

FACHTAGUNG am 23.9.2016
im Congress Leoben / Beginn: 8.30 Uhr 

So wie du gefaltet bist, so fliegst du

Epigenetik des Gehirns

Wie Erfahrungen unsere
Persönlichkeit verändern

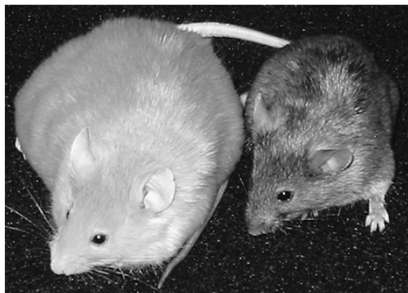
Vortrag von Peter Spork

www.peter-spork.de
www.newsletter-epigenetik.de



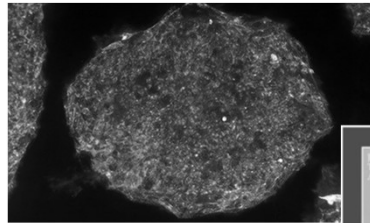
„Wir haben eine
ungeahnte Macht über
unser Erbgut und das
unserer Kinder“

*Randy Jirtle, University
of Durham, USA*



Der zweite Code: Epigenetik

Nobelpreise
2006, 2009 und
2012 für
epigenetische
Forschung.



Time-Magazine: Titelgeschichte
im Januar 2010:

„Das Zeitalter der Epigenetik hat
begonnen“



Der erste Code

Die Mondlandung der Biologie und ihre unerfüllten Versprechen

„Im Rückblick
waren wir so naiv,
dass es fast schon
peinlich ist.“

Craig Venter

Der erste Code

Die Mondlandung der Biologie und ihre unerfüllten Versprechen

- Warum sind die vielen versprochenen neuen Medikamente noch nicht in Sicht?
- Warum sind Mensch und Schimpanse so verschieden? (98,7 % der Gene sind identisch)
- Warum haben Menschen (23.000) nicht mehr Gene als z.B. Würmer (20.000) oder Wasserflöhe (31.000)?
- Warum machen Gene nur 1,5 Prozent des menschlichen Erbguts aus?

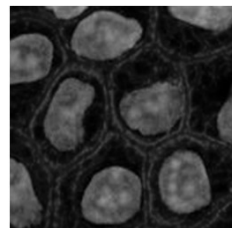
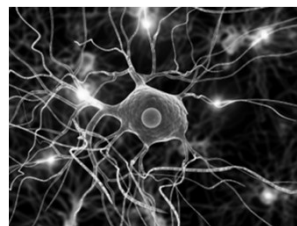
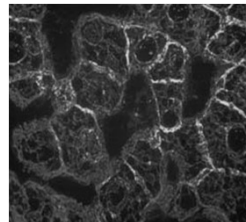
**Erst die Genregulation bestimmt
das Schicksal einer Zelle!**

Leber, Nerven, Haut...

Epigenetische Schalter
entscheiden, welche Gene an- und
welche abgeschaltet sind.

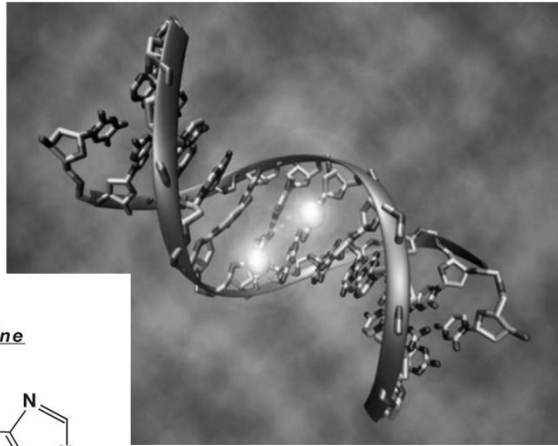
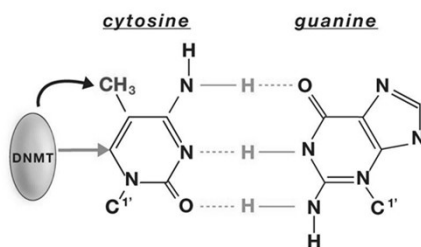
Sie verleihen der Zelle

- eine Identität
- ein Gedächtnis
- werden weitergegeben (vererbt)
- und sind reversibel!



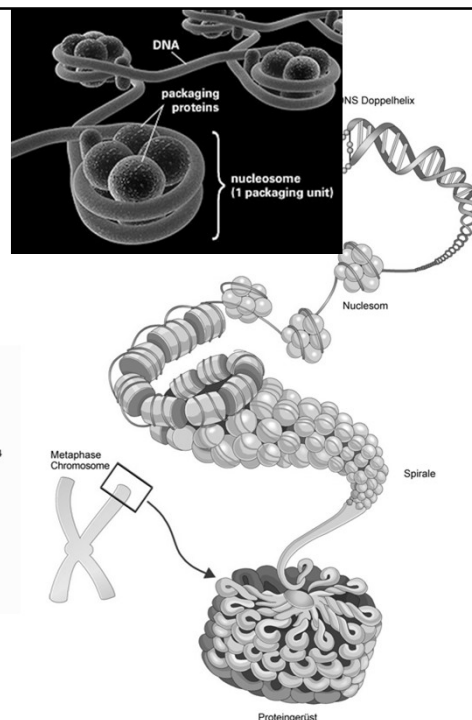
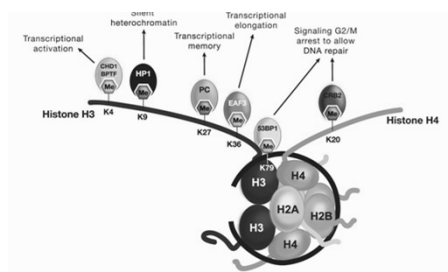
DNA-Methylierung

Anfügung von Methylgruppen an Cytosin-Basen.



Der Histon-Code

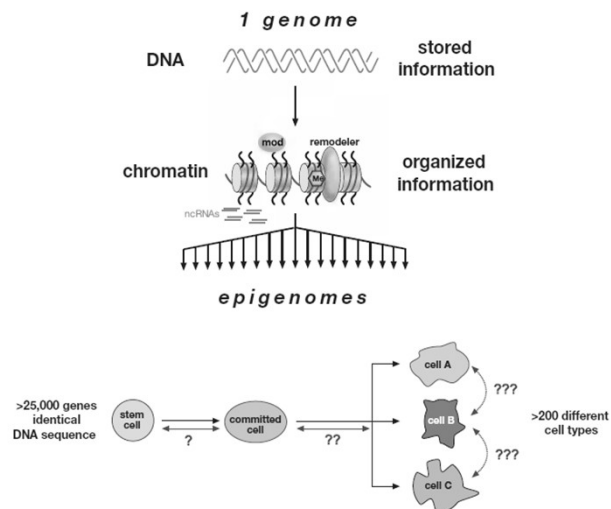
Beeinflussung der Bindung zwischen DNA und Nukleosomen sowie andere Effekte.



Leber, Nerven, Haut...

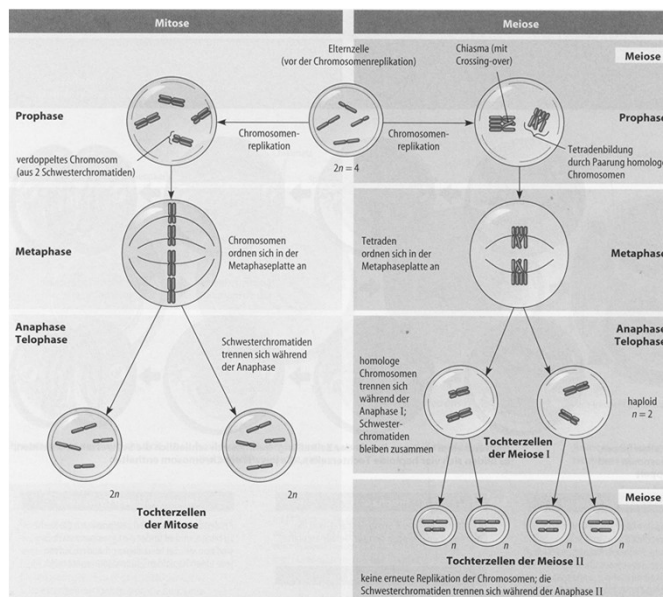
Epigenetische Schalter machen aus einem Genotyp unzählige Phänotypen.

Wir haben ein Genom, aber tausende verschiedene Epigenome.



Allis, Jenuwein, Reinberg (Hg.): Epigenetics

Mitotische und meiotische Vererbung



Campbell,
Reece, Markl
(Hg.):
Biologie

Der zweite Code

Wir sind, was unsere Mutter gegessen hat

- Folsäure
- Vitamin B12
- Cholin
- Betain
- Genistein
- Methionin
- Zink



R. Waterland & R. Jirtle: Molecular and
Cellular Biology, 2003

Randy Jirtle, Durham, USA

„Das Epigenom ist
die Sprache, in der
das Genom mit der
Umwelt
kommuniziert.“

*Rudolf Jaenisch,
Whitehead Institute,
Boston, USA*



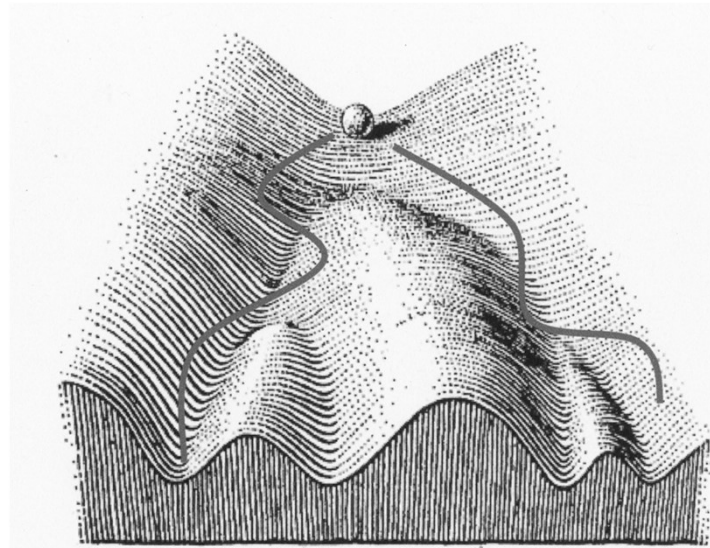
Der zweite Code: Epigenetik



Gleiche Gene – anderer Stoffwechsel,
andere Persönlichkeit,
anderes Alterungstempo

M.F. Fraga et al. PNAS 102 (2005)
P. Poulson et al. Pediatric Research 61 (2007)

Epigenetische Landschaft (Conrad Hal Waddington, 1940er Jahre)



Der neue Blick auf die Prävention

POLICY

Losing the War Against Obesity: The Need for a Developmental Perspective

Peter D. Gluckman,^{1,2*} Mark Hanson,³ Paul Zimmet,⁴ Terrence Forrester⁵

Developed countries are struggling to control epidemics of obesity and related chronic diseases; thus, we can expect only limited success from applying the current approaches to the developing world, which is experiencing an alarming increase in such disorders. This failure results in part from the fact that our focus on adult life-styles, although important, ignores data that suggest that biological and cultural factors operating early in life affect adult health status. To stem the rising obesity burden in developing countries, scientists and policy-makers must address obesity-promoting factors from early development to adulthood.



*Science
Translational
Medicine* 3,

27.07. 2011

OPEN ACCESS Freely available online



Birth Weight and Long-Term Overweight Risk: Systematic Review and a Meta-Analysis Including 643,902 Persons from 66 Studies and 26 Countries Globally

Karen Schellong*, Sandra Schulz*, Thomas Harder, Andreas Plagemann*

Clinic of Obstetrics, Division of 'Experimental Obstetrics', Charité – University Medicine Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Germany

10/2012: Geburtsgewicht > 4.000 g = später verdoppeltes Übergewichtsrisiko

Epigenetik prägt den Körper ...aber auch die Persönlichkeit

Epigenetische Veränderungen des
Gehirns sind beteiligt bei

- Depressionen
- PTBS
- Angsterkrankungen
- Bipolarer Störung
- Autismus
- Borderline-Syndrom
- Schizophrenie
- u.v.m.

*P. Spork (2015): Prägung der Persönlichkeit. Persönlichkeitsstörungen 19, S. 155-174.
D. Spengler & E. Binder: (Hrsg.): Epigenetics and Neuroendocrinology, Clinical Focus
on Psychiatry, Volume 2, Springer*

Epigenetik prägt die Persönlichkeit

*„Endlich können wir detailliert fragen,
wie Veränderungen der Epigenome die
komplexen Identitäten von Gehirnzellen
während eines Lebens prägen.“*

(Eran Mukamel, La Jolla)



Die Epigenome in den Zellen des Gehirns wandeln sich vor
allem bis zum Alter von zwei Jahren.

*R. Lister et al. (2013): Global epigenomic reconfiguration during
mammalian brain development. Science 341, 1237905*

Epigenetik prägt die Persönlichkeit

Der neue Blick auf Prävention oder:
Die Entwicklungsperspektive!

- Epigenome sind reversibel: Das Gehirn ist plastisch.
- Die Plastizität lässt mit zunehmender Hirnreife nach.
- Beziehungstraumata prägen umso tiefer, je früher und häufiger sie auftreten und je intensiver sie sind.
- Und sie müssen möglichst rasch und umfassend behandelt werden.

Vorsicht: Beim Menschen nur Analyse von Zellen aus Blut oder Mundschleimhaut möglich

PTBS und Depression

Resultate der *Detroit Neighborhood Health Study*.

- Je intensiver und wiederholter ein Trauma, desto größer das Risiko.
- Epigenetische Veränderungen eines Serotonin-Transporter-Gens machen resilient.
- Andere epigenetische Veränderungen erhöhen das Risiko (*MAN2C1*-Gen).
- Experimentelle Bestätigung: Bei traumatisierten Ratten verändert sich die Epigenetik des *BDNF*-Gens.

K. C. Koenen et al. (2011): *Depression and Anxiety* 28, S. 639-647.

M. Uddin et al. (2011): *Disease Markers* 30, S. 111-121.

M. Uddin et al. (2011): *Psychological Medicine* 41, S. 997-1007.

T. L. Roth et al. (2011): *Journal of Psychiatric Research* 45, S. 919-926.

Psychotherapie wirkt

„Nach unserer Kenntnis, haben wir
erstmalig gemessen, dass eine
Verhaltenstherapie die Methylierung
des MAOA-Gens verstellen kann“
(Katharina Domschke, Würzburg)



Schwache Methylierung des MAOA-Gens bei Patientinnen mit
Panikattacken. (Einfluss negativer Erlebnisse!)

Völlige Normalisierung des epigenetischen Musters nur bei jenen
Patientinnen, bei denen 6-wöchige Verhaltenstherapie gewirkt hat.

C. Ziegler et al. (2016): *Translational Psychiatry* 6, e773.T.

Erbe und Umwelt im Gespräch

Dynamic changes in DNA methylation of stress-associated genes (*OXTR*, *BDNF*) after acute psychosocial stress

E Unternaehrer^{1,6}, P Luers^{2,6}, J Mill³, E Dempster³, AH Meyer⁴, S Staehli^{1,2}, R Lieb¹, DH Hellhammer² and G Meinlschmidt^{1,5}

Environmentally induced epigenetic alterations are related to mental health. We investigated quantitative DNA methylation status before and after an acute psychosocial stressor in two stress-related genes: oxytocin receptor (*OXTR*) and brain-derived neurotrophic factor (*BDNF*). The cross sectional study took place at the Division of Theoretical and Clinical Psychobiology, University of Trier, Germany and was conducted from February to August 2009. We included 83 participants aged 61–67 years. Thereof, 76 participants completed the full study procedure consisting of blood sampling before (pre-stress), 10 min after (post-stress) and 90 min after (follow-up) the Trier social stress test. We assessed quantitative DNA methylation of whole-blood cells using Sequenom EpiTYPER. Methylation status differed between sampling times in one target sequence of *OXTR* ($P < 0.001$): methylation increased from pre- to post-stress ($P = 0.009$) and decreased from post-stress to follow-up ($P < 0.001$). This decrease was also found in a second target sequence of *OXTR* ($P = 0.034$), where it lost statistical significance when blood cell count was statistically controlled. We did not detect any time-associated differences in methylation status of the examined *BDNF* region. The results suggest a dynamic regulation of DNA methylation in *OXTR*—which may in part reflect changes in blood cell composition—but not *BDNF* after acute psychosocial stress. This may enhance the understanding of how psychosocial events alter DNA methylation and could provide new insights into the etiology of mental disorders.

Translational Psychiatry (2012) 2, e150; doi:10.1038/tp.2012.77; published online 14 August 2012

Translational Psychiatry (2012) 2, e150; doi: 10.1038/tp.2012.77

Eine Brücke zwischen sozialen und biologischen Prozessen

„Wenn die Umwelt eine Rolle bei der Veränderung unserer Epigenome spielt, dann können wir eine Brücke schlagen zwischen biologischen und sozialen Prozessen.“



Moshe Szyf, University of Montréal

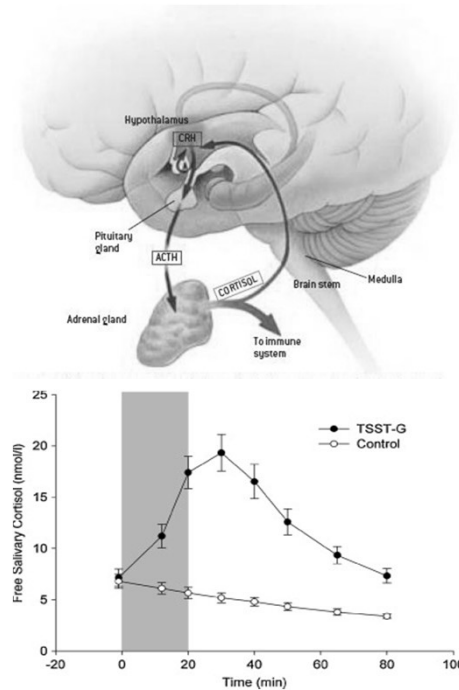
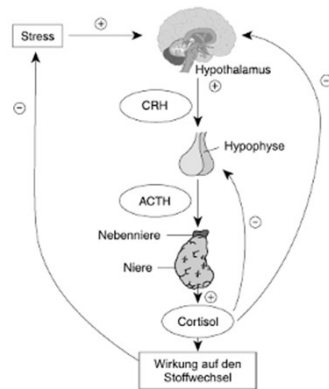
**Und das ändert unsere
Sicht des Lebens total.“**

Die *non-licking rats* des Michael Meaney

Wenn Rattenmütter ihre Kinder nicht ausreichend lecken und pflegen (*licking & grooming*), werden diese ängstlich und aggressiv.



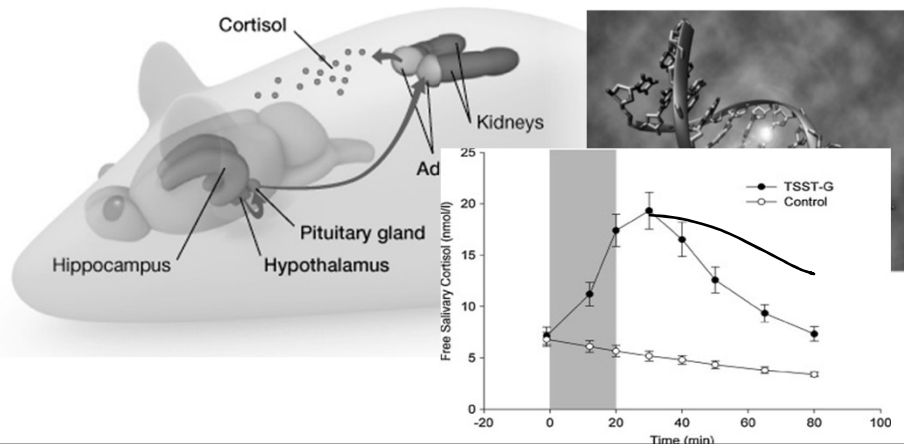
Die Stressachse



Epigenetik prägt die Persönlichkeit

Schlecht umsorgte Ratten haben ein verändertes Gehirn und reagieren deshalb zeitlebens empfindlicher auf Stress.

-- Methylierung des Glucocorticoid-Rezeptor-Gens im Hippocampus



Epigenetik prägt die Persönlichkeit

Wissenschaft

MEDIZIN

Bruch des bösen Zaubers

Traumatische Erlebnisse im Kindesalter können das Erbgut im Gehirn dauerhaft verändern. Der erschreckende Befund schürt das Interesse am jungen Feld der Epigenetik: Erfahrungen hinterlassen chemische Spuren, die womöglich sogar vererbt werden.

Es war schon schwierig genug, genügend Selbstmörder zu finden, die als Kind vernachlässigt oder misshandelt worden waren. Aber dann mussten Moshe Szyf und sein Kollege Michael Meaney auch noch an deren Gehirn herankommen.

In 13 Fällen gelang es, die Angehörigen der Toten zu überzeugen. Mitarbeiter der Quebec Suicide Brain Bank durften den Hippocampus aus den Schädeln entnehmen, jene Hirnregion, die für das Lernen und Erinnern wichtig ist. Sie zerschnitten das nur wenige Zentimeter lange Areal, steckten die weiblichen Stücke in durchsichtige Plastikgefäße, kühlten diese auf minus 80 Grad Celsius und ließen sie ins Laboratorium des Professor Szyf an der McGill University in Montreal bringen.

Auf die Idee, Selbstmörderhirne zu untersuchen, war der kanadische Forscher bei

ner hatte einen so direkten Effekt für denkbar gehalten. Und vor allem stellte sich nun die Frage: Gibt es Ähnliches auch beim Menschen? Verändern Eltern, die ihre Kinder vernachlässigen oder missbrauchen, dauerhaft die Gene im Hirn der Kleinen?

Diese Frage wollte Szyf anhand der Proben aus Quebec klären. Jungforscher in seinem Labor isolierten die Erbsubstanz DNA aus den Hirnzellen der Selbstmörder und suchten darin nach Spuren, die der frühkindliche Missbrauch hinterlassen haben könnte.

Tatsächlich ergab die Analyse genau das: Ein Schlüsselgen in den Zellen des Hippocampus der Opfer funktionierte nicht mehr recht. Das Gen selbst hatte zwar keinen Schaden genommen, aber es war durch eine chemische Markierung auf „Aus“ geschaltet.

Kritische Phasen der Epigenetik



Moshe Szyf,
Montréal

Der Spiegel, 4.8.2008

Toxischer Stress im Mutterleib und nach der Geburt prägt auch den Menschen

10- bis 19-jährige Kinder von Müttern, die während der Schwangerschaft massiver Gewalt ausgesetzt waren, haben ein verändertes Methylierungsmuster am Gen des Glucocorticoid-Rezeptors in Blutzellen.

K.M. Radtke et al.: Translational Psychiatry 1, 19.07.2011.

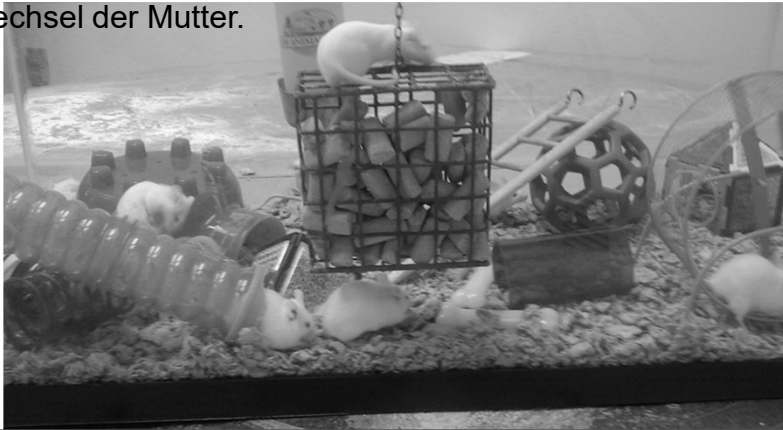
Gilt ähnlich auch bei Menschen die in frühester Kindheit vernachlässigt oder misshandelt wurden (erhöhte Methylierung am GR-Gen – abgestumpfte Stressreaktion im Erwachsenenalter).

A. R. Tyrka et al.: PLOS One 7, 01/2012, e30148.

Epigenetische Prägung ist reversibel

Der Gehirnstoffwechsel bleibt plastisch: Eine „angereicherte Umwelt“ hilft, die frühkindlich geprägte überzogene Stressreaktion abzumildern.

Gelingt im Experiment auch medikamentös und mit Wechsel der Mutter.



Epigenetik prägt die Persönlichkeit

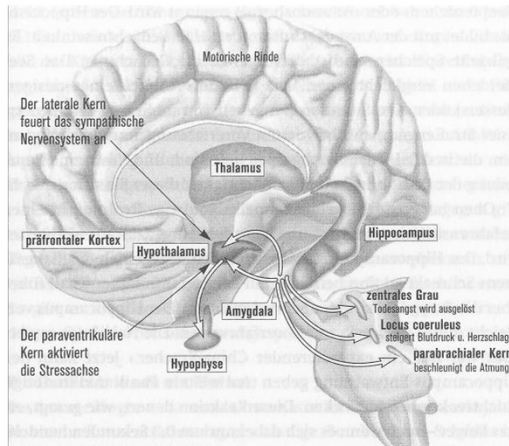
Vasopressin aktiviert die Stressachse

„Die Tiere verhalten sich ängstlich, lernen schlecht, sind gering belastbar und antriebsschwach.“



Florian Holsboer, MPI f.
Psychiatrie, München

Epigenetik prägt die Persönlichkeit



- Cortisol (Rezeptoren im Hippocampus)
- Vasopressin (Stressachse: Hypothalamus)
- Oxytocin (Hypothalamus)
- Serotonin/Dopamin (Sucht: Mandelkerne; Angst: Amygdala)

Schlimme Kindheit hinterlässt bleibende Spuren

49 Adoptivkinder: 2/3 aus Rumänien, 1/3 aus GB.

Erwachsene, die lange Zeit in rumänischen Heimen aufwachsen mussten (> 6 Monate), haben starke soziale Defizite.

Am Gen *CYP2E1* ist die Kontrollregion in Mundschleimhautzellen stark methyliert.

Bei kurzem Heimaufenthalt oder Aufenthalt in fortschrittlichem britischen Heim keine Auffälligkeiten.



© RUB, Foto: Schündelen

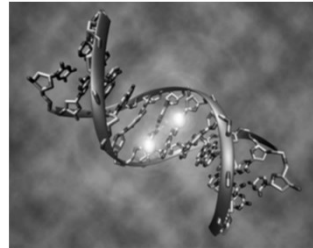
Robert Kumsta,
Bochum

R. Kumsta et al. (2016): Severe psychological deprivation in early childhood is associated with increased DNA methylation across a region spanning the transcription start site of CYP2E1. Translational Psychiatry 6, e830.

Spuren der Armut

132 Kinder wurden zwei Mal im Abstand von zwei Jahren untersucht.

Armut in der Kindheit verändert Epigenetik (Methylierung am Serotonin-Transporter *SLC6A4* steigt) und gleichzeitig die Erregbarkeit des Angstzentrums. Passiert beides zugleich, steigt das Depressionsrisiko.



J. R. Swartz et al. (2016): An epigenetic mechanism links socioeconomic status to changes in depression-related brain function in high-risk adolescents. Molecular Psychiatry, Online-Vorabpublikation..

Biologisches Substrat für die frühkindliche Prägung der Psyche

Stresstests mit 85 gesunden Erwachsenen.

Je mehr Traumata in der Kindheit, desto abgestumpfter die Stressreaktion.

Und desto mehr Methylgruppen an der Kontrollregion des Gens *KITLG* (*beteiligt an Stressreaktion*) in Blutzellen.

L. C. Houtepen et al. (2016): Genome-wide DNA methylation levels and altered cortisol stress reactivity following childhood trauma in humans. Nature Communications, 7:10967.

Epigenetik prägt die Persönlichkeit

„Das Verhalten der Eltern,
Erzieher, Freunde und
Lehrer hat einen tiefen
Einfluss auf das gesamte
spätere soziale Verhalten
eines Menschen und auf
seine Physiologie.“



Moshe Szyf, Montréal

Epigenetik prägt die Persönlichkeit

„Veränderungen der
Epigenetik während der
Schwangerschaft und in den
ersten Monaten nach der
Geburt scheinen der
wichtigste Faktor bei der
späteren Stressverwundbar-
keit zu sein.“



Dirk Hellhammer,
Trier

Epigenetik prägt die Persönlichkeit

Joachim Bauer, Freiburg



„Ein Staat, der Eltern nicht ausreichende Möglichkeiten einräumt, sich in der frühen Lebensphase ihrer Kinder intensiv um diese zu kümmern, zahlt später einen hohen Preis – in Form einer Zunahme psychischer, insbesondere depressiver Störungen und anderer Stresskrankheiten.“

Epigenetik prägt Persönlichkeit und Widerstandskraft

Von Ohrwürmern bis Affen



J. Thesing et al.:
Proc R Soc B, 19.11.2015



A. Berghänel et al.:
B. Proc R Soc B, 21.09.2016

Epigenetische Prägung der Bindung

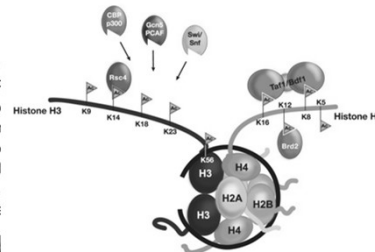
Der Treue-Schalter

Hui Wang et al.: Histone deacetylase inhibitors facilitate partner preference formation in female prairie voles. *Nature Neuroscience* 16, 07/2013, S. 919-924.

Prärie-Wühlmäuse sind erstaunlich monogam. Nach der ersten Paarung bleiben sie auf immer treu. Nun fanden US-Biologen, dass epigenetische Veränderungen im Gehirn den tiefen Wandel des Sozialverhaltens zumindest mit bewirken. Bekannt war bereits, dass die enge Paarbindung über die „Bindungshormone“ Oxytocin und Vasopressin vermittelt wird. Jetzt spürten die Forscher epigenetische Schalter für diese Reaktion auf.

Das Team um Hui Wang behandelte weibliche, noch nicht vergebene Prärie-Wühlmäuse mit den Histondeacetylase-Hemmern *Trichostatin A (TSA)* oder *Natriumbutyrat*. Diese blockieren das Enzym Histondeacetylase (HDAC), das Acetylgruppen von Histoneiweißen entfernt und machen dadurch Gene aktivierbar. Tatsächlich zeigten die behandelten Tiere eine verstärkte Bindung zu bekannten Männchen, ohne sich gepaart

zu haben. Die *dei accumben* der Gene der f waren Histonen also besond durch empfin Das passt ins l Prärie-Wühlm Veränderungen





Prävention beginnt vielleicht bereits bei Großeltern

Rattenväter vererben Neigung zu Diabetes

*Sheau-Fang Ng et al.: Chronic high-fat diet in fathers programs b-cell dysfunction in female rat offspring. Nature 467, 21.10.2010, S. 963-966.
Michael Skinner: Fathers' nutritional legacy. Nature 467, 21.10.2010, S. 922-923.*

Epidemiologische Studien bei Menschen liefern seit einigen Jahren Hinweise, dass ein ungesunder Lebensstil von Menschen unter bestimmten Umständen sogar noch vor der Zeugung von Kindern deren Krankheitsrisiko verändert. Als Auslöser kommt eine epigenetische transgenerationale Vererbung in Frage – also die bleibende Veränderung der Epigenome in den Keimzellen. Deren Existenz bei Säugetieren und Menschen ist nach wie vor umstritten.

Doch jetzt gelang einem Team von australisch kaum noch Zweifel aufkommen lässt. Männchen bekamen im Vergleich zu ausgewogen ernährten Töchtern mit einem diabetesähnlichen Stoffwechsel wurden, zeigten ihre Töchter im Alter erhöht In den Inselzellen der Töchter war die Aktivität der Methylierungsmuster abgewandelt.

„Dies ist der erste Bericht einer nichtgenetischen Vererbung von Überernährung von Vätern. US-amerikanische Epigenetiker Michael Skinner ständen zum derzeitigen „dramatischen Anstieg“ in den Inselzellen der Töchter war die Aktivität der Methylierungsmuster abgewandelt.

Sind Traumata vererbbar?

Tamara B. Franklin et al.: Epigenetic transmission of the impact of early stress across generations. Biological Psychiatry 68, 01.09.2010, S. 408-415.

Über die Frage, ob epigenetisch fixierte Umweltanpassungen auch bei Säugern an kommende Generationen vererbt werden können, wird heftig gestritten. Nun lieferte ein Team um die Zürcher Hirnforscherin Isabelle Mansuy mit einer Studie über die Folgen chronischen schweren Stresses in der frühesten Kindheit weiteren Diskussionsstoff. Die Forscher entfernten Mäuse in den ersten zwei Wochen täglich für drei Stunden von ihren Müttern. Danach zeigten die Tiere zeitlebens depressionsähnliche Symptome. Dieses Resultat ist nicht neu und wird auf eine epigenetisch bedingte erhöhte Stressanfälligkeit zurückgeführt. Mansuy und

Kollegen fanden aber darüber hinaus, dass die Nachfahren der betroffenen männlichen Mäuse sogar bis in die dritte Folgegeneration einen Teil der gleichen Symptome wie ihre Väter zeigten – und das, obwohl sie völlig normal aufgezogen wurden.

Die Vermutung, dass die epigenetischen Folgen der frühkindlichen Traumatisierung vererbt worden sind, liegt nahe. Und sie wird von einem weiteren Befund untermauert: Mansuy und Kollegen fanden einige der typischen Veränderungen des DNA-Methylierungsmusters auch in den Spermien der traumatisierten Mäuse. Die Zürcherin hält es für wahrscheinlich, dass ihre Resultate auf den Menschen übertragbar sind: „Die Symptome, welche die gestörten Mäuse zeigten, sind auch bei Borderline-, Depressions- oder Schizophrenie-Patienten sehr prominent vertreten.“

www.newsletter-epigenetik.de

Prävention beginnt vielleicht schon drei Monate vor der Zeugung

J. Neurosci. 2013 May 22;33(21):9003-12. doi: 10.1523/JNEUROSCI.0914-13.2013.

Paternal stress exposure alters sperm microRNA content and reprograms offspring HPA stress axis regulation.

Rodgers AB, Morgan CP, Bronson SL, Revello S, Bale TL.

Department of Animal Biology, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania Philadelphia, Pennsylvania 19104, USA.

Abstract

Neuropsychiatric disease frequently presents with an underlying hyporeactivity or hyperreactivity of the HPA stress axis, suggesting exceptional vulnerability of this circuitry to external perturbations. Parental lifetime exposures to environmental challenges are associated with increased offspring neuropsychiatric disease risk, and likely contribute to this risk. Although the mechanisms by which these influences have been extensively examined, much less is known regarding the specific role of paternal stress. Here, we show that paternal stress may contribute to offspring hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis dysregulation by altering sperm microRNA content and reprogramming offspring HPA axis function before breeding. As epidemiological studies support variation in paternal stress exposure, we examined whether paternal stress exposure during the male germline cycle (from 6 weeks of gestation to 6 weeks of postnatal life) could alter sperm microRNA content and offspring HPA axis function.



Tracy Bale, Philadelphia

Vererbtes Trauma

Mikro-RNAs in Spermien als Boten zwischen den Generationen

Katharina Gapp et al.: *Implication of sperm RNAs in transgenerational inheritance of the effects of early trauma in mice.*
Nature Neuroscience 17, 05/2014, S. 667–669.

Glückwunsch an das Labor von Isabelle Mansuy an der Universität Zürich. Sollten sich dort gewonnene Resultate bestätigen, ist den Epigenetikern ein großer Wurf gelungen. Als Erste scheinen sie den lange gesuchten Botenstoff ermittelt zu haben, mit dem epigenetisch fixierte Umwelthanpassungen Generationsgrenzen überspringen. Schon vor vier Jahren zeigten Mansuy und Kollegen, dass eine frühkindliche Traumatisierung männlicher Mäuse das Verhalten der Nachfahren noch drei Generationen später beeinflusst (siehe Newsletter Epigenetik 03/2010). Allerdings blieb unklar, wie die epigenetische Botschaft in die Keimbahn gelangt und Generationsgrenzen überspringt. Jetzt scheinen die Züricher den passenden Boten gefunden zu haben: Vermutlich als Folge des Traumas verändert sich der Gehalt bestimmter Mikro-RNAs in den Spermien der Mäuse. Auch diese Stoffe wirken epigenetisch. Sie werden aber anders als DNA-Methylierungen oder Histonmarkierungen nach der Befruchtung nicht ins ursprüngliche Stadium zurückversetzt.

Isabelle Mansuy, ETH
und Universität Zürich

Transgenerationale epigenetische Vererbung auch per Eizellen möglich



das neueste aus einem der wichtigsten forschungsgebiete unserer zeit

grundlagenforschung onkologie wirtschaft & medien personalien termine impressum / datenschutz

Dicke Eltern zeugen dicke Kinder

www.newsletter-epigenetik.de

15. März 2016 | Von Peter Spork | Kategorie: [grundlagenforschung](#)

Eine neue Studie mit Mäusen könnte erklären, warum die Menschheit immer dicker wird: Eltern vererben auch ihre Ernährungsgewohnheiten

[Peter Huypens et al.: Epigenetic germline inheritance of diet-induced obesity and insulin resistance. Nature Genetics, 14. März 2016. Online-Vorabpublikation.](#)

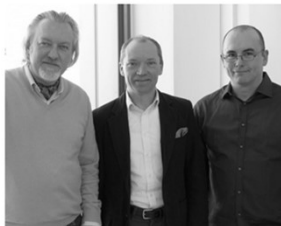


Foto: Prof. Dr. Johannes Beckers, Prof. Dr. h.c. Martin Hrabě de Angelis, Dr. Peter Huypens
(Bildrechte: Helmholtz Zentrum München).

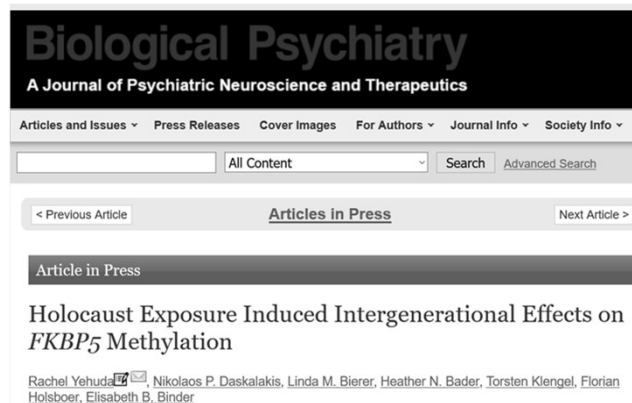
Schon seit Jahren begleitet das Wort „Fettsucht-Epidemie“ die globale gesundheitspolitische Debatte. Doch so unschön der Ausdruck, so bedeutend der Hintergrund: Immer mehr Menschen sind stark übergewichtig und bekommen einen Typ-2-Diabetes. Altersdiabetes sagt dazu kaum noch jemand, weil immer häufiger auch junge Menschen erkranken. Weltweit schätzt man die Zahl der Diabetiker auf 380 bis 415 Millionen, Tendenz rapide steigend.



Spuren des Holocaust

Elisabeth Binder, München, und Kollegen finden
epigenetische Veränderungen bei den Kindern von
Holocaust-Opfern.

Rachel Yehuda et al.: Biol. Psych. In press



Vom Human-genom-Projekt zum Human-sozial-projekt?

„Wir sollten aufhören,
ändern zu wollen, wie
wir sind,
sondern endlich
damit beginnen, zu
verändern, wie wir
leben.“



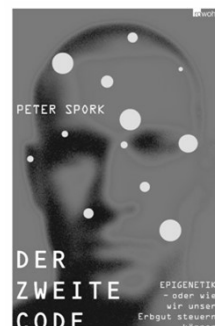
*Steve Jones,
University College
London*

FACHTAGUNG am 23.9.2016
im Congress Leoben / Beginn: 8.30 Uhr

So wie du gefaltet bist, so fliegst du

Wir haben tatsächlich gute Chancen,
die Macht über unser Erbgut zurückzugewinnen.

Wir sind so frei.



FACHTAGUNG am 23.9.2016
im Congress Leoben / Beginn: 8.30 Uhr

So wie du gefaltet bist, so fliegst du

Danke!

www.peter-spork.de
www.newsletter-epigenetik.de

