

Neurowissenschaftliche Erkenntnisse zur frühkindlichen Entwicklung

Arbeitstagung
Forschung für die Praxis XVI
Nora Maria Raschle
München, November 2019



Illustrations by N.M. Raschle



Universität
Zürich UZH

Jacobs Center for Productive Youth Development



JACOBS
CENTER



©NMR
KIDS
LAB

Making
Neuroscience
Child's Play

www.bornascientist.wordpress.com

JACOBS
FOUNDATION

86 Mrd.
Nervenzellen

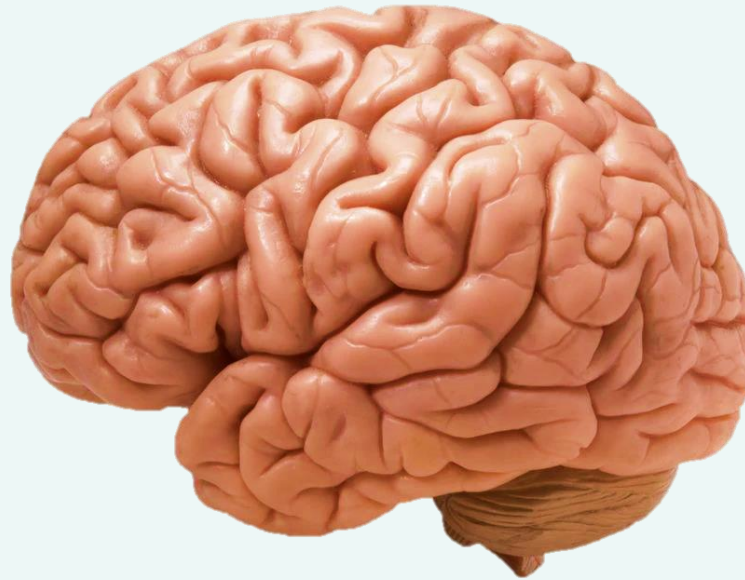
1.2-1.5kg

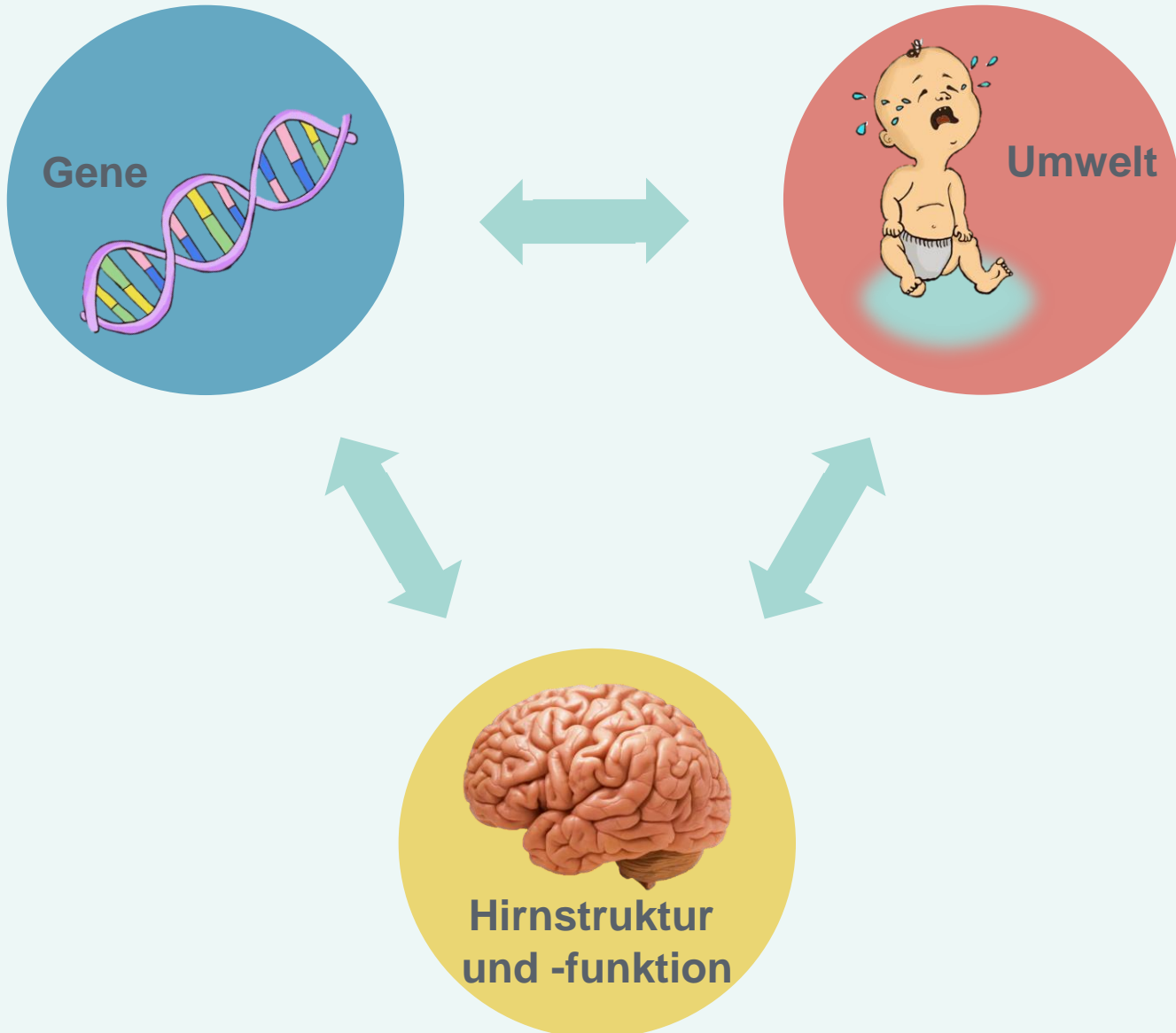
100 Bill.
Verbindungen

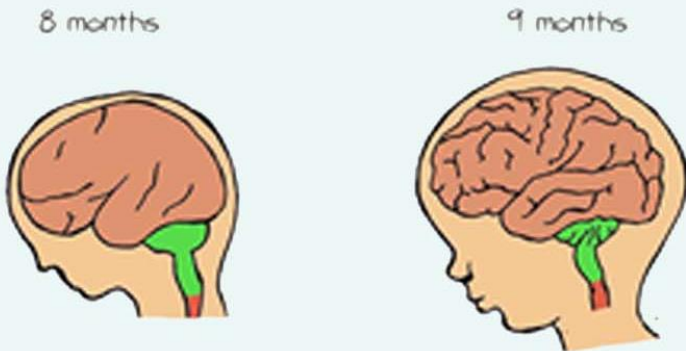
Konsistenz
Avocado

7.6 Mrd.
Variationen

73% Wasser



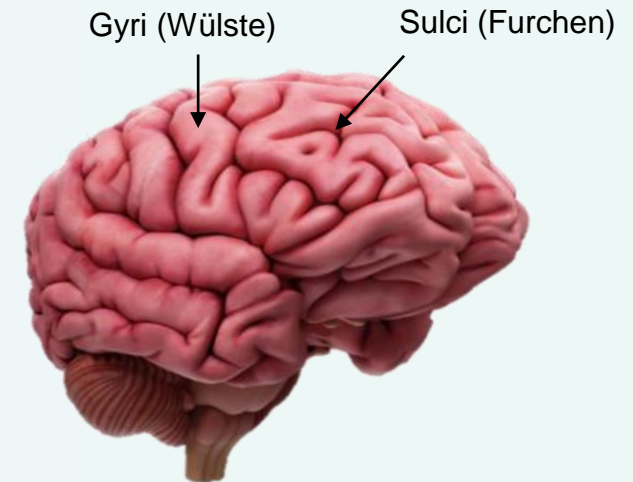




By Nora Maria Fancher



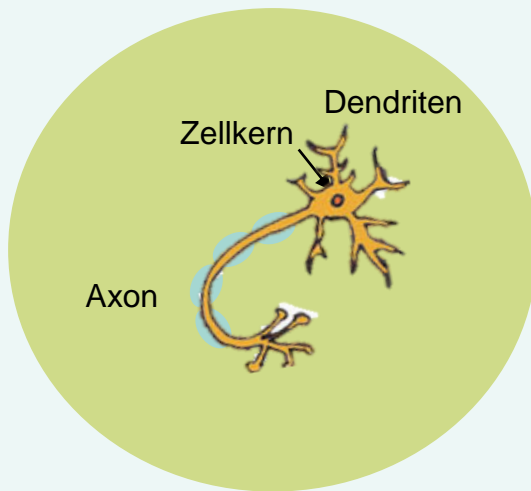
Die Entstehung der Hauptstrukturen des Gehirns erfolgt während der Schwangerschaft



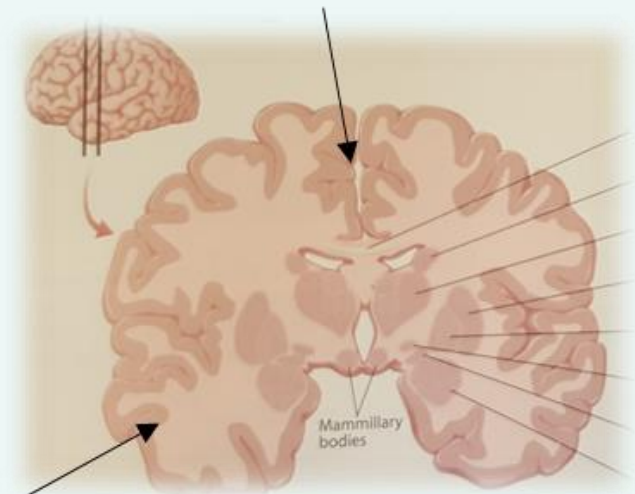
Die Hirnentwicklung während der ersten Lebensjahre ist enorm!

4.J ~ 80% der Grösse eines Erwachsenen
6.J bereits ~ 90%

- Neuronenverbindungen werden geknüpft
- Spezialisierungen entstehen



Cortex, die graue Substanz
Besteht aus Zellkernen

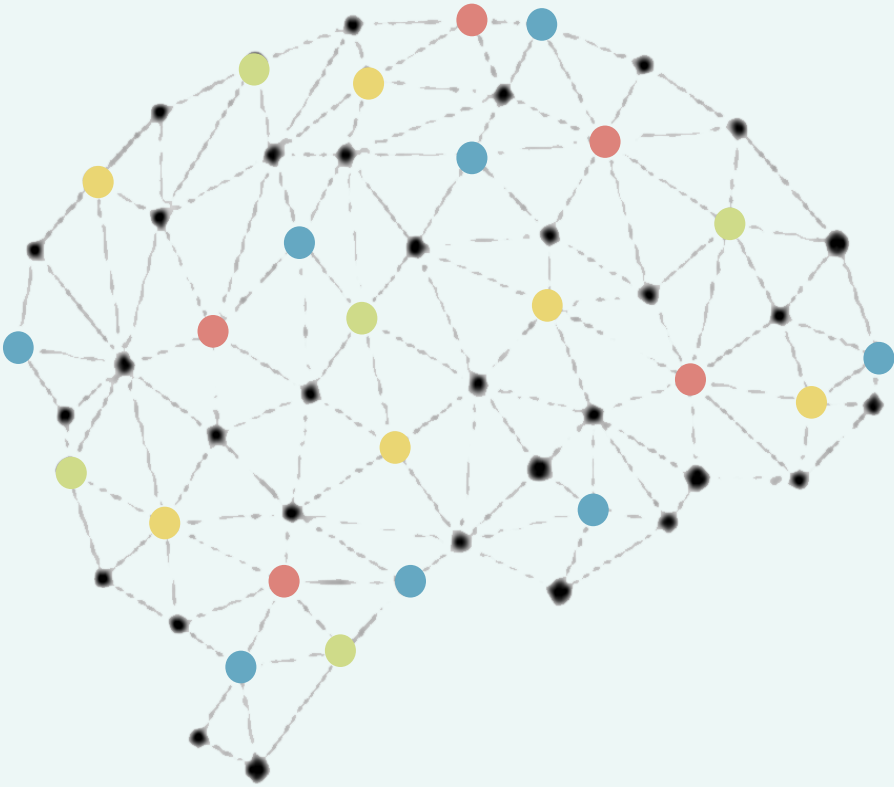
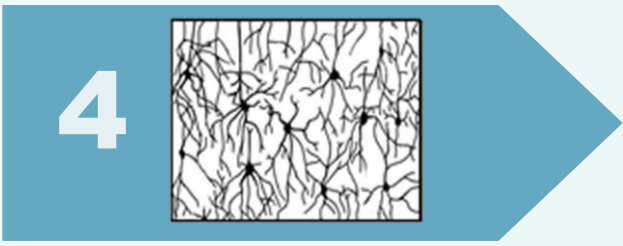


Weisse Substanz

Besteht aus Faserverbindungen

Image: Gazzaniga, Ivry, Mangun.
Cognitive Neuroscience.

Synaptogenese



Gehirnreifung



Gogtay et al. (2004)



Parallelen: Gehirn & Verhalten

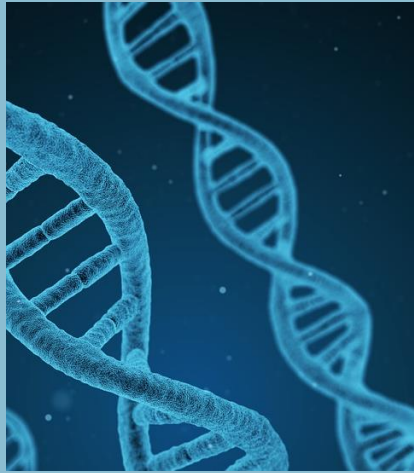


1. Einfachere Verhaltensweisen & Netzwerke zuerst, gefolgt von Komplexeren
2. Zeitpunkt: Genetisch
3. Frühe Erfahrungen beeinflussen die Entwicklung und führen zu starken oder weniger funktionstüchtigen Netzwerken

Plastizität und Adaptation:
Fähigkeit der Änderung
und/oder Anpassung

Plastizität - Die “Superkraft” des Gehirns

Formen der Plastizität



**Erfahrungs-
unabhängig**



**Erfahrungs-
erwartend**



**Erfahrungs-
abhängig**



**Verletzungs-
bedingt**



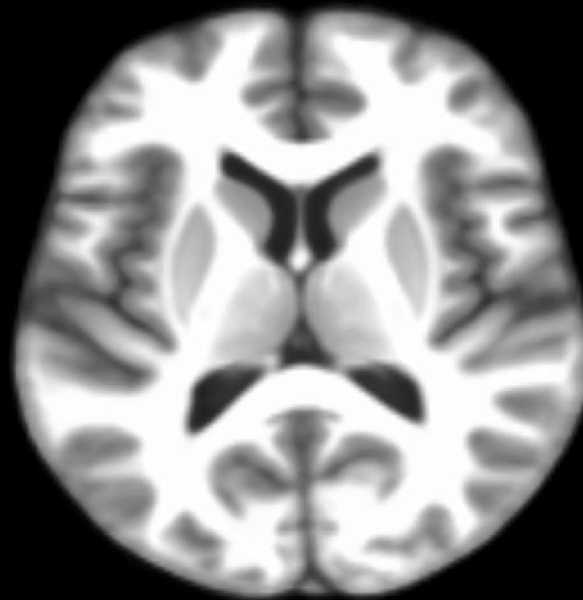
Lernen ist ein lebenslanger Prozess



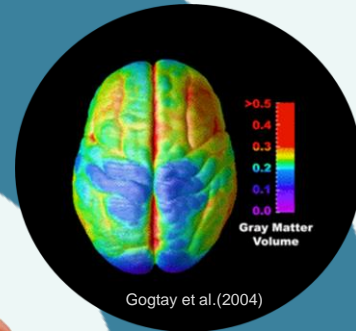
See your brain age:

The human brain from 25-90 years in 21s

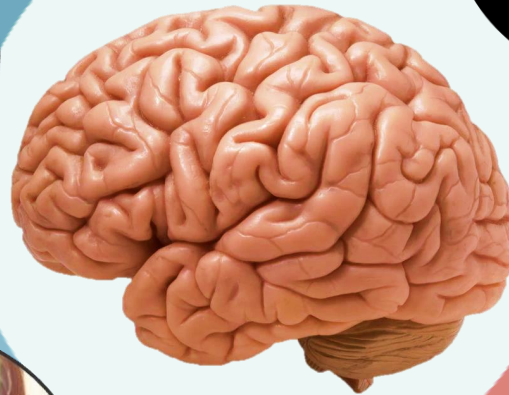
The human brain
Thirties into forties



einfach - komplex



hinten - vorne



Offenheit



früher Start



“Use it or lose it”

lebenslang



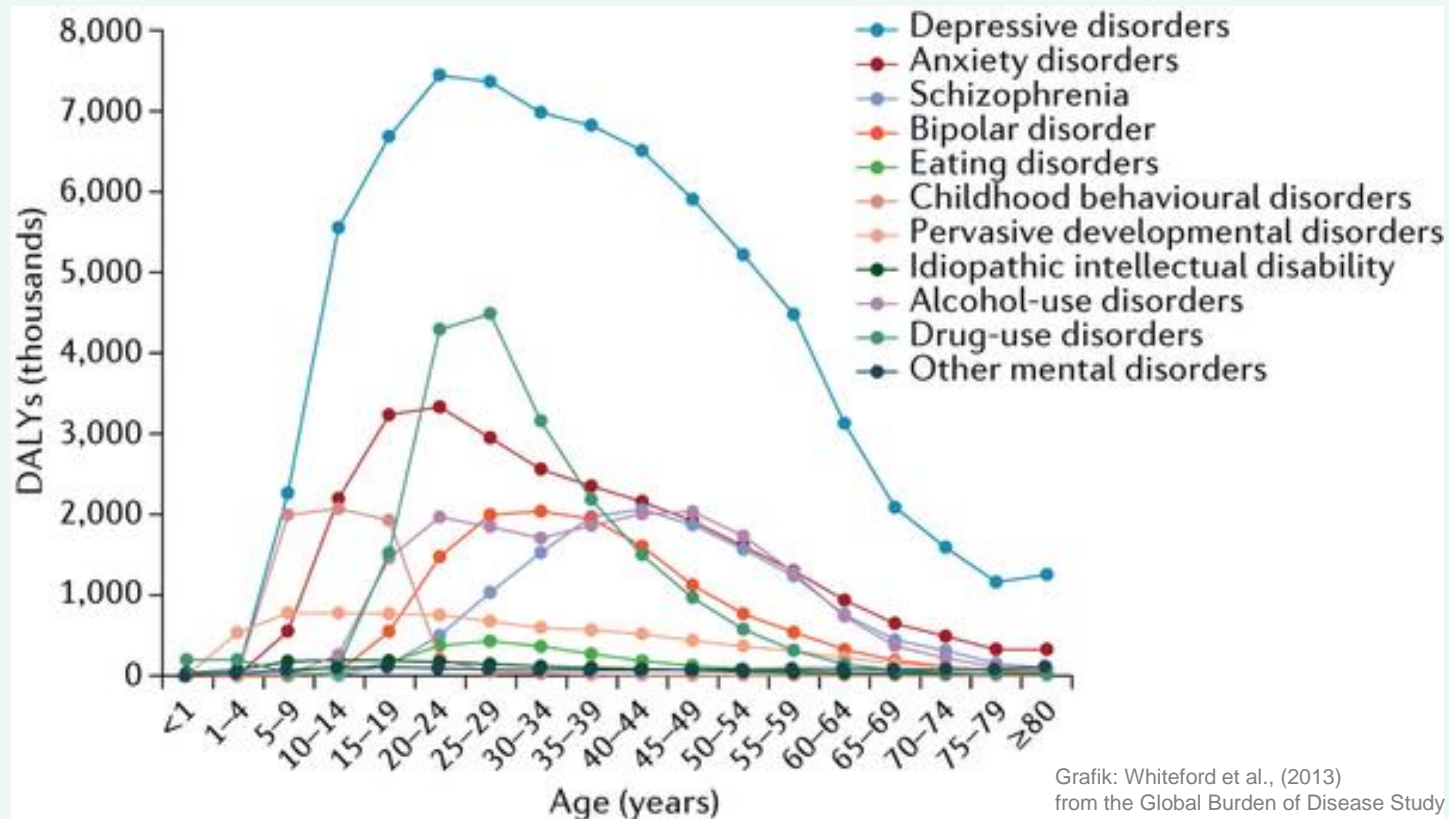
A young child with dark hair, wearing a red shirt, is focused on playing with a tall stack of wooden blocks. The child's hands are positioned near the base of the stack, which is precariously balanced. The background is softly blurred, showing a blue wall. A semi-transparent dark grey box is overlaid on the left side of the image, containing white text.

Die frühe Kindheit: Chancen & Risiken

Entwicklung Gehirn, Verhalten - Auffälligkeiten

1. Hirnentwicklung in den ersten Lebensjahren ist unvergleichbar hoch
2. Die Hirnentwicklung geht einher mit dem Erlernen kognitiver Fähigkeiten

UND: Die frühe Kindheit ist Ursprung der meisten mentalen Probleme



Grafik: Whiteford et al., (2013)
from the Global Burden of Disease Study 2010

Negative Erfahrungen und Hirnentwicklung

Plastizität erlaubt Lernen.

Allerdings können widrige Lebensumstände oder Ereignisse, speziell in der frühen Kindheit, genauso detrimetale Folgen haben.

Frühe Widrigkeiten bezeichnen Lebensumstände, welche negativ im Verhältnis zu den Grundbedürfnissen und Erwartungen einer Person stehen und zu langanhaltendem Stress führen.

- Vernachlässigungen
- Missbrauch
- Katastrophenerfahrungen
- Langanhaltende Stresssituationen

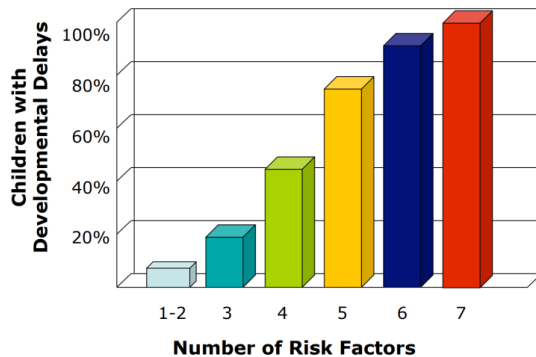


In Europa ist jeder zweite Erwachsene betroffen, in Osteuropäischen Ländern ist die Zahl dabei noch höher (65-89%)

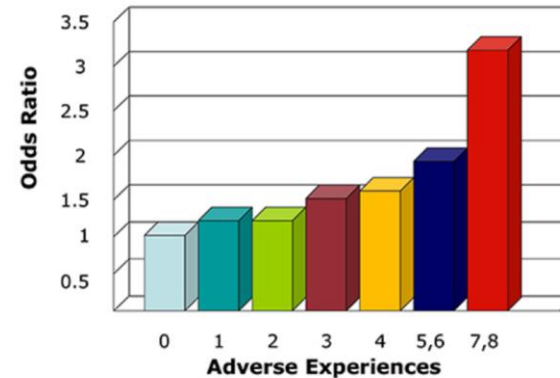
Negative Erfahrungen und Hirnentwicklung

Frühe Widrigkeiten sind starke Prädiktoren für die Entwicklung entwicklungsbezogener, mentaler und physischer Erkrankungen.

Entwicklungsbezogene Verzögerungen
(first three years)



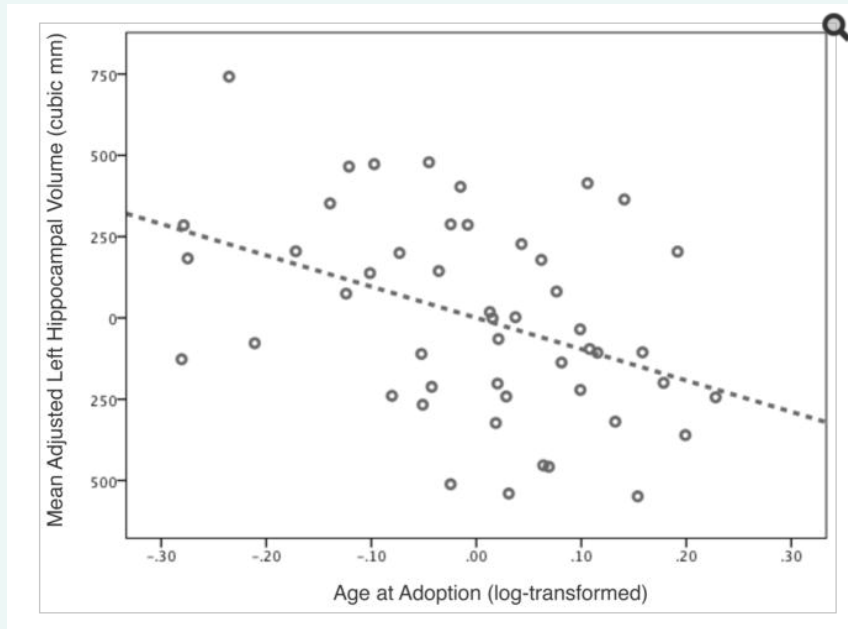
Herz-Kreislauf-Erkrankungen im Erwachsenenalter
(physical health)



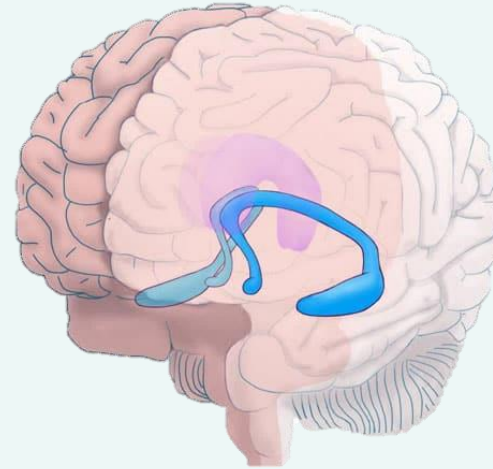
Barth et al (2008).
Credit: Center on the Developing Child.

Negative Erfahrungen und Hirnentwicklung

Struktur und Funktion des Gehirns

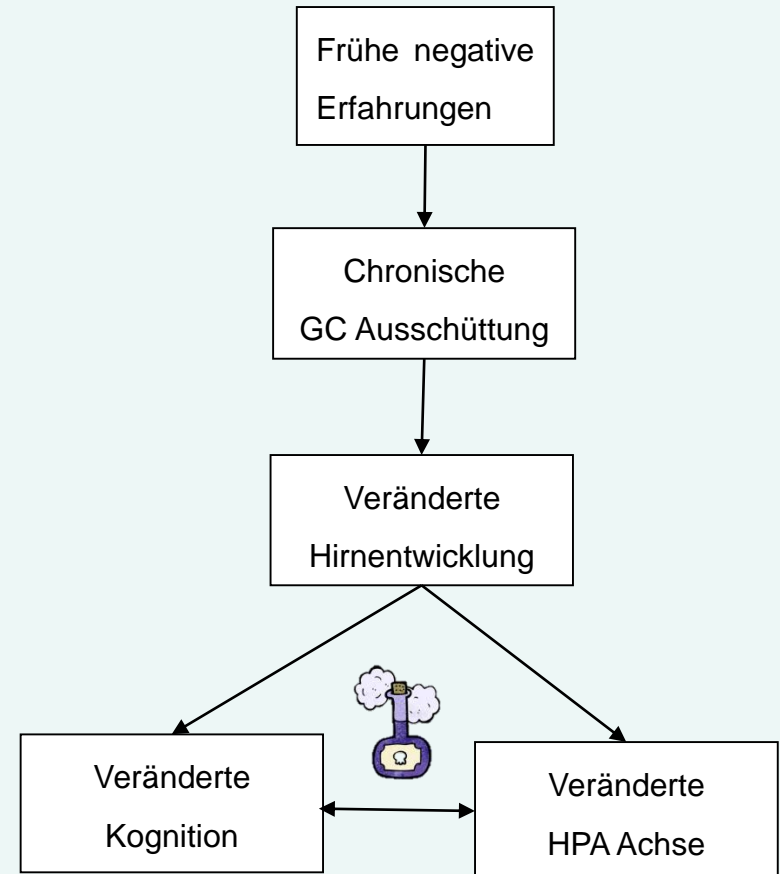
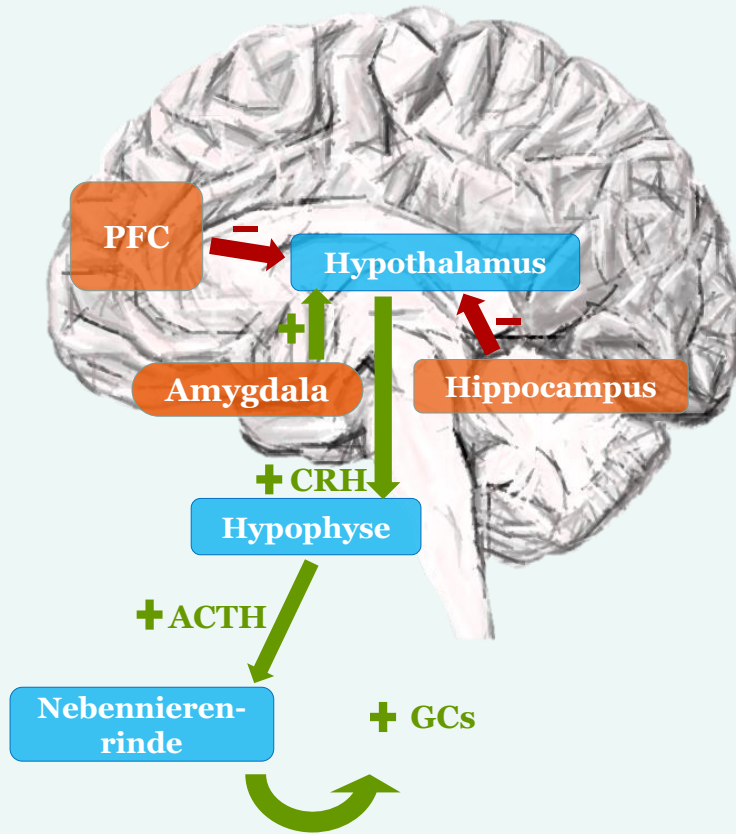


Hodel et al.,(2015)



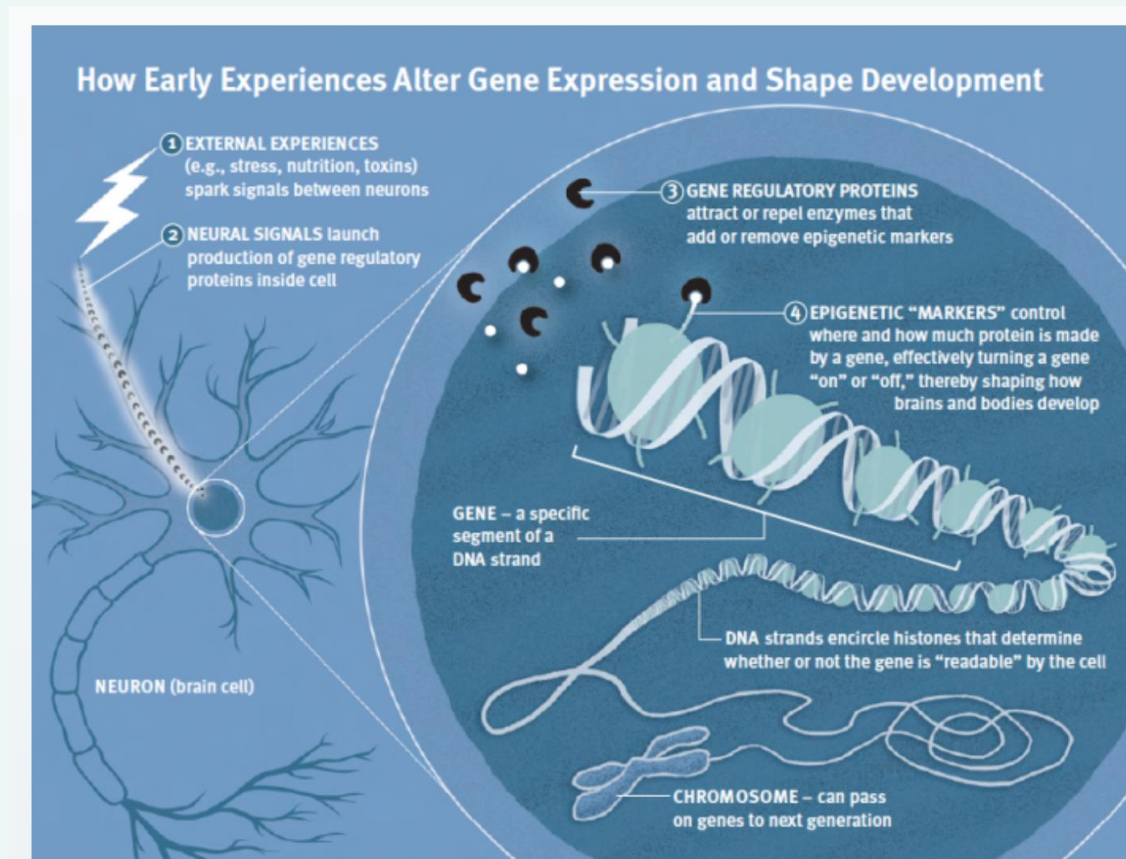
**Abhängig von
Intensität und
Zeitpunkt**

Der Einfluss von Stress: Ein Erklärungsmodell



Gen-Umwelt Interaktion

1. Frühkindliche Erfahrungen können unsere Genetik beeinflussen.
2. Sie bestimmen wie bestimmte Gene an- oder abgeschaltet werden.
3. Die Entwicklung aller unserer Organe (z.B. Gehirn) ist abhängig davon wann und wie stark gewisse Gene aktiviert werden.



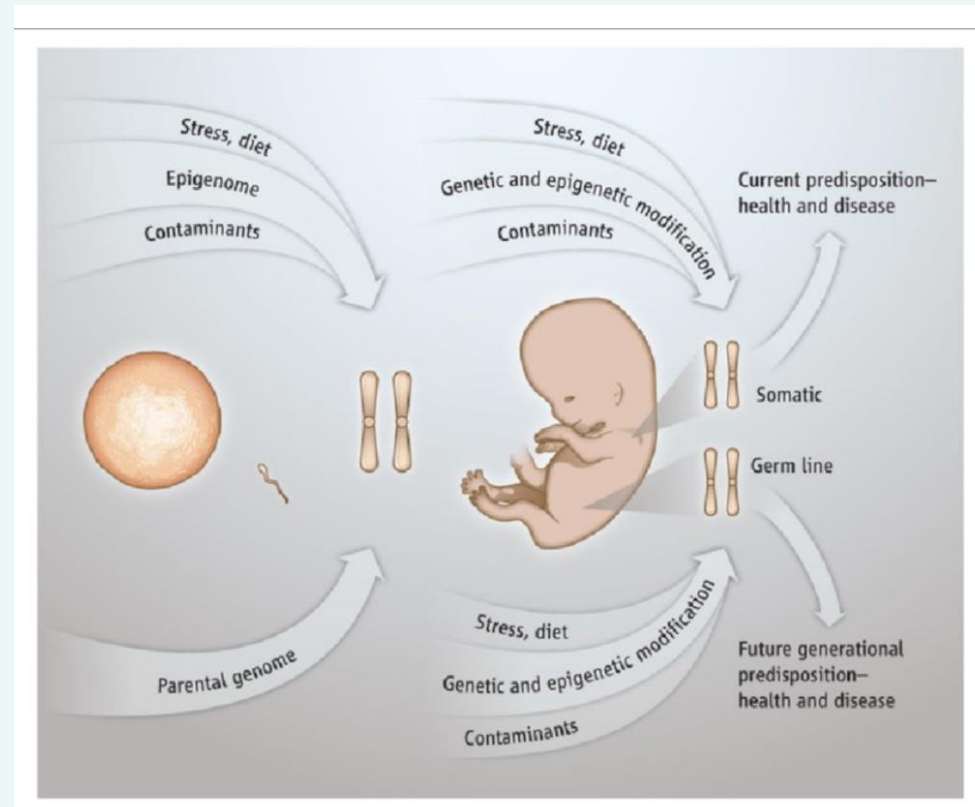
Gen-Umwelt Interaktion



Gene reagieren auf Umwelteinflüsse. Speziell in der frühen Kindheit können negative Erfahrungen/Umwelteinflüsse schwerwiegende Konsequenzen nach sich ziehen.

Epigenetisches Model – Einfluss während der fetalen Entwicklung.

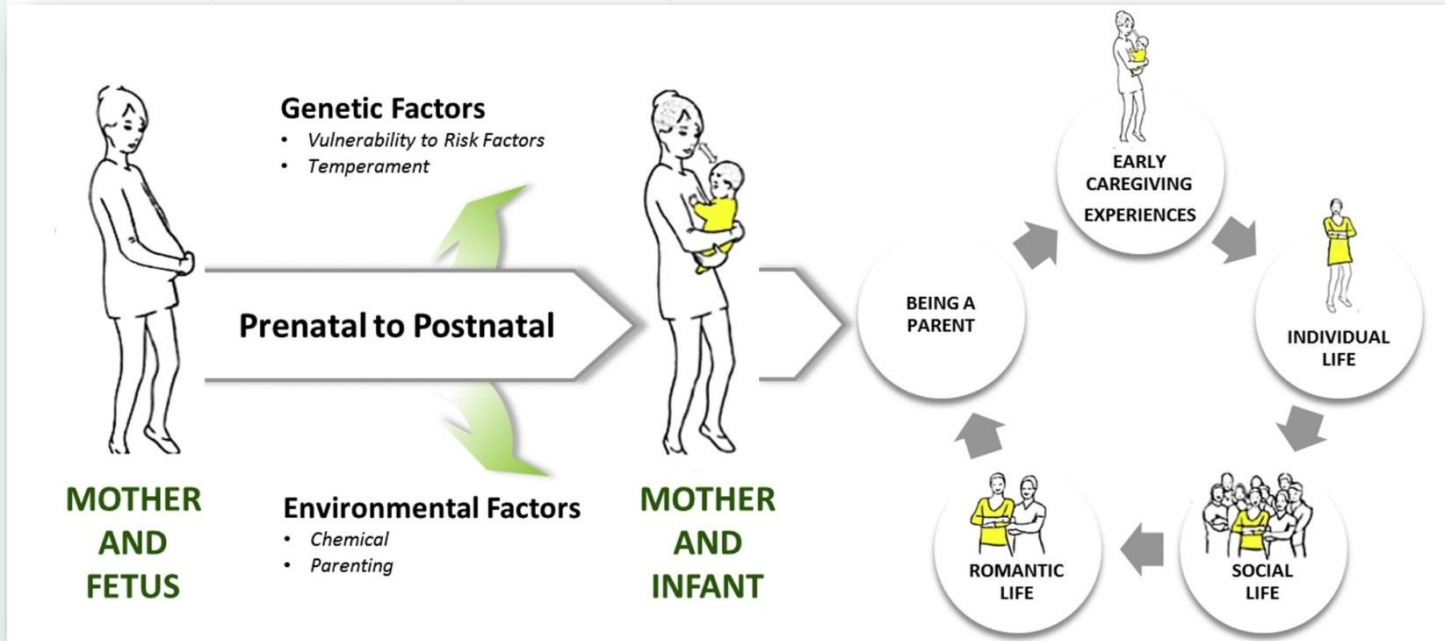
Mansfield & Guthman (2014)



Frühe Bindung & Hirnentwicklung

The development of attachment: Integrating genes, brain, behavior, and environment

Gianluca Esposito ^{a, b}  , Peipei Setoh, Kazuyuki Shinohara, Marc H. Bornstein



Die frühe Beziehung von Eltern/Betreuungspersonen und Kind beeinflusst psychische und physische Prozesse, welche für die Entwicklung wichtig sind.

Frühe Bindung und Entwicklung

Die Bindungsentwicklung wird von mehreren Faktoren beeinflusst (z.B. Umwelt, Erziehung, Genetik).
Multivariate Faktoren berücksichtigen!



Zusammenfassung bisheriger Studien:

- Frühe Beziehungs- und Bindungserfahrungen beeinflussen hormonelle und physiologische Reaktionen in der frühen Kindheit und im Erwachsenenalter.

Beijers et al., 2017; Esposito et al., 2017

- Es besteht eine kulturunabhängige Gen-Umwelt Beziehung
z.B. Genpolymorphismen von Oxytocin- und Serotoninrezeptoren
beeinflussen das affektive Verhalten von Eltern gegenüber Kindern.

Esposito et al., 2017; Senese et al., 2017; Sawano et al., 2017

Spezies-übergreifend



Frühe Negative Erfahrungen



Beschleunigte Reifung der Emotions-
Bezogenen Netzwerke des Gehirns
& der Verhaltensweisen die dadurch
gesteuert werden

Evolutionenbiologische Theorie

Life History Theory
Psychosocial Acceleration Hypothesis
Child Development Theory
The Adaptive Calibration Model

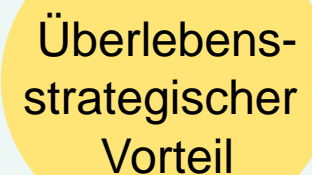
Negative Erfahrungen führen zu einer neuen Prioritätensetzung entwicklungsbezogener Strategien

(von langsamer Entwicklung und verlängerter Kindheit zu einem früherem “Erwachsenenwerden”, v.a. der Angst- & Stressachse)

Langsamere entwicklungsbezogene Strategien sind von Vorteil in wenig stressreicher Umgebung

Schnellere Entwicklung und frühere Reproduktion in negative Umgebung mit geringerer Überlebenschancen

(e.g., in stressvollen Umgebungen startet Pubertät häufig früher)



Überlebens-
strategischer
Vorteil

Frühe Negative Erfahrungen

(especially parental deprivation)



Beschleunigte Reifung der Emotions-
bezogenen Netzwerke des Gehirns
& der Verhaltensweisen die dadurch
gesteuert werden



Höhere Wahrscheinlichkeit
psychischer und physischer
Erkrankungen

Amygdala, Präfrontaler Kortex, Hippocampus

⇒ Beschleunigte Reifung des Emotions und Gedächtnisnetzwerkes im Gehirn hat mögliche signifikante Konsequenzen z.B, auf die Emotionsregulationsfähigkeit im Erwachsenenalter.

Heckman'sche Gleichung



There's more to gain by taking a comprehensive approach to early childhood development.

+ Investieren

Investieren in Bildung und Entwicklungsressourcen von benachteiligten Familien, um eine gleichwertige, erfolgreiche Frühentwicklung zu gewährleisten.

+ Entwickeln

Die frühe Entwicklung von kognitiven und sozialen Fähigkeiten kultivieren (Geburt bis 5. LJ).

+ Unterstützen

Die frühe Entwicklung durch effektive Bildungsangebote bis ins Erwachsenenalter unterstützen.

= Gewinn

Gewinn von qualifizierten und produktiven Arbeitskräften, was sich für die kommende Generation auszahlen wird.

Informationen unter: <https://heckmanequation.org/>

Der Einfluss der Umgebung – Schuleintritt

Does One Year of Schooling Improve Children's Cognitive Control and Alter Associated Brain Activation?



Garvin Brod^{1,2}, Silvia A. Bunge^{3,4}, and Yee Lee Shing^{1,5}

Studie aus

Deutschland (Berlin) mit Kindern

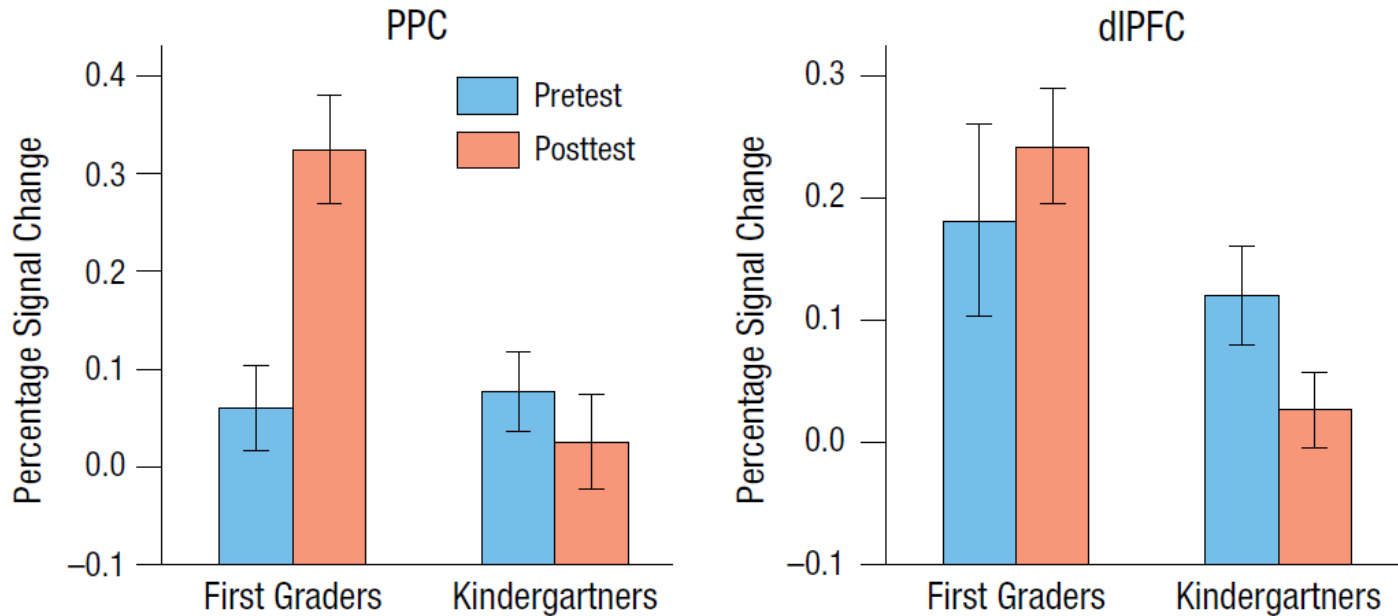
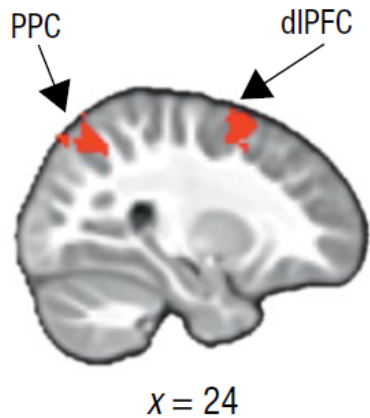
Im Kindergarten/ersten Schulstart

- N=62 (Alter=5J)
- Kinder mit fast gleichem Alter und mit Geburtstag knapp vor oder knapp nach Einschulungsalter



Quelle: Brod, Bunge, Shing (2017)

Der Einfluss der Umgebung – Schuleintritt

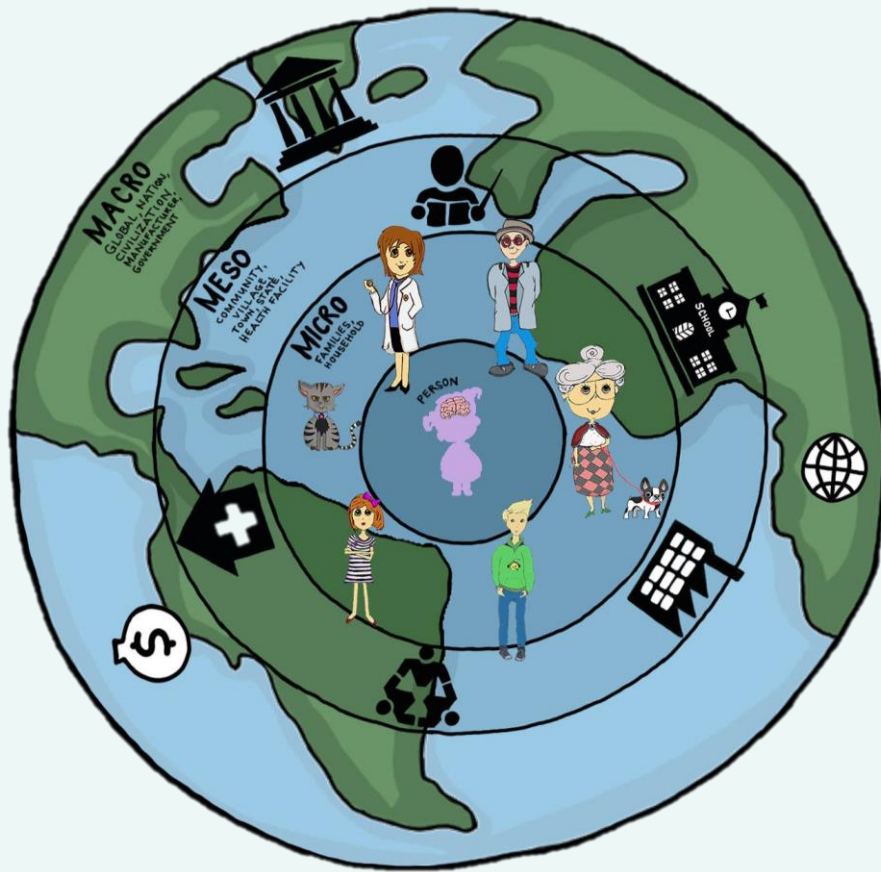


➡ Alle machen Fortschritte, aber signifikante Unterschiede (Verhalten & Gehirn)

Wir müssen nicht alle früher in die Schule, aber:

Die Umgebung (& staatliche programme) haben einen extrem starken Einfluss auf die frühe Hirnentwicklung!

Relevanz / Konsequenzen



- Entwicklungsbezogene und mentale Probleme haben weltweit signifikante Auswirkungen (GBD) ¹
- Psychiatrische Erkrankungen betreffen einen von zehn aller 5–16-Jährigen Kinder und Jugendlichen²
- Weniger als 1/3 dieser Kinder und Jugendlichen erhalten adequate Hilfe ³
- Störungen im Kindes und Jugendalter führen zu einem 6-fach höheren Risiko einer negative Konsequenz im Erwachsenenalter ⁴
- Investitionen in Programme der frühen Kindheit für benachteiligte Kinder versprechen den höchsten Erfolg (persönlich und Gesellschaft) ⁵

Illustration by Nora Maria Raschle

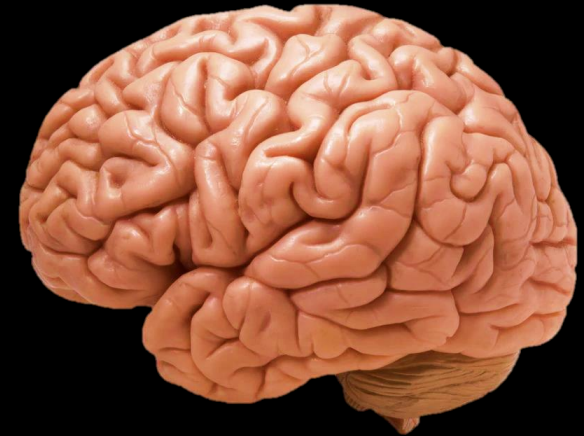
References

- ¹ Murray, et al.,(2012). Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010.
- ² Green, McGinnity, Meltzer, Ford & Goodman (2005). Mental health of children and young people in Great Britain, 2004.
- ³ Dekker & Koot (2003) DSM-IV disorders in children with borderline to moderate intellectual disability. I: Prevalence and impact.
- ⁴ Copeland, Wolke, Shanahan,... & Costello (2015) Adult functional outcomes of common childhood psychiatric problems: a prospective, longitudinal study.
- ⁵ García, Heckman, Leaf, & Prados (2017) Quantifying the life-cycle benefits of a prototypical early childhood program (No. w23479).

Komplex



Frühe Kindheit Ist entscheidend!



Bindungsqualität, Beziehungen und das direkte Umfeld in welchem die Kinder spielen, lernen und sich entwickeln, beeinflussen die Hirnentwicklung.

Das Erlernen grundsätzlicher Fähigkeiten bildet die Grundpfeiler für die Entwicklung komplexerer kognitiver, emotionaler und sozialer Kompetenzen.

Ein förderndes Umfeld, positive Unterstützung und frühe Interventionen sind effektiver und kostengünstiger als das Behandeln der Spätfolgen.

“It is easier to build strong children than to repair broken men.”

— Frederick Douglass



Universität
Zürich ^{UZH}



JACOBS
CENTER

Jacobs Center for Productive Youth Development



NMR
KIDS
LAB

Making
Neuroscience
Child's Play

www.bornascientist.wordpress.com



JACOBS
FOUNDATION