sie, kommunizieren also mit der Umwelt. Sie steuern nicht nur, sie werden auch gesteuert".**

**Prof. Dr. med. J. Bauer, Universitätsklinik Freiburg, Internist u. Psychiater**

# Unterschiedliche Methylierungsmuster



Schizophrenia, major depression and bipolar disorder: **Histone methylation processes** showed the strongest association, and we also found statistically significant evidence for associations with multiple immune and neuronal signaling pathways and with the postsynaptic density. Nature Neuroscience 18,199–209 (2015) doi:10.1038/nn.3922

# Ethnien / Individuen und Genexpression:

- Nordeuropäer und Milchkonsum  
(Lactose- / Milchzuckerunverträglichkeit)
- Inuit („Eskimos“) / Asiaten (Alkoholabbau)
- Raucher und Lungenkrebs  
(Vitamin A fördert die Absorption in Lunge und Darm)

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit



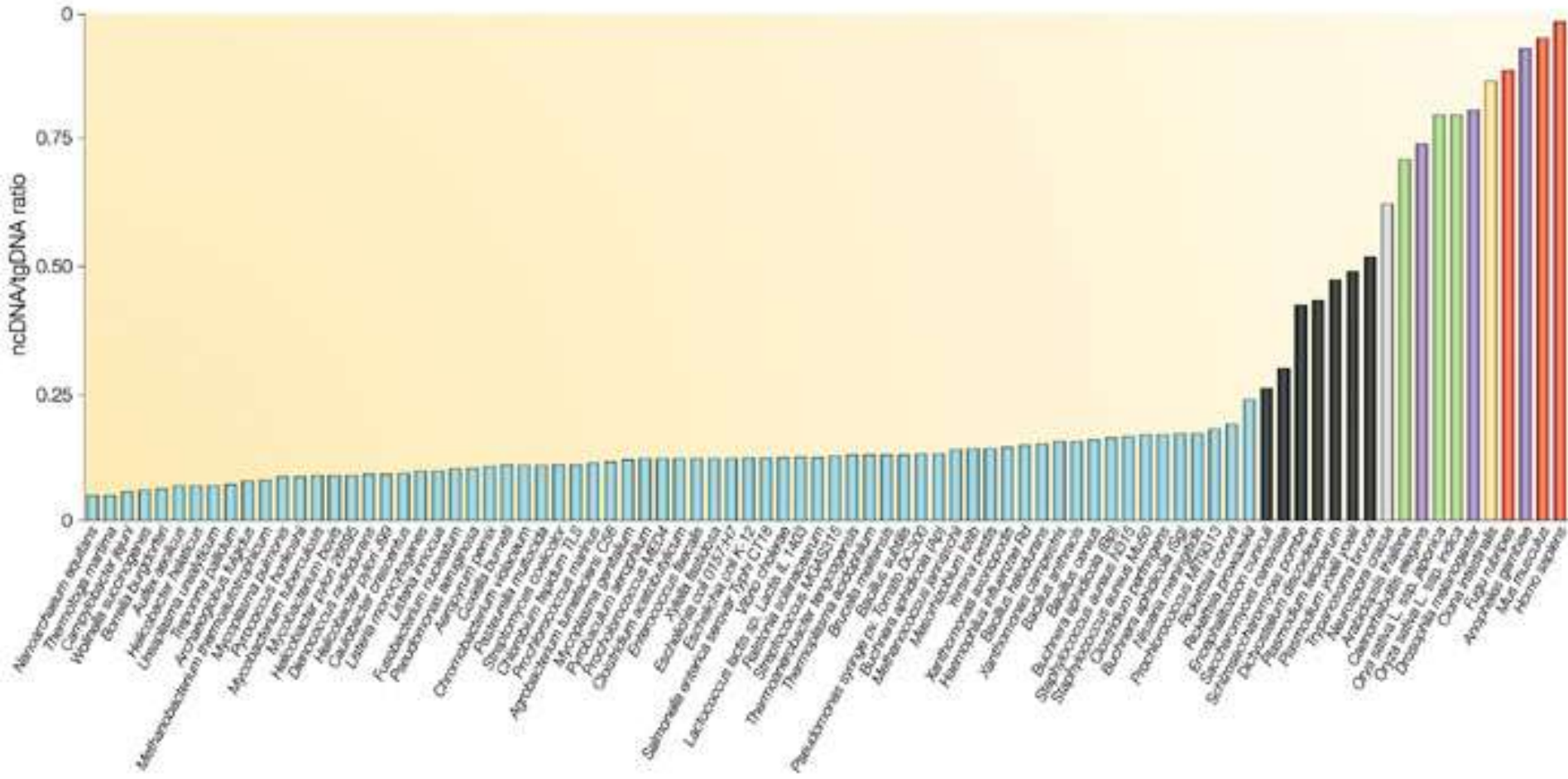
# Womit beschäftigt sich die Molekularbiologie?

- **Human Genome Project (2003, Identifizierung der Gene: 20.-25.000)**
- **1000 Genome Project (Zusammenspiel der Gene)**
- **DNA Modifications („Ethnicis and Evolution“, „Personalized Medicine“)**
- **Transkriptom (DNA zu RNA)**
- **Proteom (DNA zu RNA zu Protein)**
- **Metabolom (Stoffwechsel, Biochemie der interaktiven Partner)**
- **Mikrobiom (Erfassen und Untersuchung der Mikroorganismen des Menschen)**
- **RNA -Biologie**

# *Anteil der DNA, der nicht für Proteine kodiert.*



# Anteil der DNA, der nicht für Proteine kodiert.



# Schlussfolgerung:

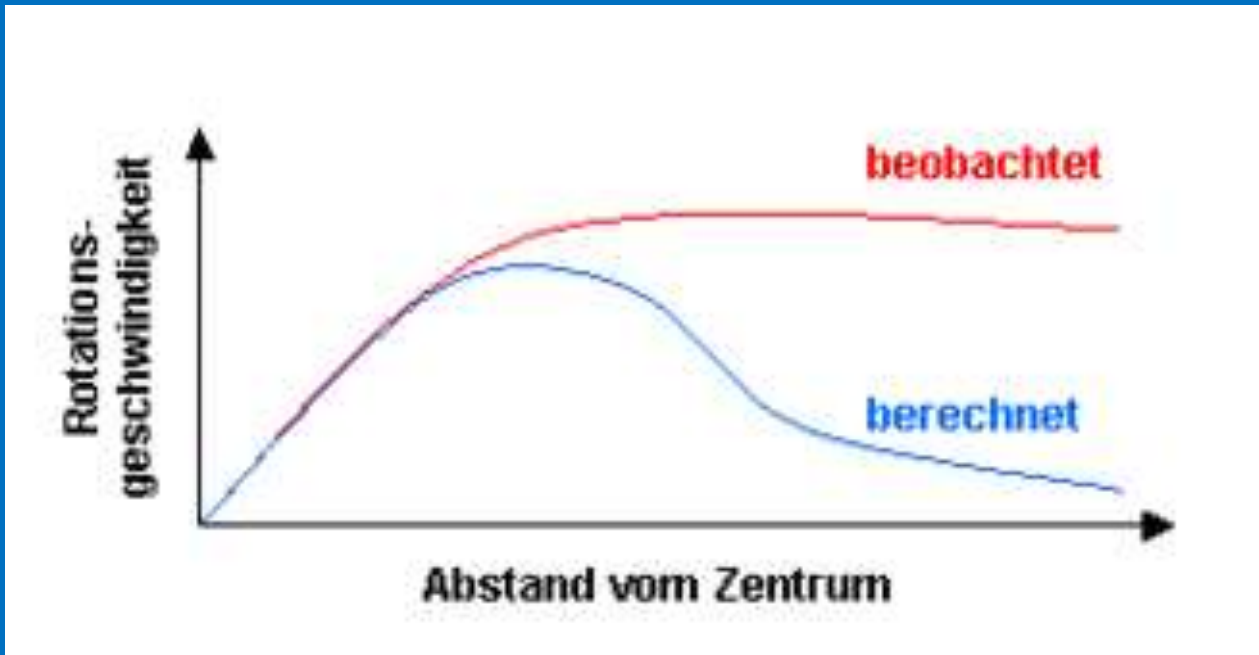
Die DNA, die für die bekannten Gene (Proteine) des Menschen kodiert, ist im Vergleich zur „nicht kodierenden DNA“ verschwindend klein.

# Genexpression und Epigenetik – Welche Rolle spielt die „Dunkle Materie“ in unserem Genom?



Die Dunkle Materie / Energie

# Dunkle Materie /Energie:



Dunkle Materie: Die Diskrepanz zwischen der gemessenen und der zu erwartenden **Umlaufgeschwindigkeit der Sterne in unserer Galaxis** lässt sich im Rahmen der bekannten Gravitationsgesetze nur mit der Annahme einer zusätzlichen, nicht sichtbaren „Dunklen Materie“ erklären.

Die „Dunkle Energie“ soll etwa **73 %** der Gesamtenergie des Universums ausmachen.



Das Universum dehnt sich immer schneller aus!

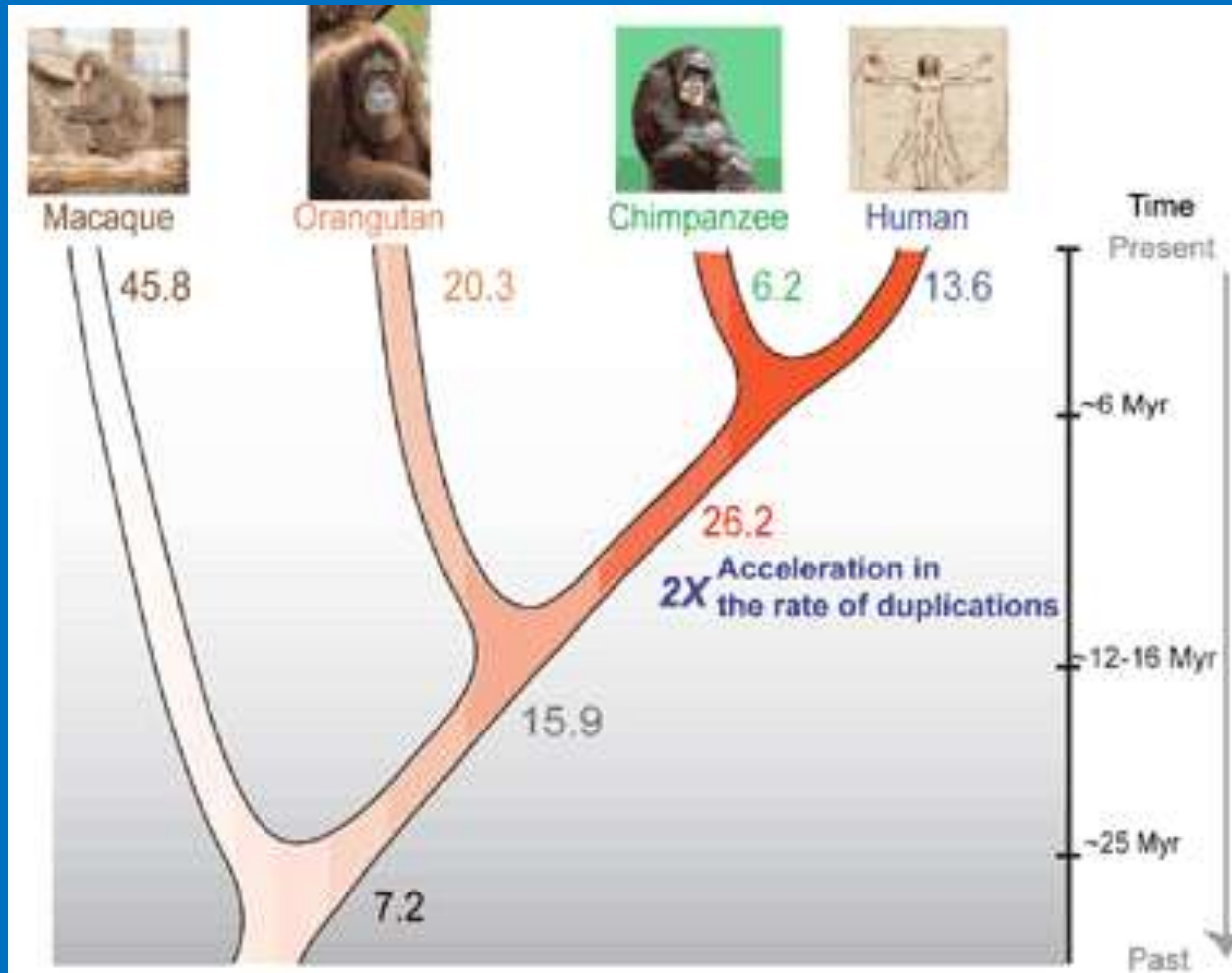
Das Universum ist nicht statisch!

**Albert Einstein nahm die von ihm eingeführte Kosmologische Konstante zurück:**

**„Größte Eselei meines Lebens“**

**Nobelpreis Physik 2011:** S. Perlmutter, A. Riess, Brian Schmidt /USA:  
Beschleunigte Expansion des Universums durch Beobachtung weit entfernter  
**Supernovae.**

# Genverdopplungen als Motor der Evolution





Nur 2 % der DNA kodieren für Proteine.

Was ist mit den anderen 98%?

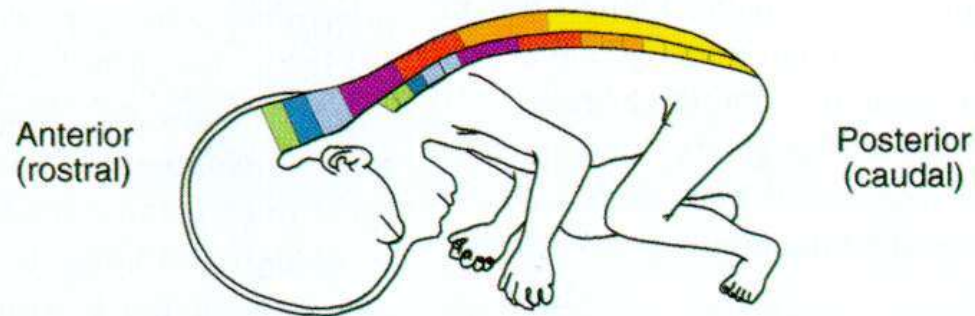
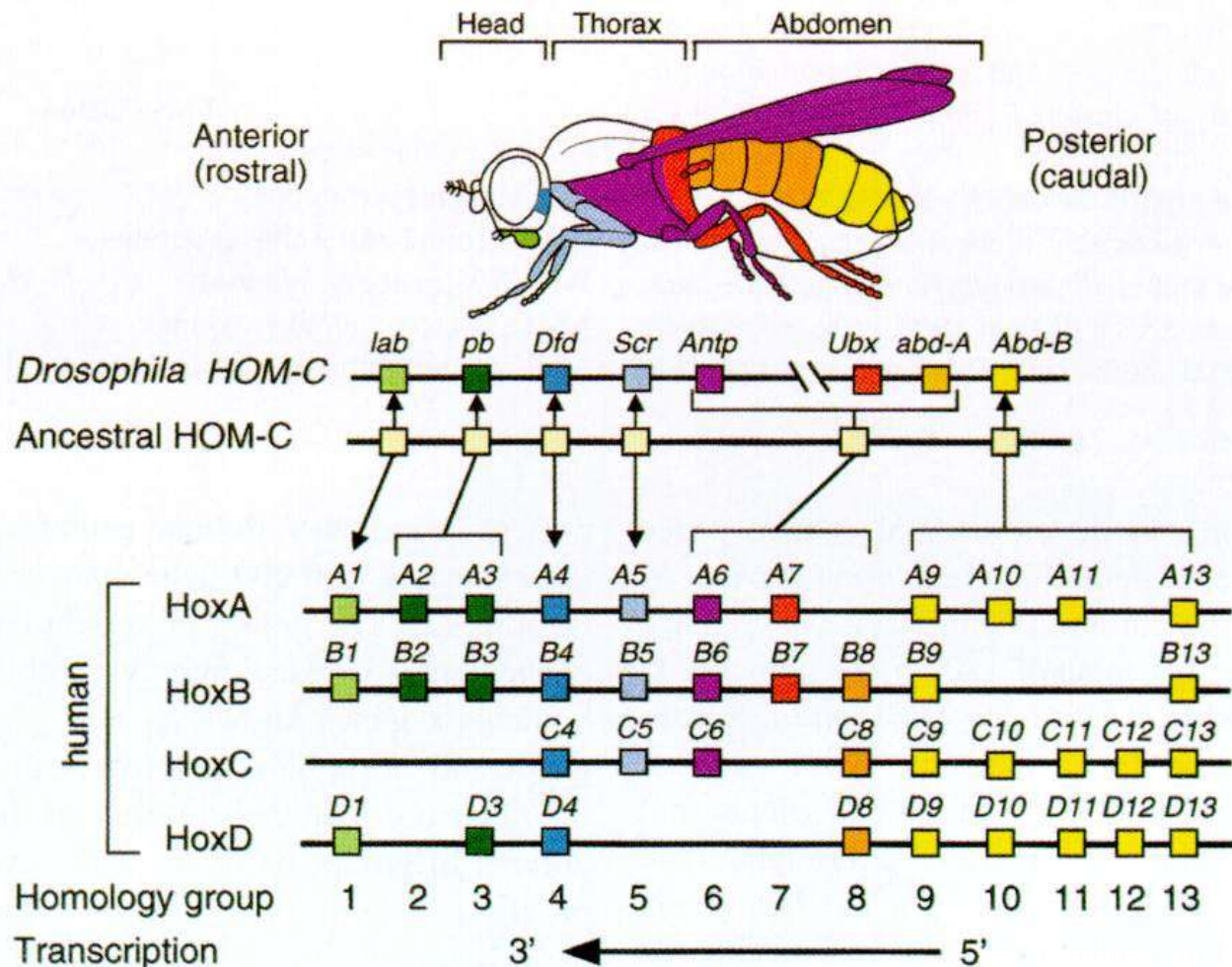
Sie wurden „**Junk-DNA**“ (Müll) genannt, was aber neue Forschungen nicht bestätigen.

Es scheint sich um Folgendes zu handeln:

- „Stille Reserven“ (Genduplikationen, die ähnlich sind).
- **Regulatorgene**, die teils nur bis zur RNA exprimiert werden.
- Stillgelegte Embryonalgene („Krebsgene“)
- Gene, die im Nervensystem „Kreativität“ produzieren
- Was noch?

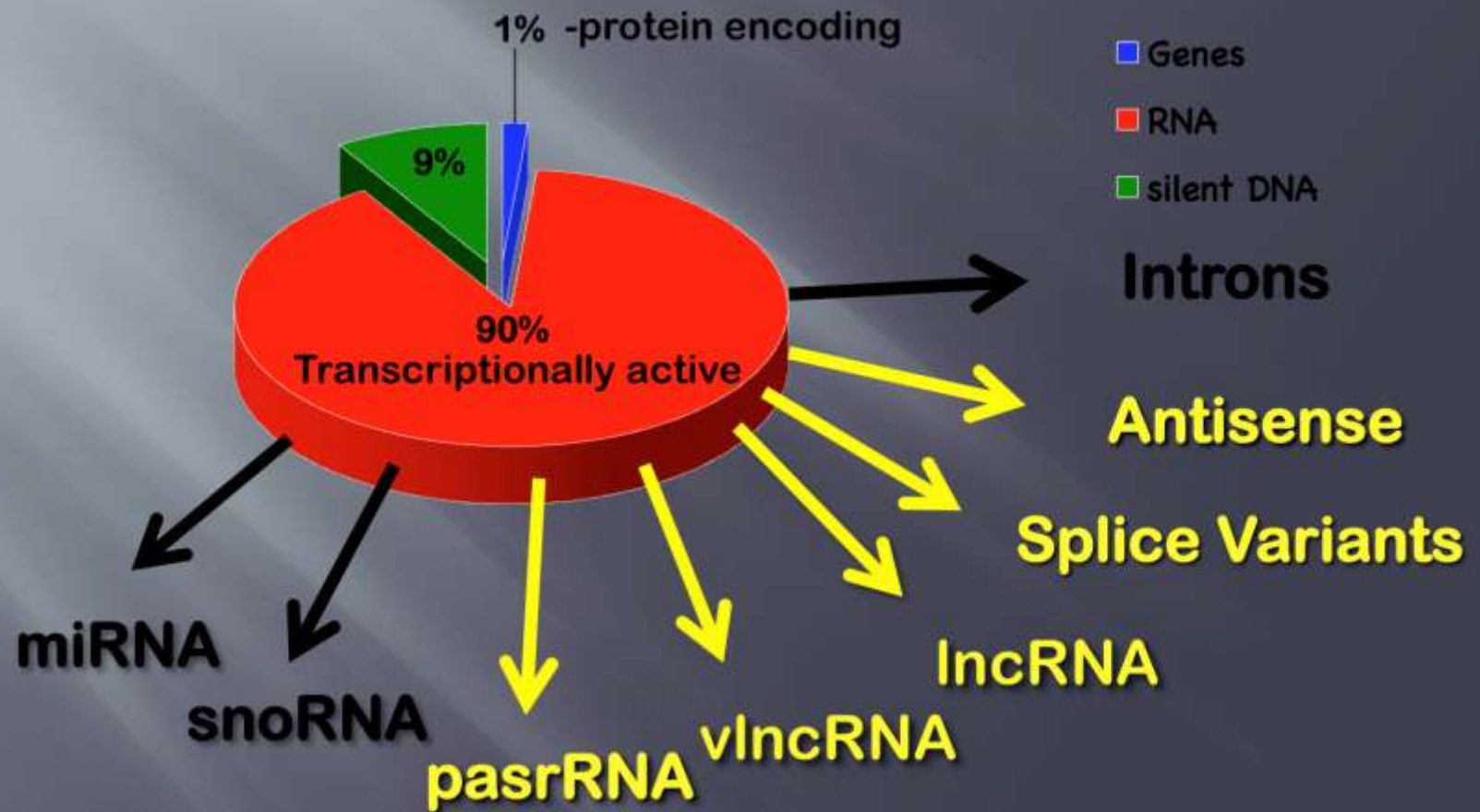
# Konservierte Gene versus Neuschöpfungen

Rupert Riedl sprach von „Constraints“

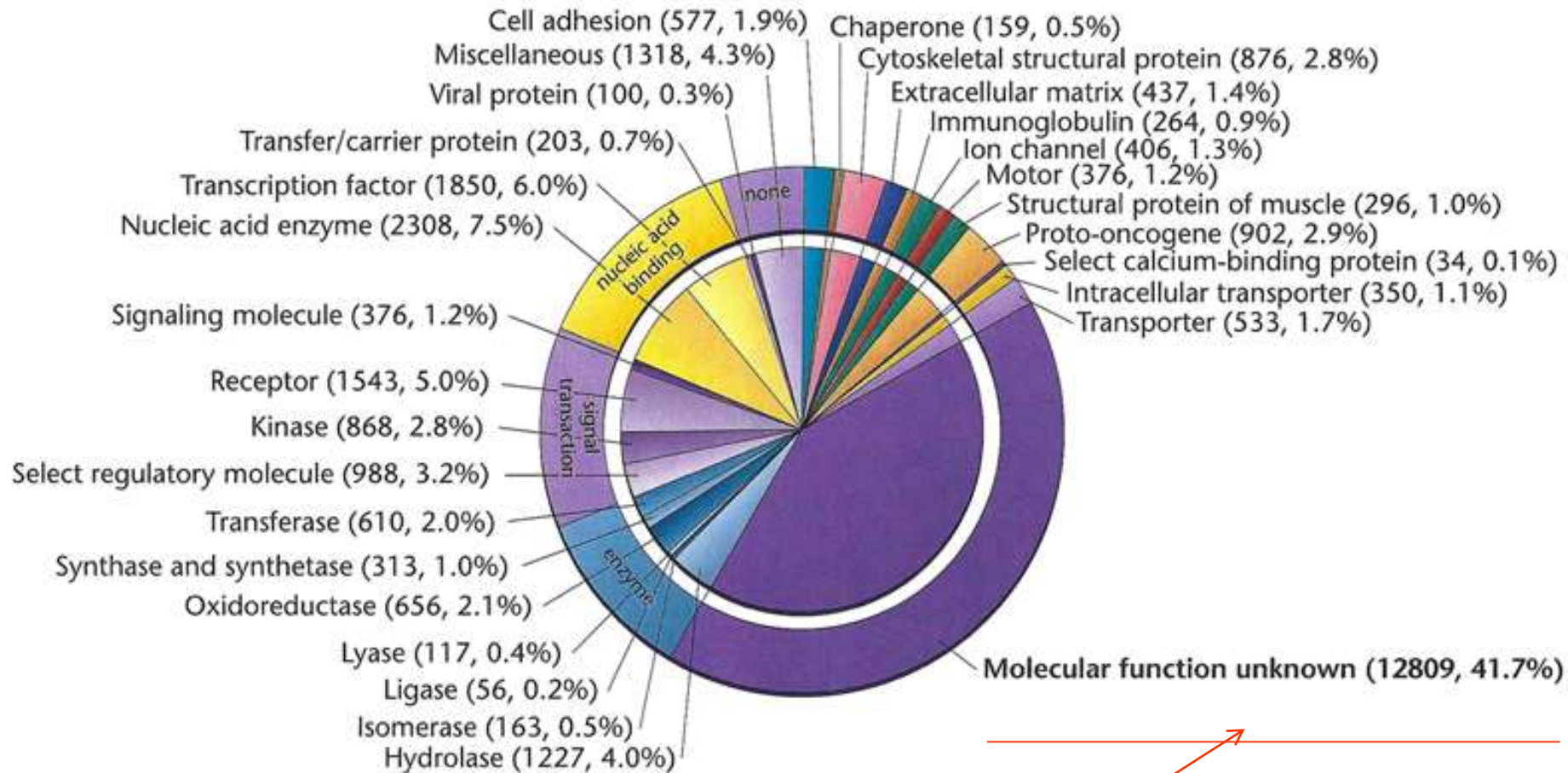


Wir wissen fast Nichts, glauben aber sichere Tests zu haben!

## Non-coding Genes Account for Most Transcription from the Genome:



# Function of human genes

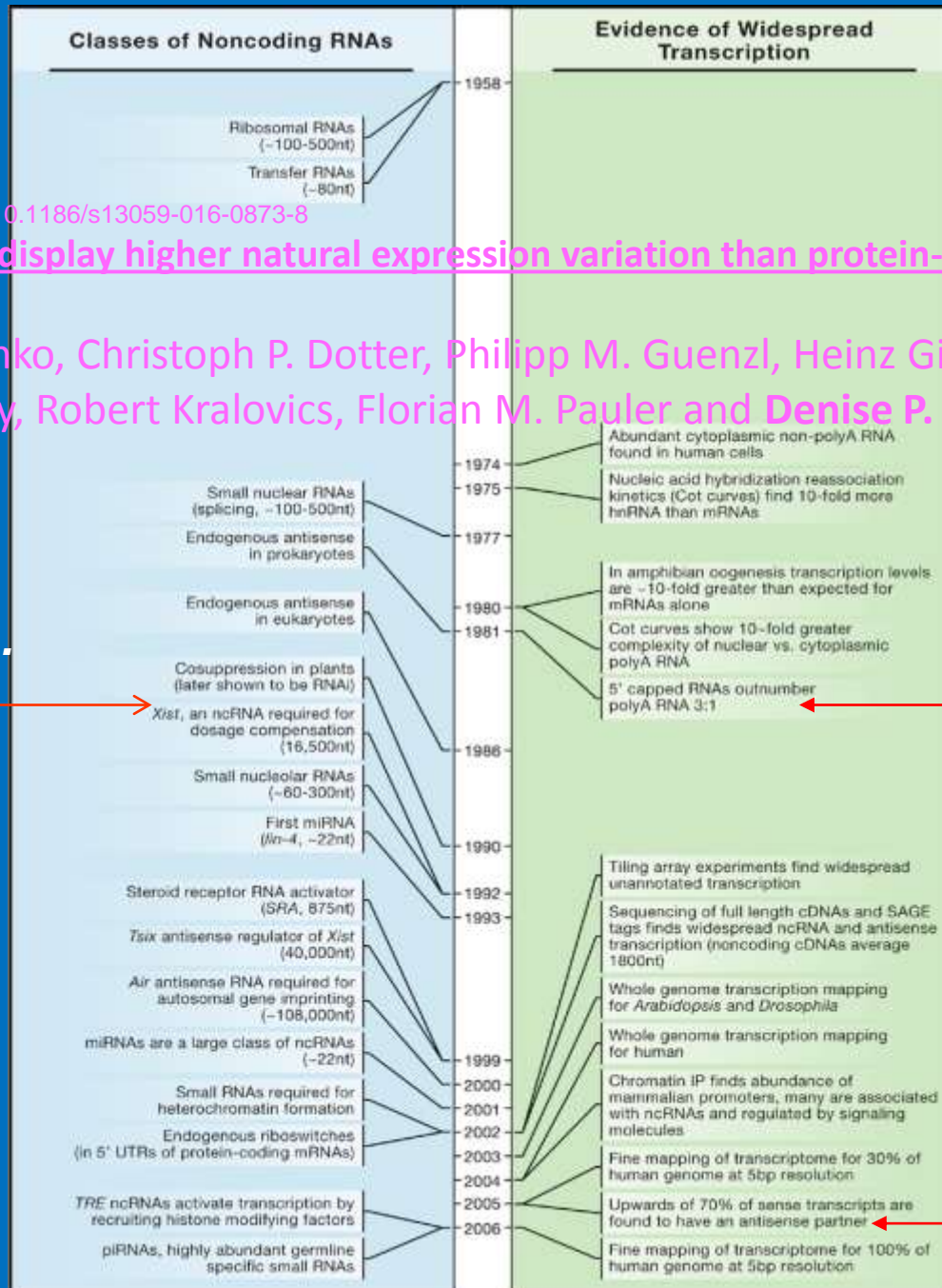


Genome Biology 2016, 17:14 doi:10.1186/s13059-016-0873-8

## Long non-coding RNAs display higher natural expression variation than protein-coding genes in healthy humans

Aleksandra E. Kornienko, Christoph P. Dotter, Philipp M. Guenzl, Heinz Gisslinger, Bettina Gisslinger, Ciara Cleary, Robert Kralovics, Florian M. Pauler and Denise P. Barlow

Die Menge und  
Diversität an RNA  
übertrifft die der DNA.



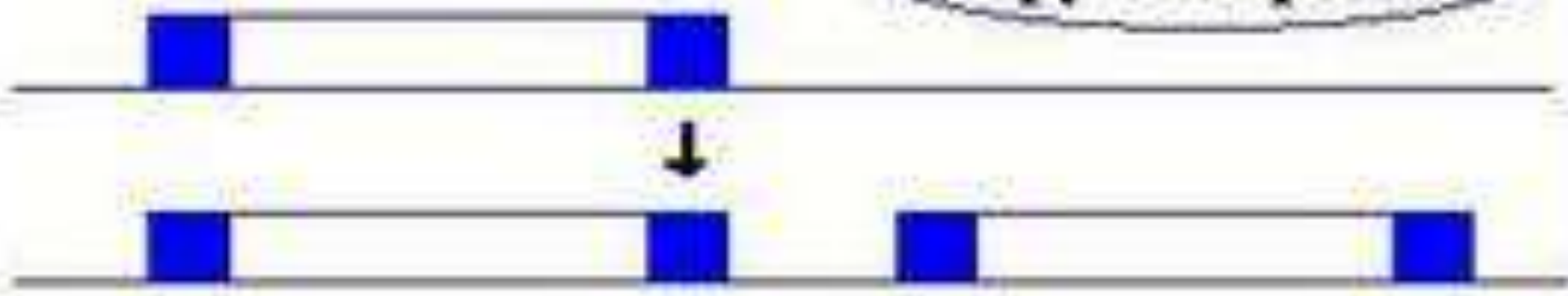
Die Menge retroviraler DNA schwankt bei Wirbeltieren zwischen 5 und 10 %.

*Das menschliche Genom besteht zu etwa 8 % aus retroviralen Sequenzen.*

# Two classes of transposable elements

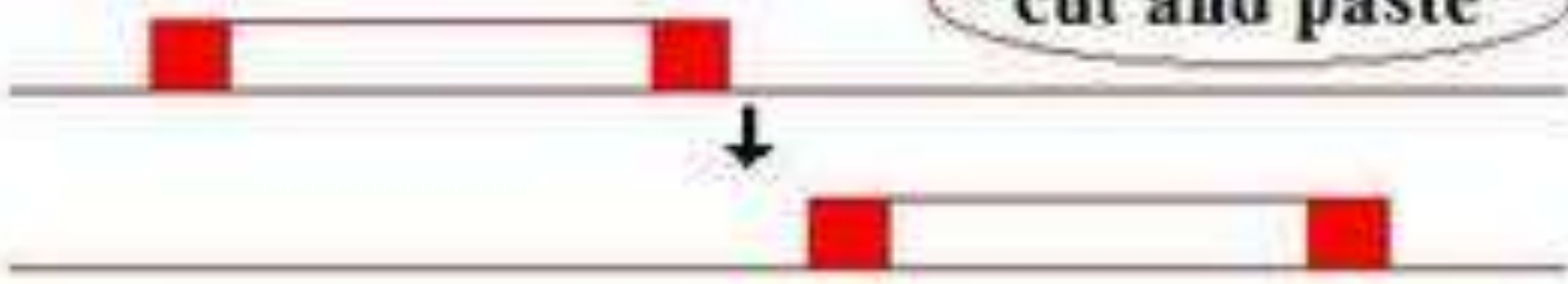
## 1. Retrotransposons

"copy and paste"



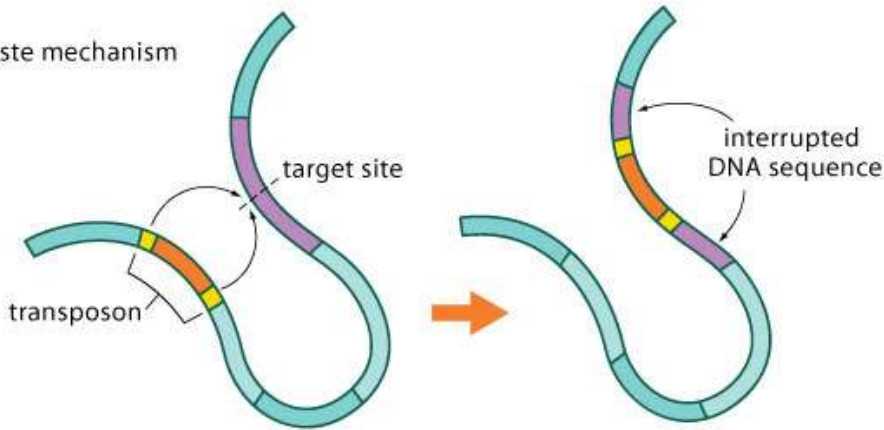
## 2. DNA transposons

"cut and paste"

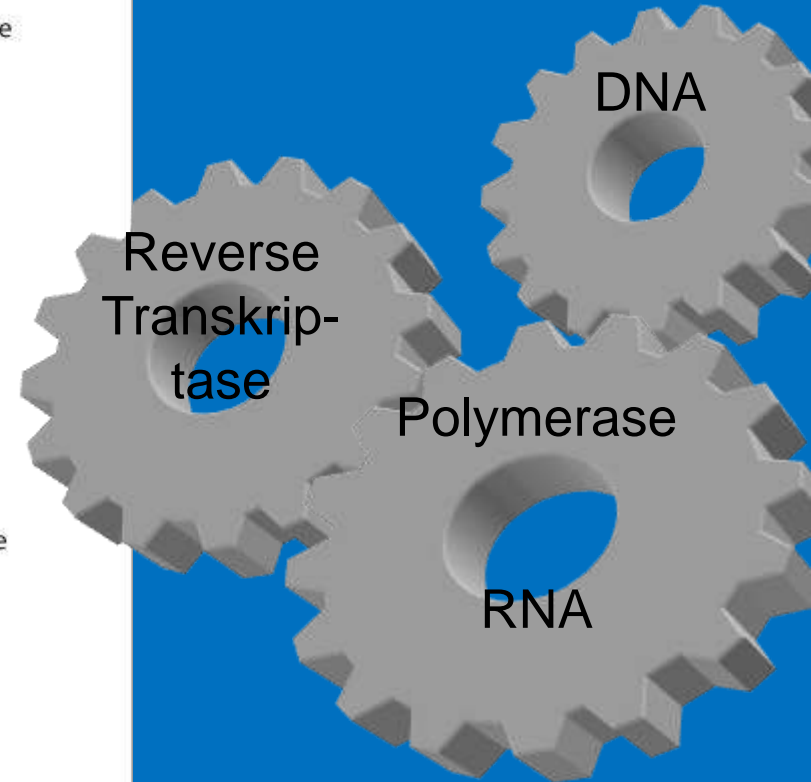
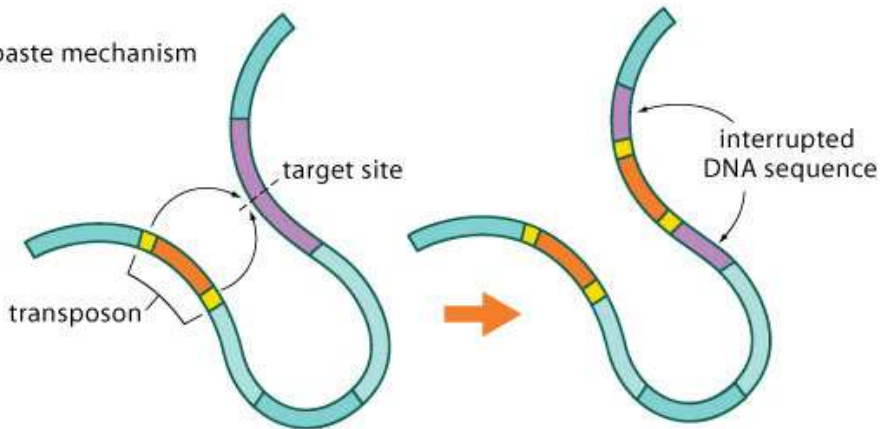


## Two methods of transposition:

### 1. Cut-and-paste mechanism



### 2. Copy-and-paste mechanism



**Barbara Mc. Clintock ( Nobelpreis für Physiologie und Medizin 1983) Transposons „jumping genes“ – springende Gene**



Es ist nachgewiesen, dass Lebewesen über ihr Verdauungssystem und andere „Körperpforten“ fremde (auch artfremde) Moleküle wie DNA, RNA, Proteine u.s.w. aufnehmen. Dabei können die Nukleinsäuren auch ins eigene Genom eingebaut oder in der Zelle abgebaut werden.

So erklären sich

- Gesundheit
- Krankheiten
- Allergien
- (beschleunigte) Evolution.

***Ohne diesen Prozess der Auseinandersetzung und der Lernfortschritte des Immunsystems kann das Lebewesen sich nicht weiterentwickeln.***

*Cell Research* advance online publication 20 September 2011; doi:  
10.1038/cr.2011.158

**Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian  
LDLRAP1: evidence of cross-kingdom regulation by microRNA**

Lin et al. Published online 20 September 2011.

**Mit der Nahrung aufgenommene Mikro-RNA einer anderen Art (Reis)  
kann die Generegulation des Menschen übernehmen.**

# **Alesfest**

*Evolution als ewiger Prozeß*

# Das „Fließende Genom“ – Umgestaltung des Immunsystems

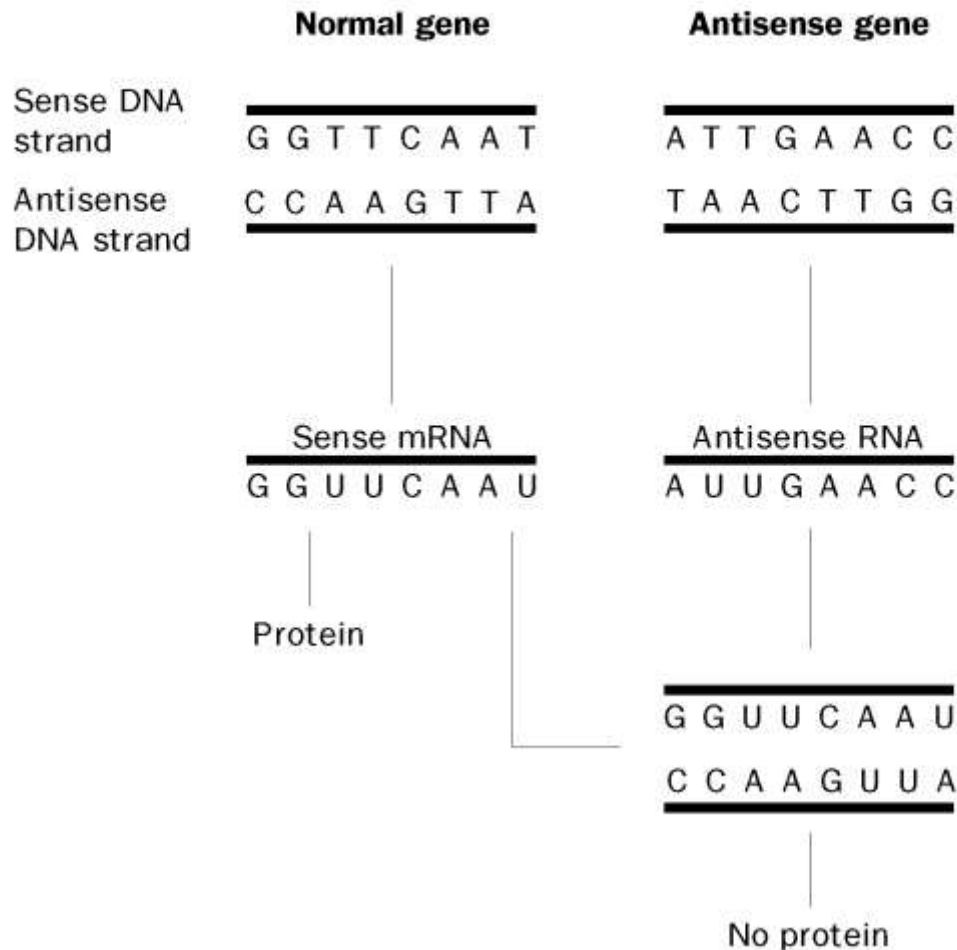
Aufgrund der Umgestaltung des Genoms in Beantwortung der Umweltsituationen in passiver und aktiver Weise, insbesondere in T-Zellen (Lymphozyten, weissen Blutkörperchen) des Menschen, muß man mit der Autorin Mae Wan Ho von einem „*fluid genome*“ sprechen.

*Mae Wan Ho: Institute of Science in Society*

Kleine RNA- Moleküle können in die GENREGULATION EINGREIFEN:  
RNA kann in Ei und Spermium vererbt werden: **Cytoplasmatische Vererbung**

**Figure 1**

Outline model for the down regulation of a gene by the use of antisense RNA technology



Inzwischen hat man zahlreiche unterschiedliche RNA-Typen entdeckt!

Die micro-RNA oder RNA-i reguliert die Genexpression durch Ausschaltung der m-RNA.

Dies geschieht im RISC-Komplex.  
(Argonaute-Protein)

Bildung von Endosomen, Transport zur Zellmembran, z.B. für Rezeptoren

## MicroRNA machinery

Cells transcribe short segments of DNA into microRNAs that regulate gene expression by pairing with messenger RNAs and lowering protein levels

1. A microRNA gene is transcribed as a long RNA precursor that contains a hairpin-like structure of about 80 bases

2. An enzyme excises the hairpin

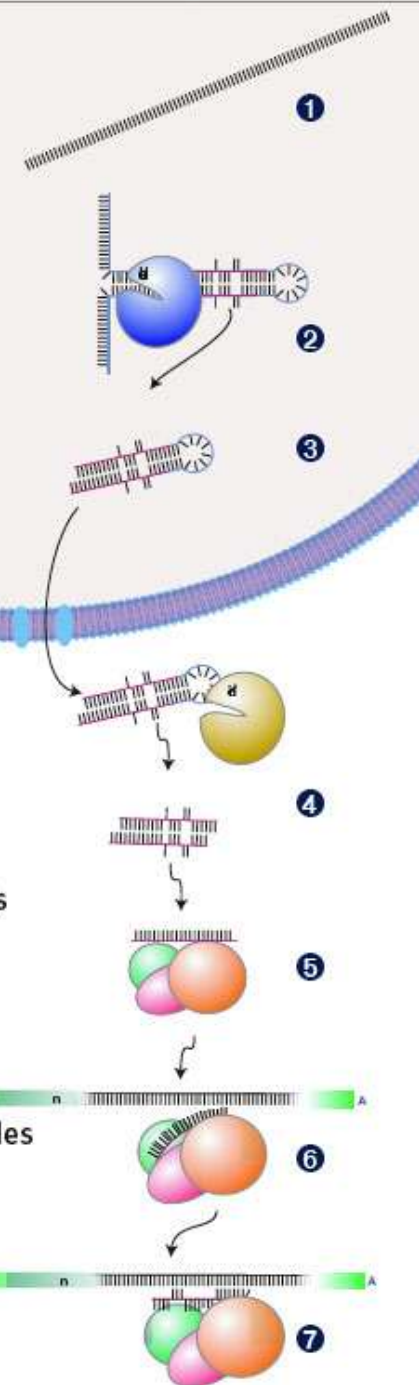
3. The hairpin is transported out of the nucleus by a protein

4. An enzyme chops the loop from the end of the hairpin

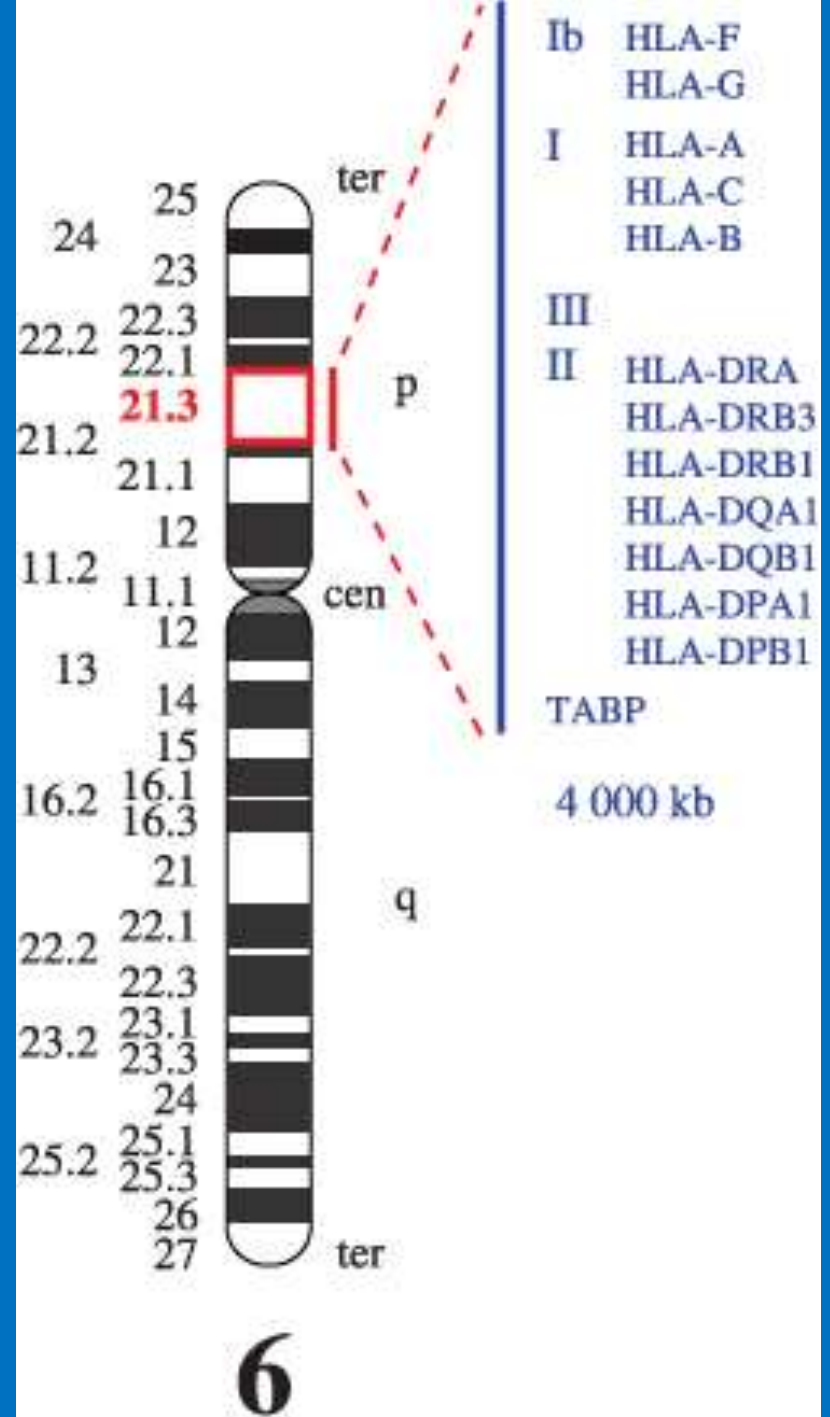
5. One strand roughly 22 bases long is loaded into a silencing complex

6. The microRNA helps the silencing complex recognize its target—the untranslated region of a messenger RNA that codes for a specific protein (most animal microRNAs pair only partially with their targets)

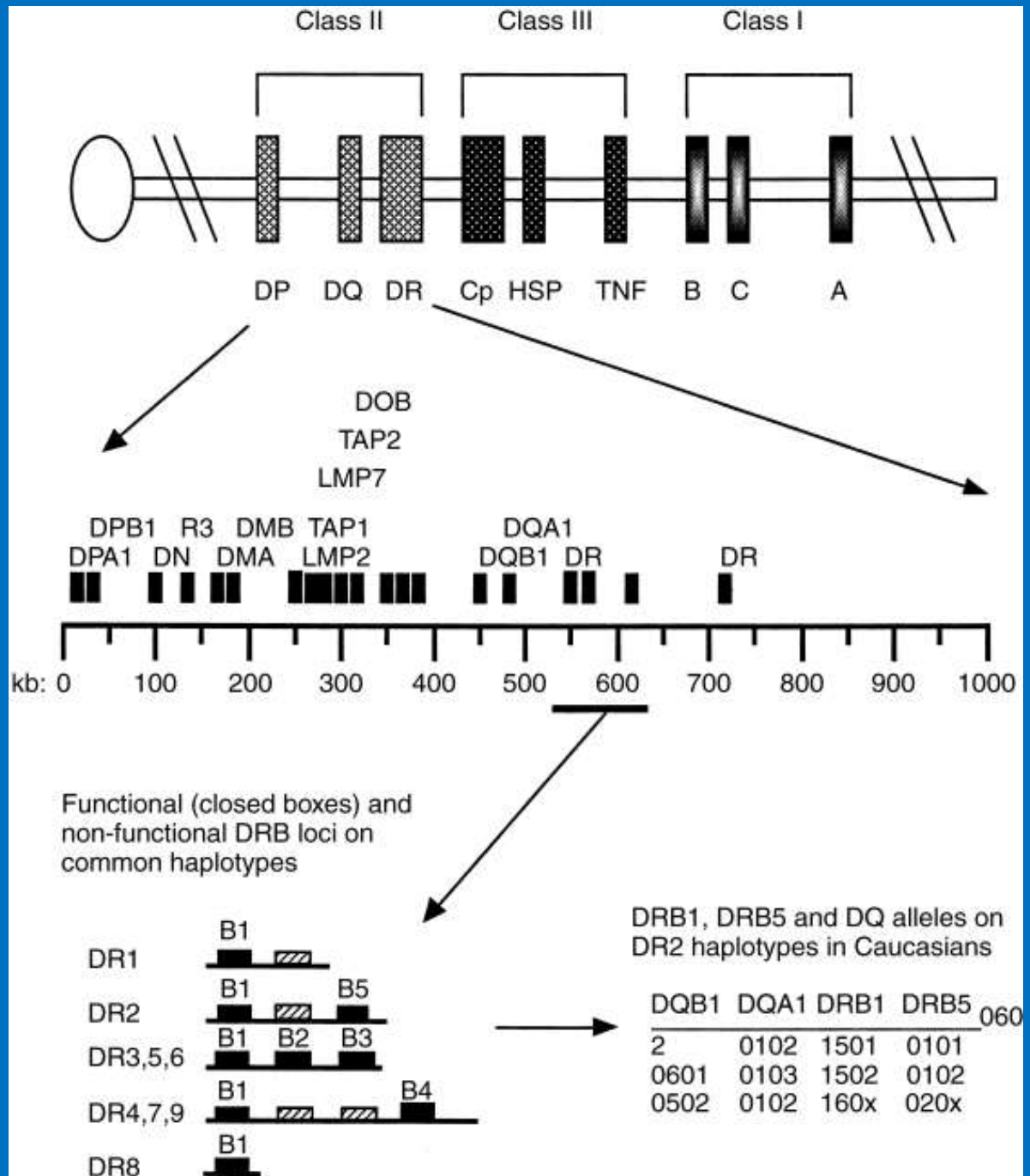
7. Production of the protein drops



Viele Gene des Immunsystems befinden sich auf Chromosom 6.



# HLA classes







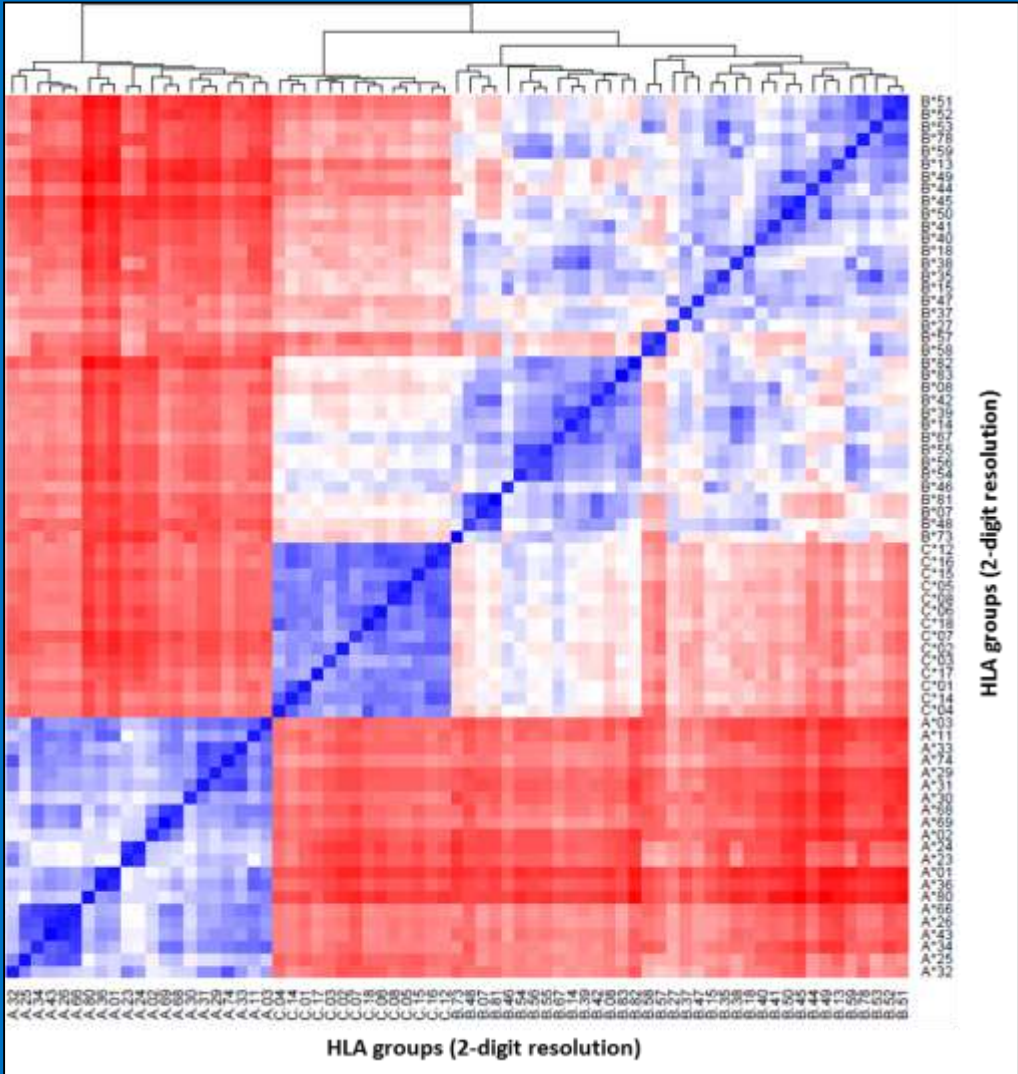
# HLA typing from RNA-Seq sequence reads

Sebastian Boegel<sup>1,2</sup>, Martin Löwer<sup>1</sup>, Michael Schäfer<sup>1,2</sup>, Thomas Bukur<sup>1</sup>, Jos de Graaf<sup>1</sup>, Valesca Boisguerin<sup>1</sup>, Özlem Türeci<sup>3</sup>, Mustafa Diken<sup>1</sup>, John C. Castle<sup>1</sup>, Ugur Sahin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>TRON - Translational Oncology at the University Medical Center Mainz, 55131 Mainz, Germany

<sup>2</sup>University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, III. Medical Department, Mainz, Germany

<sup>3</sup>Ganymed Pharmaceuticals AG, Mainz, Germany



## Auch Teile des Neandertaler Genoms finden sich im modernen Menschen wieder!

Science. 2011 October 7; 334(6052): 89–94. doi:10.1126/science.1209202 Peter Parham et al. /Stanford Cal. . [peropa@stanford.edu](mailto:peropa@stanford.edu) .

Whole genome comparisons identified introgression from archaic to modern humans. Our analysis of highly polymorphic HLA class I, vital immune system components subject to strong balancing selection, shows how modern humans acquired **the HLA-B\*73 allele in west Asia through admixture with archaic humans called Denisovans, a likely sister group to the Neandertals**. Virtual genotyping of Denisovan and Neandertal genomes identified archaic HLA haplotypes carrying functionally distinctive alleles that have introgressed into modern Eurasian and Oceanian populations. These alleles, of which several encode unique or **strong ligands for natural killer cell receptors**, now represent more than half the HLA alleles of modern Eurasians and also appear to have been later introduced into Africans. Thus, adaptive introgression of archaic alleles has **significantly shaped modern human immune systems**.

Whether or not interbreeding occurred between archaic and modern humans has long been debated (1, 2). Recent estimates suggest that Neandertals contributed 1–4% to modern Eurasian genomes (3) and Denisovans, a likely sister group to the Neandertals, contributed 4–6% to modern Melanesian genomes (4).



Nerven- und Immunzellen teilen sich viele biochemische Moleküle wie z. B.

Hormone (Cortisol)

Transmitter (Gamma-Amino-Butyrat)

*Interleukine II 2*, Il 10...)

**Beide Systeme sind in Lernprozesse involviert.**

Das Immunsystem zeigt eine hohe Variabilität und Fluktuation durch Transposable Elemente.

Es muss SELBST von FREMD unterscheiden können!

Vom Lernvorgang des Nervensystems wissen wir wenig (LTP)  
Lernen bedeutet NEUES zu BEKANNTEM hinzuzufügen!

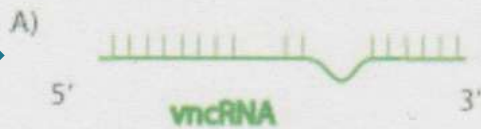
Im Jahre 2006 bekamen die beiden US-Amerikaner **Craig C. Mello und Andrew Z. Fire** den **Medizinnobelpreis** für ihre bahnbrechenden Erkenntnisse zur **RNA-Interferenz**, deren Wirkungsmechanismus sie an einem kleinen Fadenwurm studiert hatten: *Caenorhabditis elegans*.

Diese Moleküle sind in bedeutsamer Weise an der Genregulation der DNA in den Lebewesen bis hinauf zum Menschen beteiligt.

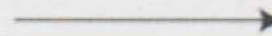
# Non-coding RNAs interagieren bei der Regulation!

Retrovirology 2007, 4:74

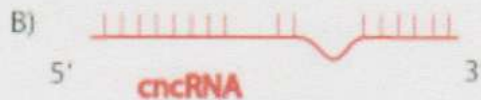
<http://www.retrovirology.com/content/4/1/74>



regulate



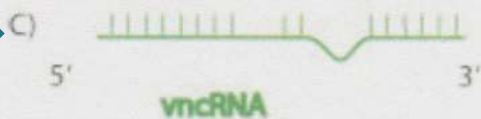
Virus



regulate



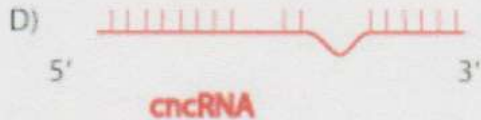
Zelle



regulate



Zelle



regulate ?



Virus

Figure 2

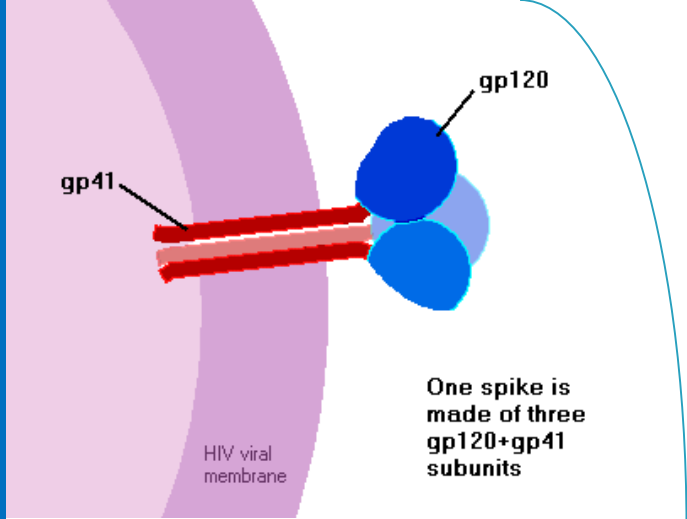
Four different ways for viral (v) ncRNAs and cellular (c) ncRNAs to interact in mammalian cells. A) shows vncRNA regulating virus; B) shows cncRNA regulating cells; C) shows vncRNA regulating cells; D) illustrates cncRNA regulating virus. Experimental evidence compatible with each of these four pathways exists in the published literature.

viral

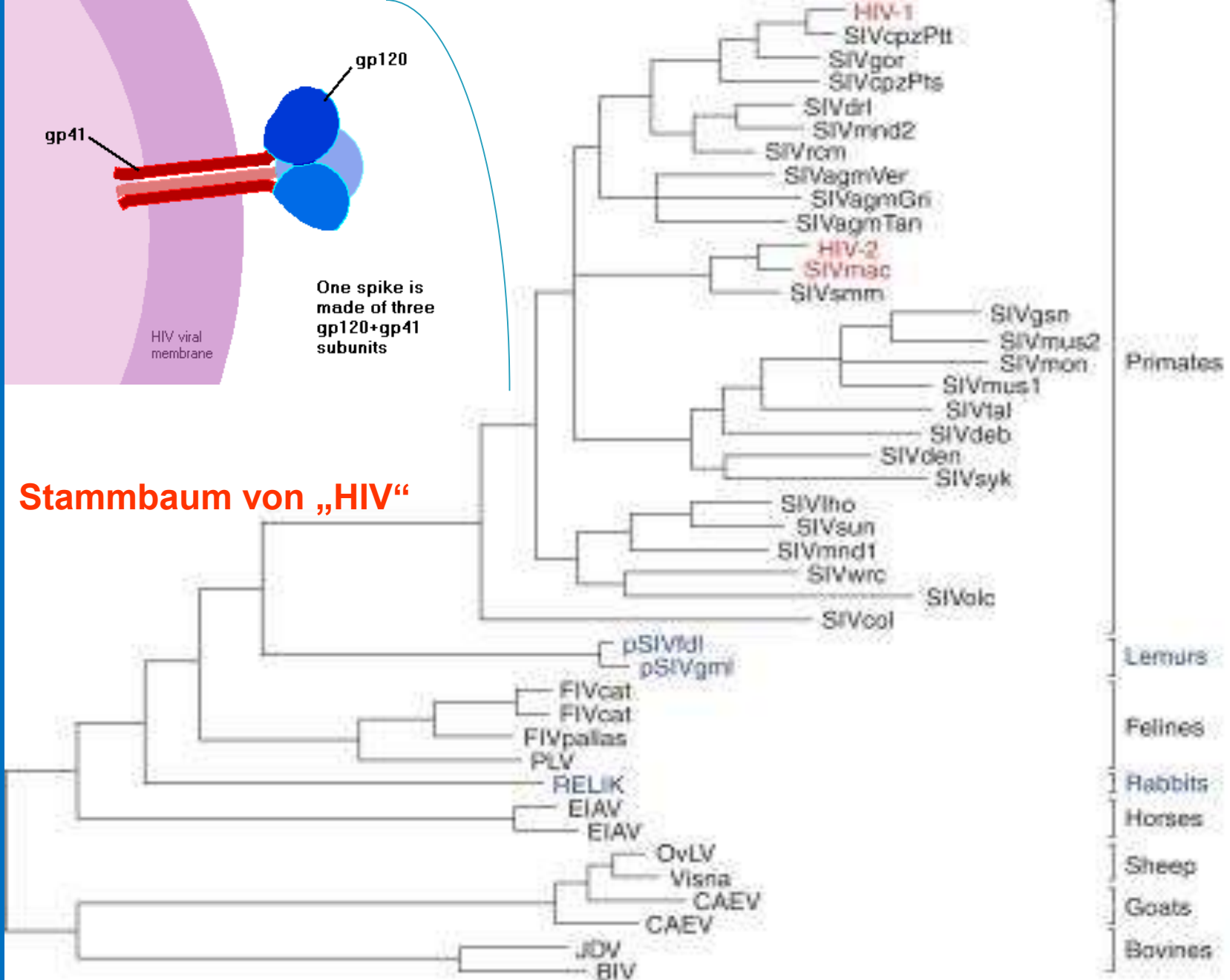
zellulär

viral

zellulär



## Stammbaum von „HIV“

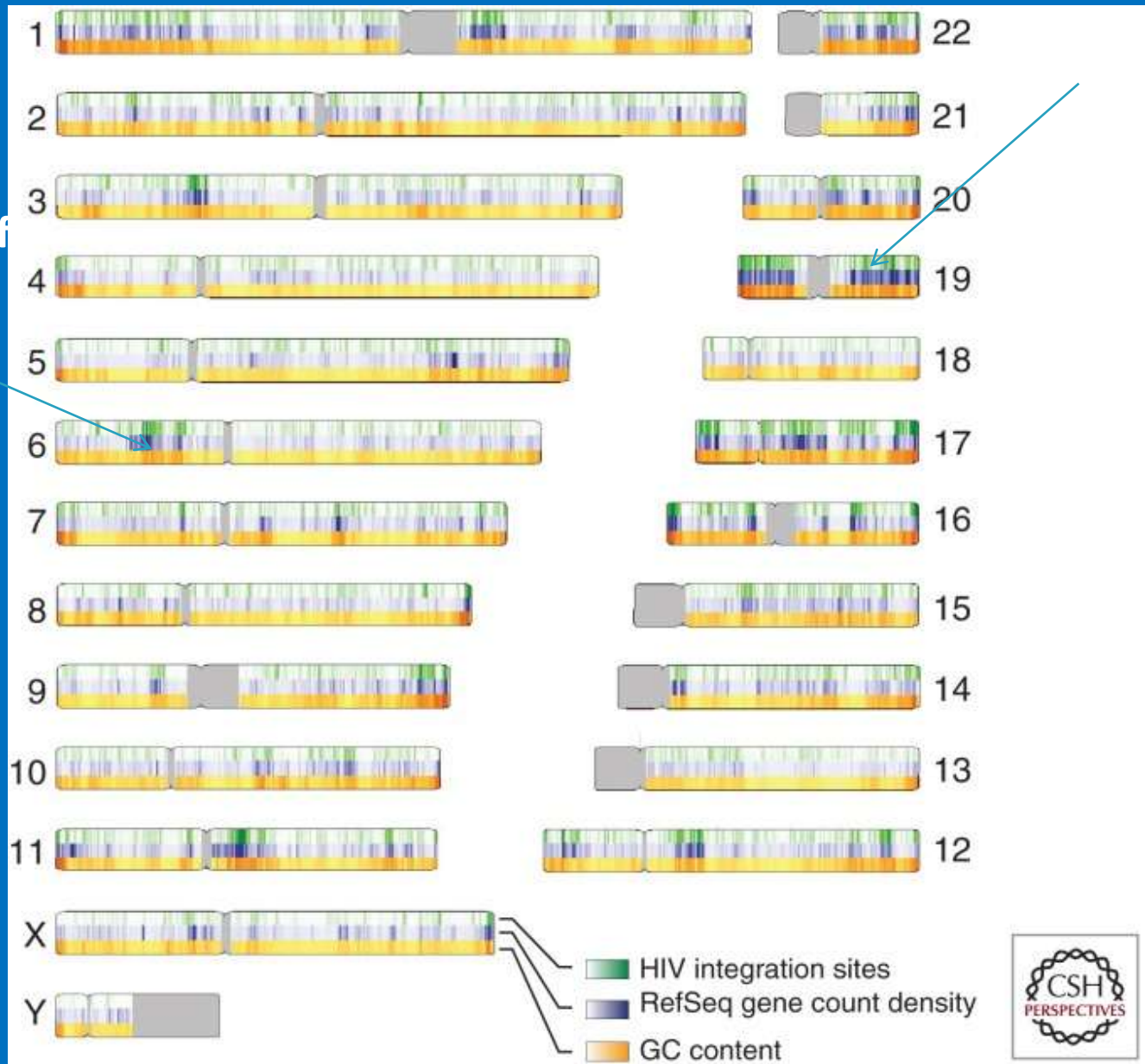




„HIV“ findet sich bevorzugt in der Nähe von Genen und CG Seq. (/Bakt. Ursprung)

Population genomics of  
inpatient HIV-1  
evolution

Zanini et al. eLife  
2015;4:e11282. DOI:  
10.7554/eLife.11282



Published March 13, 2006 // *JEM* vol. 203 no. 3 529-539

The Rockefeller University Press, doi: 10.1084/jem.20052116

## **Constraints on HIV-1 evolution and immunodominance revealed in monozygotic adult twins infected with the same virus**

### **Abstract**

The predictability of virus–host interactions and disease progression in rapidly evolving human viral infections has been difficult to assess because of host and genetic viral diversity.

Here we examined adaptive HIV-specific cellular and humoral immune responses and viral evolution in adult monozygotic twins simultaneously infected with the same virus

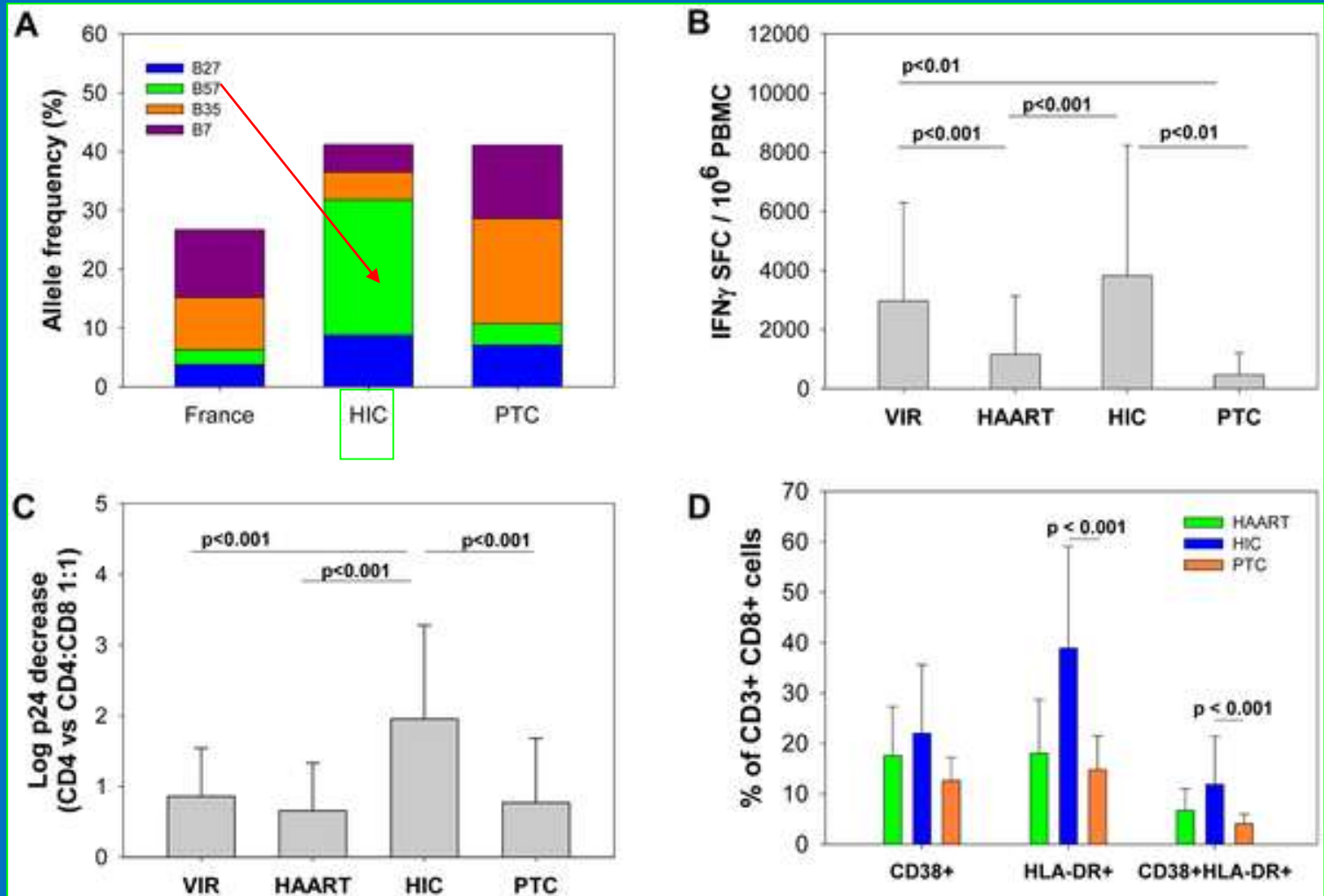
These results reveal considerable concordance of adaptive cellular and humoral immune responses and HIV evolution in the same genetic environment, suggesting constraints on mutational pathways to HIV immune escape.

### **Ergebnis:**

**Eineiige Zwillinge zeigen eine hohe Übereinstimmung bezüglich der Mutationen von „HIV“.**

•Figure 3. Post-treatment controllers differ from HIV controllers in terms of HLA class I profile, frequency and quality of the CD8+ T cell response and activation levels of CD8+ T cells.

Drug induced Mutations in HLA



Viele Medikamente – wie z. B. Antibiotika und „HIV“-Medikamente – erhöhen als „Ausweichreaktion“ die Mutabilität (Fluchtmutationen) und erschaffen so neue Genvarianten.

# HAART\* drives Evolution of HLA / HIV genes!

\* Highly Active Antiretroviral Therapy

„HIV“ kann sich selbst kontrollieren (ausschalten)

## Detection of the HIV-1 Minus-Strand-Encoded Antisense Protein and Its Association with Autophagy

Cynthia Torresilla,<sup>a</sup> Émilie Larocque, <sup>a</sup> Sébastien Landry, <sup>a\*</sup> Marilène Halin <sup>,a</sup> Yan Coulombe,<sup>b</sup> Jean-Yves Masson,<sup>b</sup> Jean-Michel Mesnard,<sup>c</sup> Benoit Barbeau <sup>a</sup> Département des Sciences Biologiques and Centre de Recherche BioMed, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada<sup>a</sup>; Genome Stability Laboratory, Laval University Cancer Research Center, Hôtel-Dieu de Québec, Québec, Canada<sup>b</sup>; Université Montpellier 1, CNRS, UM5236, CPBS, Montpellier, France <sup>c</sup>

Ergebnis:

„HIV“ ist ein statistisches Konstrukt.

**Das Immun-System unterscheidet lediglich „Selbst“ von „Fremd“ (und nützlich / schädlich).**

Gene des Individuums sind für die Entwicklung und Evolution von „HIV“ von Bedeutung!

Zahlreiche Sequenzen von Genom- und Protein-Ressourcen aus Datenbanken waren mit HIV-Sequenzen übereinstimmend!

Dies gilt auch für Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen.

<http://www.hiv.lanl.gov/content/sequence/HIV/mainpage.html> HIV sequence data base

[http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/31361/1/Contamination\\_of\\_genomic\\_databases\\_by\\_HIV-1\\_Bioinformatic.pdf](http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/31361/1/Contamination_of_genomic_databases_by_HIV-1_Bioinformatic.pdf)

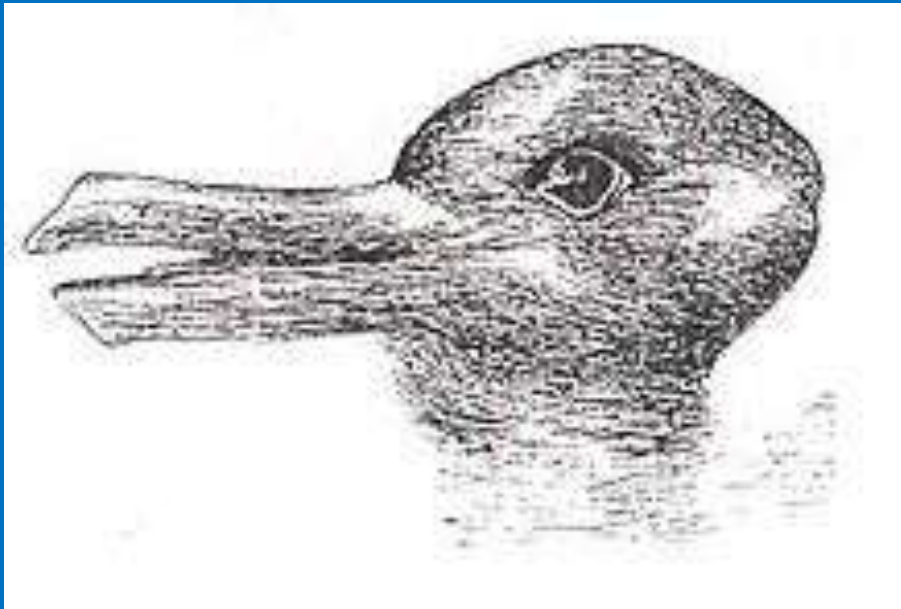
<https://independent.academia.edu/ChristlMeyer>

Christl Meyer, Vienna, Austria, January 24, 2015

**GENE OR VIRUS IN HEALTH AND DISEASE: IT`S ALL ABOUT SELF AND NON-SELF**

**Thomas Samuel Kuhn** war ein US-amerikanischer Wissenschaftstheoretiker und Wissenschaftshistoriker. Er gehört zu den bedeutendsten Wissenschaftsphilosophen des 20. Jahrhunderts.

In seinem Hauptwerk *The Structure of Scientific Revolutions* beschreibt Kuhn die Wissenschaft als Wechselspiel zwischen Phasen der Normalwissenschaft und der **wissenschaftlichen Revolutionen**. Eine Revolution ist nach Kuhn stets mit einem **Paradigmenwechsel** verbunden.



Ente oder Kaninchen? Kuhn verwendete diese bekannte optische Illusion von Jastrow, um zu veranschaulichen, dass sich bei wissenschaftlichen Revolutionen die **Wahrnehmung der Wissenschaftler radikal ändert !**

*Die gesamte **Zellkommunikation** sowohl innerhalb als auch zwischen den Zellen eines Organismus geschieht über Moleküle wie verschiedene **RNAs, Proteine, Exo- und Endosomen, Informosomen, Clathrine**, um nur einige kurz anzureißen.*

*The Journal of Immunology, 2005, 174: 4779–4788.*

*HIV Type 1 Can Act as an APC upon Acquisition from the Host Cell of Peptide-Loaded HLA-DR and CD86 Molecules<sup>1</sup>*

*Jocelyn Roy, Geneviève Martin, Jean-François Giguère, Dave Bélanger, Myriam Pétrin, and Michel J. Tremblay<sup>2</sup>*



Der in der Wissenschaft teilweise geführte Streit um Begriffe ist unnötig. Trotzdem sollte man, um die neuen Erkenntnisse besser zu kommunizieren, dies auch in der Sprache berücksichtigen.

VIRUS = GIFT

Infectus = angesteckt

Infektion = ansteckende Krankheit

Erwartung: Das Agens kommt von aussen und wirkt schädigend!

# Tatsache:

**Das Agens kommt von innen und reagiert auf das Milieu!**

Es geht um das Verständnis komplexer Interaktionen. Je nach zeitlich / räumlicher Umgebung und Wechselwirkung einer Komponente mit den zahllosen Musterschwankungen im Gesamtsystem, kann sich eine symbiotische (Gesundheit) oder abwehrende (Krankheit) Interaktion im Individuum manifestieren.

**Lebendige Systeme zeigen  
Autopoiese und Selbstorganisation!**

Sie interagieren mit der inneren und äußeren Umwelt!  
Das ist Evolution!

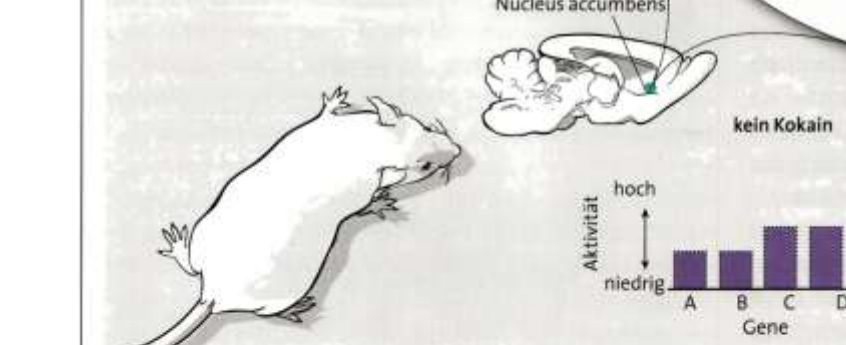
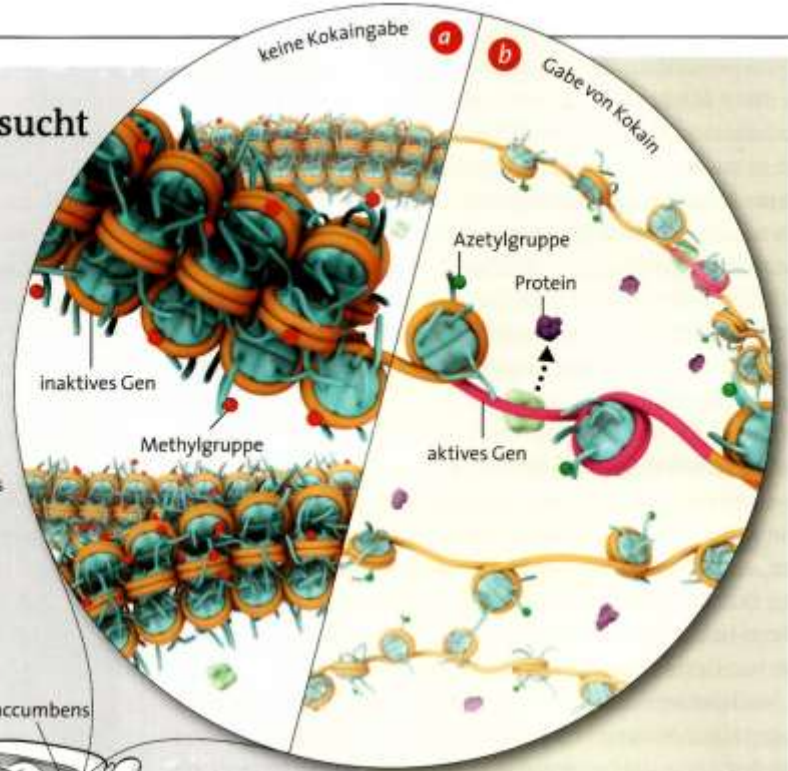
**Eine erfolgreich durchgemachte Krankheit ist mit einem Lernprozess gleichzusetzen. Viele Kinder reifen auch geistig / seelisch an einer Infektionskrankheit. Dabei ist nicht immer klar, ob es sich um eine äußere Ansteckung oder eine innere Dysbalance von Mikroorganismen /Hormonen u. s. w. handelt.**

# Die Epigenetik der Drogensucht

**Studien an Mäusen zeigen,** dass regelmäßige Kokaingaben zu einem veränderten Muster epigenetischer Markierungen im Belohnungszentrum des Gehirns führen. Dies erhöht die Empfindlichkeit für die Drogenwirkung und steigert die Suchtgefahr.

### SCHON EINE EINZIGE DOSIS KOKAIN ...

... kann bei den Tieren das Muster epigenetischer Markierungen im Nucleus accumbens (einem Teil des Belohnungszentrums) verändern. In Abwesenheit der Droge dominieren Methylgruppen (a), wodurch das Chromatin dicht gepackt vorliegt und viele Gene stillgelegt sind. Unter dem Einfluss von Kokain werden vermehrt Acetylgruppen an die Histone geheftet, was das Chromatin auflockert (b). Dies aktiviert viele Gene, deren Proteine an der Reaktion des Organismus auf die Droge beteiligt sind.



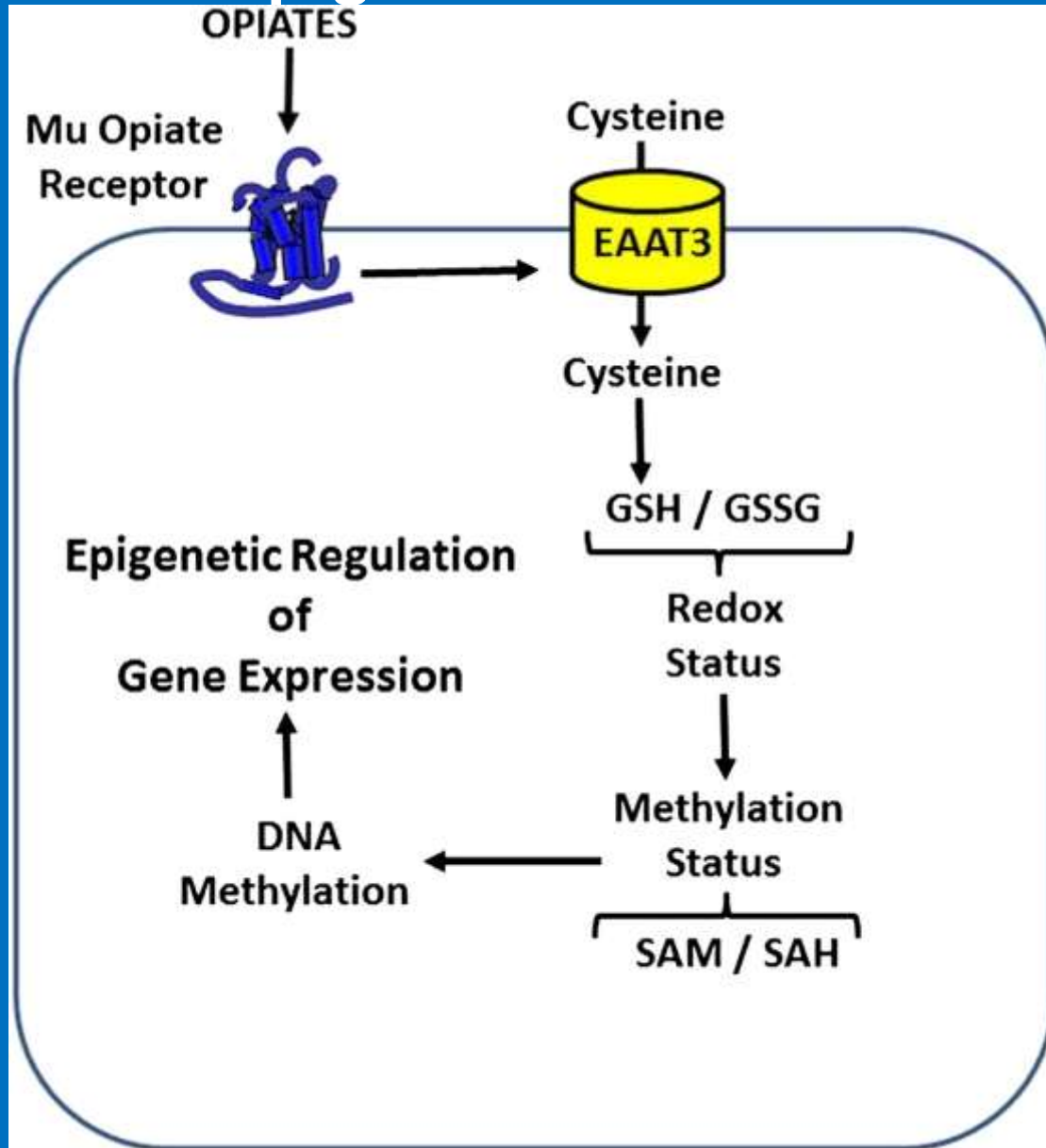
### ANHALTENDE EFFEKTE

Die erste Kokaingabe erhöht vorübergehend die Aktivität vieler Gene (B, C, D im Schema rechts), allerdings geht diese rasch wieder auf das normale Maß zurück, wenn keine weitere Drogengabe erfolgt. Chronischer Kokainkonsum wirkt sich hingegen ganz anders aus: Einige Gene drosseln als Reaktion auf die Drogengabe ihre Aktivität, werden sozusagen unempfindlich (A und B, ganz rechts), während andere ihre Aktivität weiter steigern (C und D) und auch nach längerem Entzug überaktiv bleiben.



APF BIOMEDICAL ANIMATION STUDIO

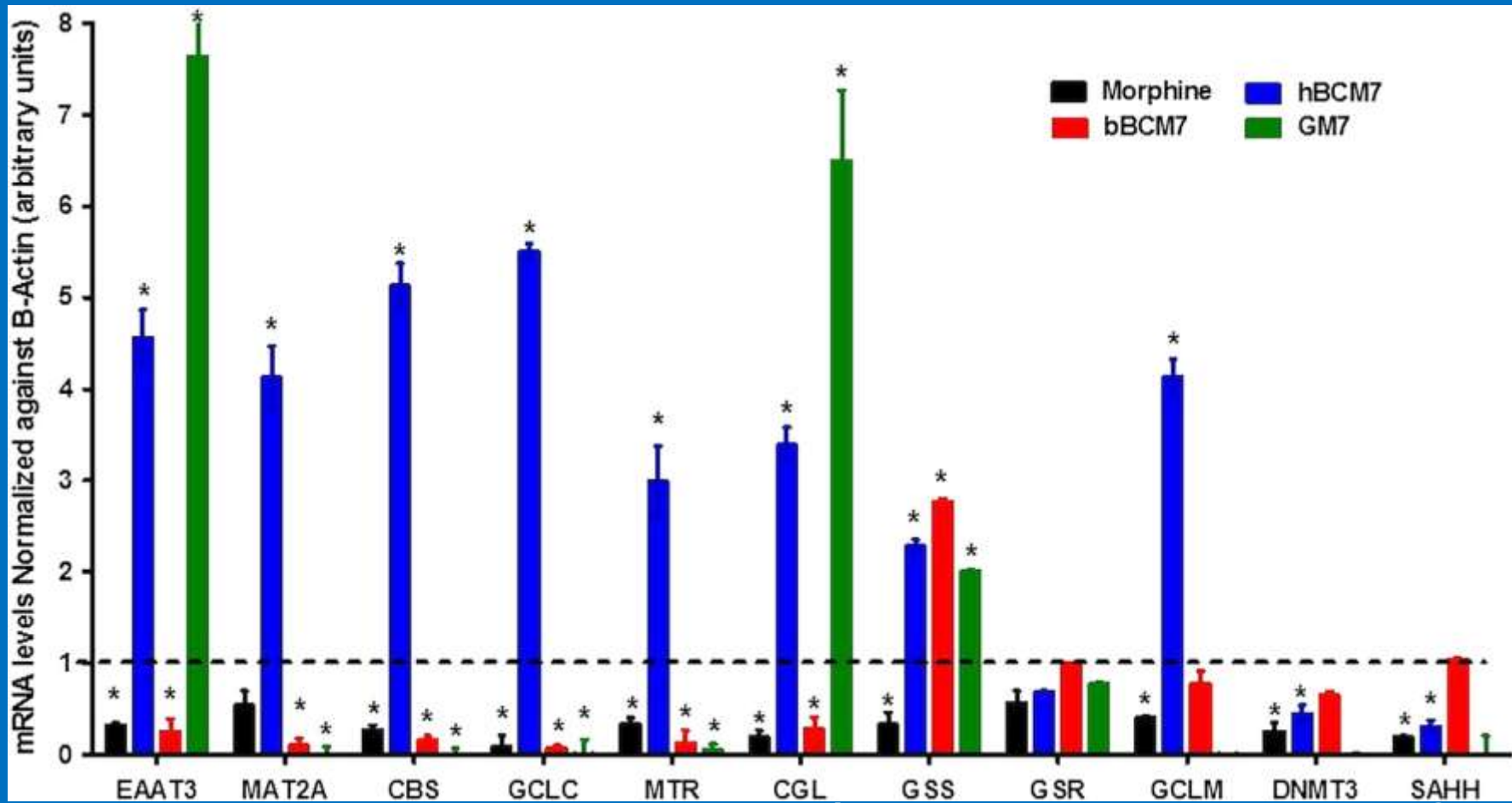
# Opiate können epigenetischen Einfluss erzeugen



Food-derived opioid peptides inhibit cysteine uptake with redox and epigenetic consequences

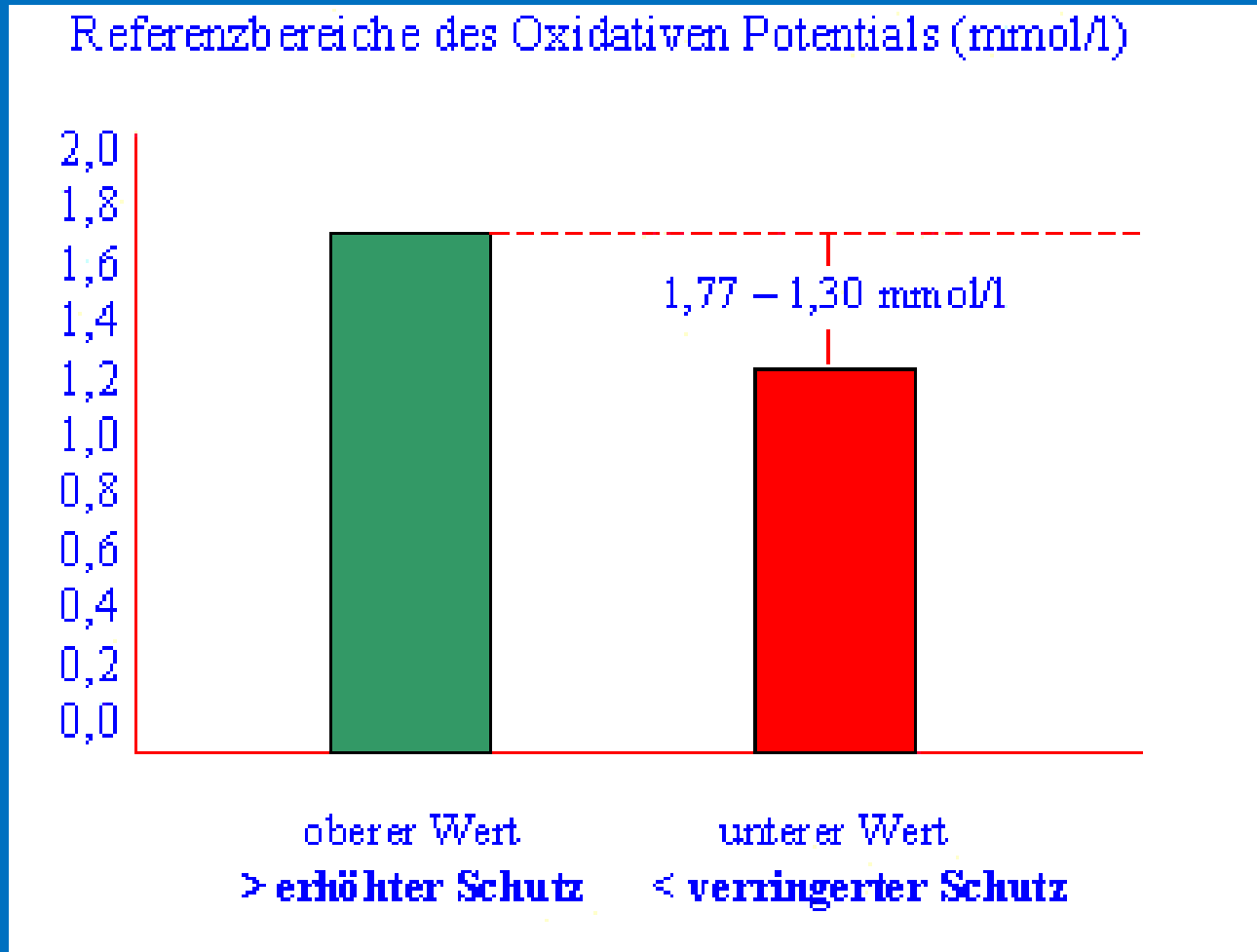
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jnutbio.2014.05.004>

# Food-derived opioid peptides inhibit cysteine uptake with redox and epigenetic consequences



**Fig. 4. Morphine and opioid peptides alter redox/methylation gene expression.** SH-SY5Y cells were treated with opioid peptides or morphine (1  $\mu$ M) for 4 h, RNA was isolated and mRNA levels were probed by qRT-PCR with primers designed for a panel of redox and methylation-linked genes. Values were normalized to  $\beta$ -actin levels and to control gene expression (n=4). The y-axis indicates fold changes in mRNA levels. Asterisk (\*) indicates significant difference (P<0.05) from untreated control cells.

***Stress*** kann durch die Produktion von „freien Radikalen“ das oxidative Potential der Zellen verändern.



Eine Erniedrigung kann auch durch „leere“ Nahrung erfolgen. (**nur Kalorien**, keine Information)

**Eine Aktivierung von Gen-Sequenzen, die sich die Menschheit und viele Tiere teilen, kann durch bestimmte (krankmachende) Umweltbedingungen ausgelöst werden. Dazu gehören**

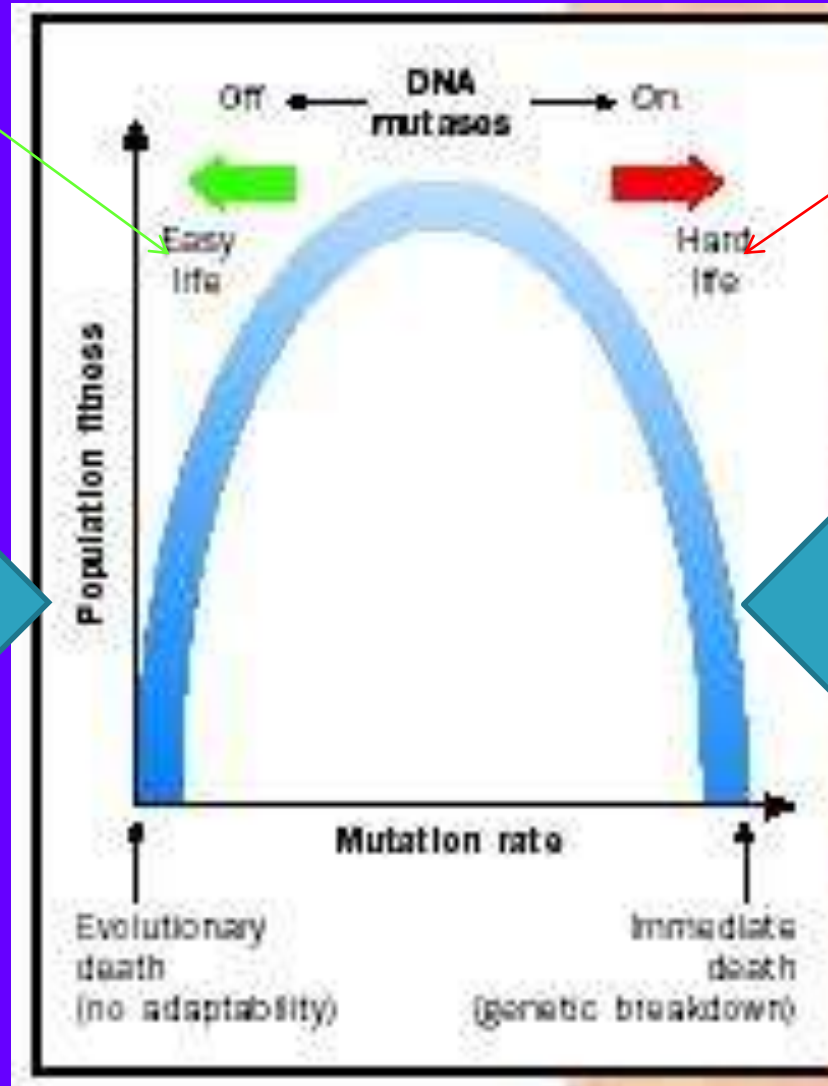
- *schwere Unterernährung*
  - überhandnehmende Infektionen,
  - legale und illegale Drogen,
- um die wichtigsten Punkte zu nennen.  
Medizinisch spricht man von

**„OXIDATIVEM STRESS“**



# EVOLUTION and MUTATION

## Gesundheit



Genarmut

Auslöschung der  
Population

Genchaos

Auslöschung des  
Individuums

ERGEBNIS:

Je mehr Stress  
desto mehr Mutationen.



Der tasmanische Beutelteufel:  
Krankheit durch **Inzucht!**

**HLA Homozygotie**



# This flower-like image is the work of Eshel Ben-Jacob, a professor of physics at Tel Aviv University in Israel.

- Working with colleagues at the Center for Theoretical Biological Physics at the University of California, San Diego, he wants to unravel what it is that makes bacteria so adept at survival by looking at pattern formation in complex dynamic systems alongside the molecular biology and biophysics of bacteria.

Ben-Jacob's work is artificially coloured, but the pattern is produced by the bacteria responding to stresses put upon them. For example, by limiting the food source, the colony can be made to reorganise itself into long tendrils, increasing its surface area to find more nutrients.

Oberflächenvergrößerung bei **Nahrungsmangel** !



# Epigenetic transmission of maternal exposure to stress

Amanda J. DRAKE,  
Justin I. TANG and Moffat  
J. NYIRENDA

Endocrinology Unit, Centre  
for Cardiovascular Science,  
Queen's Medical Research  
Institute, University of  
Edinburgh,  
47 Little France Crescent,  
Edinburgh EH16 4TJ,  
Scotland, U.K.

A B

Clinical Science  
(2007) 113, 219–232  
(Printed in Great  
Britain)

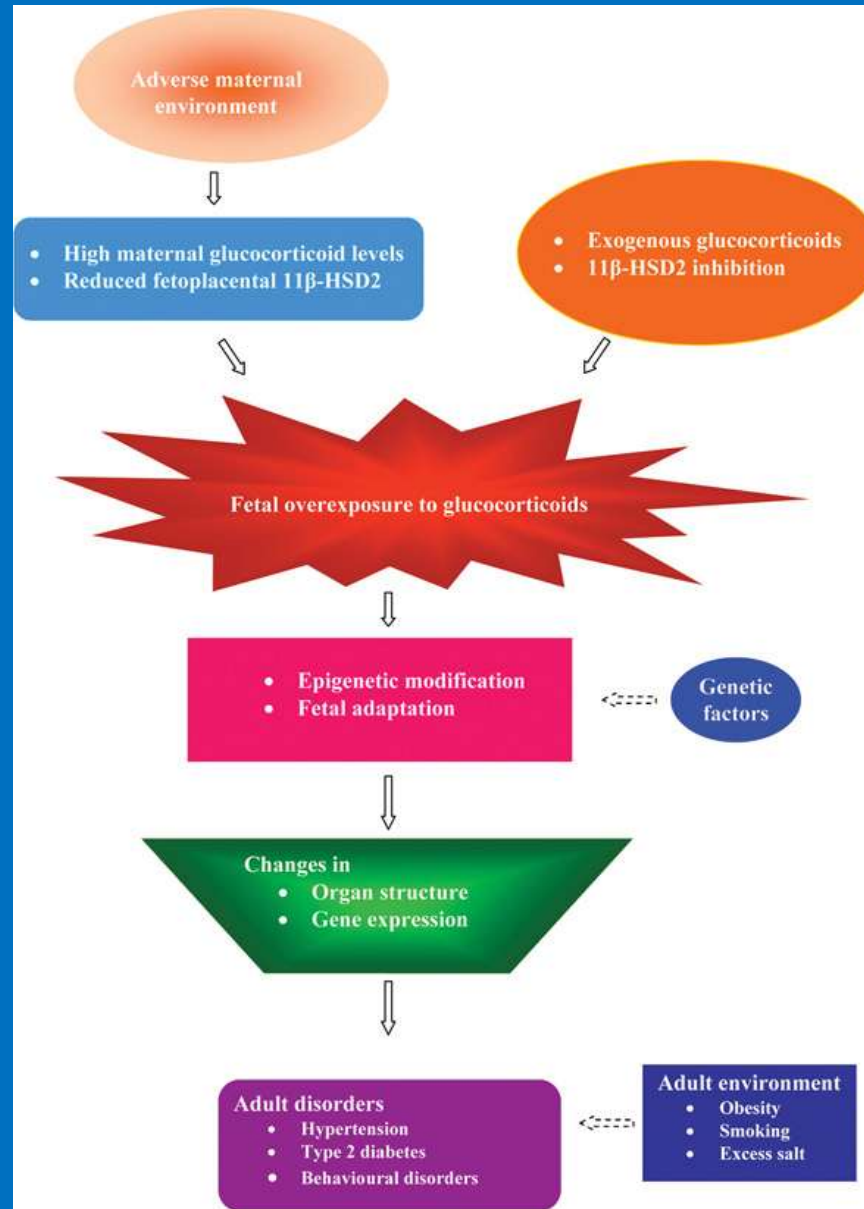
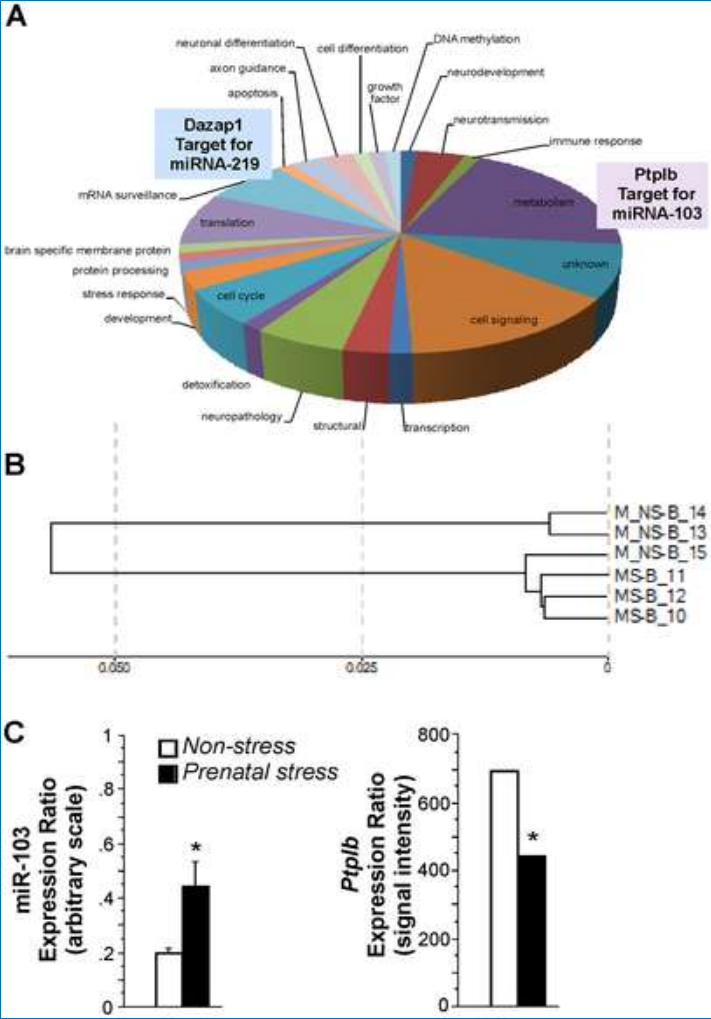


Figure 4. Prenatal stress alters the brain transcriptome in male newborn offspring.

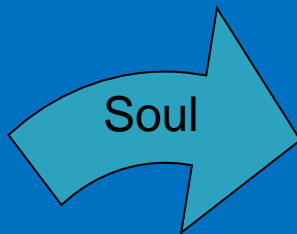


Zucchi FCR, Yao Y, Ward ID, Ilnytsky Y, et al. (2013) Maternal Stress Induces Epigenetic Signatures of Psychiatric and Neurological Diseases in the Offspring. PLoS ONE 8(2): e56967. doi:10.1371/journal.pone.0056967

<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0056967>

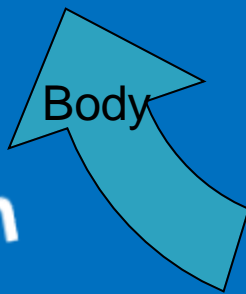


**Stress**



Soul

/Psyche



Body



Mind

**Entzündungen**

Interleukine, TNF...

T1

Immune balance

T2

Diabetes 1

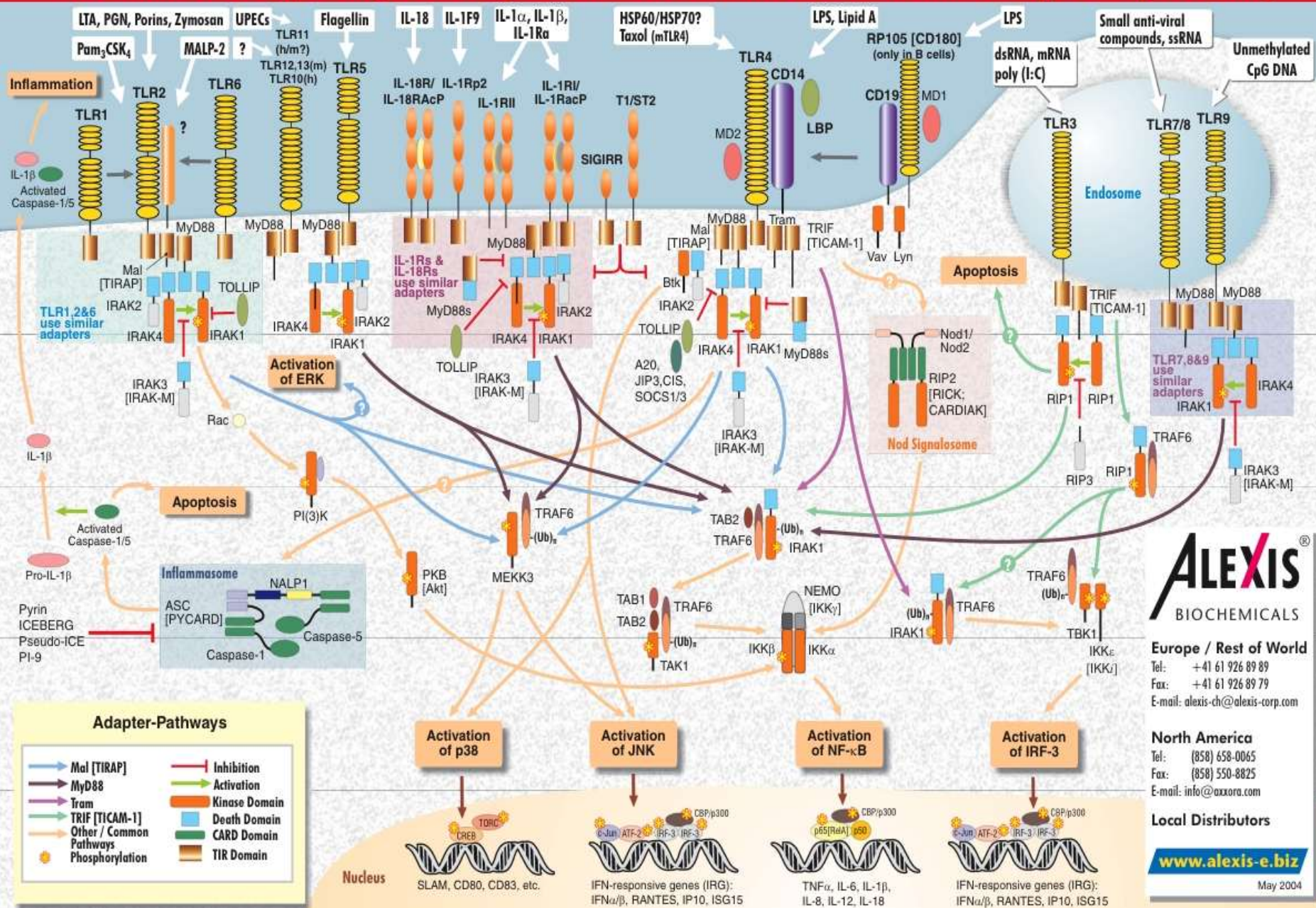
Cell cycle regulation  
apoptosis /  
Zellvermehrung/ Krebs

Antibody production  
retro-transposition

„AIDS“



# Inflammation Signaling Pathways of the Interleukin-1 & Toll-like Receptor Superfamily



**ALEXIS**<sup>®</sup>  
BIOCHEMICALS

Europe / Rest of World  
Tel: +41 61 926 89 89  
Fax: +41 61 926 89 79  
E-mail: alexis-ch@alexis-corp.com

North America  
Tel: (858) 658-0065  
Fax: (858) 550-8825  
E-mail: info@axaxora.com

Local Distributors

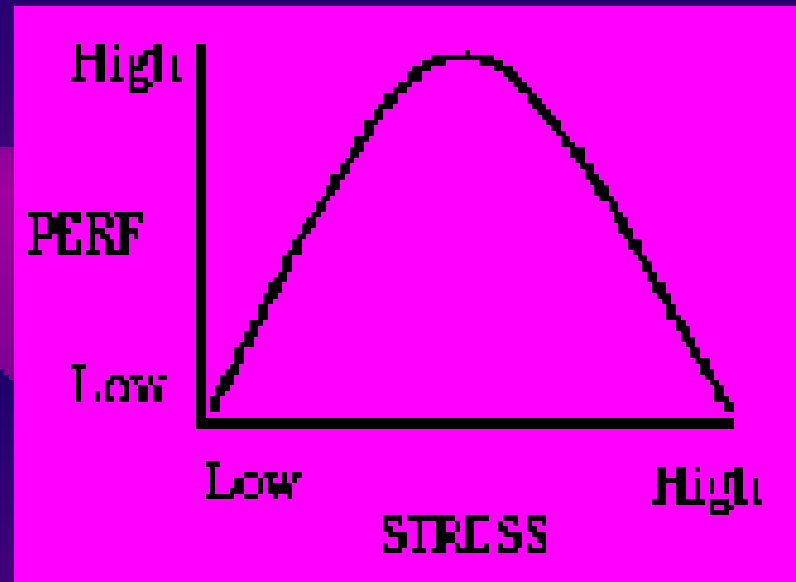
[www.alexis-e.biz](http://www.alexis-e.biz)

May 2004



# *When is stress good for me?*

P  
E  
R  
F  
O  
R  
M  
A  
N  
C  
E



- Moderate degrees of stress actually *improve* performance.
- Too much stress impairs performance.
- Too little stress decreases motivation.

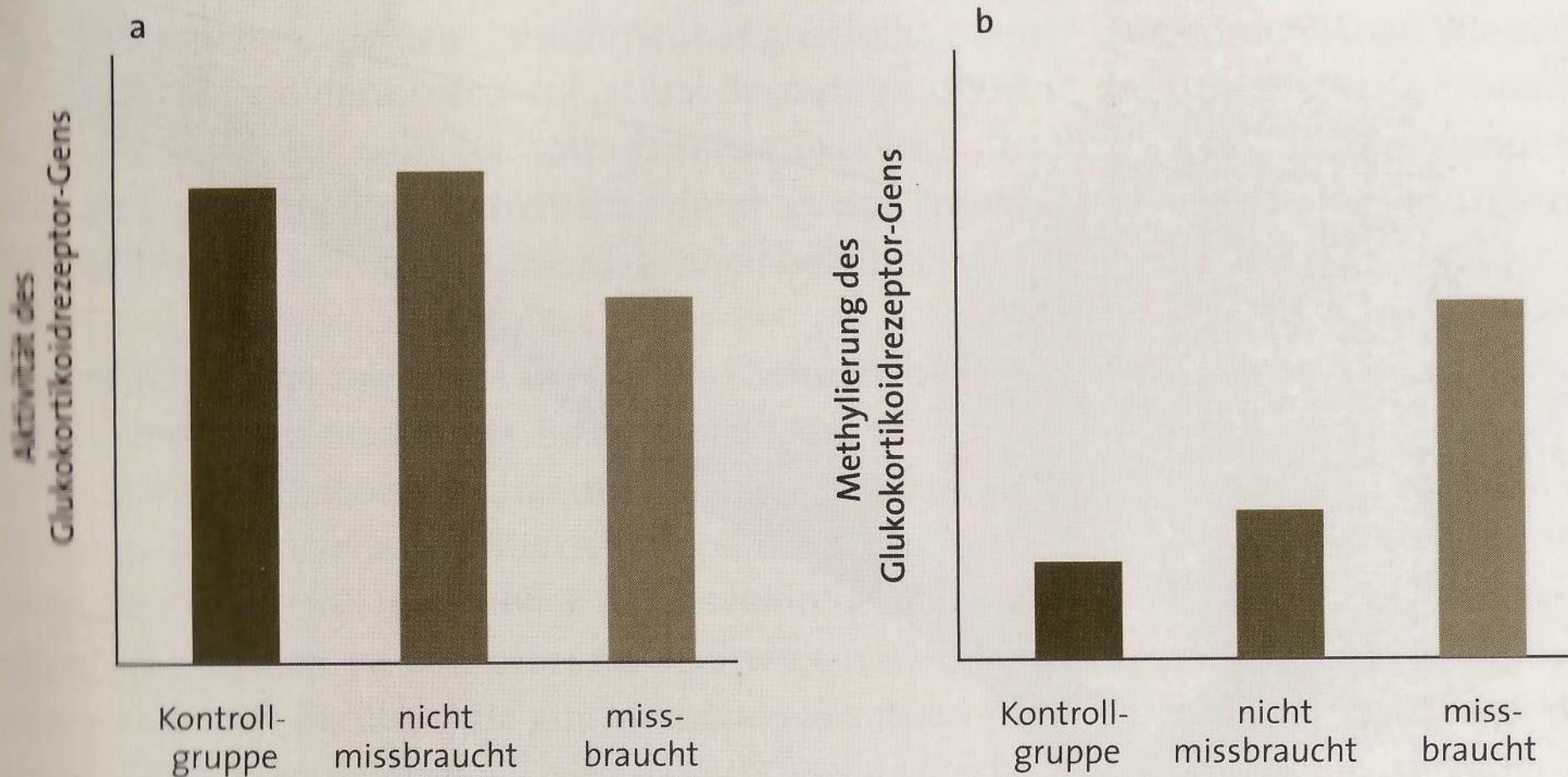
*Anregung, Abwechslung, Lachen, Leistung ist guter Stress.*

*Hunger, Infektionen, Drogen, Ärger, Leid, Gier  
Missgunst und Neid ist negativ.*

*Bei psychischem Stress ist aber **der persönliche Umgang mit dem Stress** stark mitentscheidend.*

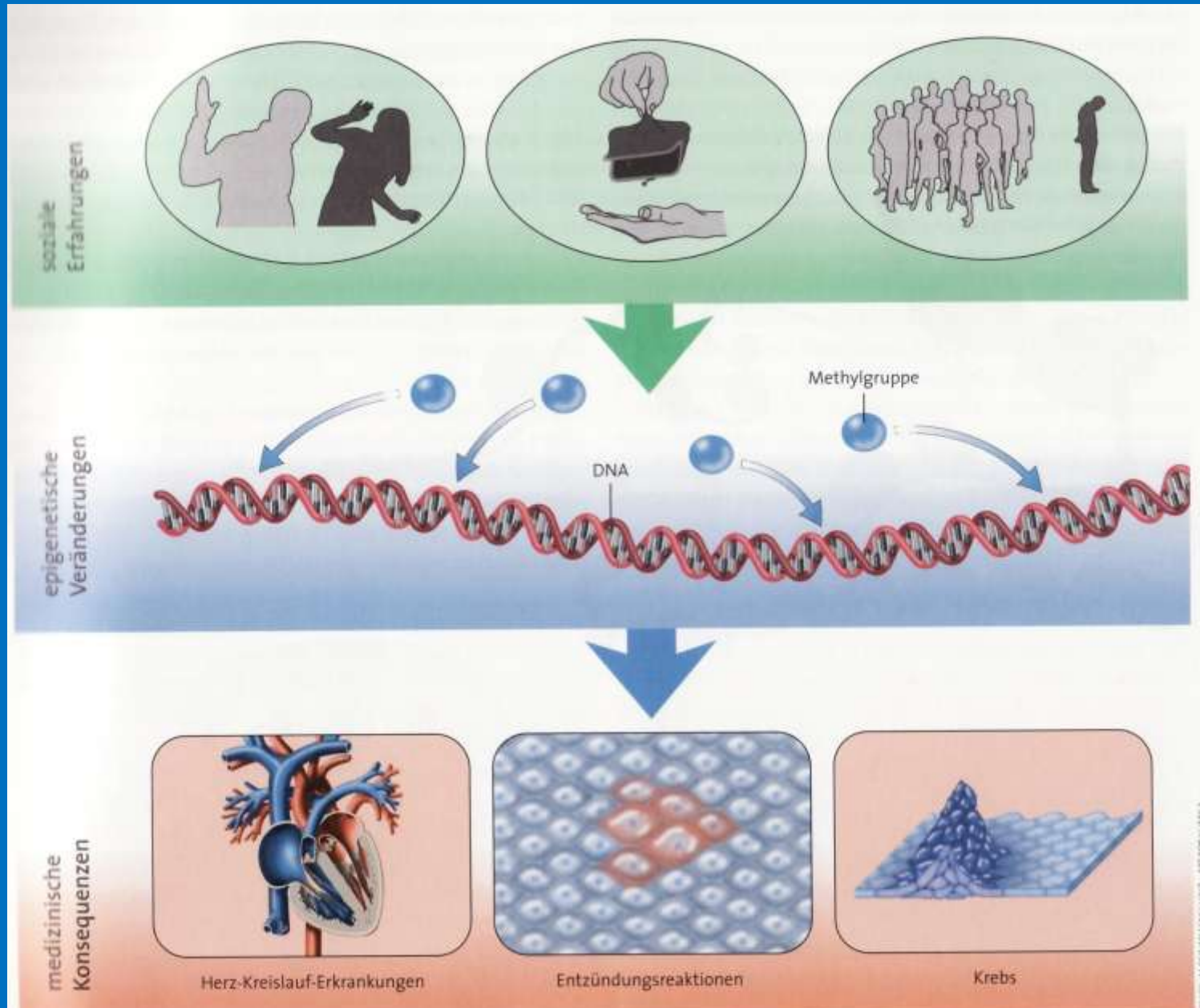
*Schädlich ist die **energetische Dysbalance**.*

# Stress und Glucokortikoidrezeptor



LEHRBUCH DER WISSENSCHAFT NACH: MCGOWAN, P.O. ET AL. EPIGENETIC REGULATION OF THE GLUCOCORTICOID RECEPTOR IN HUMAN BRAIN ASSOCIATES WITH CHILDHOOD ABUSE. IN: NATURE NEUROSCIENCE 12 5: 342-348, 2009

# Stress erzeugt Krankheiten



# Epigenetik: In beide Richtungen

Ob der Gesang von Zebrafinken oder die Fürsorge einer Mutter gegenüber ihrem Nachwuchs:

**Soziale Signale sind maßgeblich dafür verantwortlich, welche Gene ihre Wirkung entfalten und formen damit das Verhalten vieler Lebewesen.**

Christian Wolf (Spektrum der Wissenschaft)



Gesang von Zebrafinken

*Rendering of a human baby growing inside the womb. UCSF researchers have shown for the first time that the **human fetal immune system arises from an entirely different source than the adult immune system, and is more likely to tolerate** than fight foreign substances in its environment. (Credit: iStockphoto/Chris Downie)*



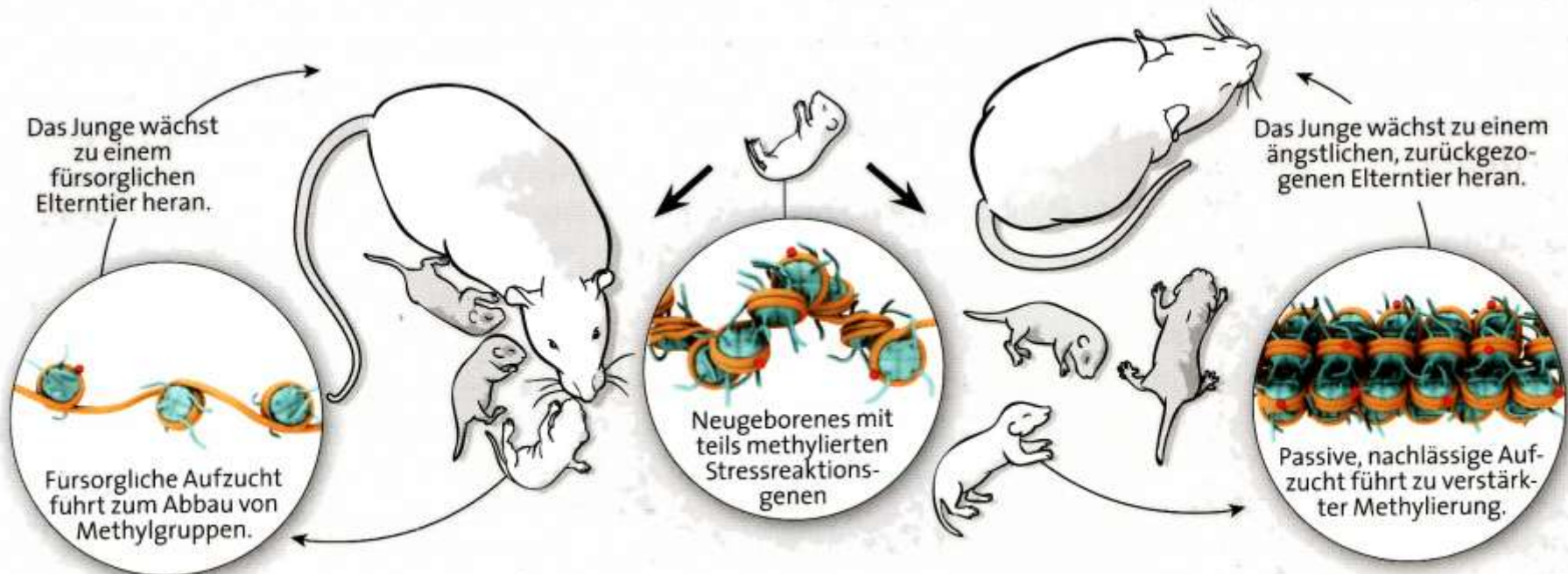
J. E. Mold, S. Venkatasubrahmanyam, T. D. Burt, J. Michaelsson, J. M. Rivera, S. A. Galkina, K. Weinberg, C. A. Stoddart, J. M. McCune. **Fetal and Adult Hematopoietic Stem Cells Give Rise to Distinct T Cell Lineages in Humans.** *Science*, 2010; 330 (6011): 1695 DOI: [10.1126/science.1196509](https://doi.org/10.1126/science.1196509)

# EPIGENETIC INHERITANCE OF CARING

## Vererbung jenseits des Erbguts

**Epigenetische Modifikationen beeinflussen das Verhalten** von Ratten. Wie Versuche gezeigt haben, können die dabei erworbenen Muster sogar über Generationen weitergegeben werden, ohne dass sie in den Keimzellen auftreten. Nach der Geburt eines Jungtiers werden einige seiner Gene, die an der Regulation von Stressreaktionen beteiligt sind, mit hemmenden Methylgruppen versehen, was die Stressempfindlichkeit steigert. Wachsen die Jungtiere unter der Obhut einer fürsorg-

lichen Mutter auf (links), dann werden viele dieser Methylgruppen wieder entfernt, was die Tiere furchtloser und belastbarer macht. Im Erwachsenenalter erweisen sie sich dann ihrerseits als ruhige und fürsorgliche Eltern. Verhält sich die Mutter der Jungtiere hingegen ängstlich und teilnahmslos, so nimmt bei den Jungen die Zahl der Methylgruppen auf den entsprechenden Genen zu. Später sind diese Tiere dann ebenfalls ängstlich und passiv.





weniger  
Aggression

emotionale  
Wärme

Urvertrauen





## Affection triggers genes

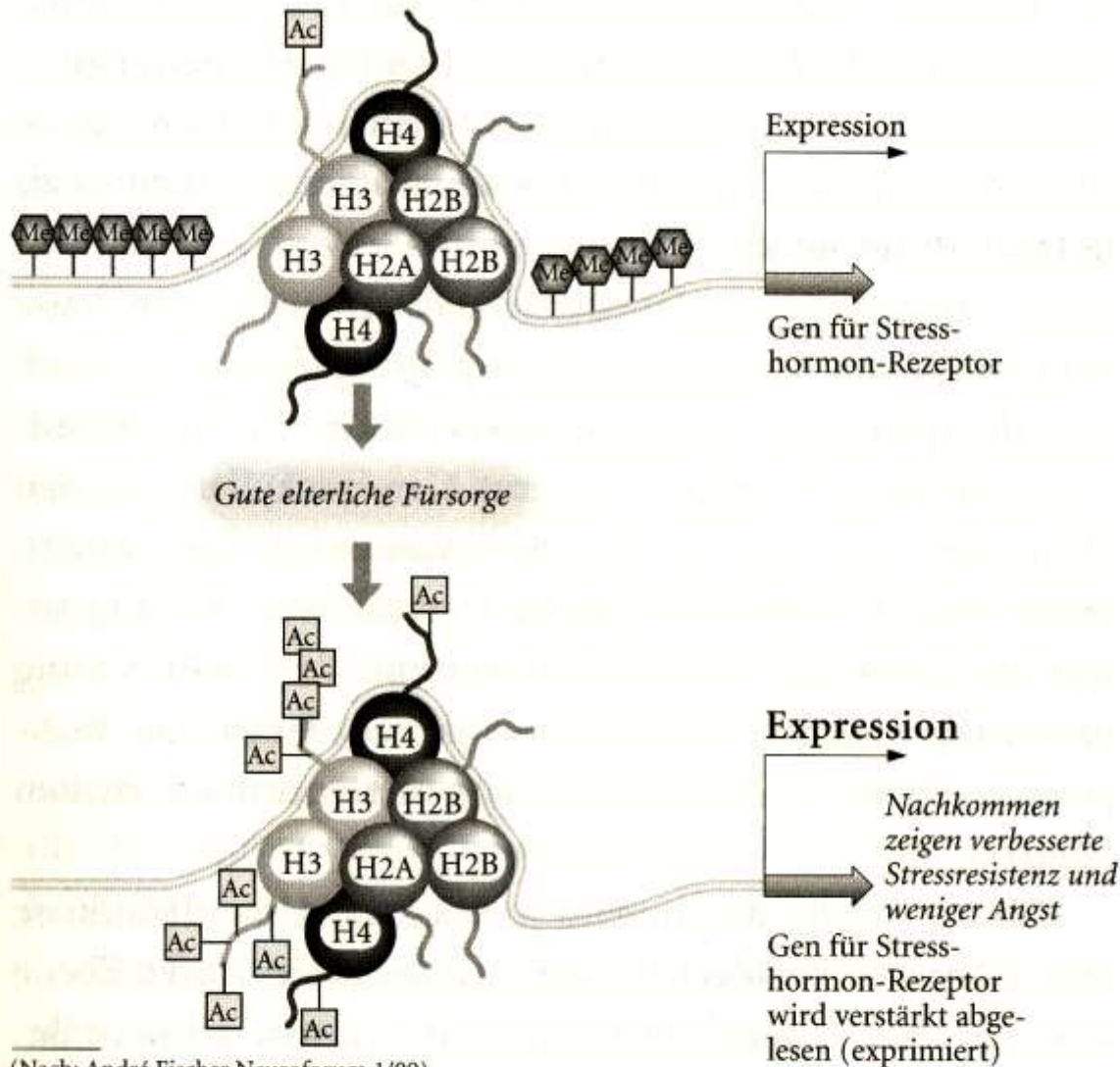
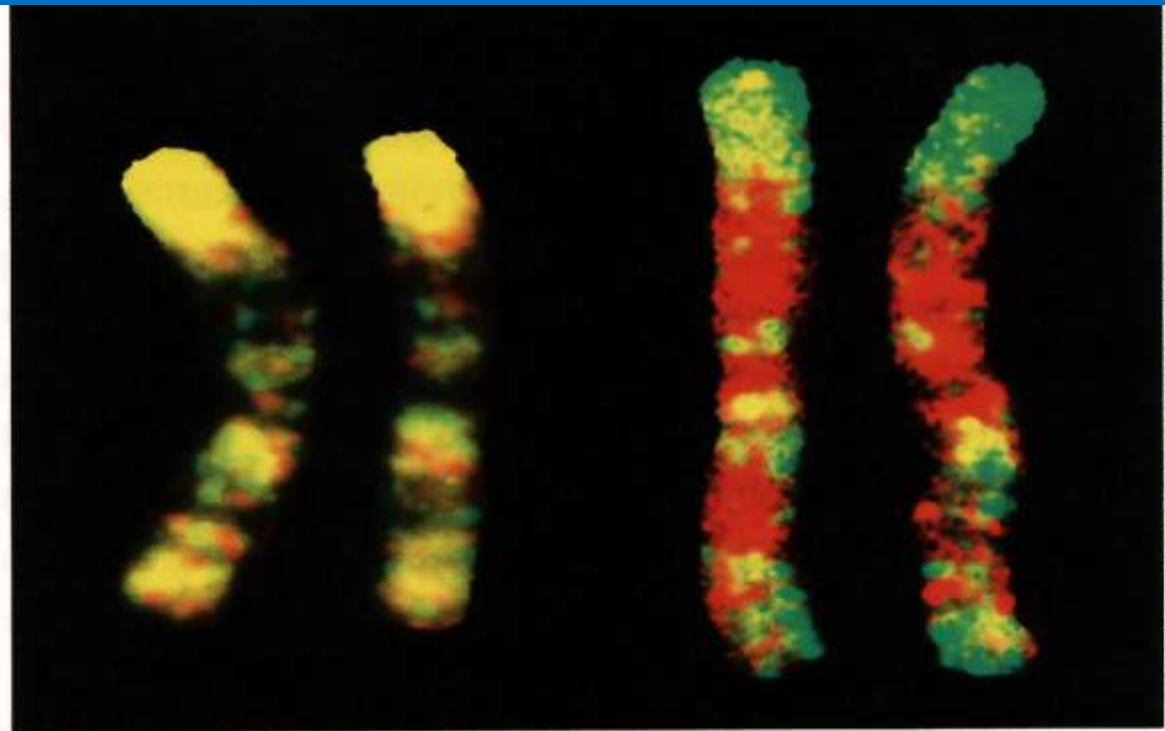


Abbildung 2: Zuwendung steuert die Gene





## Epigenetische Veränderungen bei Zwillingen



MANUEL ESTELLER, CANCER EPIGENETICS AND BIOLOGY PROGRAM (PEBC), BARCELONA

Art und Grad der hier farblich markierten DNA-Methylierung und Histonazetylierung ändern sich durch Umwelteinflüsse während des Lebens. Das zeigt der Vergleich zweier eineiiger Zwillinge. Mit drei Jahren (links) stimmen beide im Methylierungs- und Azetylierungsmuster ihrer Erbsubstanz beziehungsweise Histone noch fast völlig überein. Bei 50-jährigen Zwillingen (rechts) bestehen dagegen erhebliche Unterschiede.

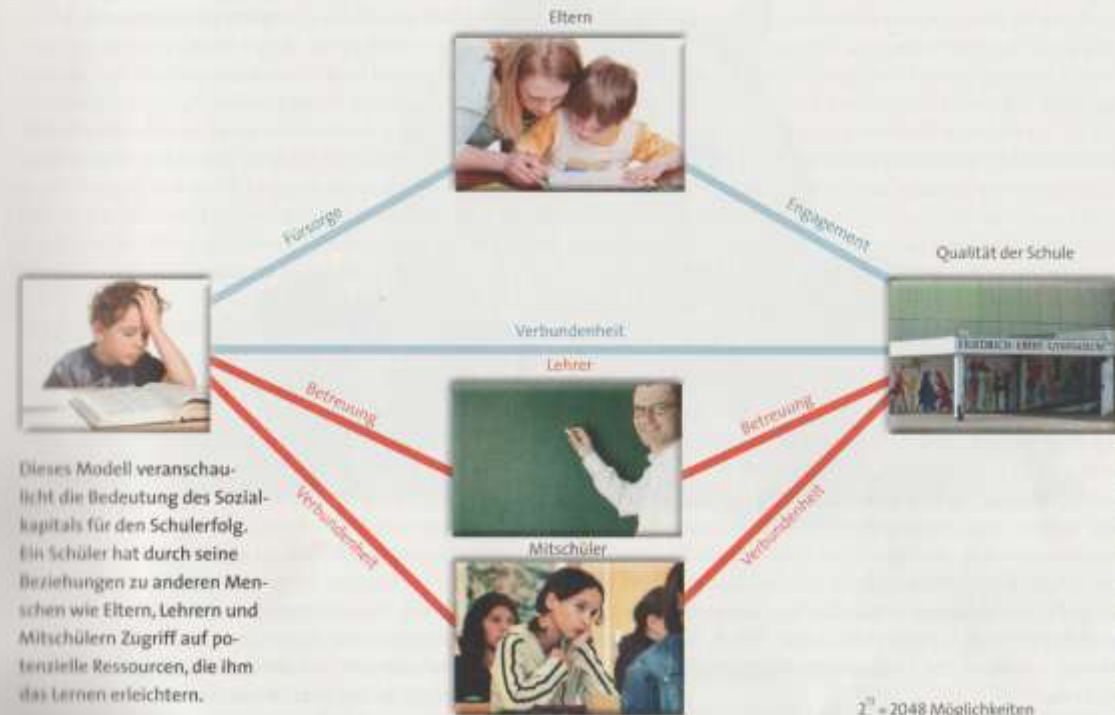
# Gen(variante) /Sozikultureller Hintergrund /Persönliche Beziehung und Schulerfolg

Besuch eines College				
	weiße Jungen		schwarze Jungen	
	DRD2-Variante	normales DRD2	DRD2-Variante	normales DRD2
gesamte Stichprobe	44%	59%	35%	51%
ausreichendes Sozialkapital	67%	76%	60%	76%

Jungen mit einer Variante des Dopaminrezeptors vom Typ D2 (DRD2) gehen in den USA, wie eine landesweite Längsschnittstudie (der National Longitudinal Survey of Adolescent Health) ergab, nach der Highschool seltener auf ein College. Ihr genetisches Handicap, zu dem bei schwarzen Jungen noch ein gesellschaftliches hinzukommt, lässt sich jedoch durch ausreichend Sozialkapital kompensieren. Dieses umfasst gebildete Eltern, die sich in der Schule ihrer Kinder engagieren, und eine gute Schule.

**Ergebnis:  
Förderung wirkt stärker als  
Gen(variante) !**

## PERSÖNLICHE BEZIEHUNGEN UND SCHULERFOLG



Magazin | 09.04.2013 | spektrum spezial

Gesellschaft: Vom Sozialverhalten zur DNA und zurück

Gene und Umwelt prägen unsere Persönlichkeit. Zwischen beiden herrscht eine höchst komplexe Wechselbeziehung. So ist unser soziales Umfeld durch unsere Erbanlagen beeinflusst. Umgekehrt aber wirkt es auch auf diese zurück. Das hat Folgen – bis hin zur Chancengleichheit in unseren Schulen.

Michael J. Shanahan, Jason Freeman /Chapel Hill North Carolina (Spektrum Gene und Umwelt)

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

Die Atemluft enthält  
über 1800  
verschiedene  
Bakterienarten.

## The Neuroscience of the Gut

### Die Neurowissenschaft des Verdauungssystems



### Autismus und das Mikrobiom – ein Zusammenhang?

Der Mensch hat:

25.000 menschliche Gene aber 3.000.000 mikrobielle Gene!

10 Mal mehr Mikroorganismen als eigene Zellen.

**Princeton University** scientist Bonnie Bassler compared the **approximately 25,000 human genes** found in the average human to the more than **3 million bacterial genes** inhabiting us, concluding **that we are at most one percent human**. We are only beginning to understand the sort of impact our bacterial passengers have on our daily lives.

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-neuroscience-of-gut>

[Nat Rev Microbiol](#). 2012 Nov;10(11):735-42. doi: 10.1038/nrmicro2876. Epub 2012 Sep 24.

## The interplay between the intestinal microbiota and the brain.

[Collins SM](#)<sup>1</sup>, [Surette M](#), [Bercik P](#).

<sup>1</sup>Farncombe Family Digestive Health Research Institute, Department of Medicine, Faculty of Health Sciences, McMaster University, 1200 Main Street West, Hamilton L8N 3Z5, Ontario, Canada. scollins@mcmaster.ca

### Abstract

The intestinal microbiota consists of a vast bacterial community that resides primarily in the lower gut and lives in a symbiotic relationship with the host. A bidirectional neurohumoral communication system, known as the gut-brain axis, integrates the host gut and brain activities. Here, we describe the recent advances in our understanding **of how the intestinal microbiota communicates with the brain via this axis to influence brain development and behaviour**. We also review how this extended communication system might influence a broad spectrum of diseases, including irritable bowel syndrome, **psychiatric disorders and demyelinating conditions such as multiple sclerosis**.

Somit ist unser Körper auch ein Teil der Bakterienwelt; der Mensch besteht zu über 90% aus Mikroorganismen und anderen "Fremdlingen"

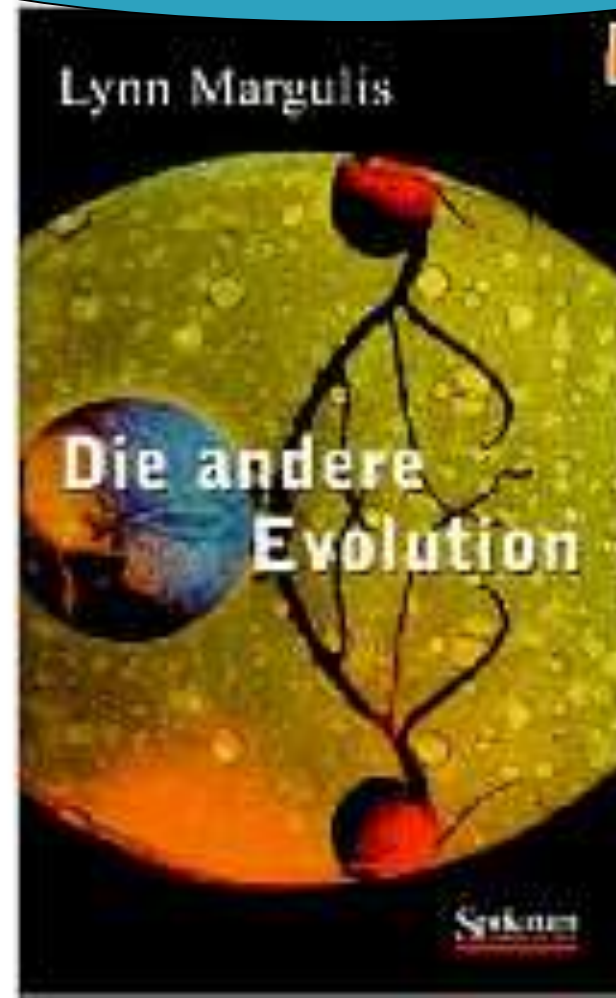
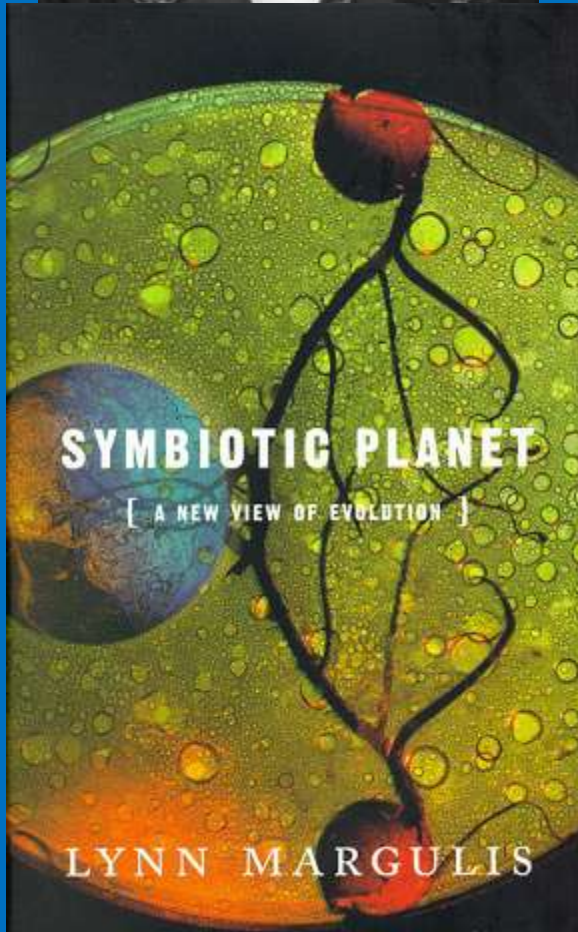


Der Nobelpreisträger **Joshua Lederberg** weist deshalb ausdrücklich darauf hin, dass die Bakterien Menschen (und Tiere) keineswegs umbringen wollen, sondern dass wir in **einem kooperativen Miteinander** mit ihnen leben müssen.

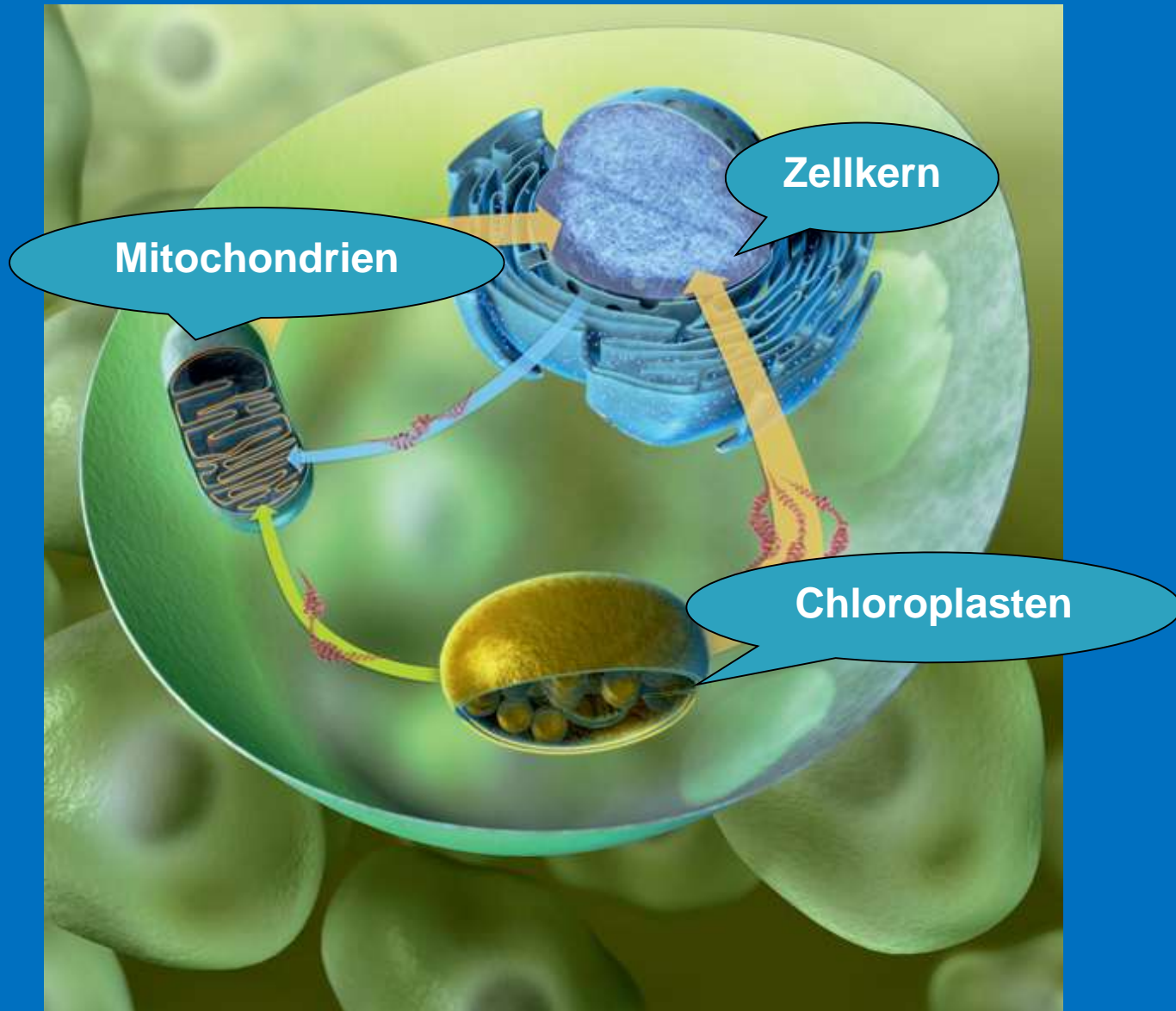
*Spontanheilungen von Krebsremissionen stehen übrigens oft in einem engen zeitlichen Zusammenhang mit einer heftigen bakteriellen Infektion.*

# *Lynn Margulis*

## Kooperation und Symbiose



# Evolution und Symbiose



# Viren "befruchteten" Ur-Zellen

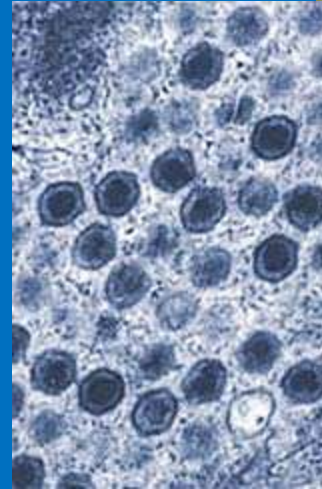
Studie bestätigt bisherige Hypothese zur Evolution der Zelle

Ein Blick in vergangene Viruswelten ist jetzt Jenaer Forschern gelungen. Sie haben im Genom der Braunalge *Ectocarpus siliculosus* komplette Abschnitte viralen Erbgutes gefunden. Dadurch wird die Hypothese eines schon in der frühen Evolution erfolgten

Austausches von Nukleinsäuren zwischen DNA-Viren und Ur-Zellen erneut erhärtet.

## Horizontaler Gentransfer

Wahrscheinlich ermöglicht ein als horizontaler Gentransfer bezeichneter Vorgang die Neukombination bestimmter DNA-Abschnitte. Die Viren dienen dabei als Vehikel für die Erbgutabschnitte und stellen einen Motor der Evolution dar, so die Forscher in der Fachzeitschrift *BMC Evolutionary Biology*.



Elektronenmikroskopische Aufnahme von reifen EsV-1 Viruspartikeln  
© MPI für chemische Ökologie/Delaroque

(DLO,idw - Max-Planck-Institut für chemische Ökologie,30.04.2008)

Riley DR, Sieber KB, Robinson KM, White JR, Ganesan A, et al. (2013)  
**Bacteria-Human Somatic Cell Lateral Gene Transfer Is  
Enriched in Cancer**

*Samples. PLoS Comput Biol 9(6): e1003107. doi:10.1371/journal.pcbi.1003107*

There are 106x more bacterial cells in our bodies from the microbiome than human cells. **Viral DNA is known to integrate in the human genome**, but the integration of bacterial DNA has not been described. Using publicly available sequence data from the human genome project, the 1000 Genomes Project, and The Cancer Genome Atlas (TCGA), we examined bacterial DNA integration into the human somatic genome. Here we present evidence that bacterial DNA integrates into the human somatic genome through an RNA intermediate, and that such integrations are detected more frequently in (a) tumors than normal samples, (b) RNA than DNA samples, and (c) the mitochondrial genome than the nuclear genome. Hundreds of thousands of paired reads support random integration of Acinetobacter-like DNA in the human mitochondrial genome in acute myeloid leukemia samples. Numerous read pairs across multiple stomach adenocarcinoma samples support specific integration of Pseudomonas-like DNA in the 5'-UTR and 3'-UTR of four proto-oncogenes that are up-regulated in their transcription, consistent with conversion to an oncogene. These data support our hypothesis that bacterial integrations occur in the human somatic genome and may play a role in carcinogenesis.

Die Gene (Genexpression) unseres Mikrobioms (der in uns lebenden Mikroorganismen) übersteigen unsere eigenen um den Faktor 100 (mindestens). Sie beeinflussen unseren Stoffwechsel und unsere Gesundheit!

**Wir Menschen sind das symbiotische Produkt der Evolution, wobei der Horizontale Gentransfer eine bisher nicht von den Wissenschaftlern beachtete enorme Ursache unseres Soseins ausmacht!**

Crisp et al. Genome Biology (2015) 16:50 DOI 10.1186/s13059-015-0607-3

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

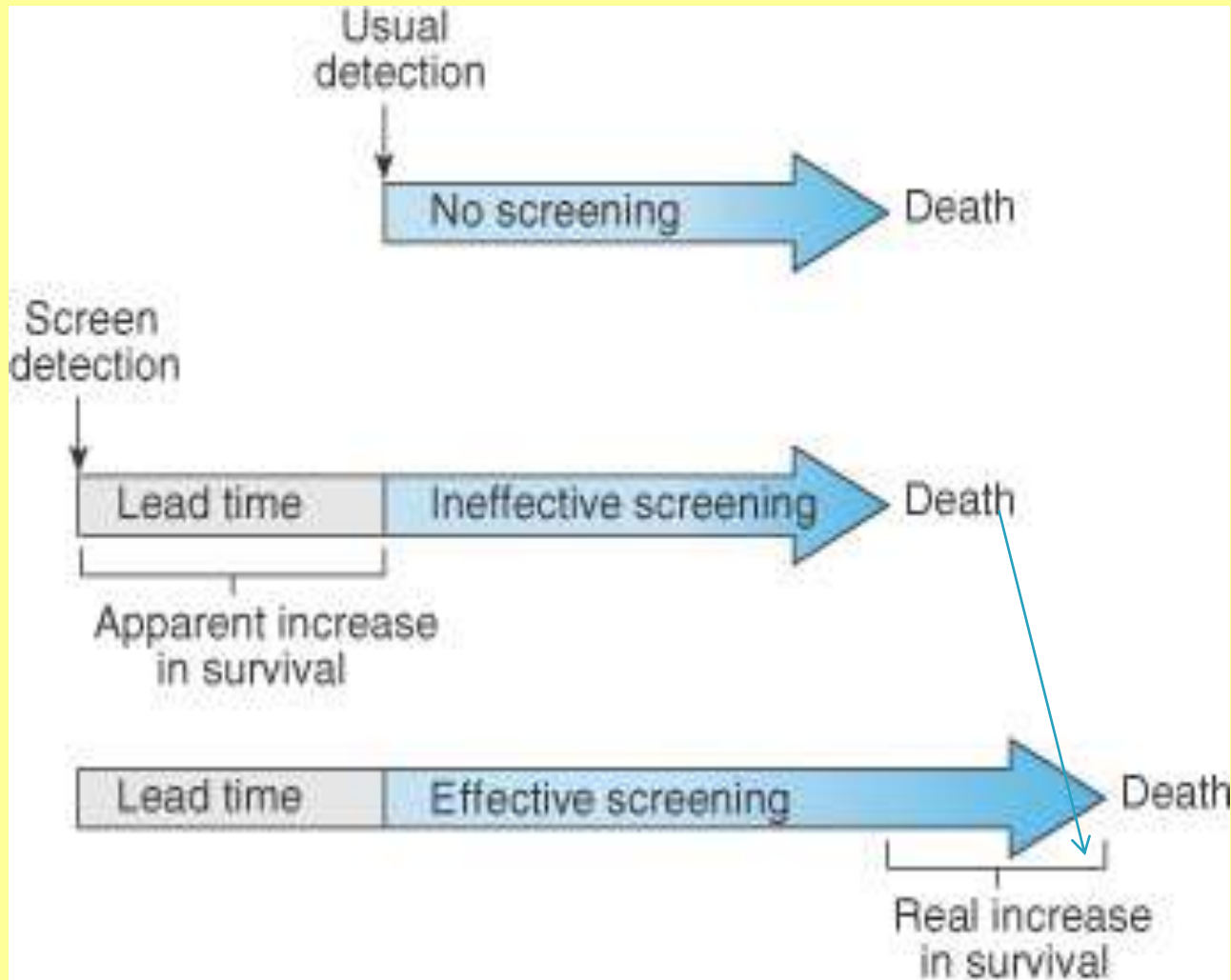
## Fragen:

1. Ist der Test wissenschaftlich und gesundheitlich sicher?
2. Verlängert die Frühentdeckung die Lebenszeit?
3. Wird durch die Frühentdeckung die Lebensqualität erhöht?



# Screening: „Überprüfung“ einer bestimmten Gruppe

z. B. Mammographie zur Brustkrebsentdeckung



Was man über Relativ- und Absolutprozent wissen muß:

**Ingrid Mühlhauser:**

**„In 10 Jahren sterben 8 von 1000 Frauen OHNE Mammographie-Screening.**

**Mit Screening sind es 6 von 1000.“**

**Das macht eine relative Senkung um 25 %.**

**(relative ZUNAHME ohne Screening um ein Drittel, sprich 33%.)**

**In absoluten Zahlen sinkt die Sterblichkeit nur um 0,2 %.**

**( 6 bzw. 8 von 1000 entspricht 0,6 bzw. 0,8 Sterbefälle von 100 und damit einer absoluten Senkung um 0,2 %.)**

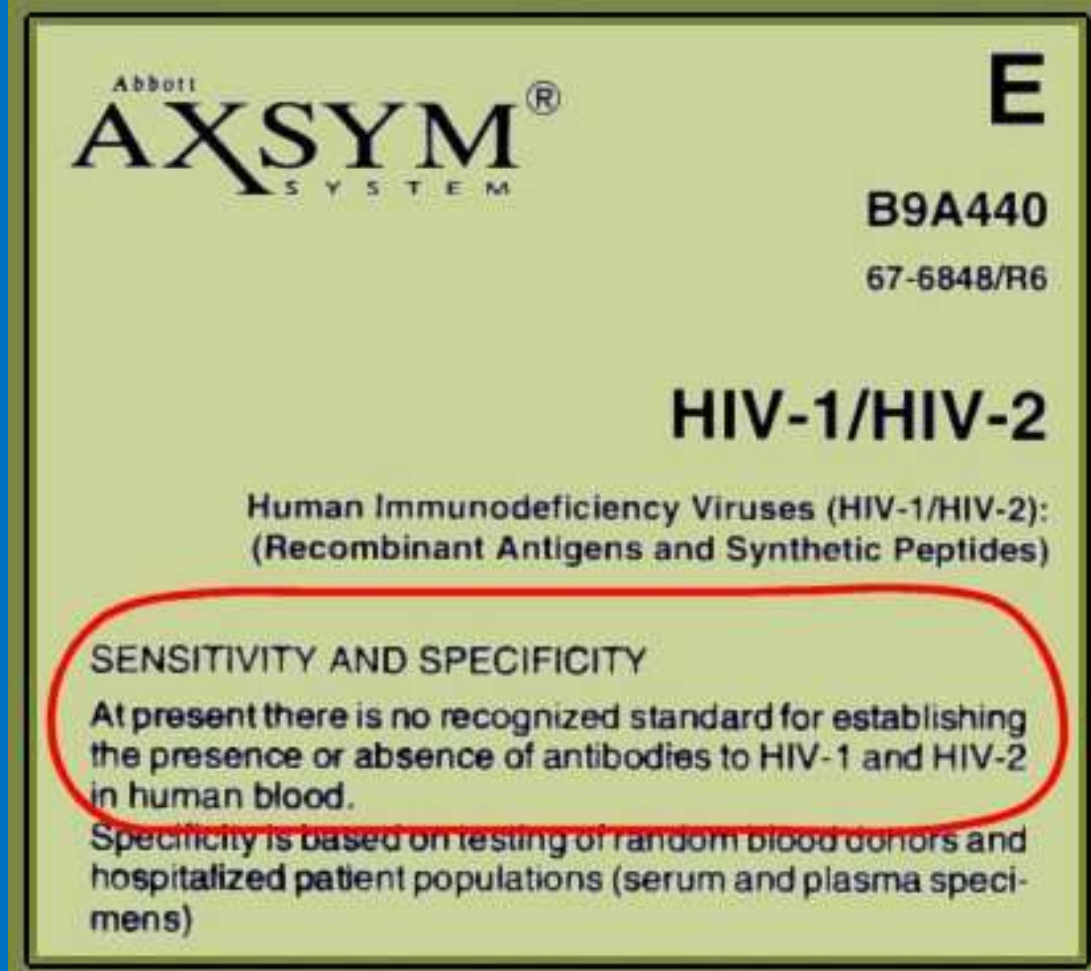
Mühlhauser/Höldke : Mammographie /Kirchheim /2000

[www.swissmedicalboard.ch](http://www.swissmedicalboard.ch) Report December 15, 2013:

Systematic mammography screening

## Beispiel HIV-Test

Beipackzettel:



The image shows the packaging for an Abbott AXSYM HIV-1/HIV-2 test kit. The packaging is light green with black text. At the top left, the Abbott logo is above the AXSYM SYSTEM logo. At the top right, there is a large 'E' and the product code 'B9A440' and '67-6848/R6'. The test name 'HIV-1/HIV-2' is prominently displayed in the center. Below it, the text reads 'Human Immunodeficiency Viruses (HIV-1/HIV-2): (Recombinant Antigens and Synthetic Peptides)'. A red oval highlights the 'SENSITIVITY AND SPECIFICITY' section, which contains the text: 'At present there is no recognized standard for establishing the presence or absence of antibodies to HIV-1 and HIV-2 in human blood. Specificity is based on testing of random blood donors and hospitalized patient populations (serum and plasma specimens)'.

Abbott  
**AXSYM**<sup>®</sup>  
SYSTEM

**E**

**B9A440**  
67-6848/R6

**HIV-1/HIV-2**

Human Immunodeficiency Viruses (HIV-1/HIV-2):  
(Recombinant Antigens and Synthetic Peptides)

**SENSITIVITY AND SPECIFICITY**

At present there is no recognized standard for establishing the presence or absence of antibodies to HIV-1 and HIV-2 in human blood.

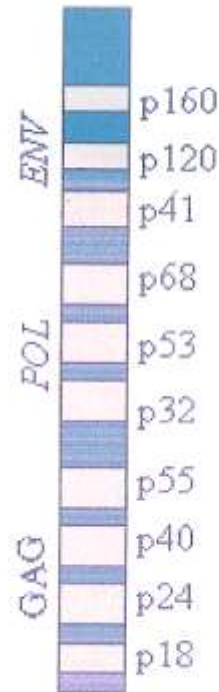
Specificity is based on testing of random blood donors and hospitalized patient populations (serum and plasma specimens)

**Augenblicklich gibt es keinen anerkannten Standard, um die Anwesenheit oder Abwesenheit von Antikörpern gegen HIV-1 oder HIV-2 in menschlichem Blut festzustellen.**

Western Blot-Test =  
„HIV-Bestätigungstest“

Schlussfolgerung:  
Eine Flugreise von  
**Afrika oder Deutschland**  
nach **Frankreich oder**  
**Australien** lässt den HIV-  
positiven in Stunden HIV-  
negativ und damit von  
todkrank nach gesund  
mutieren!

HIV  
WESTERN  
BLOT STRIP



	AFR	AUS	FDA	RCX	CDC 1	CDC 2	CON	GER	UK	FRA	MAC
ENV	ANY 2	ANY 1	ANY 1	ANY 1	p160/ p120 AND p41	p160/ p120 OR p41	p160/ p120 OR p41	ANY 1	ANY 1	ALL 3	3 WEAK BANDS OR ANY STRONG BAND
POL		ANY 3 GAG OR POL	p32	ANY 1			p32	ANY 1 GAG OR POL	p32	ANY 1	
GAG			AND p24	AND ANY 1		p24	OR p24	ANY 1 GAG OR POL	AND p24	OR ANY 1	

AFR = Africa; AUS = Australia; FDA = US Food and Drug Administration; RCX =

US Red Cross; CDC = US Center for Disease Control; CON = US Consortium for Retrovirus Serology Standardization; GER = Germany; UK = United Kingdom; FRA = France; MACS = US Multicenter AIDS Cohort Study 1983-1992.

Source: Val Turner

„Virus-Nachweis“:

Die PCR beruht auf RNA-  
Sequenzen, nicht auf  
ganzen Viren!

Sayre, K. R., Dodd, R. Y., Tegtmeier, G., Layug, L., Alexander, S. S. and Busch, M. P. (1996),

# False-positive human immunodeficiency virus type 1 western blot tests in noninfected blood donors.

Transfusion, 36: 45–52. doi: 10.1046/j.1537-2995.1996.36196190514.x

Low-risk blood donors (*PCR negative*) can have false-positive results on WB tests. Increased detection of env-only and p24/env-only WBs appears related to the

**enhanced sensitivity of newer enzyme immunoassays to gp41 and p24 antibodies.**

**Article first published online: 28 FEB 2003**

Keith R. Sayre, MBA, Product Manager, AIDS/Hepatitis Business Unit, **Ortho Diagnostic Systems, Inc.**, Raritan, NJ.

Roger Y. Dodd, PhD, Head, Transmissible Diseases Laboratory, **American Red Cross, Rockville, MD.**

Gary Tegtmeier, PhD, Director of Research, **Community Blood Center of Greater Kansas City**, Kansas City, MO.

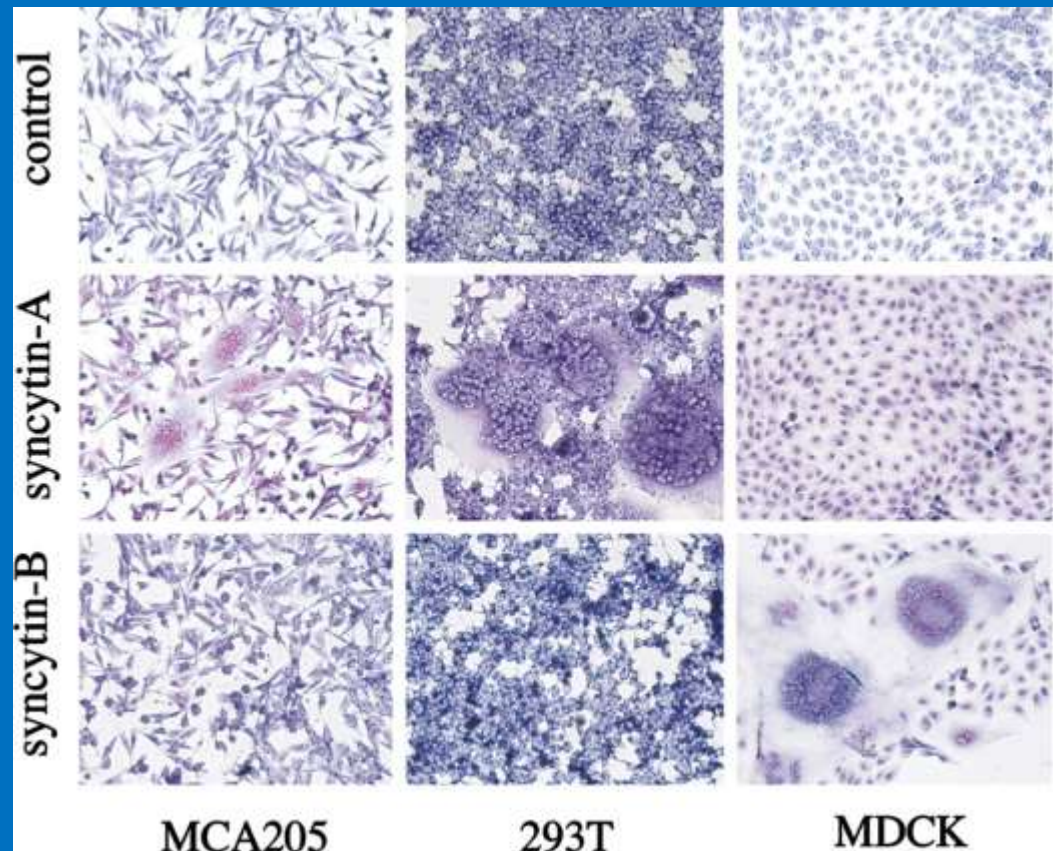
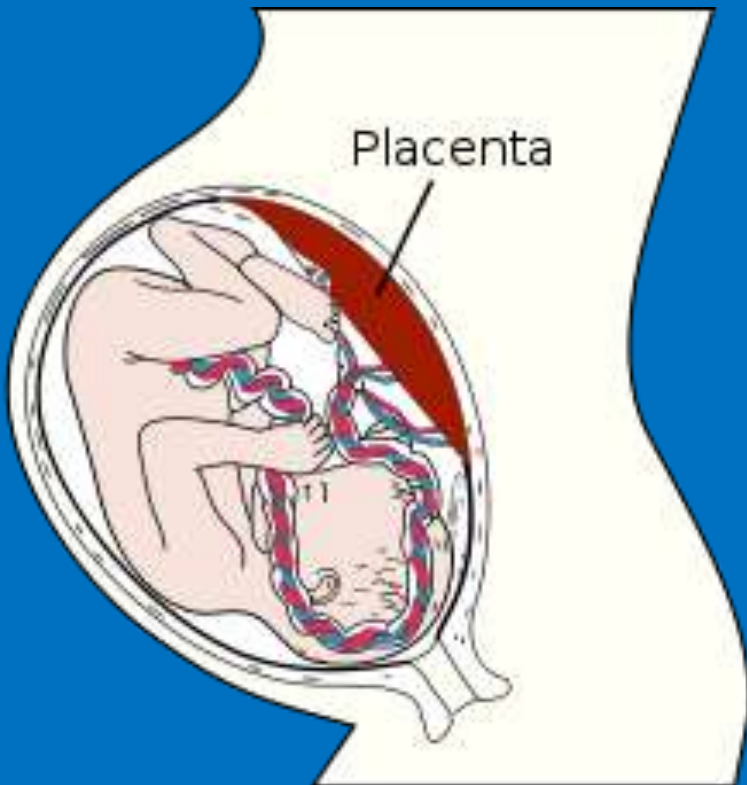
Lynne Layug, MPH, MT(ASCP), Technical Officer, National Reference Laboratory for Infectious Disease, **American Red Cross, Rockville, MD.**

**Steve S. Alexander, PhD, Principal Scientist, AIDS/Hepatitis Research and Development, Ortho Diagnostic Systems.**

\*6Michael P. Busch, Associate Professor in Residence, Department of Laboratory Medicine, **University of California, San Francisco**; and **Vice President, Research and Scientific Services, Irwin Memorial Blood Centers, 270 Masonic Avenue, San Francisco, CA 94118-4496.**

## SCHWANGERSCHAFT:

Syncytin, das von „endogenen Retroviren“ des Menschen exprimiert wird, sorgt für die Zellverschmelzung bei der Placentabildung in natürlicher Weise.



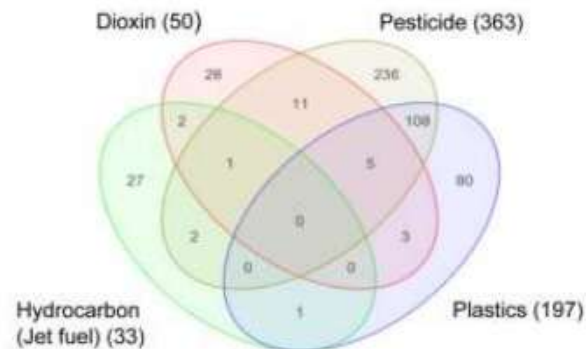
Der Mensch hat 400% mehr „retrovirale“ Gene als „menschliche Gene“

A significant chunk of our DNA had its origins as retroviral DNA. Most of these are now inactive, but a tiny portion actually appear to still code proteins. It's been found in mice, sheep and humans (and presumably generalizes to all placental mammals) that a particular kind of endogenous retrovirus is highly expressed in the outermost layer of the blastocyst (see e.g. Venables et al. 1995 for the human example). Furthermore, when you inhibit the expression of these genes the result is uniform spontaneous abortion immediately following implantation (Dunlap et al. 2006).

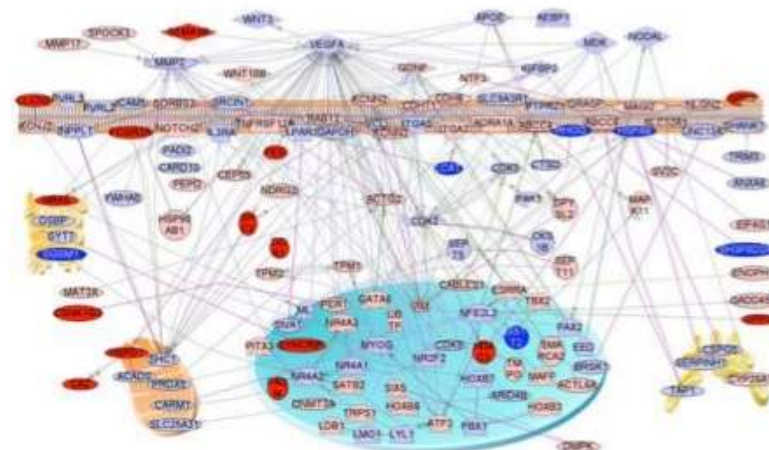
# Toxins and Epigenetic Changes via DNA Methylation

- Exposed pregnant mouse to toxins, studied F1-F3
- Early-onset puberty, egg/sperm reduction in F3 (promoter methylation)
- Your great-grandparents' exposure could be causing diseases epigenetically

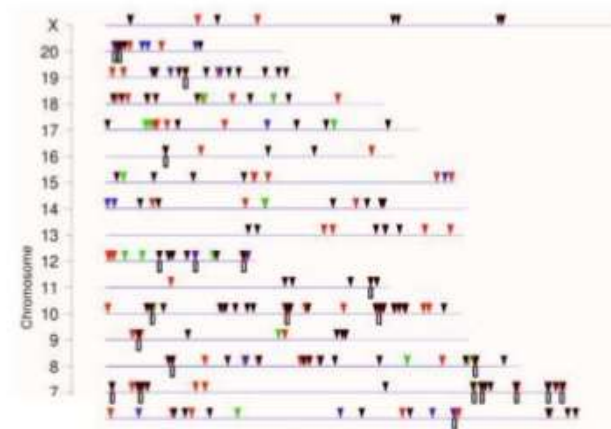
Transgenerational differential DNA methylation regions (DMR) associated with exposures



DMR associated gene network



Differential DNA methylation regions (DMR) chromosomal locations

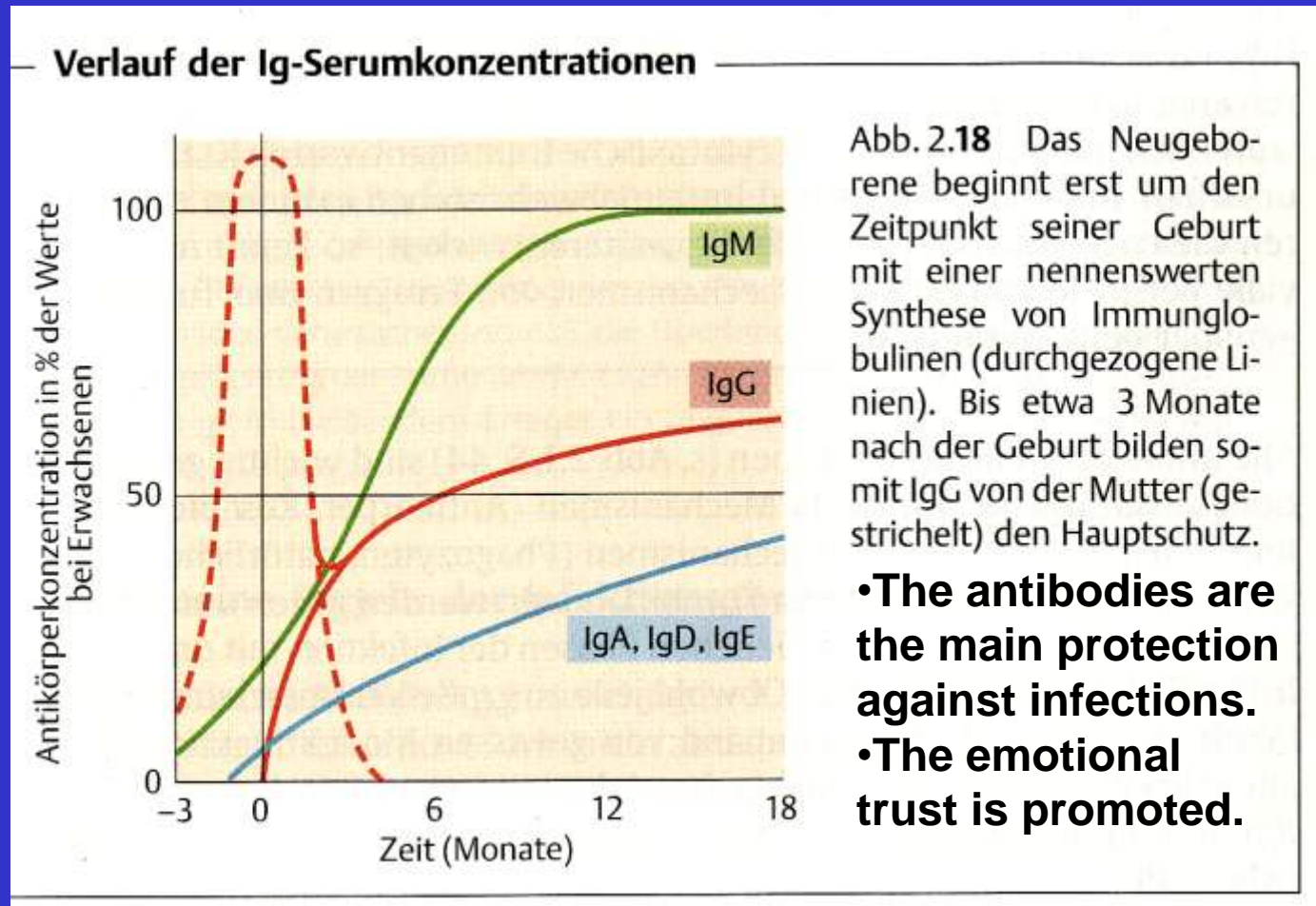


Hundreds of genes affected  
Dioxin (red)  
Pesticide (light blue)  
Plastic (pink)  
Jet fuel (dark blue)



# Warum es so wichtig ist, dass Mütter ihre Kinder stillen:

Why it is so important, that mothers nurse their babies!

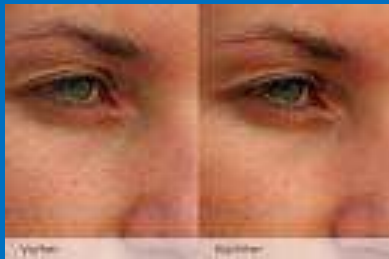


- Die Antikörper der Mutter bilden den Hauptschutz gegen Infektionen.
- Die emotionale Beziehung und das Urvertrauen werden gestärkt.

# IMPFUNGEN

Was man bei einer Impfung bedenken sollte:

Die Eintrittspforte (Muskel, Blut) entspricht oft nicht dem natürlichen Weg des Erregers (Mund, Nase, Haut)



# Impfrisiken:

- **Auslösung von Allergien (Hühnereiweiß)**
- **Nicht immer ist der Impfschutz vollständig**
- **Gentechnisch hergestellte Impfstoffe**
- **Giftige Zusätze wie Antibiotika, Formaldehyd, Thiomersal (Quecksilberverbindung), Aluminiumhydroxid (Alzheimer?)**
- **Impfschäden (Autoimmunreaktionen)**

# Neuartige Impf- oder Immunverstärker

sind Bestandteil (Adjuvantien) z. B. in der neuen Grippeimpfung. Es handelt sich dabei um Produkte der Nanotechnologie (Nanopartikel),z. B.

- Öl/Wasser –Suspensionen
- Squalen
- MF 59
- ASO 3, AFO 3
- DL alpha- Tocopherol (Vitamin E- Derivat)
- Virosomen

Diese Technologie ist noch sehr in Entwicklung begriffen, könnte aber natürlich auch Stoffe wie Formaldehyd (Konservierung – krebsfördernd) ersetzen.

# Senkung der Asthma- und Allergierate bei Kindern

- Kinderkrippe (DDR)
- Geschwister
- Bauernhof mit Tieren (Kühe, Rohmilch)
- Husten-, Schnupfen-, Durchfallerreger

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

As *Heisenberg* said, "**What we observe is not nature itself, but nature exposed to our method of questioning.**"

**The method is as important as the question.**

Scientist *Carl Sagan* once pointed out that "absence of evidence is not evidence of absence."

**Methoden gehören hinterfragt !**

**EVIDENCE - BASED**

**MEDICINE**



# What is EBM?

EBM requires the integration of the  
**1. *best research evidence*** with our  
**2. *clinical expertise*** and our  
**3. *patients unique values*** and  
**4. *circumstances.***

***„Evidence-based-medicine (EBM) is the conscientious, explicit and judicious use of current best evidence in making decisions about the care of individual patients.“***

<http://www.cochrane.org/docs/descrip.htm>

# The Cochrane Collaboration

The reliable source of evidence in health care

## What is The Cochrane Collaboration?

The Cochrane Collaboration is an international not-for-profit and independent organization, dedicated to making up-to-date, accurate information about the effects of healthcare readily available worldwide. It produces and disseminates systematic reviews of healthcare interventions and promotes the search for evidence in the form of clinical trials and other studies of interventions. The Cochrane Collaboration was founded in 1993 and named after the British epidemiologist, Archie Cochrane.

The major product of the Collaboration is the **Cochrane Database of Systematic Reviews** which is published quarterly as part of [\*The Cochrane Library\*](#).

Those who prepare the reviews are mostly healthcare professionals who volunteer to work in one of the many [Cochrane Review Groups](#), with editorial teams overseeing the preparation and maintenance of the reviews, as well as application of the rigorous quality standards for which Cochrane Reviews have become known.

The activities of the Collaboration are directed by an elected [Steering Group](#) and are supported by staff in [Cochrane Entities](#) (Centres, Review Groups, Methods Groups, Fields/Networks) around the world.

## Examples

---



**Evidence-based medicine aims to reduce uncertainty by basing medical decisions on the critical analysis of high-quality clinical data.**

**Ideally, such data should be derived from well-conducted, randomized controlled trials or cohort studies that show a treatment is effective and safe.**

**In addition, evidence for the relative cost-effectiveness of treatments can contribute to greater efficiency in delivery and coverage of medical services.**

**John P.A. Ioannidis** (b. New York, NY, 1965) holds the C.F. Rehnborg Chair in Disease Prevention at Stanford University, and he is Professor of Medicine, and of Health Research and Policy, and **Director of the Stanford Prevention Research Center at the School of Medicine**; Professor of Statistics (by courtesy) at the School of Humanities and Sciences; one of the two Directors of the Meta-Research Innovation Center at Stanford; and Director of the PhD program in Epidemiology and Clinical Research. The PLoS Medicine paper on ["Why Most Published Research Findings Are False"](#) has been the most-accessed article in the history of Public Library of Science (exceeding 1.5 million hits).

**Die Studien in "PLOS Biology":**

["Where Have All the Rodents Gone? The effects of Attrition in Experimental Research on Cancer and Stroke"](#) von **C. Holman et al.**

["Reproducible Research Practices and Transparency across the Biomedical Literature"](#) von **S. A. Iqbal et al.**, erschienen am 4. Jänner 2016.

Reproduzierbarkeit von  
wissenschaftlichen und klinischen  
Studien:

Evidence Based Medicine –  
warum so schwierig?

- Datenlage schwach
- Kein Geld für Wiederholungen



1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

K. Zänker: Das Immunsystem des Menschen (Beck'sche Reihe S 114/115)

## ***Versuch mit Kaninchen und Tumorzellen***

Einige Wissenschaftler haben nun ein Experiment angelegt, um zu klären, ob bestimmte Tumorzellen im Kaninchen einen soliden Tumor ausbilden.

Impfung mit Tumorzellen.

Ergebnis nach einigen Monaten:

Kaum eines der Tiere in der unteren Käfigreihe hatte einen tastbaren Tumorknoten, während die Tiere darüber fast alle unterschiedlich große Tumoren ausgebildet hatten.

Erklärung?

Die Tierpflegerin streichelte die Tiere der unteren Käfigreihe und sprach mit beruhigender Stimme zu ihnen. Das Blut dieser Kaninchen zeigte eine gesteigerte Aktivität der natürlichen Killerzellen. Die Tumorzellen wurden vernichtet.

Du bist, was Du denkst! Du bist, was Du fühlst!

***Kommunikation zwischen Lebewesen  
beeinflußt die Zellkommunikation.***

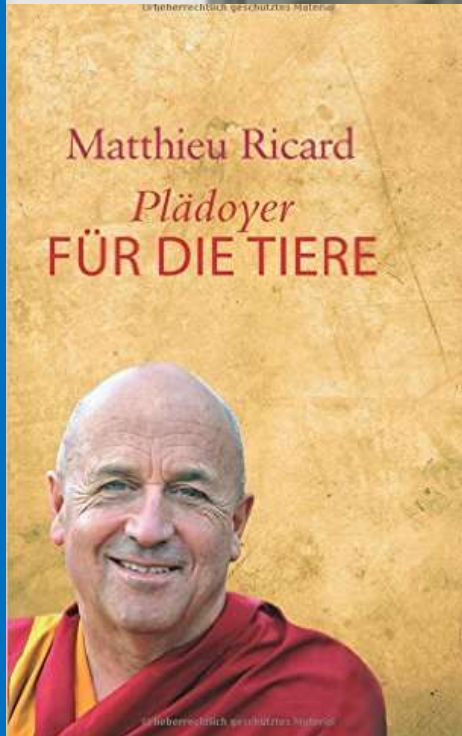
***Placebo-Effekt  
und  
Nocebo-Effekt***

**Angst fördert Krankheit!**

„Überlegungen lassen uns glauben, dass alle  
fühlenden Wesen dazu gemacht sind, in  
Der Regel Glück zu erleben.“ *Charles Darwin*



Foto: Clever Dog Lab, Messerli  
Forschungsinstitut / Vetmeduni Vienna



Dogs Can Discriminate Emotional Expressions of Human Faces

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2014.12.055>



**Matthieu Ricard:**  
Neurobiologe, Molekularbiologe, Buddhistischer Mönch

Neue Erfahrungen

Lernprozesse

Tägliche Aufgaben

Bewusste Wahrnehmung

Bewusstsein

Bewusstseinschwelle

Erlerntes

Routinen

Überzeugungen

Glaubenssätze

Werte

Denkmuster

Programme

Blockaden

Unterbewusstsein



Insgesamt wird die Forschung immer mehr zu einer

# „Personalisierten Medizin“

wobei folgende Überlegungen  
miteinbezogen werden sollten:

- **Kosten / Nutzen (Vorsorge sinnvoller?)**
- **Datenschutz ( „DNA-fingerprint“ - gläserner Bürger)**
- **Freiheit der Entscheidung (Selbstbestimmung / Demokratie)**
- **Ethik (Lebenschancen und Lebensentwürfe des Einzelnen)**

*Andererseits stellt eine  
„personalisierte Medizin“  
sicher eine individuellere  
Behandlung dar.*



G. Superti-Furga, Direktor d. Zentrums f. molekulare Medizin der ÖAW in Wien:

„50 % der zur Zeit verabreichten Medikamente sind wirkungslos zeigen aber alle Nebenwirkungen.“

Jeder Mensch ist einzigartig – auch in seiner genetischen Ausstattung!

*Die Presse, 5. Oktober 2011*

**Prof. Hengstschläger: "Es gibt kein Juden-Gen"**

**Was den Menschen zum Menschen macht, ist die Wechselwirkung zwischen Genetik und Umwelt.**

Artikel vom 31.08.2010 17:00 | KURIER | Ingrid Steiner-Gashi

• Es gibt nur zwei "Rassen": die Rasse der anständigen Menschen und die Rasse der unanständigen Menschen. Gerade deshalb, weil wir wissen, daß die Anständigen in der Minorität sind, ist jeder Einzelne aufgerufen, diese Minorität zu stärken und zu stützen.

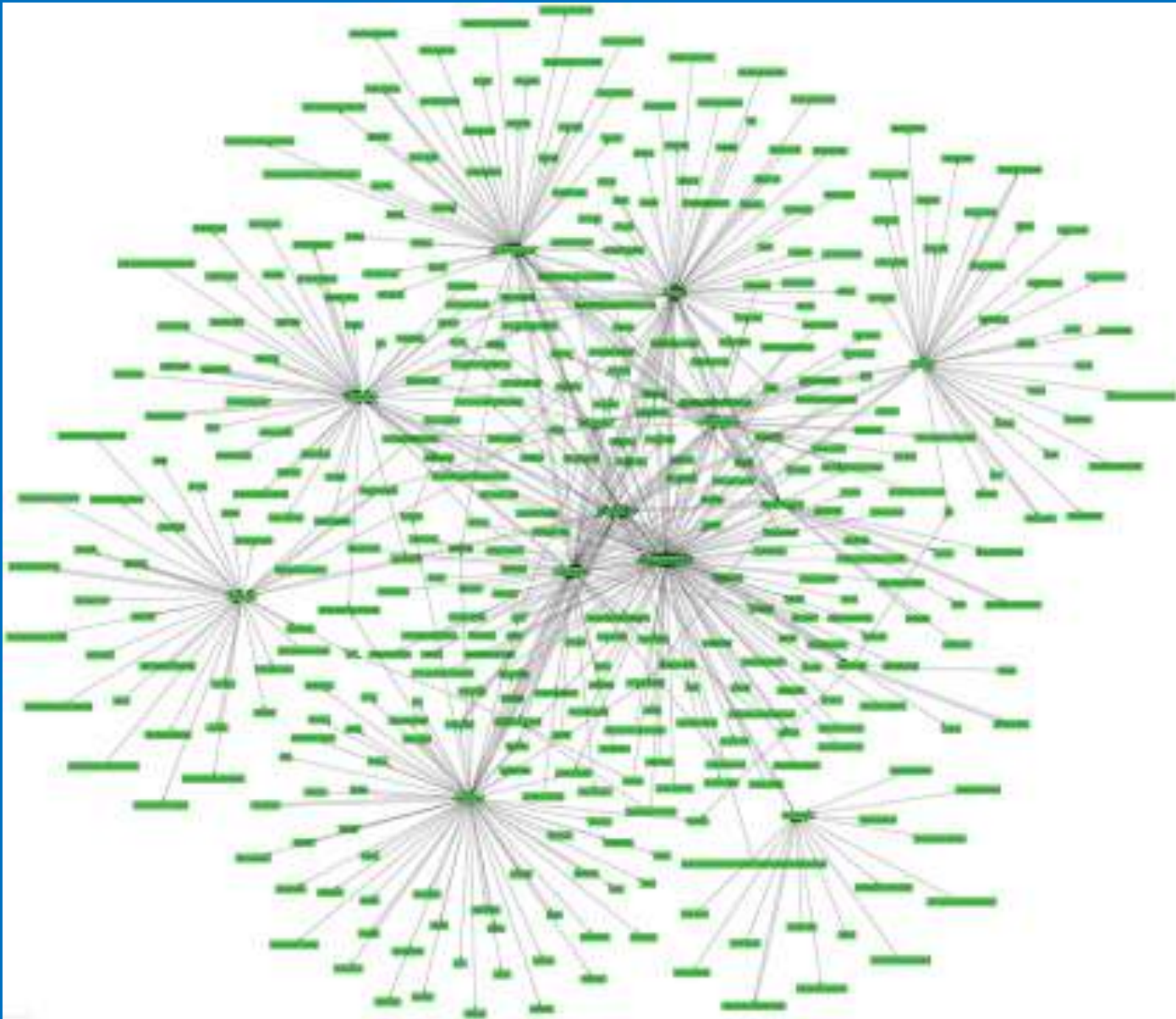
© Viktor Frankl

(1905 - 1997), Dr. med. et Dr. phil., österreichischer Neurologe und Psychiater, Professor für Logotherapie an der Universität San Diego

Quelle: »Über das Leben«, mit freundlicher Genehmigung: Süddeutsches Institut für Logotherapie GmbH

**Das Genom eines  
Individuums baut  
sich ständig  
selbst um.**

# Mechanismus der Verteilung und Vernetzung von Information im menschlichen Genom



# Wie kann der Widerspruch aufgelöst werden?

Evidence Based Medicine

Versus

Personalized Medicine



Ausführliche Datendokumentation  
(auch sog. „failed studies“)

„Personalisiert nach unterschiedlichen Kriterien:  
Sowohl reduktionistisch als auch systemisch (ganzheitlich)

**Der (informierte) freie Mensch  
(Patient) trifft die Entscheidung für  
sich selbst!**

# Überstunden machen krank

Umfrage – Auftretende Beschwerden in Prozent

 Vollzeitbeschäftigung ohne Überstunden  mit Überstunden



Grafik: © APA, Quelle: APA/IFES/AK OÖ

## „Mental Health and Work: Austria“ (OECD)

Psychische Probleme von Arbeitnehmern, die sich in verminderter Produktivität sowie Kosten für Unternehmen niederschlagen, verringern Österreichs Wirtschaftsleistung im Jahr um etwa 3,6 Prozent des BIP. Das geht aus dem am Freitag in Wien präsentierten OECD-Bericht zur Beschäftigung von Menschen mit psychischen Problemen hervor. Das bedeutet Verluste von 66,78 Mio. an jedem einzelnen Tag.

Publiziert am 02.10.2015 von ORF.at



**Menschen mit mehr Bildung und  
einem höheren Lebensstandard  
haben eine bessere Gesundheit und  
höhere Lebenserwartung,  
das belegen zahlreiche Studien auf der  
ganzen Welt und auch in Wien!**

**Hausverstand hilft auch oft weiter!**

**Gesundheit  
Stressresistenz  
Kultur?**

**Kann auch zum Teil vererbt und  
verändert werden!**

## Neue Erkenntnisse:

1. Das Genom ist nicht starr sondern fließend.
2. Nicht 2% kodieren sondern fast das gesamte Genom durch RNA Diversität.
3. Die mikrobielle Evolution hat das Leben und den Menschen erschaffen: 25.000 eigene Gene 3.000.000 mikrobielle Gene (Vitamin – Phyllokinon).
4. Mikroben gibt es in der äußeren Umwelt, in der inneren Umwelt des Lebewesens und als evolutionäre Spuren in den Genen.
6. Horizontaler Gentransfer hat die Evolution des vertikalen Gentransfers (von den Eltern zum Kind) ergänzt und damit die Evolution beschleunigt.
5. Genarmut (Homozygotie) kann zur Genomerweiterung (Retro-Transpositionen, Genverdopplungen führen, um die Fitness (des Immunsystems) zu erhöhen.
6. Stress kann zu erhöhter (später ermüdeter) Aktivität des Stoffwechsels führen.
7. Babys können noch keine Antikörper bilden, da ihr Immunsystem noch reifen muss.
8. Impfungen sind „Scharfmacher“ durch Giftwirkung.
9. Das Nervensystem und das Immunsystem kooperieren und sind lernende Systeme.
10. Krankheit ist nicht die Ursache sondern die Lösung des Problems.
11. Genexpression und Epigenetik ergeben „Nature and Nurture“.
12. GMO können zu erhöhtem horizontalem Gentransfer führen, was Stress und Krankheit bedeuten kann. Sie engen die natürliche genetische Vielfalt ein. Natürliche Vielfalt garantiert aber zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten.

1. Das Rätsel Leben
2. Evolution und Epigenetik
3. Das Human Genome Project und neue Erkenntnisse
4. Mikroben und horizontaler Gentransfer
5. Tests, Impfungen
6. Studien, Evidence Based Medicine
7. Ergebnis und neue Einsichten
8. Ausblick und Zusammenarbeit

Wir brauchen eine neue Bewertung (Begriffe?) zu

- Exosomen
- Endosomen
- Viren
- Gen und Genexpression
- Epigenetik
- Lateraler (Generationen)
- Horizontaler Gentransfer (aussen, inter species)
- „Ansteckung“ (Spermien und Pollen = männl. Keimz.)
- Allergie (Ragweed)
- Krankheit und Evolution

**Das ist Evolution**

Tatsache: Wir nehmen artfremde Moleküle (DNA, RNA) aus der Umwelt (Muttermilch, Nahrung, Kontakt) auf und können sie (eventuell) in unser Genom einbauen!



# *Eigeninitiative*

Positive  
Anregungen



*Bewußtheit*



*Soziale  
Verantwortung*



Was haben Menschen miteinander gemeinsam?



**Alle wollen glücklich sein!**

Für die **Lebenszufriedenheit** spielen soziale Beziehungen und eine Aufgabe eine entscheidende Rolle. Dauerhafte Arbeitslosigkeit korreliert mit vielen negativen Faktoren. Altersdemenz (und andere Krankheiten) sind seltener bei geistiger aber auch körperlicher Aktivität!





Giuseppe Arcimboldo 1527 - 1593

## Du bist, was Du isst!

Mit der Nahrung nehmen wir nicht nur **Kalorien** sondern auch **Information** auf.

Dies gilt auch für die Aufnahme von Nukleinsäuren (Mikro-RNA) aus der Nahrung.  
Die RNA steuert den Stoffwechsel und enthält Erbinformation.

Daraus ergibt sich eine hohe

**Verantwortung bezüglich GMO und Impfungen!**

**Das ist Evolution!**

**Du bist, was Du denkst! Du bist, was Du fühlst!**



***Kommunikation zwischen Lebewesen  
beeinflusst die Zellkommunikation.***

**Ob** ein Lebewesen krank wird, liegt weitgehend an der **Umwelt**.

**Welche Krankheit** es bekommt liegt an den **Genen (der Genexpression)**. Es gibt aber auch zytoplasmatische Vererbung (RNA, DNA, Proteine)!

Die „**Perception**“ (Wahrnehmung) ist von den **Genen und der Umwelt abhängig**.

Die **Gene** liefern die Möglichkeiten,  
das **Leben** entscheidet über die Verwirklichung!

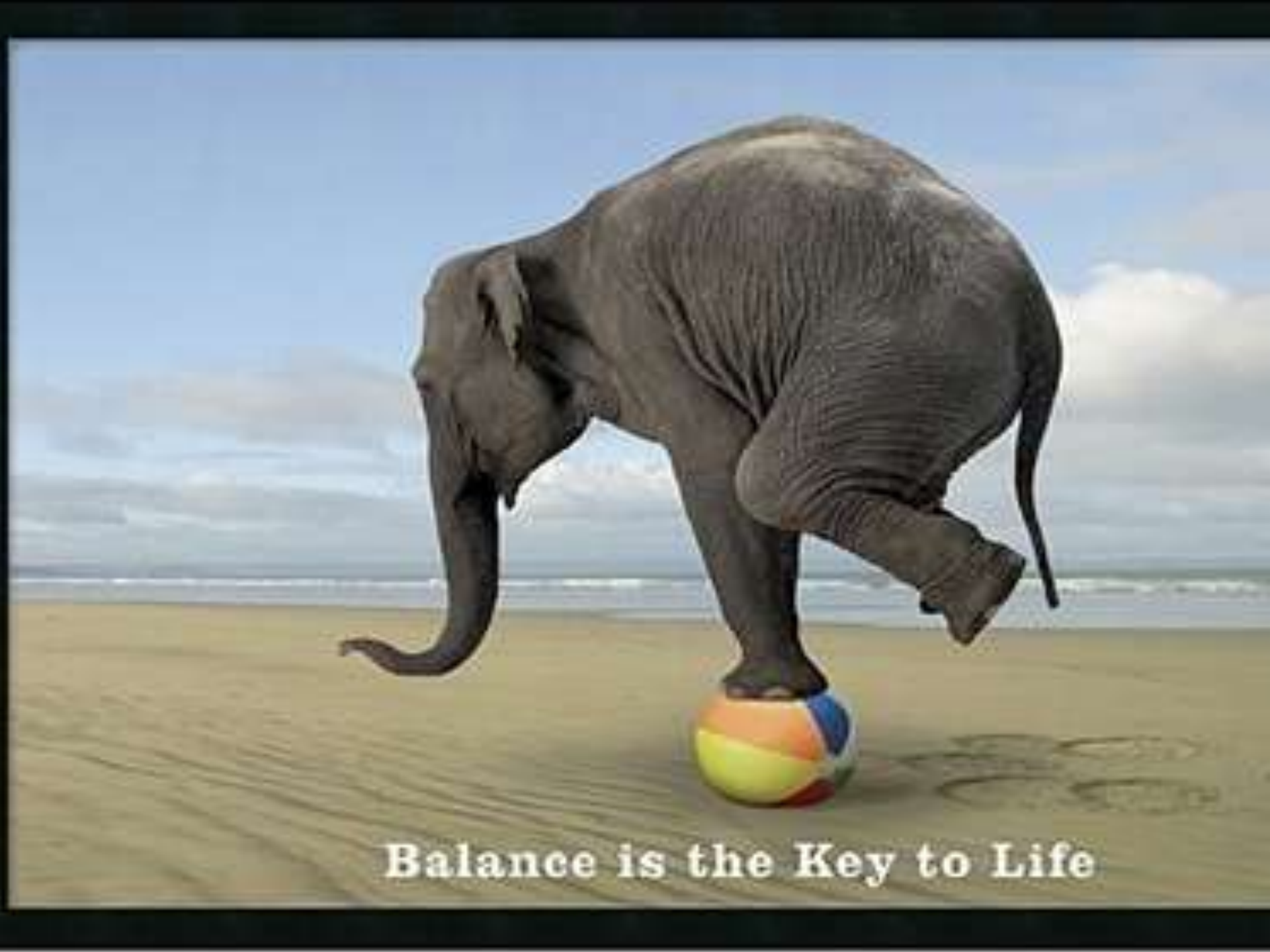
**Epigenetik fordert Verantwortung für  
uns und die unmittelbaren  
Folgegeneration(en)!**

***Sexualität und Schwangerschaft  
sind natürliche Evolution, können aber auch  
Stress bedeuten – daher sind (auch)  
Kondome und Verhütung sinnvoll.***

***Impfung, bestimmte Medikamente,  
Umweltgifte und GMO sind  
künstliche Evolution! (Einzelfallprüfung)***

***Stress, Infektion, Krankheit, Lernen: Fördern  
die Evolution.***

***Es bleibt die Frage nach der  
„Humanen Geschwindigkeit der Evolution.“***



**Balance is the Key to Life**

**Die Menschen sind  
unterschiedlich, sie  
haben aber die  
gleichen  
Menschenrechte!**

# Was wir heute schon tun können

Investitionen in eine humane Gesellschaft und Gesundheit:

- Gesunde Ernährung
- Bewegung
- Stressreduktion
- Kooperation
- Eigenverantwortung (Initiative)
- Lebenslanges Interesse (Lernen, Kultur,)
- Soziale Verantwortung (Positive Vorbilder, Unterstützung)
- Politische Verantwortung (dem Menschen dienen)
- Freier Informationszugang
- **Freie Entscheidung des Menschen (Behandlung, Methode, System)!**
- Forschung (ausbalanciert)



*Ich glaube, ich bin  
nicht dazu geboren,  
blind anderen zu  
folgen.*

*(Charles Darwin)*

## War Darwin seiner Zeit voraus?

Schon Charles Darwin hatte daran geglaubt, dass erworbene Eigenschaften vererbt werden. Mit dem Vokabular seiner Zeit sprach er von einem »Seelchen«, das vom Körper in die Keimzellen geht. Das Seelchen war ein Stoff, eine Chiffre für etwas, das man nicht genau benennen konnte, ein Signal, das eben von der Körperzelle in die Keimzelle gelangt. Einzig die Neodarwinisten haben dieses Seelchen verbannt, weil sie offensichtlich nichts Umweltprägendes akzeptieren wollten. Mithin war schon Darwin – wie der französische Botaniker und Zoologe Jean-Baptiste Lamarck – ein überzeugter Epigenetiker.

Darwin: „Survival of the fittest!“

Was bedeutet „fit“?

Symbiose, Kooperation, Kommunikation?

Selektiert wird am Phänotyp.

Selektion kann minimiert werden durch Lernmechanismen und Kooperationen, die zu Erfolg führen.

**Die Empathie kam mit den Vögeln und Säugern.  
Die lernende Evolution hat die Ethik hervorgebracht!**

**Der Mensch ist einzigartig wegen seiner Verantwortung!**

**“It is the long history of humankind (and animal kind, too) those who learned to collaborate and improvise most effectively have prevailed.” — Charles Darwin**

Copy rights © 2014 [Rakesh Mishra Lab](#), CCMB

Man muss das Wahre immer wiederholen, weil auch der Irrtum um uns her immer wieder gepredigt wird; und zwar nicht nur von Einzelnen, sondern von der Masse. In Zeitungen und Enzyklopädien, auf Schulen und Universitäten - überall ist der Irrtum obenauf!

*(Johann Wolfgang von Goethe)*

Unsere Generation wird nicht so sehr die Untaten böser Menschen zu beklagen haben als vielmehr das erschreckende Schweigen der Guten.

*(Martin Luther King)*

Der Irrtum wird nicht zur Wahrheit, auch wenn er sich ausbreitet und Anklang findet.

*(Mahatma Ghandi)*

Ein Ausblick in ferne Geschlechter  
braucht uns nicht fürchten zu lassen,  
daß die sozialen Instinkte schwächer  
werden;  
wir können im Gegenteil annehmen,  
daß die tugendhaften Gewohnheiten  
stärker und vielleicht durch Vererbung  
noch befestigt werden.

*Charles Darwin*

# Literatur:

1. Joachim Bauer: Das Gedächtnis des Körpers, Eichborn
2. Joachim Bauer: Das kooperative Gen, Heyne
3. Jörg Blech: Gene sind kein Schicksal, S. Fischer
4. Bert Ehgartner: Die Hygienefalle, 2015, Ennsthaler
5. Daniel Goleman: Emotionale Intelligenz, 1995, Carl Hanser Verlag
6. Johannes Huber: Liebe lässt sich vererben, Zabert Sandmann
7. Mae-Wan Ho: Living with the Fluid Genome, TWN
8. Bernhard Kegel: Epigenetik / Wie Erfahrungen vererbt werden, Dumont
9. Bernhard Kegel: Die Herrscher der Welt – Wie Mikroben unser Leben bestimmen Dumont
10. Bruce H. Lipton: Intelligente Zellen, (Biology of Beliefs), koha-verlag
11. Lipton, B./Bhaerman,S.: Spontane Evolution, KOHA
12. Rupert Riedl: Wahrheit und Wahrscheinlichkeit,1992, Verlag Paul Parey
13. Frank Ryon : VIROOLUTION / 2010/ Spektrum Sachbuch
14. Peter Spork: Der zweite Code / Epigenetik, Rowohlt
15. Spektrum der Wissenschaft Spezial: Gene und Umwelt
16. Wolfgang Schreiner: Göttliches Spiel, Holzhausen
17. Renée Schroeder: Die Henne und das Ei, Residenz Verlag
18. Andreas Wagner: Arrival of the fittest, S. Fischer

***Danke für Ihre Aufmerksamkeit!***

**Kontakt: [christl.meyer@chello.at](mailto:christl.meyer@chello.at)**

<http://www.christl-meyer-science.net/de/>

<http://www.christl-meyer-science.net/en/>

<https://independent.academia.edu/ChristlMeyer>