



Prof. Dr. phil. Herbert Scheithauer

Arbeitsbereich Entwicklungswissenschaft
und Angewandte
Entwicklungspsychologie



Nr. 1



Seminar

- LV 12-526
- Entwicklungswissenschaft I:
Biopsychosoziale Grundlagen der
Entwicklung



Nr. 2



Genetische Grundlagen der Entwicklung

Nr. 3



Basics

- Annahme: Die Chromosomen sind die
Träger der Erbinformation
- Oft die Aussage: „das ist genetisch
bedingt“
- Aber: Wie „wirken“ Gene?

Nr. 4



Basics

- Gene = Folge von Nukleotiden der DNS, in denen die Information für die Herstellung spezifischer RNS-Moleküle kodiert ist
- Gene sind auf den Chromosomen hintereinander aufgereiht und haben ihren festen Platz auf einem bestimmten Chromosom (Genlocus)
- Jedes Gen (bis auf das X- und Y-Chromosom) liegt in doppelter Ausfertigung an entsprechenden Stellen der Chromosomen (= Allele)

Nr. 5



Basics

- Genprodukte = Protein (Aminosäureketten, die den physiologischen Aktivitäten der Zellen zu Grunde liegen)
- Genexpression = Prozess, durch den die genetische Information in ein Protein umgewandelt wird
- Die kompletten DNS-Sequenzen aller Chromosomen werden als Genom bezeichnet

Nr. 6



Basics

- Alle Körperzellen eines Organismus enthalten das gleiche genetische Material
- Gemäß der Funktion der jeweiligen Zelle im Organismus-Verband sind aber nur wenige spezifische Gene aktiv
- Gene werden an- und ausgeschaltet
- Gene sind teilweise dazu da, die Aktivität anderer Gene zu regulieren

Nr. 7



Basics

- Das heißt: Gene werden nicht nur aktiviert, sondern auch aktiv inhibiert, durch Operatoren oder Promotoren, spezieller DNS-Abschnitte, die wie Schalter wirken
- Diese werden auch durch Proteine gesteuert, die wiederum durch extrazelluläre Signale aus der Umwelt (z.B. Stress) bestimmt werden.
- Das heißt: Erfahrungen und „Gene“ interagieren miteinander!

Nr. 8



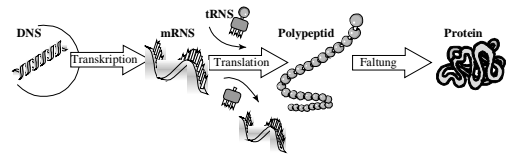
Basics

Proteinbiosynthese:

Die genetische Information gelangt vom Zellkern in das Zytoplasma über eine Kopie des Gens im Zellkern (Transkription).

Die Proteinsynthese findet im Zytoplasma der Zelle statt (Translation), der genetische „Bauplan“ bleibt im Zellkern.

Nr. 9



Nr. 10



Basics

- Während die Entschlüsselung von Genen nur Aussagen über die mutmaßliche Zusammensetzung des in ihm kodierten Proteins zulässt, finden wir nichts heraus über Aufgabe und Funktionsweise
- Gene beinhalten letztlich die Rezepte für die Proteine, die im Körper verschiedene Funktionen übernehmen
- In diesem Sinne wird verstärkt – statt das Genom – das Proteom des Menschen untersucht = Gesamtheit aller Proteine

Nr. 11



Mechanismen genetischer Flexibilität

- Genexpression
- Vorgänge der Genreplikation (Meiose/Mitose)

Genbewegungen:

- Crossing-over
- Einfügung durch Retroviren
- Transposition
- Translokation
- Zudem genomische Prägung
- Tripletwiederholungen

Nr. 12



Mechanismen genetischer Flexibilität

Genetische Informationen sind nicht unverrückbar an einem Ort auf dem Chromosom, nicht einmal an ein bestimmtes Chromosom gebunden

Die genetischen Aktivitäten bergen zwar einerseits Gefahren für Fehlentwicklungen, andererseits erhöhen sie die Flexibilität und Adaptivität des Genoms

Nr. 13



Methoden der Genforschung

1. Molekulargenetik:

- Hinweise darauf finden, welche Gene an der Ausprägung von Merkmalen beteiligt sind
- Auf Chromosomen werden genetische Marker gesucht, um mit ihrer Hilfe die Lage von Genen zu bestimmen
- Genetische Marker sind DNS-Regionen mit bekannter Basenfolge
- Frage: Welche Gene sind beteiligt?

2. Quantitative Genetik:

- Untersuchung der Verteilung von Merkmalen in Populationen.
- Frage: In welchem Ausmaß sind Gene beteiligt?

Nr. 14



Entwicklungsorientiertes Modell des Zusammenhangs zwischen Genen und Verhalten

Nr. 15



Modell

- Bisherige Methoden zur Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Genen und Verhalten sind nicht entwicklungsorientiert
- So werden nur allgemeine, unspezifische Aussagen für Populationen getroffen (Quantitative Genetik)
- Solche Aussagen können nicht auf die individuelle Entwicklung übertragen werden
- Denn: die individuelle Entwicklung ist stets ein Resultat komplexer Organismus-Umwelt-Wechselwirkungen.

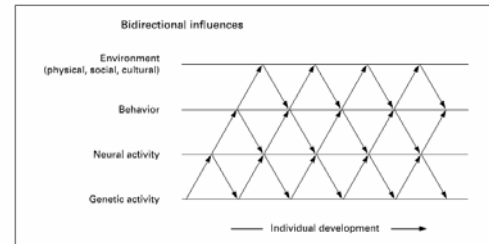
Nr. 16



Modell

- Notwendigkeit: den einfachen, rein statistischen Ansatz, der sich auf Populationen bezieht, ersetzen durch einen entwicklungsorientierten Ansatz, der sich auf Individuen bezieht
- Dieser Ansatz bezieht bewusst bidirektionale Gen-Umwelt-Interaktionen über die Entwicklung mit ein

Nr. 17



aus Gottlieb, 2003, S. 348

Nr. 18

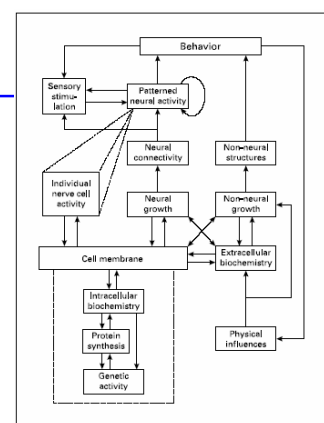


Fazit

Gene stehen nicht außerhalb des sich entwickelnden Systems und agieren nicht als unabhängige Faktoren

Sie sind Teil des sich entwickelnden Systems, ihre Aktivität wird ebenso gesteuert durch Einflüsse auf anderen Systemebenen

Nr. 19



Modell nach Johnston & Edwards, 2002, aus Gottlieb, 2003, S. 350

Nr. 20



... bis zum nächsten Mal!



Nr. 21