

Entwicklungspsychologie I

Mitschrift der Vorlesung von
Prof. Dr. Gerhild Nieding
im WS 05/06

Roland Pfister

Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Inhaltsverzeichnis

0. Vorwort	9
1. Gegenstand und Aufgaben der Entwicklungspsychologie I	11
1.1. Grundlegende Fragen zur menschlichen Entwicklung	11
1.1.1. Angeboren oder Erworben	11
1.1.2. Aktiv oder Passiv.....	11
1.1.3. Kontinuierlich oder Diskontinuierlich	11
1.1.4. Universell oder Partikularistisch	11
1.2. Definition des Entwicklungsbegriffs	12
1.2.1. Merkmale von Veränderung.....	12
1.2.1.1. Veränderungsreihe?	12
1.2.1.2. Entwicklung zu einem höheren Niveau?	12
1.2.1.3. Universalität?	12
1.2.1.4. Qualitativ-strukturelle Transformationen?	12
1.2.1.5. Richtung?.....	12
1.2.2. Weite Definition	12
1.2.3. Enge Definition.....	13
1.3. Entwicklungskonzepte	13
1.3.1.1. Beispiele für Fragestellungen	13
1.3.1.2. Primatologie	13
2. Gegenstand und Aufgaben der Entwicklungspsychologie II	14
2.1. Life-span-Psychology	14
2.1.1. Charakteristische Leitsätze	14
2.1.1.1. Lebenslange Entwicklung	14
2.1.1.2. Multidirektionalität	14
2.1.1.3. Entwicklung als Gewinn und Verlust	14
2.1.1.4. Plastizität.....	15
2.1.1.5. Geschichtliche Einbettung.....	15
2.1.1.6. Kontextualismus.....	15
2.1.1.7. Multidisziplinäre Betrachtung	15
2.1.2. Lebensspannen-Orientierung.....	15
2.2. Systematische ontogenetische Veränderungen	16
2.2.1. Bereiche	16
2.2.2. Charakterisierung von Entwicklung	16
2.2.2.1. Reifung.....	16
2.2.2.2. Prägung	17
2.2.2.3. Lernen.....	17
2.2.2.4. Sozialisation.....	17
2.3. Geschichte der Entwicklungspsychologie	18

2.3.1.	Entstehung des Entwicklungsgedankens.....	18
2.3.1.1.	Jean Jacques Rousseau.....	18
2.3.1.2.	Charles Darwin.....	18
2.3.2.	Die Anfänge der Entwicklungspsychologie als Wissenschaft.....	18
2.4.	Prüfungsliteratur.....	18
3.	Jean Piaget I: Von Baldwin zu Piaget.....	19
3.1.	James Mark Baldwin.....	19
3.1.1.	Entwicklung in Epochen.....	19
3.1.1.1.	Gewohnheitsbildung.....	19
3.1.1.2.	Akkomodation.....	19
3.1.2.	Epochen der Entwicklung.....	20
3.1.2.1.	Sensu-motorische Suggestion.....	20
3.1.2.2.	Ideomotorische Suggestion.....	20
3.1.2.3.	Stufe des Denkens.....	20
3.2.	Jean Piaget.....	20
3.2.1.	Herausragende Merkmale.....	20
3.2.1.1.	Genetische Erkenntnistheorie.....	20
3.2.1.2.	Biologischer Ansatz.....	21
3.2.1.3.	Konstruktivismus.....	21
3.2.1.4.	Strukturalismus.....	21
3.2.1.5.	Entwicklungsstadien.....	21
3.2.2.	Entwicklungstheorie.....	21
3.2.2.1.	Grundannahmen.....	21
3.2.2.2.	Hauptstadien.....	22
4.	Jean Piaget II: Entwicklungsstadien.....	23
4.1.	Sensu-motorisches Stadium.....	23
4.1.1.	Stufen des sensu-motorischen Stadiums.....	23
4.1.1.1.	Reflexstadium.....	23
4.1.1.2.	Primäre Zirkulärreaktionen.....	23
4.1.1.3.	Sekundäre Zirkulärreaktionen.....	23
4.1.1.4.	Koordination der sekundären Verhaltensschemata.....	23
4.1.1.5.	Tertiäre Zirkulärreaktionen.....	23
4.1.1.6.	Erfindung neuer Handlungsmuster durch innerliches Vorerproben 24	
4.1.2.	Entwicklung der Objektpermanenz.....	24
4.1.2.1.	Stufe I und II.....	24
4.1.2.2.	Stufe III.....	24
4.1.2.3.	Stufe IV.....	24
4.1.2.4.	Stufe V.....	24
4.1.2.5.	Stufe VI.....	25
4.1.2.6.	Kritik.....	25
4.2.	Präoperationales Stadium.....	26
4.2.1.	Auftreten der Symbolfunktion am Ende der sensu-motorischen Entwicklung.....	26
4.2.1.1.	Verzögerte Nachahmung.....	26

4.2.1.2.	Das symbolische Spiel	26
4.2.2.	Merkmale des voroperativen Denkens	26
4.2.2.1.	Egozentrismus	26
4.2.2.2.	Rigidität des Denkens	27
4.2.2.3.	Fehlende Reversibilität.....	27
4.2.2.4.	Klassifikation	27
4.2.2.5.	Seriation.....	28
4.2.2.6.	Animismus	28
4.2.2.7.	Artifizialismus	28
4.3.	Konkret-operationales Stadium	28
4.3.1.	Veränderte Merkmale.....	28
4.3.2.	Operationssysteme	28
4.3.2.1.	Klassenhierarchie	28
4.3.2.2.	Eigenschaften	29
4.4.	Formal-operationales Stadium.....	29
4.5.	Prüfungsliteratur	29
5.	Informationsverarbeitungstheorien der kognitiven Entwicklung I.....	30
5.1.	Probleme der Theorie von Piaget	30
5.1.1.	Idee einer logischen Struktur.....	30
5.1.2.	Äquilibrationsvorstellung	30
5.1.3.	Der kompetente Säugling.....	30
5.1.4.	Gibt es präoperatives Denken?	30
5.1.4.1.	Physikalische Kausalität.....	30
5.1.4.2.	Egozentrismushypothese.....	31
5.2.	Informationsverarbeitungstheorien.....	31
5.2.1.	Metapher: Kind als Computer.....	31
5.2.2.	Kognitive Architektur	31
5.2.2.1.	Sensorisches Gedächtnis	31
5.2.2.2.	Arbeitsgedächtnis	32
5.2.2.3.	Langzeitgedächtnis	32
5.2.3.	Kognitive Prozesse	32
5.2.3.1.	Automatisierung	32
5.2.3.2.	Enkodierung.....	32
5.3.	Neo-Piaget-Theorien	33
5.3.1.	Robbie Case	33
5.3.1.1.	Sensumotorische Hauptstufe	33
5.3.1.2.	Relationale Hauptstufe.....	33
5.3.1.3.	Dimensionale Hauptstufe	33
5.3.1.4.	Vektorielle Hauptstufe.....	33
5.3.1.5.	Weitere Annahmen von Case	33
5.3.2.	Allgemeine Theorien der Neo-Piagetianer	34
5.3.2.1.	Kernpostulate: Entsprechungen.....	34
5.3.2.2.	Kernpostulate: Erweiterungen.....	34
5.3.2.3.	Kernpostulate: Widersprüche.....	34

6. Informationsverarbeitungstheorien der kognitiven Entwicklung II	35
6.1. Modularity of Mind	35
6.1.1. Franz Josef Gall: Phrenologie	35
6.1.2. Charles Spearman: G-Faktor	35
6.1.3. Louis Leon Thurstone: Primärfaktoren	35
6.1.4. Jerry Fodor	36
6.1.4.1. Technisches Definition: Module	36
6.1.4.2. Modulare kognitive Teilsysteme	36
6.1.4.3. Fodors Modell zur Modularität des Geistes	36
6.1.4.4. Schematische Darstellung	37
6.1.4.5. Beispiel: Müller-Lyersche Täuschung	37
6.1.4.6. Zusammenfassung	37
6.2. Das RR-Modell: representational redescription	37
6.2.1. Anette Karmiloff-Smith	37
6.2.1.1. Grundansatz	37
6.2.1.2. Definition: Modularität und Domäne	37
6.2.1.3. Annahme: Domänenspezifische Entwicklung	38
6.2.1.4. Phasen-Modell der Entwicklung	38
6.2.2. Prozess der Representational Redescription	38
6.2.2.1. Beispiel: Klavierspielen lernen	39
6.2.2.2. Repräsentationstypen	39
6.3. Prüfungsliteratur	39
7. Die Entwicklung der Wahrnehmung	40
7.1. Grundlegende Entwicklung	40
7.1.1. Intermodale Wahrnehmung.....	40
7.1.1.1. Intermodale Integration: Sehen und Hören	40
7.1.1.2. Intermodale Integration: Sehen und Fühlen	40
7.1.2. Empirismus und Nativismus	40
7.1.2.1. Empirismus	40
7.1.2.2. Nativismus	41
7.2. Die niederen Sinne	41
7.2.1. Riechen	41
7.2.2. Schmecken	41
7.2.3. Tastsinn	41
7.2.4. Schmerzwahrnehmung	41
7.3. Hören	42
7.3.1. Pränatale Entwicklung.....	42
7.3.2. Sprachwahrnehmung	42
7.3.2.1. Erinnerung Neugeborener an die Stimme der Mutter	42
7.3.2.2. Erinnerung Neugeborener an Geschichten.....	42
7.3.2.3. Kategoriale Sprachwahrnehmung.....	43
7.4. Sehen	43
7.4.1. Entwicklung der Physiologie des Auges.....	43
7.4.2. Sehschärfe	43

7.4.3.	Gesichter.....	44
7.4.4.	Attraktivität	44
7.4.5.	Distanz	45
7.4.5.1.	Visuelle Klippe	45
7.4.5.2.	Monokulare Tiefencues.....	45
7.4.5.3.	Reize der gewohnten Größe	45
7.4.5.4.	Binokulare Cues.....	45
7.5.	Prüfungsliteratur	46
8.	Sprachentwicklung I.....	47
8.1.	Sprachevolution	47
8.1.1.	Anatomische Grundlagen.....	47
8.1.2.	Können Tiere sprechen?	47
8.1.2.1.	Beatrice und Allan Gardner.....	47
8.1.2.2.	David Premack.....	47
8.1.2.3.	Reanalysen	47
8.1.2.4.	Fazit	48
8.2.	Theorie des Spracherwerbs	48
8.2.1.	Sprechen und Verstehen	48
8.2.1.1.	Von den Lauten zu den Konzepten.....	48
8.2.1.2.	Von den Konzepten zu den Lauten.....	48
8.2.1.3.	Komponenten einer Sprache	48
8.2.1.4.	Fazit	49
8.3.	Menschliche Sprache	49
8.3.1.	Menschenkinder.....	49
8.3.1.1.	Muttersprache	49
8.3.1.2.	Erinnerungen Neugeborener an die Stimme der Mutter	50
8.3.1.3.	Erinnerungen Neugeborener an Geschichten.....	50
8.3.2.	Menschliche Sprachwahrnehmung	51
8.3.2.1.	Kategoriale Wahrnehmung	51
8.3.2.2.	Worterkennung	51
8.3.2.3.	Wortgedächtnis	51
8.3.3.	Sprachentwicklung.....	52
8.3.3.1.	Vorsprachliche Gesten.....	52
8.3.3.2.	Produktive phonologische Entwicklung.....	52
8.3.3.3.	Noam Chomsky	52
9.	Sprachentwicklung II.....	53
9.1.	Jean Piaget	53
9.1.1.	Evidenz für Piagets Ansatz	53
9.1.2.	Führt Denken zu Sprache?	53
9.2.	Merkmale der lexikalischen Entwicklung.....	53
9.2.1.	Bedeutung der Sprache für die Entwicklung	53
9.2.2.	Grundzüge der lexikalischen Entwicklung.....	54
9.2.2.1.	Allgemeine Probleme	54
9.2.2.2.	Fast Mapping	54

9.2.2.3.	Das Induktionsproblem	54
9.2.2.4.	Empirische Befunde	55
9.2.3.	Hauptphasen der lexikalischen Entwicklung	55
9.2.3.1.	1. Phase (10.- 18. Monat): Früher Worterwerb	55
9.2.3.2.	2. Phase (18.- 30. Monat): Benennung von Objekten	55
9.2.3.3.	3. Phase (ab 30. Monat): Benennung von Verben	56
9.2.4.	Produktion und Verständnis von Sätzen	56
9.2.4.1.	Säuglinge	56
9.2.4.2.	Die Entwicklung der Grammatik	56
9.2.5.	Textverständnis (Gute-Nacht-Geschichten)	56
9.2.5.1.	Textoberfläche	57
9.2.5.2.	Propositionale Struktur	57
9.2.5.3.	Situationsmodelle	58
9.2.5.4.	Empirische Befunde	59
9.3.	Prüfungsliteratur	59
10.	Die Entwicklung des begrifflichen Denkens	60
10.1.	Das Konzept	60
10.2.	Repräsentationen definierender Merkmale	60
10.2.1.	Piaget	60
10.2.2.	Vygotsky	60
10.2.3.	Probleme	61
10.3.	Probabilistische Repräsentationen	61
10.3.1.	Basiskategorien	62
10.3.1.1.	Beispiele für Kategorien	62
10.3.1.2.	Child-basic categories (Mervis, 1987)	62
10.3.1.3.	Empirie: Basic-level-first Hypothese	62
10.3.2.	Globale Kategorien	63
10.3.3.	Prototypen	63
10.4.	Theoriebasierte Repräsentationen	63
10.4.1.	Kerntheorien oder Begriffsgерüste	63
10.4.2.	Wissensentwicklung in grundlegenden Domänen: Physik	64
10.4.2.1.	Frühe Konzepte	64
10.4.2.2.	Experimente von Spelke	64
10.4.3.	Die Theorie-Theorie	64
10.4.3.1.	Merkmale von Theorien (Gopnik & Meltzoff, 1997)	64
10.4.3.2.	Physik	65
10.5.	Prüfungsliteratur	65
11.	Die Entwicklung des Problemlösens	66
11.1.	Erfordernisse des Problemlösens	66
11.2.	Theorien: Entwicklung des Problemlösens	66
11.2.1.	Piaget	66
11.2.2.	Siegler: Regelerwerb	66
11.2.3.	Das Modell überlappender Wellen	67

11.3. Schlussfolgerndes Denken	67
11.3.1. Deduktives Schließen	67
11.3.1.1. Empirie: Der Wason-Selection-Task	67
11.3.1.2. Aussagenlogik.....	68
Empirie: Wason (2)	68
Empirie: Soziale Situationen - Cosmides & Tooby (1997)	69
Deduktives Schließen bei Kindern	69
11.3.1.3. Logik und Sprache	70
Fehlschlüsse aufgrund des Sprachverständnisses	70
Empirie: Donaldson & Lloyd (1974)	70
Empirie: Dias und Harris (1988).....	70
11.3.2. Induktives Denken.....	71
11.3.2.1. Analoges Schließen	71
11.3.2.2. Piaget: Strukturalistische Position.....	71
11.3.2.3. Modell der Informationsverarbeitung.....	72
11.3.2.4. Wissensbasierter Ansatz.....	72
11.4. Prüfungsliteratur	72
12. Evolutionäre Entwicklungspsychologie	73
12.1. Die Entwicklung des Menschen.....	73
12.1.1. Die Entwicklung der Hominiden	73
12.1.1.1. Homo habilis	73
12.1.1.2. Homo erectus.....	73
12.1.1.3. Homo sapiens neanderthalensis.....	73
12.1.1.4. Homo sapiens sapiens.....	73
12.1.1.5. Fazit	73
12.1.1.6. Die Out-of-Africa Hypothese	73
12.1.2. Kreationismus	74
12.2. Die Evolutionstheorie von Charles Darwin.....	74
12.2.1. Grundlagen	74
12.2.2. Genetik.....	74
12.2.3. Zusammenfassung.....	75
12.3. Evolutionspsychologie.....	75
12.3.1. Definition	75
12.3.2. Prinzipien	75
12.3.3. Kognitions- vs. Evolutionspsychologie	75
12.3.4. EP und kindliche Entwicklung	76
12.3.4.1. Bsp.: Imitation von Gesichtsausdrücken	76
12.3.4.2. Grundvoraussetzungen.....	76
12.3.5. Der Entwicklungs-System-Ansatz	76
12.3.5.1. Speziesspezifische Muster.....	77
12.3.5.2. Beispiele	77
12.3.6. Der Einfluss natürlicher Selektion: Ontogenese.....	77
12.3.6.1. Der Adaptionwert von Unreife	77
12.3.6.2. Die ontogenetische Dimension von EPMs	78
12.3.6.3. Elterninvestment	78
12.3.6.4. Geschlechterunterschiede	78

12.4. Prüfungsliteratur	79
13. Methoden der Entwicklungspsychologie	80
13.1. Begriffsklärung.....	80
13.1.1. Intraindividuelle Faktoren	80
13.1.2. Interindividuelle Faktoren	80
13.1.3. Differenzielle Entwicklungspsychologie.....	80
13.2. Experimentaldesigns	80
13.2.1. Querschnittsuntersuchung	80
13.2.1.1. Vorteile.....	81
13.2.1.2. Nachteile	81
13.2.1.3. Fazit	81
13.2.2. Längsschnittuntersuchung	81
13.2.2.1. Vorteile.....	81
13.2.2.2. Nachteile	81
13.2.2.3. Fazit	82
13.2.3. Die Sequenzmodelle von Schaie	82
13.2.3.1. Die Kohortensequenzmethode.....	82
13.2.3.2. Die Testzeitsequenzmethode.....	82
13.2.3.3. Die Quersequenzmethode	82
13.3. Erhebungsverfahren	83
13.3.1. Zugänge.....	83
13.3.2. Beobachtung.....	83
13.3.2.1. Historische Entwicklung	83
13.3.2.2. Freie, unsystematische Beobachtung	83
13.3.2.3. Kontrollierte, systematische Beobachtung	83
13.3.2.4. Ziele der Beobachtung.....	84
13.3.2.5. Beobachtungspläne	84
13.3.2.6. Protokollierung der Beobachtung.....	84
13.3.2.7. Messinstrumente.....	85
13.3.2.8. Beobachtung: Vorteile.....	85
13.3.2.9. Beobachtung: Nachteile	85
13.3.3. Befragung und Selbstauskunft	86
13.3.3.1. Unstrukturiertes oder freies Interview	86
13.3.3.2. Strukturiertes Interview	86
13.3.4. Experiment.....	86
13.3.5. Entwicklungstests.....	86
13.4. Auswertung von Längsschnittdaten: Zeitreihenanalyse	87
13.4.1. Box und Jenkins (1976)	87
13.4.1.1. Autokorrelationsfunktion (ACF).....	87
13.4.1.2. Partialautokorrelationsfunktion (PACF).....	87
13.4.1.3. Allgemeines Transfermodell.....	87
13.4.2. Quellen.....	88
13.5. Prüfungsliteratur	88

0. Vorwort

Folien zur Vorlesung (.pdf) gibt es unter folgender Internetadresse:

http://www.psychologie.uni-wuerzburg.de/i4pages/html/pruefung_nieding.html

Username: ABCDEntw

Password: ABCDEntw

Prüfungsliteratur:

Kapitel 1 & 2 – Gegenstand und Aufgaben der Entwicklungspsychologie I & II:

- Montada, L. (2002). Fragen, Konzepte, Perspektiven. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 3-53). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Shaffer, D.R. (2000). *Social & personality Development* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 1
- Eckensberger, L.H. & Keller, H. (1998). Menschenbilder und Entwicklungskonzepte. In H. Keller (Hrsg), *Lehrbuch Entwicklungspsychologie*. Bern: Huber. Darin: S. 12-14

Kapitel 3 & 4 – Jean Piaget I & II:

- Bjorklund, D.F. (2000). *Children's thinking. Developmental function and individual differences* (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 4
- Montada, L. (2002). Die geistige Entwicklung aus der Sicht Jean Piagets. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 418-420). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sodian, B. (1998). Theorien der kognitiven Entwicklung. In H. Keller (Hrsg), *Lehrbuch Entwicklungspsychologie*. Bern: Huber. Darin vor allem: S. 157 – 167.

Kapitel 5 & 6 – Informationsverarbeitungstheorien (IV) der kognitiven Entwicklung I & II:

- Bjorklund, D.F. (2000). *Children's thinking. Developmental function and individual differences* (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 5 sowie Kapitel 4 (darin S. 99 –115)

Kapitel 7 – Die Entwicklung der Wahrnehmung:

- Wilkening, F. & Krist, H. (2002). Entwicklung der Wahrnehmung und Psychomotorik. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 395-417). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Rauh, H. (2002). Vorgeburtliche Entwicklung und frühe Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl). Weinheim: Psychologie Verlags Union. Darin: S.149-154.

Kapitel 8 & 9 – Sprachentwicklung I & II:

- Oerter, R. & Montada, L. (2002; Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
Kapitel 15: Sprachentwicklung (Grimm & Weinert)

Kapitel 10 – Die Entwicklung des begrifflichen Denkens:

- Sodian B. (2002). Entwicklung begrifflichen Wissens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 443-468). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Goswami, U. (2001). *So denken Kinder*. Bern: Huber. Darin: Kap.3: Die Entwicklung des begrifflichen Denkens (S. 113-166).
- Bjorklund, D.F. (2000). Children's thinking. Development function and individual differences (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth.(S. 109-111)

Kapitel 11 – Die Entwicklung des Problemlösens:

- Bjorklund, D.F. (2000). Children's thinking. Developmental function and individual differences (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kap. 10

Kapitel 12 – Evolutionäre Entwicklungspsychologie:

- Bjorklund & Pellegrini (2000). Child development and evolutionary psychology. *Child Development*, 71, 1687-1708.
- Bjorklund, D.F. (2000). Children's thinking. Developmental function and individual differences (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 2: *Biological bases of cognitive development*

Kapitel 13 – Methoden der Entwicklungspsychologie:

- Petermann, F. & Rudinger, G. (2002). Quantitative und qualitative Methoden der Entwicklungspsychologie. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.) (S. 999-1028). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Shaffer, D.R. (2000). *Social & personality Development* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 1: Introduction

1. Gegenstand und Aufgaben der Entwicklungspsychologie I

1.1. Grundlegende Fragen zur menschlichen Entwicklung

Die menschliche Entwicklung kann anhand einer Vielzahl von Untersuchungsansätzen betrachtet werden. Einige wichtige Grundfragen sollen im Folgenden vorgestellt werden.

1.1.1. Angeboren oder Erworben

Die Frage die bei der Unterscheidung zwischen Angeboren und Erworben im Vordergrund steht ist, ob die menschliche Entwicklung eher durch biologische Faktoren (Gene) oder Umwelteinflüsse bestimmt wird.

Es gibt hier zwei **Extrempositionen**. Während der **Empirismus** von einer „tabula rasa“ (John Locke) ausgeht und die Entwicklung vollständig auf Umwelteinflüsse zurückführt, die auf eine „leere Tafel“ schreiben, geht der **Nativismus** (z.B. Jean-Jacques Rousseau) davon aus, dass die Entwicklung des Menschen vollständig durch seine Anlagen determiniert wird.

1.1.2. Aktiv oder Passiv

Die entscheidende Frage bei der Unterscheidung von Aktiv und Passiv ist, ob ein Mensch seine eigene Entwicklung beeinflussen kann, oder ob sie von inneren und äußeren Faktoren gelenkt wird.

Ein Beispiel für eine passive Entwicklung ist die Theorie von Watson (1924), der postuliert, jedes Kind zu dem zu erziehen, was man sich erwünscht. Ein aktives Modell würde den Menschen zugleich als Produkt und Gestalter seiner Umwelt bezeichnen.

1.1.3. Kontinuierlich oder Diskontinuierlich

Bei dieser Unterscheidung geht es vor allem um die Veränderungen, die durch die Entwicklung hervorgerufen werden. Es stellt sich die Frage, ob sich diese Veränderungen stetig und quantitativ oder abrupt und qualitativ vollziehen.

Mit **qualitativen Veränderungen** werden hier Veränderungen in der Struktur und Organisation von Fähigkeiten, Vorstellungen und Verhaltensweisen bezeichnet. Theorien, die eine strikte Stufenreihenfolge postulieren, gehören meist zu dieser Kategorie.

Quantitative Veränderungen beziehen sich auf Veränderungen in Menge, Ausmaß und Häufigkeit von oben genannten Eigenschaften.

1.1.4. Universell oder Partikularistisch

Sind Entwicklungsverläufe und Stadien interindividuell vergleichbar und daher universell vertreten, oder gibt es auch interindividuelle Unterschiede, also partikularistische Entwicklung.

1.2. Definition des Entwicklungsbegriffs

1.2.1. Merkmale von Veränderung

Definitionen der Entwicklung beinhalten immer den Begriff der Veränderung. Dieser Begriff muss vor der eigentlichen Definition genau spezifiziert werden. Nach traditioneller Auffassung beinhaltet die Veränderung mehrere verschiedene Merkmale: Sie stellt sich als universelle Veränderungsreihe qualitativ-struktureller Transformationen dar, die unidirektional auf ein höheres Niveau gerichtet sind..

1.2.1.1. Veränderungsreihe?

Stellt sich die Entwicklung als Veränderungsreihe mit verschiedenen Schritten dar? Ein Beispiel wäre die Entwicklung des motorischen Verhaltens nach Mönks und Knoers (1976), bei der ein Schritt nach dem anderen getan wird (vom Anheben des Kinns mit 4 Wochen bis zum eigenständigen Laufen mit 2-4 Jahren).

1.2.1.2. Entwicklung zu einem höheren Niveau?

Eine weitere Frage ist, ob die Entwicklung immer zu einem höheren Niveau hin stattfinden muss. Eine Veränderung wäre also in diesem Sinn auch immer als Verbesserung aufzufassen.

1.2.1.3. Universalität?

Sind Entwicklungsschritte und Veränderungen universell? Dies scheint nicht der Fall zu sein, was sich beispielsweise anhand der verschiedenen Sprachen zeigen lässt. Während viele europäische Sprachen zumindest männlich/weiblich oder sächlich und nichtsächlich trennen, unterscheiden die australischen Aborigines vier Kategorien, u.a. Bayi (Männer und Tiere) und Balan (Frauen, Wasser und andere gefährliche Dinge).

1.2.1.4. Qualitativ-strukturelle Transformationen?

Veränderungen bewirken möglicherweise eine zunehmende Strukturalisierung von verschiedensten Funktionen, aber nicht zwingend.

1.2.1.5. Richtung?

Verlaufen Veränderungen grundsätzlich in einer einzigen Richtung (unidirektional) auf einen Endzustand hin, oder sind auch Richtungswechsel denkbar?

1.2.2. Weite Definition

Eine viel zitierte, weite Definition wurde von Thomae (1959) festgelegt:

*„Entwicklung erscheint ... als Reihe von ... miteinander zusammenhängenden **Veränderungen**, die bestimmten Orten des **zeitlichen** Kontinuums eines individuellen **Lebenslaufs** zuzuordnen sind.“*

Die Entwicklung wird also als Veränderung aufgefasst, die in einem zeitlichen Kontinuum erfolgt und einen individuellen Lebenslauf hervorbringt. Man kann in diesem Zusammenhang von einer **Entwicklungspsychologie der Lebensspanne** reden.

1.2.3. Enge Definition

„Entwicklung ist eine, sich nach immanenten Gesetzen (einem Bauplan) vollziehende, fortschreitende (d.h. irreversible) Veränderung eines ganzheitlichen Gesamtbildes, die sich als Differenzierung (Ausgliederung) einander unähnlicher Teilgebilde bei zunehmender Strukturierung (gefügehafter Ordnung) und funktionaler Zentralisierung (Unterordnung der Funktionen und Glieder unter beherrschende Organe) darstellt.“ (H. Rempelin, 1958)

1.3. Entwicklungskonzepte

Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Entwicklungskonzepten, die vor allem verschiedene Bereiche der Entwicklung zum Gegenstand haben.

Konzept	Gegenstand
Ontogenese	Der Mensch als Individuum.
Phylogenese	Der Mensch als Mitglied der biologischen Art.
Historiogenese	Der Mensch als Mitglied einer Kultur.
Sozialer Wandel	Der Mensch als Mitglied einer Generation.
Aktualgenese	Handlungen
Pathogenese	Abweichendes Verhalten

1.3.1.1. Beispiele für Fragestellungen

Aktualgenese: Module des Geistes (Allgemeine Psychologie)

Pathogenese: Autismus-Forschung

Phylogenese: Primatenforschung (Primatologie)

1.3.1.2. Primatologie

Eine wichtige Frage innerhalb der Primatologie ist es, ob Menschenaffen eine Theory of Mind (ToM) besitzen. Sie können sich selbst im Spiegel erkennen und sind wahrscheinlich auch zur Täuschung fähig.

Man könnte also vermuten, dass sie eine entkoppelte Repräsentation besitzen.

2. Gegenstand und Aufgaben der Entwicklungspsychologie II

Im Folgenden soll auf der weiten Definition der Entwicklungspsychologie aus Kapitel 1.2.2 aufgebaut werden.

*„Entwicklung erscheint als Reihe von miteinander zusammenhängenden **Veränderungen**, die bestimmten Orten des **zeitlichen** Kontinuums eines individuellen **Lebenslaufs** zuzuordnen sind.“* Thomae (1959)

Die Entwicklung wird also als Veränderung aufgefasst, die in einem zeitlichen Kontinuum erfolgt und einen individuellen Lebenslauf hervorbringt. Man kann in diesem Zusammenhang von einer **Entwicklungspsychologie der Lebensspanne** reden. Sie ist somit der Grundstein für die so genannte Life-span-Psychology.

2.1. Life-span-Psychology

Die Life-span-Psychology ist eine eigenständige Entwicklungskonzeption und keine simple Erweiterung eines anderen Konzepts auf die gesamte Lebensspanne. Wichtige Vertreter sind vor allem Erik Erikson (1959) und Hans Thomae (1959). In den 70er/80er Jahren wurde die Life-span-Psychology praktisch mit der gesamten Entwicklungspsychologie gleichgesetzt.

2.1.1. Charakteristische Leitsätze

Die Life-span-Psychology folgt einigen Leitsätzen, durch die sie von anderen Entwicklungstheorien abgegrenzt werden kann.

2.1.1.1. Lebenslange Entwicklung

Die ontogenetische Entwicklung ist ein lebenslanger Prozess und keine Altersstufe nimmt bei der Bestimmung des Begriffes „Entwicklung“ eine vorrangige Stellung ein.

In allen Phasen der Entwicklung können kontinuierliche (kumulative) und diskontinuierliche (innovative) Veränderungen gleichermaßen auftreten.

2.1.1.2. Multidirektionalität

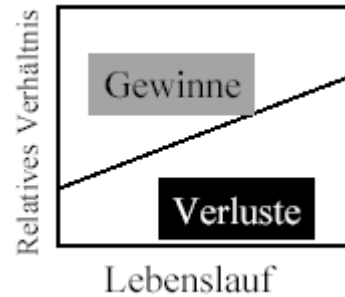
Die Richtung der ontogenetischen Entwicklung variiert in zwei verschiedenen Weisen. Zum einen variiert die Richtung der Veränderungen zwischen verschiedenen Verhaltensbereichen (z.B. Intelligenz ↔ Emotion). Zum anderen können auch Veränderungen innerhalb eines Bereiches auftreten (z.B. Strukturtheorie von Cattell und Horn).

In einem bestimmten Entwicklungsabschnitt können bestimmte Verhaltensweisen Wachstum, andere jedoch Abbau zeigen.

2.1.1.3. Entwicklung als Gewinn und Verlust

Entwicklung bedeutet nicht nur Vergrößerung von Kapazität, Effizienz und Fähigkeiten, sondern ist auch immer mit dem Verlust in anderen Bereichen verbunden. Entwicklung setzt sich immer aus Wachstum und Abbau zusammen.

Das Verhältnis von Gewinn und Verlust lässt sich anhand der nebenstehenden Grafik beschreiben. Man geht jedoch auch davon aus, dass Verluste kompensiert werden können. Es zeigt sich, dass sich das Verhältnis von Gewinn und Verlust im Laufe des Lebens verändert.



2.1.1.4. Plastizität

Psychologische Entwicklung ist immer durch ein großes Maß an Plastizität gekennzeichnet, also eine Veränderbarkeit der Person. Das hat zur Folge, dass der Entwicklungsverlauf immer von Lebensbedingungen sowie Lebenserfahrungen abhängt, die eine Person prägen.

Die Hauptaufgabe der psychologischen Forschung in diesem Gebiet ist es, das Ausmaß dieser Plastizität sowie deren Grenzen zu bestimmen.

Beispielsweise werden in Interventionsstudien ältere (Versuchs-)Personen in der Lösung von bestimmten Aufgaben trainiert. So können eventuell vorhandene Reservekapazitäten entdeckt und auch die Grenzen der Entwicklungsmöglichkeiten erforscht werden.

2.1.1.5. Geschichtliche Einbettung

Die ontogenetische Entwicklung hängt auch stark von historischen und kulturellen Einflüssen ab. Die ontogenetische Entwicklung muss also immer im Zusammenhang mit dem jeweiligen soziokulturellen Hintergrund, sowie den spezifischen historischen Gegebenheiten der jeweiligen Ära gesehen werden.

2.1.1.6. Kontextualismus

Jede Entwicklung hängt des weiteren von der Wechselwirkung dreier unabhängiger Systeme von Einflussfaktoren ab: den altersbedingten, den geschichtlichen und den nicht normativen Faktoren. Der Kontextualismus dient der metatheoretischen Charakterisierung dieser Wechselwirkung.

2.1.1.7. Multidisziplinäre Betrachtung

Die psychologische Entwicklung kann immer nur einen Teilbereich der gesamten Entwicklung eines Individuums beschreiben und muss daher im Zusammenhang mit anderen Wissenschaften gesehen werden, die sich ebenfalls mit der Entwicklung beschäftigen (Anthropologie, Biologie, Soziologie).

2.1.2. Lebensspannen-Orientierung

Obwohl es grundsätzlich keine vorrangige Stellung einer bestimmten Lebensphase im Bezug auf die Definition der Entwicklung gibt, wird das Kindheits- und Jugendalter trotzdem bevorzugt untersucht.

Dies resultiert aus der extrem hohen Entwicklungsgeschwindigkeit, die eine auffällige quantitative Zunahme von beobachtbaren Phänomenen nach sich

zieht. Zudem sind hier die Unterschiede zwischen Altersgruppen noch wesentlich größer als die Unterschiede innerhalb einer Altersgruppe. Außerdem treten in diesem frühen Stadium viele Phänomene erstmals auf.

Im höheren Alter sind keine eindeutig alterskorrelierenden Veränderungen feststellbar, außerdem überwiegt hier meist der Abbau (vgl. Kapitel 2.1.1.3). Bei Untersuchungen von älteren Personen treten zudem wesentlich häufiger methodische Artefakte auf als bei der Untersuchung von Kindern und Jugendlichen.

2.2. Systematische ontogenetische Veränderungen

2.2.1. Bereiche

Systematische ontogenetische Veränderungen können grob in drei Bereiche unterteilt werden:

- Physische Entwicklung
- Kognitive Entwicklung
- Psychosoziale Entwicklung

2.2.2. Charakterisierung von Entwicklung

Im Folgenden sollen einige Modellvorstellungen zu Begriffen erläutert werden, mithilfe derer sich die Entwicklung beschreiben lässt. Insbesondere sind hier Reifung, Prägung, Lernen und Sozialisation hervorzuheben.

2.2.2.1. Reifung

Als Reifung werden solche Vorgänge klassifiziert, die aufgrund endogen vorprogrammierter und innengesteuerter Wachstumsprozesse einsetzen und auch im weiteren Verlauf größtenteils von diesen gesteuert werden. Alle Vorgänge der Reifung sind also durch Vererbung determiniert. Exogene Faktoren üben wenig bis gar keinen Einfluss auf die Reifung aus.

Von Veränderungen die auf Reifung beruhen kann dann gesprochen werden, wenn diese Veränderungen

- universell auftreten
- in einer bestimmten Altersgruppe auftreten
- nachholbar aber
- nicht reversibel sind.

Nachzuweisen sind Prozesse der Reifung dann, wenn Erfahrungs-, Lern- und Übungsmöglichkeiten im Bezug auf die zu beobachtenden Veränderungen auszuschließen sind. Dies lässt sich beispielsweise mithilfe von Tierversuchen bewerkstelligen oder aber auch in Quasi-Experimenten am Menschen wie z.B. die Beobachtung des Einflusses der Bewegungseinschränkung von Säuglingen bei den Hopi-Indianern (Dennis & Dennis 1940).

2.2.2.2. Prägung

Für das Verständnis der Prägung muss zunächst der Begriff der lernsensiblen Phasen geklärt werden. Diese lernsensiblen Phasen bezeichnen Entwicklungsabschnitte in denen bestimmte Erfahrungen maximale positive bzw. negative Wirkung entfalten.

Das Konzept der lernsensiblen Phasen kommt aus der Ethologie (Verhaltensforschung), welche das entwicklungsgeschichtlich signifikante Verhalten einer Spezies in ihrer natürlichen Umgebung untersucht (siehe auch Entwicklungspsychologie II).

Der Begriff der Prägung geht auf Konrad Lorenz (1935) zurück und bezeichnet einen Lernvorgang, der in einer bestimmten Phase oder einem bestimmten Lebensabschnitt erfolgen muss. Bei diesem Lernvorgang wird ein spezifisches Auslöseschema für eine Instinkthandlung gelernt. Geprägt wird immer nur der Auslöser und das durch Prägung erworbene Verhalten kann später nicht mehr oder nur sehr schwer verändert werden.

Konrad Lorenz untersuchte hierzu das Verhalten von Gänsen. Aus entwicklungspsychologischer Sicht sind im Zusammenhang mit der Prägung vor allem (frühe) Bindung und Sprachentwicklung interessant.

2.2.2.3. Lernen

Lernen ist ein Sammelbegriff für nicht unmittelbar zu beobachtende Vorgänge in einem Organismus, die durch Erfahrung (externe Ursachen) eine Veränderung des Verhaltens herbeiführen. Sie ist somit der Gegenbegriff zur Reifung.

Lerntheorien kennen verschiedene Arten des Lernens, wie beispielsweise:

- Klassische Konditionierung (Watson)
- Operante Konditionierung
- Beobachtungslernen (Bandura)

2.2.2.4. Sozialisation

Sozialisation umfasst die Wirkungen soziokultureller Faktoren auf die Entwicklung im Bezug auf das Hineinwachsen in die gängigen Verhaltens- und Erlebensnormen eines Kulturkreises oder einer Gesellschaft.

Die Sozialisation kann unterschiedlich beschrieben und aufgefasst werden. Das Trichtermodell der Sozialisation beschreibt die Sozialisation als einen passiven Vorgang, während andere Theorien (wie beispielsweise Eriksons psychoanalytische Entwicklungstheorie) die Sozialisation als Bewältigung von Entwicklungsaufgaben ansehen.

Andere sehen die Sozialisation als einen Prozess, der den Erwerb von Rollen zum Ziel hat (Mead). Eine weitere Sichtweise der Sozialisation ist das bidirektionale Modell (konstruktive vs. oppositionelle Steuerung) von Pauls und Johann (1984).

2.3. Geschichte der Entwicklungspsychologie

In der Geschichte gab es eine Vielzahl von Theorien zum „Kind“. Sie reichen bis zu den Ägyptern und Babyloniern zurück.

2.3.1. Entstehung des Entwicklungsgedankens

Bis zum Mittelalter gab es jedoch noch keine Theorie, die die Kindheit als eigenständige Entwicklungsphase auffasste, was beispielsweise in damaligen künstlerischen Darstellungen sichtbar wird.

2.3.1.1. Jean Jacques Rousseau

Rousseau fasste den Entwicklungsgedanken der Aufklärung zusammen, der ersten Epoche, die ein Konzept der Reifung hervorbrachte wie beispielsweise in der Geschichte von Émile (1762), in der die Entwicklung des Kindes in vier Stufen beschrieben wird.

2.3.1.2. Charles Darwin

Den wahrscheinlich entscheidenden Schritt auf dem Weg zur Entwicklungspsychologie als Wissenschaft stellt die Evolutionstheorie von Charles Darwin dar.

Im Prinzip der natürlichen Auslese vereinigte er vier zentrale Gedanken: (1) Zum einen wächst die Anzahl der Individuen einer Art schneller als die Ressourcen, die zur Verfügung stehen. (2) Diese Individuen unterscheiden sich zudem in einer Anzahl an Verhaltens- und Strukturmerkmalen, welche sie (3) auch vererben können. Haben diese Individuen aufgrund der bereits aufgeführten Variation (4) einen Vorteil im Bezug auf den Zugriff auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen erhalten, so erhöht sich ihre Chance auf Reproduktion.

2.3.2. Die Anfänge der Entwicklungspsychologie als Wissenschaft

Die ersten Versuche einer wissenschaftlichen Herangehensweise an das Gebiet der Entwicklungspsychologie war das Erstellen detaillierter Biographien von Kleinkindern, beispielsweise durch das Ehepaar Stern um 1900.

Etwa zeitgleich wurden auch die ersten Tests (z.B. Alfred Binet) und Fragebogenuntersuchungen (z.B. Stanley Hall) für Kinder erstellt.

In den 1920er Jahren wurden schließlich Universitäts- und Forschungsinstitute gegründet und auch erste Längsschnittstudien durchgeführt.

2.4. Prüfungsliteratur

- Montada, L. (2002). Fragen, Konzepte, Perspektiven. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.) (S. 3-53). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Shaffer, D.R. (2000). *Social & personality Development* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 1
- Eckensberger, L.H. & Keller, H. (1998). Menschenbilder und Entwicklungskonzepte. In H. Keller (Hrsg), *Lehrbuch Entwicklungspsychologie*. Bern: Huber. Darin: S. 12-14

3. Jean Piaget I: Von Baldwin zu Piaget

3.1. James Mark Baldwin

James Mark Baldwin (1861-1934) war Philosoph und Psychologe und lehrte an den Universitäten Toronto und Princeton, sowie der John Hopkins University. Er war ein starker Verfechter der Evolutionstheorie, die er als essentiellen Bestandteil auch der Humanwissenschaften ansah.

Zusammen mit G. Stanley Hall begründete er die American Psychological Association.

3.1.1. Entwicklung in Epochen

Baldwin nahm an, dass sich die geistige Entwicklung in Epochen unterteilt, deren Abfolge universal gültig ist.

Zwischen 4 und 8 Monaten besitzt ein Kind lediglich die Eigenschaften niedriger Wirbeltiere, von 8 bis 12 Monaten die der höheren Wirbeltieren und erst ab 2 Jahren die geistigen Eigenschaften eines menschlichen Lebewesens.

Der Ansatz von Baldwin kann auch als genetische Epistemologie bezeichnet werden, also als Ansatz, der die Art und Weise beschreibt, wie ein Subjekt objektives Wissen von seiner Umwelt erreicht.

Wichtig sind in seinen Augen vor allem zwei Prozesse, und zwar die Gewohnheitsbildung und die Akkomodation.

3.1.1.1. Gewohnheitsbildung

Die ersten Gewohnheiten bilden sich über eine **zirkuläre Reaktion** aus. Veränderungen in der Umwelt werden vom Wahrnehmungssystem registriert und führen automatisch zu Erregungen des motorischen Systems. Hierdurch werden globale Bewegungsmuster initialisiert und führen zu einer leichten Orientierung zum Reiz hin. Hierdurch wächst die wahrgenommene Intensität des Reizes, da der Reiz nun zentraler im Blickfeld ist. Dies löst einen weiteren Erregungsschub aus bis der Reiz bzw. die Quelle der Stimulation genau im Zentrum des Blickfeldes ist.

Die Gewohnheitsbildung erfolgt durch das mehrfache Wiederholen einer zirkulären Reaktion. Nach den ersten Gewohnheiten können sich Pläne (Schemata) zur Orientierung zu einem bestimmten Stimulus entwickeln. Die Aktivierung von Schemata wird auch als Assimilation bezeichnet.

3.1.1.2. Akkomodation

Durch gesteigerte Aufmerksamkeit (Reifung des Kortex) gelingt es, alte Gewohnheiten aufzubrechen und somit ein höheres Niveau der Anpassung zu erreichen. Dies wird als Akkomodation bezeichnet.

3.1.2. Epochen der Entwicklung

Im Folgenden soll die Abfolge der Epochen nach Baldwin kurz vorgestellt und charakterisiert werden.

3.1.2.1. Sensu-motorische Suggestion

Die Epoche der sensu-motorischen Suggestion erstreckt sich von der Geburt bis zum 4. Lebensmonat. Hier finden erste zirkuläre Reaktionen statt – es kommt also zu Ausbildung erster basaler Gewohnheiten.

Differenzierte Schemata können nur bei Vorhandensein des jeweiligen Stimulus aktiviert werden. Zwei Schemata mit verschiedenen Stimuli können nicht miteinander koordiniert werden.

Baldwin widersprach damit Kants Ansicht, dass die Wahrnehmung von Zeit und Raum angeboren sei.

3.1.2.2. Ideomotorische Suggestion

Durch die Funktion des Gedächtnisses werden geistige Kopien von Stimuli möglich, jedoch ist die Gedächtnisfunktion zunächst monoideistisch, das heißt es erfolgt immer nur eine Kopie eines Stimulus.

Erst ab einem Alter von 8 Monaten wird das Gedächtnis polyideistisch, was den Vergleich zweier Kopien und damit die Willensbildung ermöglicht.

3.1.2.3. Stufe des Denkens

Schließlich ist die Stufe des Denkens erreicht, die von quasi-logischem Denken über logisches und hyperlogisches Denken zum extralogischen Denken führt.

3.2. Jean Piaget

In Amerika war zu dieser Zeit noch der Behaviorismus sehr stark etabliert, was James Mark Baldwins Ansatz wenig populär machte. Baldwin traf allerdings in Paris einen jungen Mann, der später seine Theorie der Entwicklung fortführen und weiterentwickeln sollte. Dieser Mann war Jean Piaget (1896-1980), Professor für Psychologie in Genf und an der Sorbonne, der sich unter anderem detailliert mit dem Gebiet der Kinderpsychologie auseinandersetzte.

3.2.1. Herausragende Merkmale

Piaget entwickelte eine genetische Erkenntnistheorie, die die Entwicklung als Prozess in mehreren Stadien ansieht. Die gesamte Theorie baut auf einem biologischen Ansatz auf und hat die zwei wesentlichen Merkmale des Konstruktivismus und des Strukturalismus.

3.2.1.1. Genetische Erkenntnistheorie

Die Erkenntnistheorie ist ein Teilgebiet der Philosophie, das sich mit der Wissenslehre befasst. Genetisch bezeichnet hier die Entwicklung bzw. Epigenese.

Piagets Ansatz ist also eine genetische Erkenntnistheorie, da sie versucht zu erklären, wie sich das Wissen eines Kindes im Laufe seiner Entwicklung verändert und ausbildet (kognitiver Ansatz, genetische Epistemologie = biologische Erkenntnistheorie).

3.2.1.2. Biologischer Ansatz

Zudem greift Piaget Baldwins Prinzipien der Anpassung eines Organismus an seine Umwelt auf, also eine biologische Sichtweise. Er beschreibt die Intelligenz als Resultat der Anpassung der Psyche an die Umwelt (geistige Embryologie).

3.2.1.3. Konstruktivismus

Piaget beschreibt die menschliche Erkenntnis als eine Konstruktion. Das hat zur Folge, dass das menschliche Realitätsverständnis kein bloßes Abbild der Wirklichkeit darstellt, sondern eine aktive, konstruktive Leistung.

3.2.1.4. Strukturalismus

Die Vielfalt der Denkprozesse wird als das Ergebnis einer komplexen und strukturierten Anordnung einiger grundlegender geistiger Prozesse. Die Verbindungen zwischen diesen basalen Prozessen sind der essentielle Bestandteil menschlicher Erkenntnis.

Ältere Menschen verfügen nach Piaget also keine größere Anzahl an Funktionen, sondern lediglich eine bessere Differenzierung und Strukturierung.

Kognitive Strukturen werden auch als Schemata bezeichnet, wobei sich der Begriff Schema ursprünglich nur auf einen Plan bezieht, der vorgibt wie eine bestimmte Klasse von Umweltgegebenheiten zu handhaben ist. Kognitive Strukturen sind ursprünglich eine Kombination mehrerer Schemata. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Struktur bzw. ein Schema eine erschlossene, organisierte Gesamtheit darstellt, die dem Verhalten zugrunde liegt (structures d'ensembles).

3.2.1.5. Entwicklungsstadien

Die Entwicklungsstadien haben nach Piaget vier grundlegende Merkmale.

- (1) Ein Stadium ist eine strukturierte Gesamtheit, die sich in einem Gleichgewichtszustand befindet.
- (2) Jedes Stadium geht aus dem vorangegangenen hervor.
- (3) Die Abfolge der Stadien bildet eine invariante Sequenz.
- (4) Die Stadien als solche sind universell.

3.2.2. Entwicklungstheorie

3.2.2.1. Grundannahmen

Piaget geht davon aus, dass bei einem Säugling Reflexschemata, Instinkte und Funktionen, also epistemologische (erkenntnistheoretische) Voraussetzungen, angeboren sind.

Das Verhalten das hieraus resultiert dient generell der Adaption, also der gegenseitigen Anpassung von Mensch und Umwelt. Die Adaption wird durch zwei komplementäre Mechanismen ausgeführt. Einerseits passt sich der Mensch mit seinen Schemata an die Umwelt an (Akkomodation), andererseits werden jedoch auch Gegebenheiten der Umwelt an die Schemata angepasst (Assimilation).

Die Äquilibration bezeichnet hierbei die, dem Organismus innewohnende, Tendenz zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung eines kognitiven Gleichgewichts. Der Begriff der Äquilibration kann sich (1) auf den momentanen Prozess der Anpassung von Akkomodation und Assimilation, (2) auf den Zustand der Konsolidierung innerhalb einer Entwicklungsstufe oder (3) auf die Erreichung der höchsten Entwicklungsstufe beziehen.

3.2.2.2. Hauptstadien

Piaget beschreibt vier Hauptstadien, sensu-motorisches Stadium, präoperatorisches Stadium, konkret-operatorisches Stadium und formal-operatorisches Stadium. Diese können in bis zu 6 weitere Stufen untergliedert sein.

Diese Stadien sollen im nächsten Kapitel genauer betrachtet werden.

4. Jean Piaget II: Entwicklungsstadien

4.1.Sensu-motorisches Stadium

Im sensu-motorischen Stadium (Geburt bis zum Ende des zweiten Lebensjahres) werden angeborene Reflexe schrittweise an die Anforderungen der Umwelt angepasst und dabei differenziert. Es ist in 6 einzelne (Unter-)Stufen aufgeteilt. Außerdem findet in diesem Stadium die Entwicklung der Objektpermanenz statt.

4.1.1. Stufen des sensu-motorischen Stadiums

4.1.1.1. Reflexstadium

Das Reflexstadium bezieht sich etwa auf den ersten Lebensmonat eines Neugeborenen. Der Säugling übt die angeborenen Reflexmuster und passt diese den Umweltgegebenheiten an. Aus den simplen Reflexen werden so basale Schemata.

4.1.1.2. Primäre Zirkulärreaktionen

Das Stadium der primären Zirkulärreaktionen erstreckt sich vom 1. bis zum 4. Lebensmonat. Das Kind interessiert sich in diesem Stadium nur für die Auswirkungen des Verhaltens auf den eigenen Körper (primär; z.B. Daumenlutschen). Wird bei der Ausübung eines Schemas ein interessantes Ergebnis festgestellt, so wiederholt das Kind das jeweilige Verhalten und bildet so erste Gewohnheiten aus.

4.1.1.3. Sekundäre Zirkulärreaktionen

Im Alter von 4-8 Monaten werden Zusammenhänge zwischen Verhalten und dadurch ausgelösten Effekten in der Umwelt (sekundär) erkannt. Vorformen des intentionalen Handelns lassen sich in Form von einfachen Mittel-Zweck-Relationen erkennen.

4.1.1.4. Koordination der sekundären Verhaltensschemata

Vom 8. bis zum 12. Lebensmonat beginnen Kleinkinder damit, die auf der dritten Stufe erworbenen Verhaltensschemata zu koordinieren um intentionale Zweck-Mittel-Verbindungen zu schaffen. Ein Schema dient hier meist einem anderen als Mittel. Das Verhalten beruht jedoch sehr stark auf einem Versuch-Irrtums-Prinzip.

Eine typische Handlung der 4. Stufe wäre beispielsweise einen Karton beiseite zu schieben, um einen dahinter liegenden Gegenstand zu erlangen.

4.1.1.5. Tertiäre Zirkulärreaktionen

Die tertiären Zirkulärreaktionen beziehen sich auf den Zeitraum von 8-12 Monaten. Das Kind fängt an, aktiv zu experimentieren indem es bekannte Schemata aktiv variiert. Neue Mittel werden nicht nur durch Kombination bekannter Schemata (wie auf Stufe 4), sondern durch Variation der Schemata an sich gefunden.

Eine beispielhafte Handlung wäre das Ausprobieren was mit einem Ball geschieht, wenn man ihn mit unterschiedlicher Kraft oder aus unterschiedlicher Höhe auf den Boden fallen lässt.

4.1.1.6. Erfindung neuer Handlungsmuster durch innerliches Vorerproben

Im Alter von etwa 18 – 24 Monaten vollzieht sich ein qualitativer Sprung. Das Kind ist nun in der Lage die Ergebnisse seines Handelns zu antizipieren und die Handlung gedanklich auszuführen. Die Fähigkeit zur kognitiven Repräsentation entwickelt sich. Es hat sich also ein Strukturwandel zur symbolisch-repräsentationalen Intelligenz vollzogen.

4.1.2. Entwicklung der Objektpermanenz

Die Entwicklung Objektpermanenz findet nach Piaget in 6 Stufen statt und vollzieht sich im sensu-motorischen Stadium.

4.1.2.1. Stufe I und II

Die ersten beiden Stufen der Objektpermanenz beziehen sich auf die ersten vier Lebensmonate. Die einzige Reaktion auf das Verschwinden eines Objektes sind akkomodatorische Augenbewegungen – der Säugling blickt weiterhin auf die Stelle, an der das verschwundene Objekt zuletzt zu sehen war. Die Objektpermanenz ist also noch nicht einmal rudimentär entwickelt. Auf der zweiten Stufe „sucht“ das Kind jedoch nach einem Gegenstand, wenn ich sich während des Versteckens auf ihn zu bewegt at.

4.1.2.2. Stufe III

Die dritte Stufe reicht vom 4. bis zum 8. Lebensmonat. In diesem Zeitraum beginnen Babys damit, nach halb versteckten Objekten zu suchen. Piaget postuliert, dass ein Objekt noch keine selbstständige Existenz in den Augen eines Kindes besitzt, sondern diese erst durch die Handlung erhält. Kinder sind jedoch schon in der Lage, die subjektive Entstehung eines Objektes vorherzusehen.

4.1.2.3. Stufe IV

Kinder erreichen die vierte Stufe zwischen 8 und 12 Monaten. Die Suche nach einem völlig verdeckten Objekt findet zwar statt, ist aber nur dann erfolgreich, wenn nur ein einziger Ort als Versteck zur Wahl steht (einfache Objektpermanenz).

Besteht eine Auswahl von zwei Verstecken, tritt der $A-\bar{B}$ -Fehler auf, auch bei sichtbarem Wechsel des Versteckes.

Piaget erklärte diesen Fehler damit, dass das Kind zwar die Existenz des Objektes als unabhängig vom eigenen Verhalten begriffen hat, aber noch nicht die Unabhängigkeit des Objektes von Ort- und Raumbeziehung erkannt hat. Noch ist der assoziierte Ort Signal für das Objekt.

Wahrscheinlich liegt der charakteristische $A-\bar{B}$ -Fehler allerdings vielmehr an der noch unzureichenden Fähigkeit, eine einmal ausgebildete Handlung (Gewohnheit) zu inhibieren, was unter anderen in Experimenten gezeigt wurden, in dem nicht Greif- oder Suchverhalten, sondern Blickzuwendung als Indikator verwendet wurden.

4.1.2.4. Stufe V

Auf Stufe V (12-18 Monate) wird ein Kind den Wechsel des Versteckes in einer Suchaufgabe bemerken, im ersten Durchgang im alten Versteck pro-

besuchen und erst dann im neuen Versteck suchen und anschließend sofort im neuen Versteck suchen.

Piaget nahm an, dass das Kind dazu in der Lage sein muss, die Existenz eines Objektes unabhängig von Handlung und Ort zu erkennen. Es erfasst die räumliche Verlagerung eines Objektes jedoch nur in der gesehenen Reihenfolge.

4.1.2.5. Stufe VI

Zwischen 18 und 24 Monaten erreichen Kinder die Objektpermanenz Stufe VI. Bei einem Suchexperiment mit drei möglichen Verstecken wird hierbei hintereinander für das Kind sichtbar in den drei Verstecken verborgen und schließlich nicht sichtbar in eines der drei Verstecke gelegt.

Das Kind wird nun im ersten der Verstecke und dann exakt nach der Reihenfolge des Versteckens in den verschiedenen Positionen suchen, bis es Erfolg hat. Das Objekt wird also auch dann gesucht, wenn sich das Versteck unsichtbar geändert hat.

Piaget führte dieses Verhalten auf eine ausgebildete symbolische, interne Repräsentation des Objektes zurück, welches durchaus unterschiedliche Positionen im Raum einnehmen kann.

Mit der Vollendung des zweiten Lebensjahres ist die Entwicklung der Objektpermanenz also abgeschlossen.

4.1.2.6. Kritik

Die Kritik an Piagets Ansatz zur Objektpermanenz ist vielfältig. Die wichtigsten Kritikpunkte sind zum einen, dass der Säugling hinsichtlich seiner kognitiven Fähigkeiten grundsätzlich stark unterschätzt wird und zum anderen die Höhe der Altersangaben, die aufgrund neuer Methoden wie dem Habituation-Dishabituation-Paradigma nach unten korrigiert werden muss. Problematisch ist auch die Striktheit seines Stadiensystems

- (1) **Baillargeon** (1997) stellte beispielsweise fest, dass 3-4 Monate alte Babys auf physikalisch unmögliche Reize dishabituierten, obwohl sie diese Reize nur visuell wahrnehmen können. Er konnte in einem weiteren Experiment mit unmöglichen und möglichen Ereignissen zeigen, dass Kinder mit 3½-8 Monaten schon Vorstellungen bezüglich der Existenz und vor allem Größe von Objekten entwickelt haben (violation of expectation method).
- (2) Wie bereits in Kapitel 4.1.2.3 angedeutet, lässt sich auch eine alternative Erklärung des A-nicht-B-Fehlers finden. Aufgrund der mangelnden Reifung des frontalen Kortex sind Kinder nicht in der Lage einmal ausgebildete Gewohnheiten zu inhibieren. Die Entwicklung des Frontallappens findet erst mit einem Jahr und in einer zweiten Phase zwischen 4 und 7 Jahren statt. **Diamond** (1988) konnte dies in einem Tierversuch zeigen, indem er Affen mit Läsionen des Frontalkortex beobachtete, die bei einer Verzögerung von 1-2 Sekunden den charakteristischen Fehler genau wie 9 Monate alte Kinder zeigen.
- (3) **Kellman und Spelke** (1983) konnten in ihren Habituationsexperimenten zeigen, dass Säuglinge mit 7 Monaten (bedingt sogar schon mit 4) Gegenstände schon als räumlich voneinander getrennt oder zusammengehörig wahrnehmen können. Auch hier scheinen sich Piagets Altersangaben nicht zu bestätigen.

4.2.Präoperationales Stadium

Wie in Kapitel 4.1.1.6 erwähnt vollzieht sich auf der sechsten Stufe des sensu-motorischen Stadiums ein struktureller Wandel zur symbolisch-repräsentationalen Intelligenz.

Hierdurch wird das Gehirn dazu fähig, eine semiotische Funktion wahrzunehmen. Das heißt, das Kind ist im präoperationalen Stadium (2-7 Jahre) dazu in der Lage, das Bezeichnete, beispielsweise ein Objekt oder eine Erfahrung, durch etwas Bezeichnendes, beispielsweise ein Wort oder eine Vorstellung, zu repräsentieren. Ein *Signifikat* kann also durch einen *Signifikanten* ausgedrückt werden.

Durch die erhöhten kognitiven Fähigkeiten setzt im präoperationalen Stadium die Sprachentwicklung ein.

4.2.1. Auftreten der Symbolfunktion am Ende der sensu-motorischen Entwicklung

An zwei Beispielen soll die Symbolfunktion der sechsten Stufe des vorangegangenen Stadiums verdeutlicht werden. Die Fähigkeiten zur verzögerten Nachahmung und des symbolischen Spiels sind die Ausprägungen der Fortentwicklung der Symbolfunktion. Auch Sprache (und innere) Bilder sind in diesem Zusammenhang zu nennen.

4.2.1.1. Verzögerte Nachahmung

Die Verzögerte Nachahmung bezeichnet die Adaption eines gesehenen bzw. erlebten Verhaltens.

Ein etwa 16 Monate altes Mädchen könnte z.B. einen Wutausbruch eines Spielkameraden beobachten, der sich durch lautes Schreien und Stampfen äußert; Verhaltensweisen, die das Mädchen vorher noch nie beobachtet hat. Anschließend kann sie dasselbe Verhalten zeigen, wenn der Spielkamerad nach Hause gehen muss.

4.2.1.2. Das symbolische Spiel

Beim symbolischen Spiel werden Scheinhandlungen durchgeführt.

Beispiel: Ein Mädchen tut so, als würde es im Sitzen schlafen und demonstriert so diese Tätigkeit seinem Teddy. Anschließend legt es ihn ebenfalls schlafen.

4.2.2. Merkmale des voroperativen Denkens

Die zunehmende Vorstellungskraft und Fähigkeit zur Symbolisierung sind noch nicht vollständig entwickelt und verändern sich im Verlauf des präoperationalen Stadiums. Die wichtigsten Merkmale des voroperativen Denkens sind der Egozentrismus, die Rigidität des Denkens, fehlende Reversibilität, nicht vorhandene Klassifikation und Seriation, sowie Animismus und Artifizialismus. Auf diese Merkmale soll im Folgenden detailliert eingegangen werden.

4.2.2.1. Egozentrismus

Der Egozentrismus äußert sich auf zwei verschiedene Arten. Zum einen ist das Kind noch nicht in der Lage, vollständig zwischen sich selbst und der Umwelt, einschließlich anderer Personen, zu unterscheiden.

Zum anderen zeigt sich die starke Tendenz, die Welt nur aus der Perspektive des Selbst wahrzunehmen, zu begreifen und zu interpretieren.

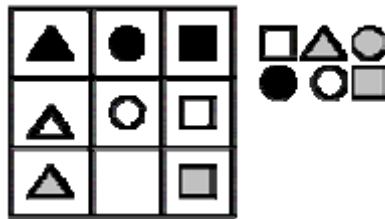
Ein Beispiel für das Merkmal des Egozentrismus ist der **Drei-Berge-Versuch**. Bei diesem Versuch wird dem Kind eine Landkarte gezeigt, die drei Berge enthält. Das Kind wird an eine Position gesetzt und gefragt, wie die Perspektive von einem der anderen beiden Hügel aussehen würden. Hier zeigt sich die Unfähigkeit des Kindes, sich die räumliche Perspektive einer anderen Position vorzustellen. Das Kind wählt unter mehreren zur Auswahl stehenden Ansichten diejenige aus, die seiner Position entspricht. Zunächst weiß es nicht einmal, dass es überhaupt andere Perspektiven geben kann.

4.2.2.2. Rigidität des Denkens

Die Rigidität des Denkens äußert sich in dem Prinzip der **Zentrierung**. Dies ist nichts anderes als die Tendenz, die gesamte Aufmerksamkeit auf ein einziges herausragendes Merkmal eines Objekts oder Phänomens zu richten beziehungsweise nur über dieses eine Merkmal nachzudenken und andere völlig zu ignorieren.

Zum Vergleich: Kompensierung (kognitive Operation) ist die Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf verschiedene Merkmale eines Problems zum selben Zeitpunkt zu richten.

Ein Beispiel wären einfache Matrix- oder Analogieaufgaben, wie das einsetzen eines Körpers der richtigen (1) Form und (2) Farbe in ein Schema.



Auch das Phänomen der Nicht-Konservierung (Nicht-Erhaltung) von Masse, Gewicht oder Volumen veranschaulicht die Rigidität des Denkens. So kann ein Kind beispielsweise nicht verstehen, wie eine hohe Flüssigkeitssäule in einem dünnen Gefäß einen wesentlich niedrigeren Stand in einem breiteren Gefäß einnehmen kann (Entwicklung: horizontal décalage).

4.2.2.3. Fehlende Reversibilität

Reversibilität ist eine kognitive Operation und bezeichnet die Fähigkeit, eine Folge von Ereignissen, Transformationen oder Denkschritten mental umzukehren. Sie besteht aus Negation und Kompensation. Diese Fähigkeit ist in der präoperationalen Phase noch überhaupt nicht vorhanden.

4.2.2.4. Klassifikation

Die Fähigkeit der Klassifikation steht für die korrekte Zuordnung von Objekten zu Gruppen (Klassen), anhand gemeinsamer Merkmale dieser Objekte. Sie beinhaltet auch das Verständnis der Klasseninklusion, d.h. das eine Klasse auch eine andere beinhalten kann.

Eine typische Frage wäre: „Gibt es auf diesem Bild mehr Mädchen oder mehr Kinder?“. Ein Kind mit bis zu sieben Jahren, wird die Anzahl der Mädchen nicht zu der Gesamtzahl der Kinder addieren, sondern sofort die Mädchen als zahlenmäßig überlegen annehmen.

4.2.2.5. Seriation

Seriation bezeichnet die Fähigkeit, Objekte anhand eines Merkmals wie Größe, Gewicht oder Aussehen in einer Reihe anzuordnen. Hier besteht im präoperationalen Stadium zwar schon ein gewisses Verständnis, dieses ist jedoch nicht besonders gut ausgeprägt.

4.2.2.6. Animismus

Ein Kind im präoperationalen Stadium glaubt, dass alle Dinge mit Leben und Absichten erfüllt sind. Dies stellt genau genommen einen Teilaspekt des starken egozentrischen Denkens dar.

4.2.2.7. Artifzialismus

Unter Artifzialismus versteht man den kindlichen Glauben, alle Objekte und Naturphänomene wären von Menschen gemacht. Das Denken des Kindes im präoperationalen Stadium ist hier nicht von Logik geleitet. Dinge, die eigentlich in zeitlicher Beziehung zueinander stehen, werden als kausal zusammenhängend angesehen (Bsp.: Donner erschafft Regen).

4.3. Konkret-operationales Stadium

Das konkret-operationale Stadium dauert vom 7. bis zum vollendeten 12. Lebensjahr. Mentale Operationen und Operationssysteme ermöglichen das Verständnis von Transformationen, das Denken ist jedoch noch auf anschauliche Erfahrungen beschränkt, Abstraktion ist demnach noch nicht möglich.

4.3.1. Veränderte Merkmale

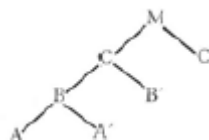
Das Kind schafft es auf diesem Stadium, den Egozentrismus zu überwinden, der Erwerb von Invarianzbegriffen (Erhaltung, Konservierung) gelingt und die Fähigkeit, die Klasseninklusion (und damit die Klassifikation) zu verstehen wird ausgebildet.

Auch Reversibilität und Seriation sind nun in genügend ausgeprägter Form vorhanden.

4.3.2. Operationssysteme

Operationssysteme können unterschiedlich aufgebaut sein und so unterschiedliche Arten der Gruppierung und Klassifikation repräsentieren. Eine Gruppierung auf Basis der additiven Komposition ergibt eine Klassenhierarchie, welche im Folgenden dargestellt werden soll.

4.3.2.1. Klassenhierarchie



M: Tiere
A: Schäferhunde, A*: andere Haushunde
B: Haushunde, B*: andere Hundetiere
C: Hundetiere, C*: andere Raubtiere

Eine gegebene Menge M enthält beispielsweise die Elemente A, A*, B, B*, C und C*.

Die Ordnungsrelation ist durch die Klasseninklusion gegeben: A und A* sind in B enthalten, B und B* in C und C und C* bilden schließlich M.

Die Operation der Addition entspricht der Vereinigung zweier Klassen: $A + A^* = B$, während die Operation der Subtraktion die Differenz zweier Klassen darstellt: $C - B^* = B$.

4.3.2.2. Eigenschaften

Die Elemente eines Operationssystems haben folgende Eigenschaften:

- (1) Direkte Operationen können durch entsprechende inverse Operationen wieder rückgängig gemacht werden ($A + A^* = B \rightarrow B - A^* = A$).
- (2) Die Addition von Unterklassen zur dazugehörigen Oberklasse fügt der Oberklasse nichts hinzu ($B + A = B$).
- (3) Es gibt ein Nullelement, dessen Addition bzw. Subtraktion keine Wirkung zeigt ($A +/- 0 = A$).
- (4) Für die Verknüpfung der Elemente in einem System gilt das Assoziativgesetz ($(A+A^*) + B^* = A + (A^*+B^*) = C$).
- (5) Es gilt die Tautologie: die Addition eines Elements zu sich selbst hat keine Wirkung ($A + A = A$).

4.4. Formal-operationales Stadium

Das formal-operationale Stadium dauert etwa von 11 bis 16 Jahren und schließt die kognitive Entwicklung eines Kindes bzw. Jugendlichen ab.

Das Denken wird logisch, abstrakt und hypothetisch; Schlussfolgerungen aus vorhandenen Informationen werden gezogen. Auch das Operieren über Operationen wird möglich – also beispielsweise das Nachdenken über das Denken selbst.

Ein Jugendlicher fängt damit an, erstmals eine Art wissenschaftliche Methode anzuwenden. Ein Beispiel hierfür ist der Pendelversuch – also die Erkenntnis, dass ein kurzes Pendel schneller schwingt als ein langes.

4.5. Prüfungsliteratur

- Bjorklund, D.F. (2000). *Children's thinking. Developmental function and individual differences* (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 4
- Montada, L. (2002). Die geistige Entwicklung aus der Sicht Jean Piagets. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 418-420). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sodian, B. (1998). Theorien der kognitiven Entwicklung. In H. Keller (Hrsg), *Lehrbuch Entwicklungspsychologie*. Bern: Huber. Darin vor allem: S. 157 – 167.

5. Informationsverarbeitungstheorien der kognitiven Entwicklung I

5.1. Probleme der Theorie von Piaget

Piagets Entwicklungstheorie in vier Stadien ist zwar für einige Vorhersagen brauchbar, jedoch weist sie auch gravierende Mängel auf. Im Folgenden soll auf die Idee der logischen Struktur, Äquilibrationsvorstellung, den sog. kompetenten Säugling und präoperatives Denken eingegangen werden.

5.1.1. Idee einer logischen Struktur

Die Idee einer logischen Struktur in der Entwicklung eines Kindes ist zu abstrakt. Außerdem zeigt sich diese Struktur nicht in empirischen Befunden. Dies lässt sich beispielsweise daran zeigen, dass Aufgaben mit angeblich gleicher logischer Struktur in unterschiedlichem Alter gelöst werden können. Aufgaben, die sich auf die Erhaltung der Anzahl beziehen werden beispielsweise schon mit etwa 5-6 Jahren gelöst, solche zur Volumenerhaltung zwischen 7 und 8 Jahren und Aufgaben zur Erhaltung der Masse erst mit 8-9 Jahren. Es existiert keine oder nur eine nicht signifikante Korrelation zwischen Entwicklungsaufgaben.

5.1.2. Äquilibrationsvorstellung

Äquilibration wird von Piaget als eine Art Herstellung eines kognitiven Gleichgewichtes bezeichnet (vergleiche Kapitel 3.2.2.1. Der Begriff wird jedoch nur sehr ungenau definiert und zudem wurde die Vorstellung empirisch nicht bestätigt.

5.1.3. Der kompetente Säugling

Einer der wichtigsten Kritikpunkte an Jean Piaget ist, dass er in seinen Theorien die kognitiven Fähigkeiten von Säuglingen und Kleinstkindern massiv unterschätzt. Dies konnte mithilfe von neueren Methoden wie dem Habituation-Dishabituation-Paradigma gezeigt werden.

Ein Beispiel für die Unterschätzung ist das Konzept der Objektpermanenz in sechs Stufen, welches durch zahlreiche Studien widerlegt wurde (vgl. Kapitel 4.1.2.6).

5.1.4. Gibt es präoperatives Denken?

5.1.4.1. Physikalische Kausalität

Piaget nahm an, dass Kinder aufgrund animistischer und artifizieller Erklärungsansätze kein Verständnis für physikalische Kausalität besitzen. Bullock und Gelman (1979) konnten jedoch zeigen, dass schon dreijährige Kinder das Prinzip der zeitlichen Priorität anwenden können. Piaget nahm an, dass hierzu erst etwa 7 Jahre alte Kinder in der Lage sind.

Zudem wurde schon bei Kindern mit 16 Monaten ein näherungsweise metrisches Repräsentationssystem gefunden.

5.1.4.2. Egozentrismushypothese

Piaget versuchte seine Egozentrismushypothese (4.2.2.1) durch den Drei-Berge-Versuch zu beweisen. Allerdings konnte gezeigt werden, dass selbst vierjährige Kinder wissen, dass Objekte aus verschiedenen Perspektiven anders aussehen können (Flavel, Miller und Miller 1993).

Vor allem bei noch jüngeren Kindern ist die Response-Modalität zu beachten. So können auch dreijährige Kinder bei einer Objekt-Abfrage-Aufgabe bestehen, bei der für ein Objekt nach dem anderen abgefragt wird, an welcher Position sich dieses Objekt in einer Fremdperspektive befindet.

Auch in der so genannten Dreischeibenaufgabe (Drehen bis eigene und Fremdperspektive übereinstimmen) wurden vergleichbare Ergebnisse gefunden.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Fähigkeit, den Egozentrismus zu überwinden, schon früh vorhanden ist. Außerdem scheint diese Fähigkeit trainierbar zu sein.

5.2. Informationsverarbeitungstheorien

5.2.1. Metapher: Kind als Computer

Das Kind wird in den Informationsverarbeitungstheorien als Computer angesehen. Dies hat zwei Konsequenzen:

- (1) Das Denken ist **limitiert** im Bezug auf die Menge der Informationen, die verarbeitet werden kann und die Geschwindigkeit mit der diese Informationen verarbeitet werden können.

Schwerpunkt: Strukturelle Merkmale (kognitive Architektur)

- (2) Das Denken ist dabei jedoch auch **flexibel** und kann sich an veränderte Ziele, Anforderungen und Umstände anpassen.

Schwerpunkt: Prozesse, die eine solche flexible Anpassung ermöglichen

5.2.2. Kognitive Architektur

Die kognitive Architektur ist also ein strukturelles Merkmal, das die Menge der Informationen und die Geschwindigkeit der Verarbeitung limitiert. Das Gedächtnis besteht aus drei Teilen: sensorisches (z.B. ikonisches) Gedächtnis, Kurzzeit-/Arbeits- und Langzeitgedächtnis.

5.2.2.1. Sensorisches Gedächtnis

Das sensorische Gedächtnis wird im Bezug auf die visuelle Wahrnehmung auch als ikonisches Gedächtnis bezeichnet und beschreibt einen Ultra-kurzzeitspeicher für visuelle Informationen auf der Netzhaut.

Das ikonische Gedächtnis wurde von Sperling (1960, 1963) nachgewiesen, indem er Pbn kurzzeitig eine Buchstabenmatrix präsentierte und über die Methode des vollständigen bzw. unvollständigen Berichtens feststellte, dass auch nach kurzer Betrachtungsdauer ein Großteil der Informationen (vorübergehend gespeichert wurde).

Morrison et al. (1974) zeigten bei ähnlichen Experimenten, dass sich für das Einprägen geometrischer Muster kaum Unterschiede zwischen 5 Jahre alten Kindern und Erwachsenen ergeben.

5.2.2.2. Arbeitsgedächtnis

Das Arbeitsgedächtnis ist eine Systemkomponente, die Informationen nicht nur zwischenspeichert, sondern auch an deren Verarbeitung beteiligt ist. Miller (1956) beschrieb die Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses mit „The magical number seven, plus or minus two“. Durch Gruppierungen und andere Strategien kann die Kapazität jedoch künstlich erhöht werden. Diese Kapazität wird auch als Gedächtnisspanne bezeichnet und vergrößert sich im Alter von 5 bis 15 Jahren.

5.2.2.3. Langzeitgedächtnis

Das Langzeitgedächtnis stellt einen permanenten Speicher mit vermutlich unbegrenzter Kapazität dar. Es dient dazu, alle Informationen aus zurückliegenden Denk- und Lernprozessen bereitzuhalten, um Zugriff zu diesen Informationen zu ermöglichen.

Ein wichtiges Phänomen, welches im Zusammenhang mit dem Langzeitgedächtnis steht ist die infantile Amnesie, also das fehlen jeglicher Erinnerung an die Zeit vor dem dritten Lebensjahr. Sie beruht wahrscheinlich auf der Reorganisation von Wissens- und Denkstrukturen, die nach dem Spracherwerb einsetzt. Durch diese Reorganisation fehlen unter anderem distinktive Abrufreize für die früh erworbenen Informationen.

5.2.3. Kognitive Prozesse

5.2.3.1. Automatisierung

Prozesse können entweder kontrolliert ablaufen oder automatisch, wenn sie oft genug durchgeführt und dadurch trainiert wurden.

Bei automatisierten kognitiven Prozessen können Interferenzen auftreten. Dies wurde von LeFevre et al. (1988) bei einfachen Additionsaufgaben untersucht. Bei Fünfjährigen traten Interferenzen schon auf, wenn einer von zwei Summanden größer als 5 war, bei Zweitklässlern erst wenn beide Summanden größer als 5 waren und an der 4. bis 5. Klasse gar nicht mehr. Dies spricht für eine zunehmende Automatisierung von kognitiven Prozessen.

5.2.3.2. Enkodierung

Enkodierung ist die erstmalige Verarbeitung von Informationen. Sie führt zu einer Repräsentation dieser Informationen im Gedächtnis.

Erwartungen können die Enkodierung beeinflussen. Dies wurde in einem Experiment von Kaiser et al. (1986) gezeigt, bei dem die Bahn eines sich bewegenden und anschließend fallenden Balles beschrieben werden sollte. Kinder wählten die „gerade-nach-unten“-Bahn.

5.3. Neo-Piaget-Theorien

5.3.1. Robbie Case

Robbie Case entwickelte ein eigenes Stufensystem, welches auf der Theorie Piagets beruht und ebenfalls vier Hauptstufen aufweist. Er unterscheidet sensumotorische, relationale, dimensionale und vektorielle Hauptstufe.

5.3.1.1. Sensumotorische Hauptstufe

Die sensumotorische Hauptstufe dauert von der Geburt bis zum Erreichen des 18. Lebensmonats. Repräsentationen bestehen aus sensorischem Input und motorischen Aktionen, es findet also noch überhaupt keine kognitive Verarbeitung von Informationen statt.

5.3.1.2. Relationale Hauptstufe

Auf der relationalen Hauptstufe (18 Monate bis 5 Jahre) sind konkrete Vorstellungen, also Repräsentationen, möglich. Diese beziehen sich allerdings nur auf die Relationen zwischen Objekten, Ereignissen und Personen, welche entdeckt und koordiniert werden können.

5.3.1.3. Dimensionale Hauptstufe

Auf der dimensionalen Hauptstufe (5-11 Jahre) werden abstrakte Repräsentationen von Stimuli gebildet und es sind einfache Transformationen möglich.

Logische Gesetzmäßigkeiten von Beziehungen werden erfasst. Beispielsweise kann bei Erhaltungsaufgaben schon Transitivität erkannt werden: aus $2 < 3$ und $3 < 6$ folgt $2 < 6$.

5.3.1.4. Vektorielle Hauptstufe

Zwischen 11 und 19 Jahren wird die vektorielle Hauptstufe erreicht. Neben abstrakten Repräsentationen sind auch komplexe Transformationen möglich. Vektoriell bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sich auch mehrere Dimensionen einer Repräsentation in abstrakter Form darstellen lassen.

5.3.1.5. Weitere Annahmen von Case

Zwei weitere Annahmen sind in der Theorie von Case von Bedeutung. Zum einen die zentralen begrifflichen Strukturen (central conceptual structures) und der Transitionsprozess.

(1) Central conceptual structures (zentrale begriffliche Strukturen)

Zentrale begriffliche Strukturen zeichnen sich durch folgende Merkmale aus:

- Repräsentation bereichsspezifischer Wissenskerne (semantische Netzwerke). Stadien-typische Veränderungen werden durch Veränderungen dieser Wissenskerne eingeleitet.
- Inhaltsbereiche wie beispielsweise Zahl, Raum oder Geschichten. Diese unterliegen denselben strukturellen Limitationen der einzelnen Stufen, weisen aber ihre eigenen inhaltlichen Besonderheiten auf.

(2) Transition processes

Die Transitionsprozesse stellen Übergangsmechanismen zwischen den einzelnen Stadien dar. Diese beruhen auf Automatisierung (also Steigerung der Effizienz; vgl. Packen eines Kofferraums) und biologischer Reifung. Hier ist vor allem die Myelinisierung der Nervenbahnen ein wichtiger Faktor.

5.3.2. Allgemeine Theorien der Neo-Piagetianer

Theorien der Neo-Piagetianer wie beispielsweise Case oder Pascual-Leone lassen sich in drei Merkmalsklassen unterteilen: Kernpostulate, die dem Ansatz von Piaget entsprechen (A), Kernpostulate die diesen Ansatz erweitern (B) und Kernpostulate, die im Widerspruch zu Piagets Ansatz stehen (C).

5.3.2.1. Kernpostulate: Entsprechungen

- A1:** Kinder assimilieren Erfahrungen an vorhandene kognitive Strukturen.
- A2:** Kinder erschaffen ihre eigenen kognitiven Strukturen.
- A3:** Kinder durchlaufen eine universelle Sequenz von strukturellen Ebenen.
- A4:** Frühere Strukturen sind in späteren enthalten.
- A5:** Es können charakteristische Altersangaben für den Erwerb von verschiedenen Strukturen identifiziert werden.

5.3.2.2. Kernpostulate: Erweiterungen

- B1:** Entwicklung und Lernen müssen getrennt beschrieben werden.
- B2:** Entwicklungsbezogene Restrukturierung ist nicht systemübergreifend.
- B3:** Annahme der zyklischen Rekapitulation struktureller Sequenzen.

5.3.2.3. Kernpostulate: Widersprüche

- C1:** Kognitive Strukturen müssen redefiniert werden. Konsequenzen:
 - Es gibt auch domänenabhängige Strukturen (Achtung: dennoch universelle Sequenz von strukturellen Ebenen).
 - Strukturen z.B. des sozialen Lebens ebenso wichtig.
 - Soziokultureller Kontext (z.B. Institution) wichtig.
 - Entwicklung ist kulturabhängig.
- C2:** Reifung spielt eine wichtige Rolle bei der Bestimmung der oberen Leistungsgrenze des Arbeitsgedächtnisses.
- C3:** Das Aufmerksamkeitssystem spielt eine wichtige Rolle bei der Bestimmung der oberen Leitungsgrenze.

6. Informationsverarbeitungstheorien der kognitiven Entwicklung II

6.1. Modularity of Mind

Die These der Modularität des Geistes geht auf Jerry Fodor zurück, der von verschiedenen Modulen ausgeht, die als unabhängige Systeme agieren und in ihrer Gesamtheit den menschlichen Geist bilden. Diese Module sind jedoch abstrakte Konstrukte, die sich nicht in neurologischen Strukturen wieder finden. Jerry Fodor verwendet in diesem Zusammenhang die Metapher von Soft- und Hardware im Computer.

Trotzdem – obwohl neuronale Systeme keine Rolle spielen – lässt sich sagen, dass die Theorie der Modularität des Geistes (original: modularity of mind) in der Tradition der Phrenologie steht.

6.1.1. Franz Josef Gall: Phrenologie

Franz Josef Gall (1758-1828) war ein deutscher Arzt und Anatom und vertrat die These, dass geistige Eigenschaften und Zustände bestimmten Hirnarealen zuzuordnen sind. Diese These wurde unter dem Begriff der Phrenologie bekannt. Aufgrund dieser Überlegung kann man davon ausgehen, dass es möglich sein muss, auch von außen die geistigen Eigenschaften eines Menschen zu erkennen.

Gall bezeichnete die Phrenologie als: „Die Lehre, aus der Schädelform den Charakter bzw. die Begabung eines Menschen ableiten zu können.“. Zu diesem Zweck erstellte er detaillierte phrenologische Karten und Auswertungsverfahren.

Die Phrenologie konnte sich jedoch nicht behaupten und wurde nach und nach zur Pseudowissenschaft. Trotzdem stellt sie den historischen Grundstein für alle späteren Modularitätstheorien dar.

6.1.2. Charles Spearman: G-Faktor

Spearman postulierte den G-Faktor als eine Art generelle Intelligenz, die an allen Intelligenzleistungen beteiligt ist. Für Intelligenzleistungen ist jedoch auch jeweils mindestens ein S-Faktor (spezifischer Faktor) vonnöten, der eine spezialisierte Form der Intelligenz, wie beispielsweise die verbale, oder auch die mathematische Intelligenz darstellt.

Man spricht daher auch von einer Zwei-Faktoren-Theorie.

6.1.3. Louis Leon Thurstone: Primärfaktoren

Louis Leon Thurstone entwickelte die multiple Faktorenanalyse und kritisierte aufgrund seiner Befunde die Zwei-Faktoren-Theorie Spearmans als ein methodisches Artefakt dessen linearer Faktorenanalyse.

Thurstone beschreibt sieben Primärfaktoren die in jeweils unterschiedlichem Ausmaß an allen Intelligenzleistungen beteiligt sind. Die sieben Primärfaktoren sind:

- (1) Umgang mit Zahlen (number facility)
- (2) Sprachverständnis (verbal meaning)
- (3) Wortflüssigkeit (word fluency)

- (4) Auffassungsgeschwindigkeit (perceptual speed)
- (5) Raumvorstellung (spatial relations)
- (6) schlussfolgerndes Denken (reasoning)
- (7) Gedächtnis (role memory)

6.1.4. Jerry Fodor

Jerry Alan Fodor (geb.: 1935) ist ein amerikanischer Philosoph und Kognitionswissenschaftler. Von ihm stammt die Theorie der Modularität des Geistes.

6.1.4.1. Technisches Definition: Module

Technisch gesehen ist ein Modul ein austauschbares, komplexes Teil eines Gerätes oder einer Maschine, welches eine geschlossene Funktionseinheit bildet.

Auf das menschliche Gehirn übertragen entspräche diese Definition dem phrenologischen Ansatz von Franz Josef Gall, also eine Art fixierter neuronaler Architektur, die mit anderen Strukturen verbunden ist, schnell mit diesen kommunizieren kann aber trotzdem autonom arbeitet. Des Weiteren müsste sie stimulusgesteuert sein (bottom up) und nicht für kognitive Ziele zugänglich sein, also ihre Funktion immer ausführen.

6.1.4.2. Modulare kognitive Teilsysteme

Jerry Fodor versuchte die These des Moduls auf das menschliche Gehirn zu übertragen, löste sich jedoch von der Vorstellung, dass bestimmte geistige Fähigkeiten an spezifische Areale zwingend gebunden sind. Er adaptierte also zumindest die Grundzüge des Prinzips der neuronalen Plastizität.

Jerry Fodor nennt vier Kennzeichen für modulare kognitive Teilsysteme:

- Beim Eintreten bestimmter Bedingungen nehmen sie automatisch und unabwendbar ihre Arbeit auf.
- Übergeordnete Instanzen, also höhere kognitive Fähigkeiten, können keinen Einfluss auf ihre Verarbeitungsprozesse nehmen.
- Sie sind nur für spezifische Aufgaben zuständig.
- Ihre Prozesse verlaufen extrem schnell.

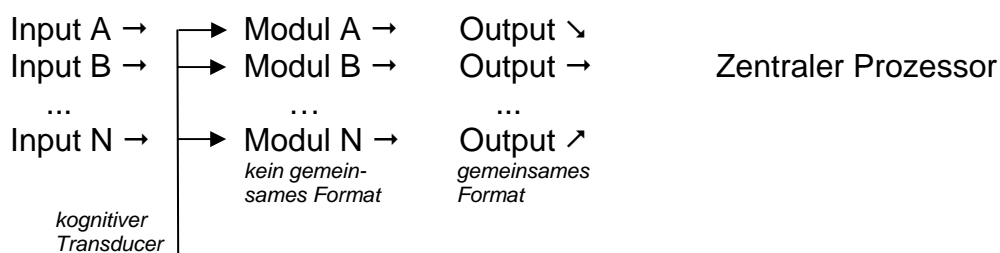
6.1.4.3. Fodors Modell zur Modularität des Geistes

Fodor postulierte eine unbestimmte Anzahl von modularen kognitiven Teilsystemen, die jeweils für einen spezifischen Input verantwortlich sind. Damit ein Stimulus der äußeren Welt in eine innere Repräsentation überführt werden kann sind kognitive Transducer notwendig, die den Input zu dem jeweils zuständigen Modul transportieren. In diesem Stadium sind die Reize noch relativ unbehandelt (kein gemeinsames Format) und können so nur von jeweils einem Modul verarbeitet werden. Nach der Verarbeitung in den Modulen liegen die kognitiven Informationen in einem gemeinsamen Format als Output der Module vor.

Ein zentraler Prozessor hat Zugang zu den Informationen von allen Einzelmodulen und kann so höhere Funktionen wahrnehmen.

Bemerkung: Kognitive Transducer wirken präkognitiv und machen eine spätere kognitive Verarbeitung erst möglich.

6.1.4.4. Schematische Darstellung



6.1.4.5. Beispiel: Müller-Lyersche Täuschung

Mit Fodors Ansatz lässt sich beispielsweise die bekannte optische Täuschung von Müller-Lyer erklären.

Hier werden verschiedene Teile der beiden Pfeile in verschiedenen Modulen verarbeitet. Durch das nachträgliche Zusammensetzen im zentralen Prozessor entsteht die optische Täuschung.

6.1.4.6. Zusammenfassung

Jerry Fodor stellte eine Modularitätstheorie auf, die auch heute noch von großer Bedeutung ist. Sie markiert einen Gegenpol zum Konstruktivismus von Piaget: den Nativismus.

6.2. Das RR-Modell: representational redescription

6.2.1. Anette Karmiloff-Smith

Anette Karmiloff-Smith war Forschungsmitarbeiterin bei Piaget und Inhelder. Sie ist eine Kognitionswissenschaftlerin und vertritt einen Standpunkt zwischen Piaget (Konstruktivismus) und Fodor (Nativismus).

6.2.1.1. Grundansatz

Karmiloff-Smith geht davon aus, dass es keine festgesetzten Module gibt, wie beispielsweise in der Theorie von Fodor. Sie impliziert nicht nur den Grundgedanken der neuronalen Plastizität (wie Fodor), sondern nimmt diese komplett in ihre Theorie auf.

Es liegt also keine Modularität des Gehirns vor, sondern das ganze System befindet sich vielmehr in einem Prozess der Modularisierung. Dies leitet sich direkt aus dem Prinzip der neuronalen Plastizität ab, welches besagt, dass Strukturen des Gehirns die Funktion von ausgefallenen Bereichen übernehmen können.

Aufgrund dieser Überlegung führte sie das Konzept der Domänen ein, welches zwar tendenziell der Modularitätstheorie von Fodor ähnlich ist, sich dennoch deutlich abgrenzen lässt.

6.2.1.2. Definition: Modularität und Domäne

Ein Modul ist eine Informationsverarbeitungseinheit, die entsprechende Informationen und die ablaufenden Prozesse in sich einschließt (vgl. Kapitel 6.1.4.1 und 6.1.4.2).

Eine Domäne hingegen ist eine Menge von Repräsentationen, die einen bestimmten Bereich von Wissen beinhalten, also beispielsweise Sprache, Physik etc.

6.2.1.3. Annahme: Domänenspezifische Entwicklung

Die Entwicklung vollzieht sich nach Karmiloff-Smith nicht etwa im Bezug auf das Ausbilden und Verwenden von Modulen (Fodor) oder das Erlernen von Repräsentationen (Piaget), sondern im Bezug zu den verschiedenen Domänen. Diese Domänen untergliedern sich in Mikrodomänen, die als flexible modulartige Teile der Domäne aufgefasst werden.

Beispielsweise wären die Bereiche Sprache, Mathematik und Physik Domänen. Die Domäne der Physik untergliedert sich in Mikrodomänen wie Gravitation, Schwingungen und Bewegung.

6.2.1.4. Phasen-Modell der Entwicklung

Die kognitive Entwicklung vollzieht sich nach Anette Karmiloff-Smith in wiederkehrenden Phasen-Änderungen, ein Konzept auf das später genauer eingegangen werden soll.

Es handelt sich hierbei weder um ein Stadienkonzept wie beispielsweise von Piaget, da Veränderungen zwar domänenübergreifend aber mehr oder weniger simultan stattfinden können, noch um ein Modell, dass Veränderungen nur innerhalb einer Domäne vorhersagt (wie Fodors Theorie).

Das Konzept der wiederkehrenden Phasen-Änderungen beinhaltet also sowohl die Flexibilität der kognitiven Entwicklung nach Piaget (Konstruktivismus) als auch die angeborenen domänenspezifischen Prozesse nach Fodor (Nativismus).

Das Konzept der wiederkehrenden Phasen-Änderungen wird auch als das Konzept der repräsentationalen Neubeschreibung oder Representational Redescription bezeichnet.

6.2.2. Prozess der Representational Redescription

Der Prozess der repräsentationalen Neubeschreibung vollzieht sich in der Entwicklung eines Menschen nicht nur einmal, sondern wiederkehrend. Während des Prozesses wird von implizit vorhandener Information durch bestimmte Mechanismen der Verarbeitung und das Hinzuziehen neuer Informationen explizites Wissen erlangt.

Der Prozess vollzieht sich immer in drei Phasen. Zuerst kommt es zur Aufnahme externer Informationen, die anschließend internal verarbeitet werden. In der dritten Phase werden diese Informationen ausbalanciert.

External (Phase 1) → Internal (Phase 2) → Balancierung (Phase 3)

Hierbei wird noch zwischen Änderungen im Verhalten (behavioral changes) und Änderungen der Repräsentationen (representational changes) unterschieden. Behavioral changes spielen vor allem bei kleineren Kindern (bis etwa 5 Jahren) eine große Rolle, da diese noch nicht dazu in der Lage sind, explizite Repräsentationen zu bilden. Erst später sind beide Veränderungen zu beobachten.

Behavioral changes beruhen auf impliziten Repräsentationen, während representational changes auf expliziten beruhen (siehe unten).

6.2.2.1. Beispiel: Klavierspielen lernen

Am Anfang muss sich ein Klavierschüler Sequenzen von Noten beibringen, sich also prozedurale Repräsentationen aneignen, die ihm nur implizit verfügbar sind.

Viel später ergibt sich ein großes geordnetes Bild des Instrumentes und der Spielweise, welches durch eine repräsentationale Reorganisation zu Stande kommt. Dies ist eine explizite Repräsentation, welche also direkt verfügbar und manipulierbar ist.

Fazit: Der Erwerb von Fähigkeiten vollzieht sich in zwei Schritten. Zunächst findet eine Prozeduralisierung statt. Erst danach kann es zur Explizierung kommen. Dabei unterscheidet Karmiloff-Smith verschiedene Stufen der Explizierung.

6.2.2.2. Repräsentationstypen

Karmiloff-Smith unterscheidet zwischen impliziten (I) und expliziten Repräsentationen. Letztere teilen sich in drei Unterkategorien auf (E1-3).

- I: Informationen sind prozedural gespeichert und sequentiell. Neue Informationen werden unabhängig von alten gespeichert, es werden also keine Verbindungen hergestellt, weder Intra- noch Interdomänenverknüpfungen.
- E1: Repräsentationen vom Typ E1 bilden ein neues, komprimiertes Format für frühere I-Repräsentationen. Es handelt sich hierbei um explizite, höher geordnete Abstraktionen, welche nicht als invarianter Teil eingeklammert sind, sondern auch Verknüpfungen zulassen. Jedoch gehen auch viele Details der I-Repräsentationen verloren. Sie sind manipulierbar, jedoch nicht bewusstseinsfähig oder verbalisierbar.
- E2: E2-Repräsentationen sind eine Weiterentwicklung der vorhergehenden. Sie weisen fast die gleichen Merkmale auf, sind jedoch bewusstseinsfähig allerdings noch nicht verbalisierbar.
- E3: Erst die Repräsentationen des Typs E3 sind vollständig bewusstseinsfähig und verbalisierbar. Die Informationen haben schon teilweise von sich aus linguistisches Format.

6.3. Prüfungsliteratur

- Bjorklund, D.F. (2000). *Children's thinking. Developmental function and individual differences* (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth.
Kapitel 5 sowie Kapitel 4 (darin S. 99 –115)

7. Die Entwicklung der Wahrnehmung

7.1. Grundlegende Entwicklung

Bevor auf die Entwicklung spezifischer Sinnessysteme eingegangen wird, sollen zunächst einige grundlegende Fähigkeiten und Sichtweisen erläutert werden.

7.1.1. Intermodale Wahrnehmung

Intermodale Wahrnehmung beschreibt die Fähigkeit, Wahrnehmungen aus verschiedenen Modalitäten miteinander zu kombinieren.

Piaget ging davon aus, dass sich alle sensorischen Systeme unabhängig voneinander entwickeln und sich erst verbinden, wenn sie eine gewisse Reife erlangt haben.

7.1.1.1. Intermodale Integration: Sehen und Hören

Unter intermodaler Integration (intermodal matching) versteht man das Zusammenführen verschiedener Sinneseindrücke zu einer einheitlichen Wahrnehmung.

Spelke (1976) führte ein klassisches Experiment zur intermodalen Integration von Sehen und Hören durch. Er zeigte Kindern zwei Filme simultan und spielte dazu den Soundtrack von einem der beiden ab. Dieser Film wurde von den Kindern mehr beachtet, was als Beleg der frühen intermodalen Integration gewertet werden kann.

7.1.1.2. Intermodale Integration: Sehen und Fühlen

Meltzoff und Borton (1979) konnten zeigen, dass vier Wochen alte Säuglinge einem Schnuller, an dem sie zuvor gesaugt hatten mehr Blickzuwendung schenken, als einem unbekanntem.

Streri und Spelke (1988) führten ein weiteres Experiment zum intermodal matching mit vier Monate alten Säuglingen durch. In einer Habituationsphase konnten die Kinder entweder mit zwei frei beweglichen oder zwei fest verbundenen Ringen spielen. In der darauf folgenden Testphase sahen sie, wie sich die Ringe entweder zusammen oder entgegengesetzt bewegten und sahen länger zu dem unerwarteten Ereignis.

7.1.2. Empirismus und Nativismus

Wie bei allen entwicklungspsychologischen Fragestellungen, gibt es zwei Extrempositionen, welche versuchen, die ontogenetische Entwicklung zu erklären.

7.1.2.1. Empirismus

Im Empirismus (auch: Konstruktivismus) wird davon ausgegangen, dass die Erfahrung, als das Erleben, die einzige Quelle von Informationen, also auch des Wissens, sein kann.

„nihil est in intellectu quod non prius fuerit in sensu.“

– Locke, Hume und Berkeley

7.1.2.2. Nativismus

Der Nativismus vertritt die Position, dass die Voraussetzungen für die Entwicklung der Wahrnehmung, des menschlichen Verhaltens sowie bestimmte Ideen und Vorstellungen angeboren sind. Sie entstammen also nicht der Erfahrung oder dem Lernen.

7.2. Die niederen Sinne

7.2.1. Riechen

Die Frage, ob schon Babys dazu in der Lage sind zu riechen, lässt sich über die Methode des Wattebauschs nachweisen. Hierzu tränkt man einen Wattebausch mit einer riechenden Substanz und hält sie einem Säugling unter die Nase und beobachtet dessen Reaktionen, beispielsweise Änderungen im Gesichtsausdruck oder der Atemfrequenz oder aber auch simple Abwehr- oder Annäherungsreaktionen.

Es lässt sich zeigen, dass schon Neugeborene zwischen verschiedenen Gerüchen unterscheiden können. Mit etwa einer Woche können Säuglinge den Brustgeruch der eigenen Mutter von dem anderer Frauen unterscheiden. Mit zwei Wochen sogar den stillender und nicht-stillender Frauen.

Diese Fähigkeit verliert später jedoch wieder an Bedeutung, wenn das Kind lernt, sich mithilfe des visuellen und auditiven Systems zu orientieren.

Momentan wird noch diskutiert, ob das Riechen auch schon im Uterus vorhanden ist; dazu liegen jedoch noch keine klaren Befunde vor.

Dass das Riechen schon früh entwickelt ist, wurde auch im tierexperimentellen Bereich, beispielsweise an Ratten, nachgewiesen.

7.2.2. Schmecken

Von Geburt an ist der Geschmackssinn ebenfalls gut ausgebildet. Neugeborene können zwischen süß, salzig, sauer und bitter unterscheiden. Vor allem die Erkennung von süß und bitter ist stark ausgeprägt und auch schon mit der Vorliebe für süße und der Ablehnung von bitteren Speisen verknüpft.

Es können auch schon verschiedene Qualitäten von Süße unterschieden werden.

7.2.3. Tastsinn

Der Tastsinn entwickelt sich als erster Sinn. Schon ein drei Wochen alter Embryo reagiert auf taktile Reize. Fünfeinhalb Wochen nach der Zeugung können Embryos schon Berührungen der Lippen und der Nase spüren. In der zwölften Woche reagiert schon fast die gesamte Körperoberfläche des Embryos auf Berührung, mit Ausnahme der Ober- und Rückseite des Kopfes.

7.2.4. Schmerz Wahrnehmung

Die Schmerzempfindung ist zusammen mit der taktilen Sensitivität eine gereifere Sinneswahrnehmung eines Säuglings. Die Schmerzempfindlichkeit entsteht vermutlich schon vor dem Beginn des letzten Schwangerschaftsdrittels. Dies lässt sich daran zeigen, dass Föten auf pränatale Diagnoseverfahren reagieren, bei denen sie mit einer Nadel gestochen werden müssen.

Da der somatosensorische Kortex schon vor der Geburt seine Funktion aufnimmt, können Neugeborene zumindest manche Aspekte des Schmerzes wahrnehmen. Die Grundlegende Reaktion auf Schmerz verändert sich dabei während des ersten Lebensjahres kaum.

Die Schmerzwahrnehmung ist auch nicht von der Myelinisierung der Axone der peripheren Sinneszellen abhängig, denn auch bei Erwachsenen besitzen die Nervenzellen die den Schmerzimpuls von der Oberfläche der Haut zum Rückenmark leiten keine oder nur eine schwach ausgeprägte Myelinscheide.

Im Verlauf der frühen Kindheit lernen Kinder noxische Reize immer besser zu lokalisieren. Dadurch entsteht auf dem somatosensorischen Kortex (Gyros postcentralis) eine immer deutlichere Karte der Sinneswahrnehmung – der somatosensorische Homunkulus.

7.3. Hören

7.3.1. Pränatale Entwicklung

Schon intrauterin (im Uterus) reagieren Embryos mit Bewegungen und Lidschlag auf Töne. Schon mit einer Woche bildet sich eine deutliche Sensitivität für bestimmte Frequenzbereiche aus, der Mensch scheint also auf den Frequenzbereich der Sprache prädisponiert zu sein.

7.3.2. Sprachwahrnehmung

Die Sprachwahrnehmung ist aus entwicklungspsychologischer Perspektive mit Sicherheit der relevanteste Bereich des auditiven Systems.

7.3.2.1. Erinnerung Neugeborener an die Stimme der Mutter

DeCasper und Fifer (1980) registrierten die Basisrate der Saugfrequenz von Säuglingen. Anschließend wurden ihnen zwei Bandaufnahmen, eine von der Stimme der Mutter, eine von einer fremden Person, vorgespielt, wobei die jeweils abgespielte Stimme von der Saugfrequenz abhängig war. Die Säuglinge mussten also die Kontingenz hohe Frequenz / Stimme der Mutter beziehungsweise niedrige Frequenz / fremde Stimme begreifen.

Ergebnis: Die Säuglinge lernen rasch, die Stimme der Mutter herbeizusaugen. An einem Folgetag wurde die Zuordnung vertauscht, worauf 80% der Säuglinge ihr Saugverhalten änderten.

Dies zeigt auch, dass schon im Uterus ein zumindest rudimentär funktionsfähiges Gedächtnis vorhanden ist und außerdem auch schon im frühen Säuglingsalter Lernprozesse stattfinden (rule reversal).

7.3.2.2. Erinnerung Neugeborener an Geschichten

DeCasper und Spence (1986) gingen der Frage nach, ob die Erinnerung Neugeborener tatsächlich auf das intrauterine Hören und Lernprozesse zurückzuführen ist.

Hierzu lasen Schwangere in den letzten 6 Wochen der Schwangerschaft jeden Tag eine Geschichte einmal laut vor. Nach der Geburt wurde ein Test zum Saugverhalten durchgeführt.

Ergebnis: Die Babys saugten die bekannte Geschichte herbei, selbst wenn diese nicht von der Stimme der Mutter vorgelesen wurde.

Fazit: Babys lernten tatsächlich im Uterus die akustischen Merkmale bestimmter Passagen der Geschichten und erkennen diese später wieder.

7.3.2.3. Kategoriale Sprachwahrnehmung

Kinder scheinen vom Beginn ihres Lebens an die Sprache kategorial wahrzunehmen.

Eimas et al. (1971) konnten zeigen, dass Säuglinge mit 1-2 Monaten zwischen den Silben ba und pa diskriminieren können. Der Unterschied besteht hier lediglich in der voice onset time (VOT), also der Zeit die vom Beginn des Wortes bis zum Einsetzen der Stimme verstreicht.

Ergebnis: Säuglinge, die auf die Silbe ba habituiert wurden, dishabituieren stärker auf die Silbe pa als auf ein zweites ba, dessen VOT den selben Abstand vom ersten ba aufwies, nur in umgekehrter Richtung.

Lasky et al. (1975) stellte fest, dass 4-6 Monate alte Säuglinge aus Guatemala an der selben Schwelle dishabituieren wie andere, beispielsweise europäische Kinder, obwohl bei dem ihnen gezeigten Spanisch die VOT-Grenze an einer anderen Stelle ist als bei den meisten anderen Sprachen.

Stand der Forschung ist, dass Kinder tatsächlich kategorial wahrnehmen, und sich an der voice onset time orientieren. Jedoch konnte noch keine Begründung für dieses Phänomen gefunden werden.

7.4. Sehen

7.4.1. Entwicklung der Physiologie des Auges

Das Auge, und damit das gesamte visuelle System, ist zum Zeitpunkt der Geburt noch sehr unvollständig entwickelt. Gardiner (1982) führte sechs unterentwickelte Komponenten an:

- (1) Mangel an retinalem Pigment
- (2) Undifferenzierte Macula lutea (gelber Fleck). Die Fovea centralis, die Stelle des schärfsten Sehens, liegt im Zentrum der Macula lutea.
- (3) Unvollständige Myelinisierung der höheren Zentren.
- (4) Der Ziliarmuskel ist ungenügend entwickelt.
- (5) Die für die Pupillenerweiterung zuständige Muskulatur (dilator pupillae) ist noch zu schwach.
- (6) Das Pigment der Iris ist noch unterentwickelt.

Erst mit der Entwicklung der jeweiligen Komponenten kann sich auch das visuelle System weiterentwickeln.

7.4.2. Sehschärfe

Die Sehschärfe lässt sich anhand von Präferenzmethoden nachweisen, da normalerweise gemusterte Flächen solchen ohne Muster vorgezogen werden. Fantz (1961) führte hierzu eine Reihe von Experimenten, unter anderem mit der Fantz-Box, durch.

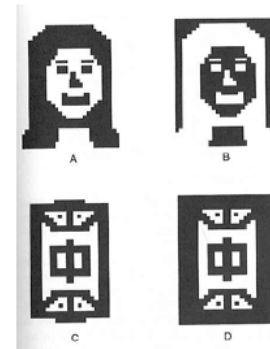
Die Sehschärfe nimmt erst langsam zu. So können beispielsweise 3 Monate alte Säuglinge zwar schon wesentlich schärfer sehen als jüngere, nehmen die Welt aber trotzdem nur sehr verschwommen wahr. Die Entwicklung der Sehschärfe zieht sich über die ersten Lebensjahre hin.

Die nebenstehende Abbildung, soll die Wahrnehmung in den ersten Lebensmonaten eines Kindes verdeutlichen. Ermittelt wurde dieses Bild unter anderem durch Experimente zur Diskriminierung geometrischer Muster (siehe Fantz-Box). Die vier Bildabschnitte zeigen die Wahrnehmung einer Frau von 1, 2 und 3 Monate alten Säuglingen verglichen mit der eines Erwachsenen.



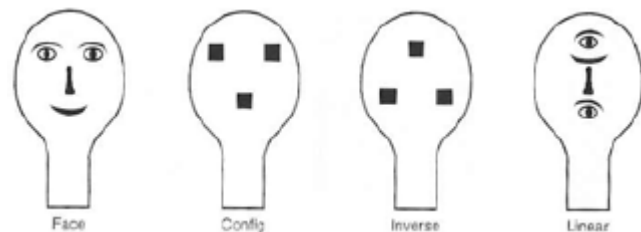
7.4.3. Gesichter

Dannemiller und Stephens (1988) konnten zeigen, dass 6 Wochen alte Säuglinge noch keine Gesichter erkennen (sie zeigen keine Präferenz), während 12 Wochen alte Säuglinge eine klare Präferenz von Gesichtern zeigen. In einer Kontrollgruppe mit Mustern, die nicht als Gesichter gedeutet werden konnten zeigte sich in keiner Alterstufe eine Präferenz.



Johnson und Morton (1991) zeigten, dass Neugeborene Gesichter gegenüber Nicht-Gesichtern bevorzugten. Sie begründeten dies durch einen subkortikal gesteuerten Orientierungsmechanismus, der die Orientierung an Artgenossen ermöglichen soll. (CONSPEC)

Ab dem 2.-4. Lebensmonat wird die Erkennung von Gesichtern kortikal gesteuert und es entwickelt sich ein übergreifender Lernmechanismus. Kinder werden sozusagen zu Experten für Gesichter (CONLEARN).



Zusätzlich konnte nachgewiesen werden, dass Säuglinge schon früh Strategien zum visuellen Abtasten von Gesichtern entwickeln und diese außerdem rasch verfeinern. Dazu verwenden sie exakt dieselben Fixationspunkte wie ein Erwachsener.

7.4.4. Attraktivität

Nach 12 Stunden gemeinsam verbrachter Zeit betrachten Säuglinge das Gesicht ihrer Mutter länger als fremde Gesichter, unabhängig davon ob diese Gesichter real oder in einer Videopräsentation dargeboten werden.

Bereits Neugeborene bevorzugen Gesichter, die auch Erwachsene als attraktiv beurteilen würden. Dies lässt sich beispielsweise über die Blickzuwendung ermitteln.

Kinder ab 12 Monaten reagieren auf attraktive Frauen positiver als auf weniger attraktive Frauen, sogar wenn es sich um ein und dieselbe Frau handelt, die schön oder weniger schön geschminkt wurde.

7.4.5. Distanz

7.4.5.1. Visuelle Klippe

In einem Experiment zu visuellen Klippe setzten Gibson und Walk (1960) Kinder verschiedenen Alters auf eine durchsichtige Glasplatte, die den Eindruck einer flachen Seite und einer tiefen Seite induzierte.

Neugeborene Tiere führten keine Bewegung auf die Glasplatte aus, und zeigten Angstreaktionen vor der Tiefe.

Bei Menschen zeigte sich erst zwischen 6 und 14 Monaten Angst vor der Tiefe. Zwei Monate alte Säuglinge zeigten sogar eine niedrigere Herzfrequenz über der Tiefe. Bei sieben Monate alten Säuglingen zeigte sich nur dann eine Erhöhung, wenn sie bereits krabbeln konnten.

Dies lässt sich als evolutionär adaptives Verhalten erklären, da Kinder in der Zeit der Jäger und Sammler nur dann sicher waren, wenn sie von ihren Müttern getragen wurden, also eine große Tiefe wahrgenommen haben.

7.4.5.2. Monokulare Tiefencues

Monokulare Tiefencues lassen sich in kinetische und statische Cues unterscheiden.

Ein Beispiel für **kinetische Tiefencues** ist das Looming, also das Nutzen der räumlich-zeitliche Information, die die bevorstehende Kollision mit einem Objekt vorhersagt. Dies wird vor allem durch den vom Objekt eingenommenen Teil des Gesichtsfeldes signalisiert (ab dem 1. Monat).

Säuglinge können außerdem Tiefeninformationen aus dem Phänomen der Bewegungsparallaxe ziehen, also der Verschiebung von Objekten zueinander, die entsteht wenn sich mindestens eines der beiden Objekte bewegt.

Statische Tiefencues kommen beispielsweise durch Verdeckung oder Schattenwurf zustande. Granrud und Yonas (1984) konnten nachweisen, dass 7 Monate alte Säuglinge nach scheinbar näheren Objekten zu greifen versuchen. Insgesamt werden statische Tiefencues ab 6 Monaten genutzt.

7.4.5.3. Reize der gewohnten Größe

Granrud et al. (1985) zeigten, dass schon Säuglinge Erfahrungswerte wie gewohnte Größenordnungen nutzen. Sie scheinen so intuitiv das Emmert'sche Gesetz anzuwenden.

Dies wurde beispielsweise in einem Experiment mit Holzfiguren gezeigt. Kinder konnten mit zwei unterschiedlich großen Holzfiguren unterschiedlicher Form spielen und bekamen danach ein Bild gezeigt, dass beide Figuren gleich groß zeigte. Sie versuchten nach dem kleineren und daher scheinbar näheren Objekt zu greifen.

7.4.5.4. Binokulare Cues

Der wichtigste binokulare Cue ist die Querdissparation, welche Säuglinge schon früh anwenden können. Bei diesem Vorgang errechnet das visuelle System aus dem Unterschied von rechtem und linkem Netzhautbild eine räumliche Darstellung. Das Ergebnis wird auch als stereoskopisches Sehen bezeichnet.

Auch kleine Kinder können sehr bald Tiefen- und Distanzinformationen mithilfe der Konvergenz erlangen, also auf der Basis des Winkels, den die Blickrichtungen beider Augen einschließen, die Distanz schätzen.

Binokulare Cues können etwa ab einem Alter von 3-4 Monaten verwendet werden.

7.5.Prüfungsliteratur

- Wilkening, F. & Krist, H. (2002). Entwicklung der Wahrnehmung und Psychomotorik. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 395-417). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Rauh, H. (2002). Vorgeburtliche Entwicklung und frühe Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl). Weinheim: Psychologie Verlags Union. Darin: S.149-154.

8. Sprachentwicklung I

8.1. Sprachevolution

Zunächst soll kurz auf die Evolution der Sprache eingegangen werden. Dabei liegt das Augenmerk selbstverständlich auf der menschlichen Sprache.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass sich menschliche Fähigkeiten von denen der Tiere grundsätzlich in der wesentlich weiter entwickelten Fähigkeit zum Problemlösen unterscheiden und dass Menschen eine weitaus komplexere Sprache entwickelt haben als alle anderen Tiere. Besonders hervorzuheben ist hier die Fähigkeit zur Vokalisation.

In diesem Zusammenhang ist auch zu erwähnen, dass sich die Größe des menschlichen Gehirns im Verlauf der letzten drei Millionen Jahren verdreifacht hat.

8.1.1. Anatomische Grundlagen

Die Anatomie des Menschen ist wesentlich stärker auf den Gebrauch von Sprache ausgerichtet als die der Tiere, auch im Vergleich zu evolutionär nahen Verwandten wie den Schimpansen.

Während ein Schimpanse nur über Zunge und Kehlkopf verfügt, um Laute zu produzieren, weist der Mensch spezifische Elemente wie Stimmbänder oder auch den Kehlkopf auf, die dazu dienen, Sprache zu vokalisieren.

8.1.2. Können Tiere sprechen?

Auch wenn Tiere nicht dazu in der Lage sind zu vokalisieren, ist damit noch nicht gesagt, dass sie nicht vielleicht trotzdem eine Art symbolischer Sprache erlernen können. Dieser Frage wurde in verschiedenen Experimenten nachgegangen, von denen hier die Versuche des Ehepaars Gardner und von David Premack vorgestellt werden sollen.

8.1.2.1. Beatrice und Allan Gardner

Das Ehepaar Gardner versuchte einer Schimpansin namens Washoe die 130 Zeichen der amerikanischen Gebärdensprache beizubringen, welche die Schimpansin auch erlernte.

Sie war nach langem Training sogar dazu in der Lage, scheinbar komplexe Mitteilungen zu machen, die auch mehrere Objekte, Situationen oder Ursachen enthielten.

8.1.2.2. David Premack

David Premack versuchte Menschenaffen eine Sprache beizubringen, die auf dem Aneinanderlegen verschiedener Plastikplättchen basierte. Sie waren mit dieser Symbolschrift in der Lage zu Sprechen und ganze Sätze, sogar mit komplexen Wenn-dann-Beziehungen herzustellen.

8.1.2.3. Reanalysen

Kritische Reanalysen solcher und ähnlicher Versuche zeigten, dass die antrainierten Zeichen nicht wirklich als verinnerlichte Kommunikationsform, sondern in ritualisierter und kontextgebundener Weise verwendet wurden.

8.1.2.4. Fazit

Aus den eben erwähnten Reanalysen lässt sich schließen, dass Primaten zwar sehr intelligent und sogar zum Lösen komplexer symbolischer Probleme in der Lage sein können.

Jedoch lässt sich mit großer Sicherheit behaupten, dass sie nicht in der Lage sind, eine mit dem Menschen vergleichbare Sprachintelligenz zu erwerben.

8.2. Theorie des Spracherwerbs

8.2.1. Sprechen und Verstehen

Bis ein Mensch dazu in der Lage ist, Sprache zu verinnerlichen und zu verwenden, muss er sich zunächst die Bedeutung der verschiedenen verbalen (und auch nonverbalen) Inhalte aneignen.

8.2.1.1. Von den Lauten zu den Konzepten

Ein Kind entwickelt zwar auch schon vor dem Beginn der Sprachentwicklung bestimmte Konzepte, diese werden jedoch wahrscheinlich durch den Erwerb der Sprache verworfen, da die Sprache ein sehr effizientes Mittel zur Kategorisierung von Objekten darstellt.

Zunächst werden sich Konzepte von real existierenden Objekten bilden, da diese später als Basis für abstraktere Prozesse und Konzepte dienen.

Damit ein Konzept entstehen kann, muss ein visueller Eindruck, beispielsweise das Bild eines Tigers, mit der auditiven Wahrnehmung des Wortes „Tiger“ verknüpft werden. Hierzu muss die kodierte auditive Information, aus welcher sich das Wort Tiger zusammensetzt, dekodiert werden.

Die verbundenen Eindrücke von auditivem und visuellem System werden also in die verschiedenen Wörter (Wortformen) verpackt, wodurch sich ein grundlegendes Konzept des Objektes bildet.

8.2.1.2. Von den Konzepten zu den Lauten

Hat sich ein Konzept gebildet, entweder aufgrund der oben gezeigten Methode oder auch aufgrund von späterem abstraktem Nachdenken, so muss dieses wieder verbalisiert werden, um in einer Kommunikation mit anderen verwendet werden zu können.

Zu einem Konzept gehört ein bestimmtes Wort, welches als verbale Entsprechung des Konzeptes fungiert. Dieses Wort lässt sich nun in verschiedenen Arten enkodieren, beispielsweise als vokalisierte sprachliche Mitteilung oder auch als Schriftzeichen.

8.2.1.3. Komponenten einer Sprache

Günter Grewendorf (1989) stellte eine Übersicht über die verschiedenen Komponenten einer Sprache und deren Funktion auf.

Hierbei unterscheidet er in erster Linie zwischen grammatikalischen und pragmatischen Kompetenzen, die zu linguistischer oder pragmatischer Kompetenz führen. Jede einzelne Komponente ist außerdem eng mit einer spezifischen Funktion verknüpft.

Ähnliche Komponentenmodelle finden sich auch bei zahlreichen anderen Forschern.

	Komponenten	Funktion	erworbenes Wissen
	suprasegmentale Komponente	Betonung, prosodische Gliederung	prosodische Kompetenz
Grammatik	Phonologie Morphologie Syntax Lexikon	Organisation von Sprachlauten Wortbildung Satzbildung Wortbedeutung	linguistische Kompetenz
Pragmatik	Sprechakte Diskurs	sprachliches Handeln Kohärenz der Konversation	pragmatische Kompetenz

8.2.1.4. Fazit

Die menschliche Sprache ist ein extrem komplexes Konstrukt und die Aneignung muss in zwei Richtungen erfolgen. Zum einen müssen bestimmte Laute mit Konzepten verbunden werden. In der anderen Richtung müssen diese Konzepte schließlich wieder vermittelt werden.

8.3. Menschliche Sprache

8.3.1. Menschenkinder

Da sich das Sprachverständnis vor dem aktiven Sprachgebrauch entwickeln muss, ist man dazu gezwungen Methoden zu erfinden, die das Messen von Sprachverständnis bei Kleinstkindern ermöglichen.

Dies geschieht bei Säuglingen durch die Messung der Saugrate bei der Wahrnehmung von Sprache.

8.3.1.1. Muttersprache

Mehler et al. (1986) gingen der Frage nach, ob Säuglinge Äußerungen in der Muttersprache von denen in einer Fremdsprache unterscheiden können. Hierzu wurde eine Stichprobe von französischen Säuglingen im Alter von 4 Tagen untersucht.

Man bediente sich dem Habituations-Dishabituations-Paradigma und ermittelte die Saugrate. Zur Darbietung der Sprachen wurden bilinguale Sprecher herangezogen, die gleichermaßen Französisch und Russisch fließend sprechen konnten. In zwei Phasen wurden nun entweder französische oder russische Äußerungen dargeboten, wobei die erste Phase jeweils die Habituationsphase und die zweite die Testphase darstellten.

Daraus ergaben sich vier experimentelle Bedingungen:

1. Phase		2. Phase
F	→	R
F	→	F
R	→	F
R	→	R

Erhoben wurde nun die Saugrate während der Darbietung in der ersten Phase, sowie die Veränderung der Saugrate in der zweiten Phase. Es zeigte sich, dass die Saugrate bei der Darbietung von französischen Äußerungen höher war als die bei russischen. Eine Zunahme der Saugrate zeigte sich jedoch nur in der dritten Bedingung, also beim Wechsel von Russisch zu der Muttersprache Französisch.

Die Muttersprache scheint also sehr früh erkannt zu werden.

8.3.1.2. Erinnerungen Neugeborener an die Stimme der Mutter

DeCasper und Fifer (1980) untersuchten die Fähigkeit Neugeborener, sich an die Stimme der eigenen Mutter zu erinnern. Hierzu registrierten sie die Basisrate der Saugfrequenz von 12 Stunden alten Neugeborenen (Ausgangsniveau).

Schließlich wurden ihnen zwei Bandaufnahmen präsentiert; eine bei der die Mutter eine Geschichte vorlas und eine in der die selbe Geschichte von einer fremden Person vorgelesen wurde. Welche Aufnahme jeweils abgepielt wurde konnten die Säuglinge selbst über ihre Saugrate steuern.

Es gab zwei Experimentalgruppen, die sich nur in der Kontingenz von Aufnahme und Saugrate unterschieden. Entweder führte eine hohe Saugfrequenz die Stimme der Mutter her und eine niedrige die der Fremden oder umgekehrt.

Ergebnis: Die Säuglinge lernen rasch, die Stimme der Mutter herbeizusaugen. An die Kontingenz konnten sie sich auch am Folgetag noch erinnern. Die Zuordnung wurde daraufhin umgekehrt und 80% der Säuglinge änderten ihre Saugrate.

Dieses Experiment zeigt also, dass das Gedächtnis auch schon im Uterus rudimentär funktionsfähig ist und sich Kinder insbesondere an die Stimme der eigenen Mutter erinnern können. Außerdem können sie scheinbar auch schon von Geburt an von basalen Lernprozessen profitieren, da sie die Fähigkeit zur Erkennung des rule reversal zeigen.

8.3.1.3. Erinnerungen Neugeborener an Geschichten

DeCasper und Spence (1986) untersuchten die Erinnerungsfähigkeit Neugeborener im Bezug auf pränatal dargebotene Geschichten und versuchten so die Frage zu lösen ob die Erinnerungen von Säuglingen tatsächlich auf das intrauterine Hören und Lernen zurückzuführen sind.

Hierzu lasen Schwangere in den letzten 6 Wochen der Schwangerschaft jeden Tag einmal eine bestimmte Geschichte laut vor.

Nach der Geburt wurde die Basis-Saugrate ermittelt. Bei stärkerem bzw. schwächerem Saugen wurden die Kinder durch das Abspielen der Geschichte aus dem Mund der Mutter belohnt, ansonsten war die fremde Stimme und eine fremde Geschichte zu hören.

Ergebnis: Die Säuglinge saugen die bekannte Geschichte herbei. Dies gilt auch Kontrollgruppen, die dieselbe Geschichte komplett aus dem Mund von Fremden hören.

Fazit: Baby lernen im Uterus etwas über die akustischen Merkmale bestimmter Passagen und erkennen diese nach der Geburt wieder.

8.3.2. Menschliche Sprachwahrnehmung

8.3.2.1. Kategoriale Wahrnehmung

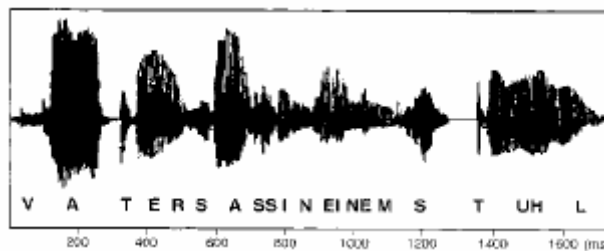
Eimas et al. (1971) führten Experimente mit 1-2 Monate alten Säuglingen durch, die zwischen den Silben ba und pa diskriminieren sollten. Diese Silben unterschieden sich um die Differenz der Voice onset time (VOT) von einer zuvor dargebotenen Silbe ba.

Ergebnis: Die Säuglinge dishabituieren stärker auf pa als auf ein zweites ba, dessen VOT denselben Abstand vom ersten ba aufwies nur in der umgekehrten Richtung.

Ähnliche Experimente wurden von Lasky et al. (1975) durchgeführt, die zeigen konnten, dass 4-6 Monate alte Säuglinge aus Guatemala an der selben Schwelle wie andere (europäische) Kinder, obwohl ihr Muttersprache (Spanisch) eine gänzlich andere VOT-Grenze hat als die meisten anderen Sprachen.

8.3.2.2. Worterkennung

Ein großes Problem bei dem Erwerb von Sprache ist die Segmentierung, also die Frage wo ein Wort aufhört und wo das nächste anfängt. Dies ist von daher ein Problem, dass Pausen vielmehr innerhalb von Wörtern entstehen als zwischen zwei Wörtern.



Die Wörter müssen zwangsweise also einzeln erlernt werden, jedoch liegen hierzu noch keine klaren Befunde vor. Einige Erklärungsversuche sind beispielsweise das Trace-Modell von McClelland und Elman (1986) oder das Kohortenmodell von Marslen-Wilson (1993),

Nach dem Trace-Modell (McClelland & Elman, 1986) erfolgt eine Informationsübertragung durch eine anregende bzw. hemmende Wechselwirkung zwischen einer großen Anzahl einfacher Übertragungseinheiten und dem Nervensystem. In diesem Modell finden sich drei Erkennungsstufen, und zwar features (Merkmale), phoneme (Phoneme) und words (Wörter). Ein Merkmal aktiviert ein Phonem, welches wiederum ein Wort aktiviert. Wie in einer Wechselwirkung können auch höhere Einheiten auf untere Einheiten zurückwirken. Deshalb kann das Trace Modell nur von kategorialer Wahrnehmung ausgehen und muss das Phonem als Wahrnehmungseinheit definieren.

8.3.2.3. Wortgedächtnis

Das gesamte Wissen über Wörter einer Sprache, also der Wortschatz, ist im Langzeitgedächtnis gespeichert. Psycholinguisten sprechen hier von einem mentalen Lexikon.

Erwachsene besitzen zwischen 30.000 und 50.000 Einträgen, die sie aktiv benutzen können und einen passiven Wortschatz von 100.000 bis 200.000 Wörtern. Die Erkennung eines Wortes dauert 200 bis 250 ms.

8.3.3. Sprachentwicklung

8.3.3.1. Vorsprachliche Gesten

Bates et al. (1975) konnten vorsprachliche Gesten zur Kommunikation nachweisen und gaben diesem Phänomen den Namen Directing Attention. Man unterscheidet protodeklarative (z.B. Bedürfnis von Aufmerksamkeit) und protoimperative (z.B. Verlangen nach Stillen) Gesten.

Diese Gesten bilden eine wichtige Voraussetzung für den späteren Spracherwerb.

8.3.3.2. Produktive phonologische Entwicklung

Alter	Entwicklungsstand
0. - 1. Monat	Erste Laute: Laute mit offenem Vokaltrakt ohne Lippenbewegungen
2. - 3. Monat	Gurren: Erste silbenähnliche Verbindungen, die mit Verschlusslauten beginnen. Vorgesprochene Vokale werden nachgeahmt
4. - 5. Monat	Expansion: Laute werden Sprechlauten immer ähnlicher
6. - 9. Monat	Kanonisches Lallen: Reduplizieren von Silben (dada-dada) oder satzähnliche Intonationen. Verbindung verschiedener Silben (daba).
10. - 14. Monat	Erste Wörter.

8.3.3.3. Noam Chomsky

Noam Chomsky postuliert, dass der Mensch biologisch für den Spracherwerb prädisponiert ist. Er geht davon aus, dass ein Language Acquisition Device (LAD) angeboren ist, welches einem Säugling ermöglicht, die grammatikalischen Regeln der Sprache seiner Umwelt zu erschließen und zu übernehmen.

Er geht des weiteren davon aus, dass Wissen um universelle sprachliche Grundstrukturen ebenfalls angeboren ist.

Noam Chomsky ist also ein Vertreter der Inside-out-Theorien, die allgemein davon ausgehen, dass der Mensch über eine Art angeborene Universalgrammatik verfügt. Die Umwelt bzw. das soziale Umfeld dient in dieser Auffassung nur der Auslösung der Sprachentwicklung und hat bestenfalls eine richtungsweisende Funktion.

9. Sprachentwicklung II

9.1. Jean Piaget

Im Gegensatz zu Noam Chomsky geht Piaget davon aus, dass der Mensch nicht über angeborene, sprachspezifische Voraussetzungen verfügt. Nach seiner Auffassung ist Sprache nur eine Form der Repräsentation mentaler Inhalte, d.h. nur ein Teil der allgemeinen Fähigkeit, zwischen Zeichen und bezeichneten Objekten zu trennen (Symbolfunktion). Weitere Formen mentaler Repräsentationen sind beispielsweise verinnerlichte Nachahmung, das innere Bild und das Symbolspiel. Indem die Sprache als bestimmte mentale Repräsentation angesehen wird, muss sie auch das Ergebnis der kognitiven Entwicklung sein.

Piagets Ansatz kann also zu den Outside-in-Theorien gerechnet werden, da die Sprache erst durch Kontakt zur Umwelt geformt werden kann. Denkschemata und mentale Repräsentationen werden in Sprache transformiert.

9.1.1. Evidenz für Piagets Ansatz

Die ersten Wörter, die ein Kind lernt sind soziale Wörter die sich auf das direkte Umfeld des Kindes beziehen. Dinge mit denen das Kind häufig in Kontakt kommt werden wesentlich schneller benannt, als andere Objekte.

9.1.2. Führt Denken zu Sprache?

Mandler (1992) geht davon aus, dass frühe symbolische Repräsentationen nicht erforderlich sind, um Sprache zu entwickeln.

Sensu-motorische Aktivität kann demnach keine hinreichende Voraussetzung für den Spracherwerb sein. Dies lässt sich unter anderem damit begründen, dass strukturelles Wissen über die Sprache schon vor den entsprechenden logischen Operationen erlernt wird. Zudem enthält sensu-motorische Aktivität keine spezifischen linguistischen Constraints (Einschränkungen), was sich auch an Affen bzw. gelähmten Kindern zeigen lässt.

Piagets Ansatz liefert also keine Erklärung dafür, wie Kinder auf die Idee kommen, Sprache zu erlernen, da das soziale (Sprach-)Umfeld unberücksichtigt bleibt.

9.2. Merkmale der lexikalischen Entwicklung

9.2.1. Bedeutung der Sprache für die Entwicklung

In einem beispielhaften Experiment von Grimm (1995) wurde untersucht, wie sich eine verlangsamte bzw. gestörte Sprachentwicklung auf die gesamte Entwicklung auswirkt.

Aus einer großen Stichprobe wurden nur die Kinder betrachtet, die mit 24 Monaten noch einen Wortschatz von weniger als 50 Wörtern aufwiesen (13-20%; late talkers).

Von diesen hatte etwa die Hälfte ihren Sprachrückstand im 3. oder 4. Lebensjahr aufgeholt, die andere Hälfte zeigte später im Schulalter Sprachdefizite (mit Plateaubildung), allgemeine schulische Probleme, Leseprobleme und psycho-soziale Probleme. Die allgemeine Entwicklung scheint also eng mit der Sprachentwicklung verknüpft zu sein.

9.2.2. Grundzüge der lexikalischen Entwicklung

Während der lexikalischen Entwicklung stößt das Kind auf eine Vielzahl von Problemen, die teilweise aus der fortschreitenden Entwicklung resultieren (allgemeine Probleme) oder auch generelle sprachliche Probleme darstellen können, wie beispielsweise das Induktionsproblem.

Neben den Problemen sollen auch Techniken erläutert werden, die in der lexikalischen Entwicklung angewandt werden und unter anderem der Lösung bestimmter Probleme dienen.

9.2.2.1. Allgemeine Probleme

Während der gesamten lexikalischen Entwicklung treten immer wieder Probleme auf, die aus dem noch unzureichend entwickelten Sprachverständnis resultieren.

Eines der ersten Probleme ist die Überdiskriminierung, die schon in der ersten Hauptphase der lexikalischen Entwicklung auftritt. Hier werden bestimmte Begriffe zu eng gesehen; der Begriff Teddybär bezeichnet beispielsweise nur den einen Teddybär auf dem Bett des Kindes und keinen anderen.

Die Übergeneralisierung tritt erst später auf und bezeichnet genau den entgegengesetzten Fehler. So könnte beispielsweise eine Kutsche auch mit dem Begriff Auto bezeichnet werden.

Ein drittes Problem sind Überschneidungen von Begriffen, die die Kategorisierung und Zuordnung von Objekten zu Begriffen und umgekehrt erschweren.

9.2.2.2. Fast Mapping

Kinder bilden schon beim ersten Kontakt zu einem neuen Wort bzw. einem neuen Begriff eine vage Hypothese über dessen Bedeutung. Sie sind so dazu in der Lage, innerhalb kürzester Zeit große Mengen von neuen Begriffen zu lernen (Chromium-Tablet).

Nicht nur Kinder sind dazu fähig, diese Technik einzusetzen. Weltbekannt wurde ein Hund namens Rico, der mehr als 250 Wörter lernen konnte.

9.2.2.3. Das Induktionsproblem

Das Induktionsproblem (Quine, 1960) ist ein generelles Problem der Sprachaneignung. Es beschreibt die Schwierigkeit zu verstehen, welcher Teil eines Objektes bzw. eines Bildes, das aus mehreren Komponenten besteht, mit der jeweiligen Bezeichnung gemeint ist.

Warum sollte z.B. der Begriff Haus gerade das Haus auf einem Bild bezeichnen und nicht etwa die Fenster, den Himmel oder das Bild an sich?

Nach Markman (1989, 1992) gelingt den Kindern die Lösung des Induktionsproblems in der zweiten Hauptphase der lexikalischen Entwicklung (s.u.) also etwa zwischen 18 und 30 Monaten.

Zur Lösung des Induktionsproblems verwenden Kinder drei verschiedene Constraints, um die Bedeutungen von Begriffen zuzuordnen.

- (1) Das Ganzheitsconstraint bezieht sich auf die Annahme, dass Begriffe zunächst immer ein ganzes Objekt bezeichnen und nicht einzelne Komponenten.

- (2) Das Taxonomieconstraint besagt, dass sich neue Begriffe auf kategoriale verbundene Objekte beziehen. Dies beinhaltet das Verständnis von Kategorien.
- (3) Das Disjunktionsconstraint besagt, dass jedes Objekt nur eine Bezeichnung haben kann.

9.2.2.4. Empirische Befunde

Markman und Hutchinson (1984) führten eine Studie mit 4-5 Jahre alten Kindern durch. Diesen Kindern wurde ein Objektbild gezeigt (Kuh, Ring, Hund, Zug...) und sie sollten aus zwei weiteren Bildern ein passendes auswählen. Dabei gab es zwei unterschiedliche Wahlalternativen: die taxonomische Wahl (Kuh → Schwein) oder die thematische Wahl (Kuh → Milch).

Variiert wurde die Instruktion. Entweder wurde keine Benennung (a) vorgegeben („Ich zeige dir ein Bild und du sollst noch so eines finden.“, oder die Objekte wurden mit Kunstwörtern benannt (b) („Ich zeige dir ein Dax und du sollst ein anderes Dax finden.“).

Ergebnis: Durch die Art der Instruktion konnte die Wahl beeinflusst werden. Instruktion a) führte zu thematischen Beziehungen, Instruktion b) zu taxonomischen Beziehungen. Dieser Befund spricht für das Vorhandensein des Taxonomieconstraints.

Markman und Wachtel (1988) führten ein Experiment mit 3-jährigen durch und gaben ihnen 6 Objektpaare vor, wobei jeweils nur eine Bezeichnung für ein Objekt bekannt war; beispielsweise Banane (bekannt) und Lemone (unbekannt).

Wieder wurde die Instruktion variiert: (a): „Zeige mir der/die/das X (Kunstwort)“ oder (b): „Zeige mir eines davon.“ (Kontrollbedingung).

Ergebnis: Instruktion a) führte zur Wahl des unbekanntes Objektes. Dies spricht für die Existenz des Disjunktionsconstraints.

9.2.3. Hauptphasen der lexikalischen Entwicklung

9.2.3.1. 1. Phase (10.- 18. Monat): Früher Worterwerb

Die ersten 30 Wörter sind soziale Wörter und sehr spezifische Benennungen von Objekten (Bsp.: „Teddy“ ist nur der weiße Bär, der auf dem Bett sitzt). Noch unterliegen die Kinder also dem Problem der Überdiskriminierung.

Insgesamt werden Objekte in dieser Phase in ihrer Gesamtheit und isoliert von der Umwelt wahrgenommen (holistisch) und noch nicht in Kategorien eingeordnet.

9.2.3.2. 2. Phase (18.- 30. Monat): Benennung von Objekten

In der zweiten Phase wird die 50-Wörter-Grenze erreicht, worauf die Benennungsexplosion eintritt (Goldfield & Reznick). Wörter werden nun kategorisiert, dabei treten jedoch die Probleme der Übergeneralisierung und der Überdiskriminierung auf. In der 2. Phase wird das Induktionsproblem überwunden (vgl. Kapitel 9.2.2.3). Fast Mapping erlaubt die schnelle Zuordnung von Begriffen zu noch unvollständigen Bedeutungsstrukturen.

9.2.3.3. 3. Phase (ab 30. Monat): Benennung von Verben

In der 3. Phase werden die alten Constraints (Disjunktions-, Taxonomie- und Ganzheitsconstraint) überwunden. Verben können nun auch verschiedene Wertigkeiten bzw. Nuancen ausdrücken.

Die Orientierung erfolgt am Satzmuster (syntaktischer Constraint).

9.2.4. Produktion und Verständnis von Sätzen

Neben dem Erfassen der Wortbedeutung ist das Verständnis von Sätzen und Texten ein weiterer Meilenstein der Sprachentwicklung. Im Folgenden soll auf die frühe Entwicklung des Satz- und Textverständnisses eingegangen werden.

9.2.4.1. Säuglinge

Hirsh-Pasek et al. (1987) gingen der Frage nach, ob Säuglinge prosodische Hinweisreize für die Entdeckung syntaktisch bedeutsamer Einheiten nutzen.

Ihre Stichprobe bestand aus 7-10 Monate alten Säuglingen, denen sie entweder natürliche Texte mit Pausen von einer Sekunde an den Phrasengrenzen, oder unnatürliche Texte, mit Pausen von einer Sekunde innerhalb der Phrasen (also nicht korrekt segmentierte Texte) vorspielten.

Ergebnis: Schon Säuglinge präferieren natürlich segmentierte Sprachbeispiele, was über Blickzuwendung gemessen wurde. Dies spricht dafür, dass sich schon Säuglinge an der Syntax orientieren.

9.2.4.2. Die Entwicklung der Grammatik

Die Entwicklung der Grammatik vollzieht sich nach Pinker (1984) über das so genannte semantic bootstrapping. Er geht davon aus, dass das Wissen um die Existenz grammatikalischer Kategorien angeboren ist.

Schon im frühen Spracherwerb wird zwischen verschiedenen Bedeutungskategorien, wie z.B. Agent, Aktion und Rezipient, unterschieden. Hierdurch werden bedeutungsbasierte Kategorien und Regeln gebildet. Diese Kategorien und Regeln werden schließlich in grammatikalische Kategorien und Regeln übertragen.

9.2.5. Textverständnis (Gute-Nacht-Geschichten)

Dem Ansatz mentaler Situationsmodelle zufolge, wird das Textverständnis erst über den Aufbau eines Situationsmodells ermöglicht (z.B. Johnson-Laird, 1983).

Dabei wird das Verstehen eines Textes als konstruktiver Prozess angesehen, in dem Vorwissen sowie explizite Informationen dazu verwendet werden, um ein Situationsmodell zu entwerfen.

Diesem Prozess liegen verschiedene Repräsentationen zugrunde. Bei textbasierten Repräsentationen spielen die Textoberfläche sowie die propositionale Struktur des Textes eine große Rolle. Nicht textbasierte Repräsentationen werden als Situationsmodelle bezeichnet

Dem Textverständnis liegen somit drei Repräsentationsebenen zugrunde.

9.2.5.1. Textoberfläche

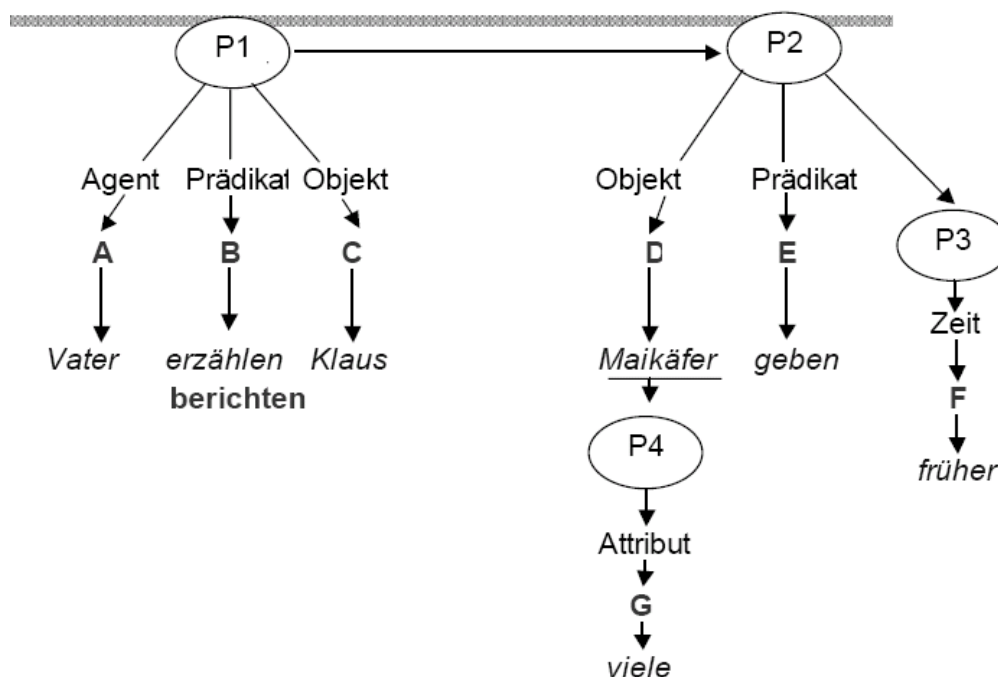
Die Textoberfläche ist der exakte Wortlaut einer Geschichte, z.B. „Der Vater erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab.“.

Wird ein Text anhand der Textoberfläche verstanden, so wird er exakt abgespeichert. Dies ist bei Kindern sehr früh zu beobachten. Geprüft wird die Ebene des Textverständnisses, indem verschiedene Ausschnitte der Geschichte systematisch variiert werden. Anschließend wird gefragt, ob der jeweilige Aspekt in der Geschichte vorgekommen war.

Varianten	Vorgekommen?
Der Vater erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Originalsatz)	Ja
Der Vater <i>berichtet</i> Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab.	Nein
Der Vater erzählt Klaus, dass es <i>in seiner Jugend</i> viele Maikäfer gab.	Nein
<i>Die Mutter</i> erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab.	Nein

9.2.5.2. Propositionale Struktur

Wird der Text auf der Ebene der propositionalen Struktur verstanden, so wird jedem Satzteil eine bestimmte Bedeutung zugewiesen. Umschreibungen durch bedeutungsgleiche Wörter ändern die propositionale Struktur nicht.



So lange die propositionale Struktur der Geschichte unverändert bleibt, fallen keine Änderungen der Geschichte auf, da nicht mehr auf den genauen Wortlaut geachtet wird.

Varianten	Vorgekommen?
Der Vater erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Originalsatz)	Ja
Der Vater <i>berichtet</i> Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Paraphrase)	Ja
Der Vater erzählt Klaus, dass es <i>in seiner Jugend</i> viele Maikäfer gab.	Nein
<i>Die Mutter</i> erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab.	Nein

9.2.5.3. Situationsmodelle

Situationsmodelle sind analog zur Struktur der, der Geschichte zugrunde liegenden, Sachverhalte (Johnson-Laird, 1982). Sie enthalten die relevanten Situationen, Personen und Ereignisse der Erzählung sowie deren Verknüpfungen (van Dijk & Kintsch, 1983).

Aus der Geschichte wird also eine Art mentales Bild des Erzählten geschaffen. Für die Beispielgeschichte: „Der Vater erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab.“, würde sich folgendes Situationsmodell ergeben:



Daraus resultiert, dass auch die textbasierte Bedeutung geändert werden kann, ohne dass es dem Zuhörer auffällt, da die exakte Information nicht im Situationsmodell verarbeitet wird.

Varianten	Vorgekommen?
Der Vater erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Originalsatz)	Ja
Der Vater <i>berichtet</i> Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Paraphrase)	Ja
Der Vater erzählt Klaus, dass es <i>in seiner Jugend</i> viele Maikäfer gab. (textb. Bed. geänd.)	Ja
<i>Die Mutter</i> erzählt Klaus, dass es früher viele Maikäfer gab. (Sachverhalt geändert)	Nein

9.2.5.4. Empirische Befunde

Zumindest ab dem Vorschulalter generieren Kinder die drei im Situationsmodellansatz postulierten Repräsentationsebenen beim Verstehen des Textes. In der Entwicklung des Textverständnisses findet ein Wechsel des dominanten Zugriffs von der Textoberfläche zum Situationsmodell statt. Während Kinder anfangs noch jede Geschichte immer mit exakt demselben Wortlaut erzählt bekommen wollen, geht es später eher um den Inhalt der Geschichte.

Domänenrelevantes Vorwissen führt in der Phase der Oberflächendominanz zu einer Verbesserung des Oberflächengedächtnisses. Die Bewahrung der Oberflächeninformation bei weniger verständlichen Texten ist eine Textverarbeitungsstrategie, die erst im Verlauf der Grundschulzeit erworben wird.

9.3. Prüfungsliteratur

- Oerter, R. & Montada, L. (2002; Hrsg.). *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl.). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
Kapitel 15: Sprachentwicklung (Grimm & Weinert)

10. Die Entwicklung des begrifflichen Denkens

10.1. Das Konzept

Der Begriff des Konzepts beschreibt die Zusammenfassung von Objekten und Ereignissen zu Klassen aufgrund gemeinsamer Merkmale und Beziehungen zueinander.

Konzepte als Repräsentationen können auf drei verschiedene Arten entstehen. Die **Repräsentation mittels definitorischer Merkmale** setzen Kategorien aus bestimmten Elementen zusammen (Junggeselle = Mann (erwachsen + männlich) + unverheiratet).

Probabilistische Repräsentationen werden durch den Gültigkeitsgrad von Schlüsselmerkmalen bestimmt.

Theoriebasierte Repräsentationen werden schließlich aufgrund des Wissens über Kausalbeziehungen und hierarchischer Relationen gebildet.

Es gibt verschiedenste Hypothesen über die repräsentative Entwicklung:

Konzepte jüngerer Kinder	Konzepte älterer Kinder	Theoretiker
konkret	abstrakt	Piaget (1964)
perzeptuell	konzeptuell	Bruner et al. (1956)
ganzheitlich	analytisch	Werner & Kaplan (1963)
thematisch	taxonomisch	Vygotsky (1964)
global	spezifisch	Inhelder & Piaget (1955)
typisch	definierend	Kail (1991)

10.2. Repräsentationen definierender Merkmale

Die klassische Lehrmeinung, die u.a. von Piaget, Bruner und Vygotsky geprägt wurde, besagt, dass Kinder zunächst nicht dazu in der Lage sind, Konzepte und Begriffe mit ihren definierenden Merkmalen zu repräsentieren. Das Prinzip der wohl definierten Kategorien geht auf Aristoteles zurück.

10.2.1. Piaget

Im präoperativen Stadium findet sich noch eine thematische Organisation von Konzepten. Diese wandelt sich im konkret operationalen Stadium zu einer taxonomischen Organisation.

10.2.2. Vygotsky

Vygotsky ging von einer Entwicklung der Begriffsbildung in drei Stadien aus: erst bilden sich thematische Begriffe, anschließend Kettenbegriffe und schließlich kulturell adäquate Konzepte.

Vygotsky propagierte eine dynamische Beurteilung des potentiellen Entwicklungsniveaus statt statischer Bewertung. Das potentielle Entwicklungsniveau wird also als wichtiger angesehen als der derzeitige Stand des Kindes (Zone der proximalen Entwicklung).

Hierzu verwendete er die mikrogenetische Methode, um den Augenblick eines Entwicklungsschrittes zu erfassen, indem er Veränderungen innerhalb einer oder weniger Sitzungen beobachtete.

Ein Beispiel für eine mikrogenetische Methode ist die Methode der doppelten Stimulation. Kindern wird eine Aufgabe gestellt, bei der sie bestimmte psychologische Werkzeuge, meist Wörter, als Hilfestellung erhalten. Die Aufgabenstellung bezieht sich dabei auf einen nicht-symbolischen Stimulus, wie beispielsweise Holzblöcke verschiedener Abmessungen, der symbolische Stimulus wird als Hilfestellung gegeben, beispielsweise wird jedem Holzblock ein bestimmtes Kunstwort zugeordnet.

Mit diesen Methoden ermittelte Lev Vygotsky drei Stadien der konzeptuellen Entwicklung:

- (1) Unorganisierte Kategorien (thematisch)
- (2) Komplexe, z.B. Kettenbegriffe
- (3) (kulturell) adäquate Begriffe

10.2.3. Probleme

Entgegen der klassischen Lehrmeinung ist es jedoch nicht klar, ob sich die Konzepte jüngerer Kinder wirklich fundamental von denen älterer unterscheiden.

In einer Matching-to-sample-Aufgabe gaben Bauer und Mandler (1998) Kindern verschiedener Altersgruppen einen Plüschaffen mit der Aufgabe, etwas zu finden, „das genauso ist wie das“. Sie hatten die Wahl zwischen einer Banane, also einer thematischen Zuordnung sowie einem Bären, also einer taxonomischen Zuordnung. Mit dieser Aufgabe konnten sie zeigen, dass etwa 85% der 19 Monate alten Kinder eine taxonomische Zuordnung verwenden.

In einem anderen Experiment fanden Smiley und Brown (1979) jedoch auch Evidenz für die klassische Lehrmeinung. Sie führten ein ähnliches Experiment durch, wobei sie als Zielreiz eine Biene und Honig als thematische bzw. einen Schmetterling als taxonomische Relation verwendeten. Sie fanden bei 4-6 Jahre alten Kindern eine deutliche Präferenz für thematische Relationen. Erst bei 10-jährigen konnte auch eine kategoriale Zuordnung nachgewiesen werden.

Die Diskrepanz zwischen den beiden Ergebnissen lässt sich möglicherweise auf die Instruktion von Smiley und Brown zurückführen, da diese die Kinder fragten: „Was passt besser zu der Biene; der Honig oder der Schmetterling?“. Eine weitere Erklärung für die unterschiedlichen Ergebnisse könnte das Interesse der Kinder für bestimmte Objekte oder Objektklassen sein.

10.3. Probabilistische Repräsentationen

Die Erklärung der Entwicklung von Repräsentationen über definitorische Merkmale hat ihre Grenzen. Was sind beispielsweise definitorische Merkmale des Begriffs „Spiel“? Man unterscheidet ja beispielsweise Brettspiele, Kartenspiele, Ballspiele, Kampfspiele.

Der Philosoph Ludwig Wittgenstein widerlegte die sprachphilosophische Position, ein „gleicher Begriff bedeute gleiche Extensionen der Merkmale“ anhand einer Analyse des Begriffs „Spiel“. Spiele zeichnen sich nach seiner Position durch das Konzept der Familienähnlichkeit aus.

Rosch und Mervis fanden heraus, dass Kinder die Hinweisgültigkeit von Merkmalen bei der Zuordnung von Objekten zu Begriffen nutzen. Schlüsselmerkmale haben dabei eine hohe Hinweisgültigkeit (z.B. kann „fliegen“ für Vögel).

10.3.1. Basiskategorien

Aus dieser Erkenntnis formten Rosch et al. (1976) den Ansatz der Basisebenen-Kategorien. Für Mitglieder von Kategorien auf der Basisebene trifft die höchste Hinweisgültigkeit zu, sie teilen also die höchste Anzahl an Merkmalen mit anderen Exemplaren der gleichen Kategorie und grenzen sich durch möglichst viele Merkmale von den Mitgliedern anderer Kategorien ab.

Aufgrund der hohen Hinweisgültigkeit und der daraus resultierenden sehr einfachen perzeptuellen Abgrenzbarkeit sollten Basiskategorien vor über- und untergeordneten Kategorien erlernt werden (Basic-level-first Hypothese).

10.3.1.1. Beispiele für Kategorien

Übergeordnet	Basis	Untergeordnet
Möbel	Stuhl	Küchenstuhl
Tier	Vogel	Schwalbe
Nahrungsmittel	Gemüse	Spargel
Werkzeug	Hammer	Vorschlaghammer
Fahrzeug	Auto	Mercedes

10.3.1.2. Child-basic categories (Mervis, 1987)

Mervis (1987) konnte zeigen, dass Kinder und Erwachsene diejenigen Objekte in Basiskategorien einbeziehen, die entweder in einer ähnlichen Art und Weise verwendet werden können und/oder ähnlich aussehen. Rosch beschrieb diese Strategie über eine Korrelation zwischen perzeptueller und struktureller Ähnlichkeit.

Die Basiskategorien von Kindern (child-basic categories) sind jedoch breiter und weniger strikt abgegrenzt; so könnte beispielsweise eine Fledermaus gut in die Basiskategorie Vögel fallen.

10.3.1.3. Empirie: Basic-level-first Hypothese

Mandler und Bauer (1988) führten ein Experiment zum sequentiellen Berühren mit 12, 15 und 20 Monate alten Kindern durch, die jeweils mit zwei Gruppen von Spielzeugobjekten konfrontiert wurden (z.B. Spinne, Pferd, Huhn, Fisch und Lokomotive, Motorrad, Flugzeug, Laster ODER Collie, Bluthund, Bulldogge, Pudel und Sportwagen, Limousine, Kombi, VW-Käfer).

Ergebnis: 12 und 15 Monate: Gruppierung nur auf basaler Ebene. Erst ab 20 Monaten fand auch sequentielle Berühren bei übergeordneter Ebene statt.

Auch Experimente auf Basis des Habituations-Dishabituationsparadigmas mit 3-9 Monate alten Säuglingen konnten die Basic-level-first Hypothese zumindest teilweise bestätigen. Alle Säuglinge dishabituieren bei Mitgliedern aus unterschiedlichen Basiskategorien, z.B. Eimas und Quinn (1994): Habituation von Pferden, und anschließende Dishabituation bei Giraffen im vgl. zu andern Pferden.

Es gibt jedoch auch Evidenz für die Generierung übergeordneter Kategorien. Behl & Chada (1998) habituierten 3 und 4 Monate alte Säuglinge an

Säugetiere. Diese dishabituieren anschließend bei Fischen, Vögeln und Möbeln, nicht aber bei anderen Säugetieren.

10.3.2. Globale Kategorien

Aufgrund der oben genannten Befunde liegt es nahe, dass übergeordnete Kategorien möglicherweise vor Basiskategorien gelernt werden. Mandler et al. (1991) führte dazu ein Experiment mit 19, 24 und 31 Monate alten Kindern durch und variierte die Unterscheidung von Basiskategorien in Abhängigkeit des perzeptuellen Kontrastes (Hunde versus Pferde, Hasen und Fische). Diese Unterscheidungen fallen Kindern unterschiedlich leicht. Die Unterscheidung auf übergeordneter Ebene (Tiere vs. Fahrzeuge) beherrschten jedoch alle Altersgruppen.

Globale Kategorien werden also möglicherweise auch schon vor Kategorien auf der Basisebene gelernt (Global-to-basic-level-shift Hypothese).

10.3.3. Prototypen

Prototypen teilen möglichst viele Merkmale mit Kategoriemitgliedern bzw. bilden Durchschnittswerte. Sie entstehen durch die Integration der merkmalsbasierten Beschreibungen aller Kategoriemitglieder, wobei häufiger vorkommende Merkmale und Merkmalskombinationen die Repräsentation des Prototypen stärker beeinflussen als weniger häufig vorkommende.

Prototypen weisen die höchste Hinweisgültigkeit auf, sie werden also bei Kategorisierungsaufgaben schneller kategorisiert als untypische Objekte.

Die Repräsentation von Prototypen entwickelt sich sehr früh. Schon 3-4 Monate alte Säuglinge können aus einer Menge von Objekten einen Prototyp herausuchen (Bomba & Siqueland, 1983).

10.4. Theoriebasierte Repräsentationen

Keil (1989): Die meisten Begriffe sind z.T. Theorien, insofern sie Erklärungen über Beziehungen zwischen ihren Komponenten und zu anderen Konzepten beinhalten. Theorien sind auf komplexe Weise mit dem assoziativen Wissen von Personen verknüpft, d.h. sie existieren nicht isoliert davon.

Fundamental sind Kausalbeziehungen innerhalb der Theorie; sie sind nützlicher als andere Arten von Beziehungen. Besonders informativ sind noch hierarchische Relationen.

10.4.1. Kerntheorien oder Begriffsgerüste

Kerntheorien erlauben die Entwicklung von neuen, spezifischeren Theorien, indem sie die systematische Verarbeitung neuer Informationen ermöglichen. Wellman und Gelman (1992) gehen von drei verschiedenen Kerntheorien aus:

- naive Physik
- naive Biologie
- naive Psychologie

Diese Kerntheorien entwickeln sich gleichzeitig und beeinflussen die Aneignung weiterer Konzepte. Oft werden Begriffe in mehr als einem der Begriffsgerüste repräsentiert. Zusammenhänge zwischen verschiedenen Wissensbereichen werden dabei über mapping hergestellt.

10.4.2. Wissensentwicklung in grundlegenden Domänen: Physik

Piaget ging von einem radikalen konzeptuellen Wandel während des Erwerbs von physikalischem Wissen aus (vgl. kopernikanische Wende). Spelke sieht die Entwicklung physikalischen Wissens hingegen als eine Bereicherung statt einem konzeptuellem Wandel.

10.4.2.1. Frühe Konzepte

Kontinuität: Objekte existieren kontinuierlich und bewegen sich auf verbundenen Pfaden.

Solidität: Objekte nehmen einzig und allein Raum ein, so dass keine Teile von zwei verschiedenen Objekten in Raum und Zeit zusammenfallen.

Gravitation: Objekte bewegen sich abwärts, wenn sie nicht gehalten werden (support-event).

Trägheit: Objekte ändern ihre Bewegung nicht abrupt, sofern kein Hindernis vorhanden ist

10.4.2.2. Experimente von Spelke

Spelke führte eine Reihe von Experimenten zu den verschiedenen Konzepten durch, die alle einem ähnlichen Aufbau folgen. Kinder werden zuerst an ein Ereignis gewöhnt, das im Zusammenhang mit dem jeweiligen Konzept steht. Danach werden sie einem konsistenten bzw. einem inkonsistenten Ereignis konfrontiert. Über die Blickzuwendung kann gemessen werden, ob die Kinder das jeweilige Konzept verstanden haben.

Es zeigte sich, dass bereits 4 Monate alte Säuglinge die Konzepte Solidität und Kontinuität verstanden hatten, das Verständnis für Gravitation und Trägheit scheint sich jedoch später zu entwickeln.

Dies führte Spelke zu der Annahme, dass Kontinuität und Solidität zum Kernbereich des physikalischen Wissens gehören. Dieser Kernbereich ist in einer Theorie über physikalische Sachverhalte enthalten.

10.4.3. Die Theorie-Theorie

Die Hypothese der Theorie-Theorie geht von einer umfassenden angeborenen Rahmentheorie (intuitive Theorie) aus, die aus einem System aufeinander bezogener Konzepte besteht, die Erklärungen und Vorhersagen in einer bestimmten Domäne erzeugen (Slaughter, Gopnik, Karmiloff-Smith).

10.4.3.1. Merkmale von Theorien (Gopnik & Meltzoff, 1997)

Strukturelle Merkmale:

- Abstraktheit
- Kohärenz
- Kausalität
- ontologische Festlegung

Funktionale Merkmale:

- Prädiktion
- Interpretation
- Erklärung

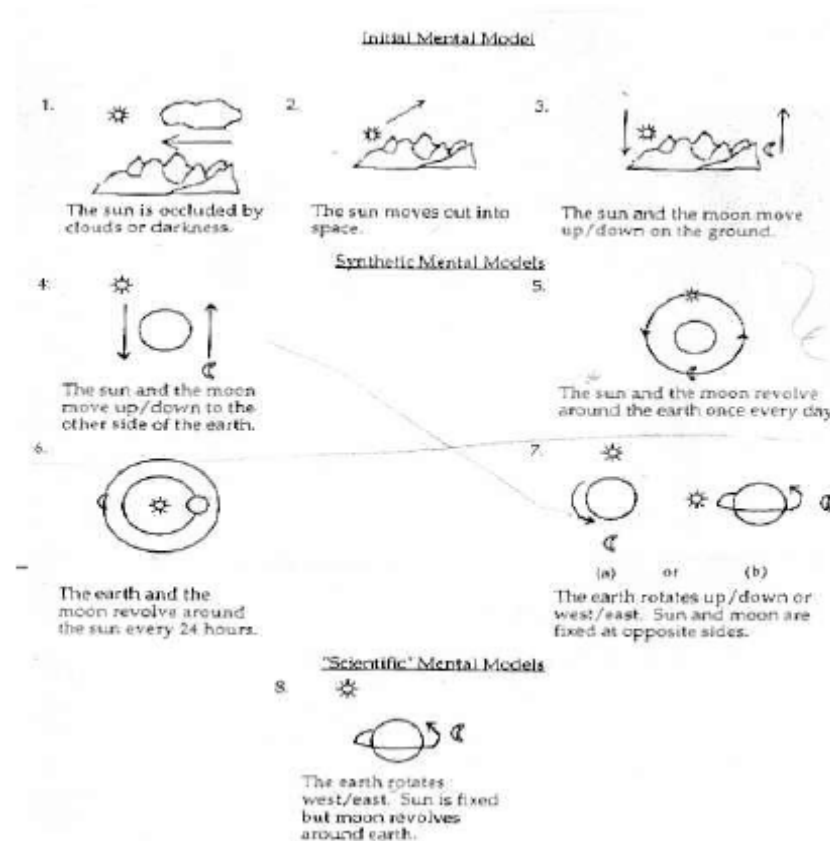
Dynamische Merkmale:

- Theoriebildung
- Theorieprüfung
- Theorierevision

10.4.3.2. Physik

Die Entwicklung physikalischen Wissens kann, wie jede andere Theorie, unter zwei verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Spelke sieht die Entwicklung als Bereicherung an, andere (wie Carey) gehen davon aus, dass der Erwerb physikalischen Wissens einem radikalen konzeptuellen Wandel unterworfen ist. Nach Carey ist der Wissenserwerb grundsätzlich geprägt durch ein „replacement with new theories“.

Ein Beispiel hierfür sind verschiedene Theorien über den Tag-Nacht-Zyklus (Vosniadou & Brewer, 1992):



10.5. Prüfungsliteratur

- Sodian B. (2002). Entwicklung begrifflichen Wissens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 443-468). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Goswami, U. (2001). *So denken Kinder*. Bern: Huber. Darin: Kap.3: Die Entwicklung des begrifflichen Denkens (S. 113-166).
- Bjorklund, D.F. (2000). *Children's thinking. Development function and individual differences* (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth. (S. 109-111)

11. Die Entwicklung des Problemlösens

“Eine Person ist mit einem Problem konfrontiert, wenn sie etwas wünscht und nicht sofort weiß, welche Serie von Handlungen sie ausführen muss, um es zu erhalten.“ (Newell & Simon, 1972).

11.1. Erfordernisse des Problemlösens

Damit von Prozessen des Problemlösens gesprochen werden kann sind vier Dinge notwendig: Ziele, Hindernisse, Strategien zur Überwindung und Bewertung der Ergebnisse (DeLoache et al., 1998).

Eine Problemlösestrategie ist ein vorsätzliches und überlegtes Mittel zur Zielerreichung (Wellman, 1988).

11.2. Theorien: Entwicklung des Problemlösens

11.2.1. Piaget

Piaget ging davon aus, dass zielgerichtetes Verhalten erst ab dem 4. Stadium der sensumotorischen Entwicklung möglich ist.

Im 3. Stadium, dem Stadium der sekundären Zirkulärreaktionen (4.-8. Monat) entdeckt das Kind den Zusammenhang zwischen seiner Aktivität und dadurch in der Umwelt ausgelösten Effekten. Dies führt zu Vorformen des intentionalen Handelns (Mittel-Zweck-Relationen). Sekundär bedeutet in diesem Zusammenhang: auf die äußere Welt gerichtet.

Im vierten Stadium, der Koordination der sekundären Verhaltensschemata (8.-12. Monat) werden die Schemata des dritten Stadiums zu intelligent aussehenden Mittel-Zweck-Verbindungen koordiniert, wobei sich die Schemata gegenseitig als Mittel dienen. Bsp.: Hindernis beiseite schieben, um einen dahinter liegenden Gegenstand zu ergreifen.

Evidenz für die Annahme Piagets gibt beispielsweise ein Versuch von Willats (1990), in dem Säuglinge mit 6, 7 und 8 Monaten Hindernisse gezielt überwinden mussten, um ein Objekt zu erreichen – beispielsweise ein Spielzeug auf einem Tuch außerhalb ihrer Reichweite. Erst mit 8 Monaten sind dabei Mittel-Ziel-Sequenzen beobachtbar.

11.2.2. Siegler: Regelerwerb

Robert Siegler beschäftigte sich mit dem Erwerb und der Anwendung von Regeln und führte dazu Experimente mit einer Balkenwaage durch (rule-assessment-methodology).

Er postulierte dabei vier verschiedene Regeln, die sich im Lauf der Zeit entwickeln:

- (1) Liegen auf beiden Seiten gleich viele Gewichte herrscht Gleichgewicht. Sind die Gewichte verschieden, geht die Seite mit dem größeren Gewicht nach unten.
- (2) Hat eine Seite mehr Gewicht, senkt sich der Balken auf dieser Seite. Sind die Gewichte gleich auf beiden Seiten, wird sich der Balken auf der Seite mit dem größeren Abstand vom Drehpunkt senken.

- (3) Sind auf beiden Seiten Abstand und Gewicht gleich, herrscht Gleichgewicht. Ist der Abstand gleich aber das Gewicht verschieden senkt sich der Waagebalken mit dem größeren Gewicht. Ist das Gewicht gleich und der Abstand verschieden, senkt sich die Waage auf der Seite mit dem größeren Abstand. Sind Gewicht und Abstand auf beiden Seiten verschieden, so lässt sich das Ergebnis nur raten bzw. schätzen.
- (4) Gehe vor wie bei Regel 3. Wenn eine Seite mehr Gewicht und die andere größeren Abstand hat, so berechne das Produkt aus Gewicht und Hebelarm.

Ergebnis: 5-jährige verwenden fast ausschließlich Regel 1, 9-jährige am häufigsten Regel 2 und 3, 13- und 17-jährige Kinder am häufigsten Regel 3. Wenige Kinder unterschiedlichen Alters verwenden Regel 4.

11.2.3. Das Modell überlappender Wellen

Das Modell nimmt an, dass Kinder in jedem Alter mehrere Strategien einsetzen und dass sie sich mit Alter und Erfahrung auf anspruchsvollere Strategien verlassen.

Die Entwicklung des Problemlösens umfasst nach dieser Theorie Veränderungen bei der Verwendung bestehender Strategien sowie die Entdeckung neuer Lösungsansätze (adaptive strategy choice model).

11.3. Schlussfolgerndes Denken

Schlussfolgerndes Denken liegt vor, wenn man „von etwas Gegebenem zu etwas Neuem kommt“. Nach Piaget und Inhelder entwickelt sich schlussfolgerndes Denken erst ab dem 11./12. Lebensjahr auf der Stufe des formalen Denkens.

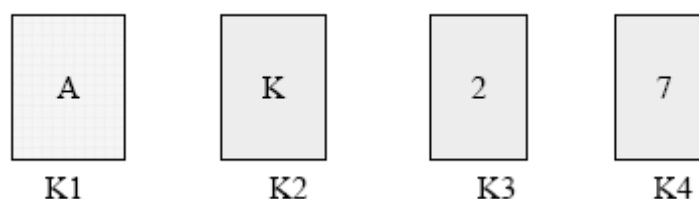
11.3.1. Deduktives Schließen

Deduktives Schließen ist eine Schlussfolgerungsmethode (Inferenz) in der Logik. Kern des deduktiven Schließens ist die Anwendung von Inferenzregeln, mit denen, ausgehend von für wahr befundenen oder angenommenen Aussagen, weitere als wahr vermutete Aussagen überprüft werden.

Johnson-Laird ging davon aus, dass die spezifische mentale Logik, über die der Alltagsmensch verfügt, nicht in einer umfassenden Kenntnis des Regelsystems einer (axiomatischen) Aussagen-, Prädikaten-, Quantoren- und Modallogik bestehen kann.

11.3.1.1. Empirie: Der Wason-Selection-Task

Mit dem Wason-Selection-Task kann gezeigt werden, dass der Mensch ein schlechter formaler Logiker ist. In einer Ausführung des Wason-Selection-Task werden dem Pbn vier Karten gezeigt, deren eine Seite jeweils einen Buchstaben zeigt und deren andere Seite mit einer Zahl versehen ist.



Durch das Umdrehen von möglichst wenig Karten ist dabei folgende Regel zu prüfen: „Wenn auf der einen Seite ein Vokal steht, dann steht auf der anderen Seite eine gerade Ziffer“.

Umdrehen sind hier folglich nur die Karten 1 und 4.

11.3.1.2. Aussagenlogik

Gegenstand der Aussagenlogik sind Aussagen und ihre Relationen zueinander. Die Sprache der Aussagenlogik besteht aus Aussagenvariablen und Junktoren.

Aussagenvariablen abstrahieren von der syntaktischen Form der Aussagen, z.B. „die Karte weist auf der einen Seite einen Vokal auf“ und „es befindet sich auf der anderen Seite eine gerade Ziffer“ können durch A und B dargestellt werden. Anderes Beispiel: A = „es regnet“, B = „die Straße ist nass“.

Durch Junktoren werden zusammengesetzte Formeln der Aussagenlogik gebildet. Beispiel: „Wenn es regnet, ist die Straße nass“ kann man durch die Formel $A \rightarrow B$ ausdrücken.

Implikation („wenn, dann...“)

Belegt man die Variablen der Formel $A \rightarrow B$ mit Wahrheitswerten (wahr oder falsch), kann der Wahrheitswert der gesamten Formel berechnet werden. Sind beispielsweise A und B wahr, dann ist auch die Implikation wahr.

Inferenzregeln

Aus gegebenen Formeln können mit Hilfe von Inferenzregeln Formeln hergeleitet werden. Zwei Beispiele für Inferenzregeln sollen hier vorgestellt werden.

Der *Modus ponendo ponens* (lat. durch Bejahung bejahende Schlussweise; Schnittregel) ist der direkte Beweis.

$$[(A \rightarrow B) \wedge A] \rightarrow B$$

Wörtlich: Wenn B aus A folgt und A wahr ist, dann ist auch B wahr. Oder: Es regnet, also ist die Straße nass.

Der *Modus tollendo tollens* (lat. durch Verneinung verneinende Schlussweise) ist der indirekte Beweis.

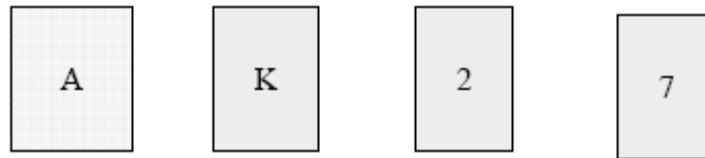
$$[(A \rightarrow B) \wedge \neg B] \rightarrow \neg A$$

In Worten: Wenn $A \rightarrow B$ und B nicht wahr ist, dann ist auch A nicht wahr. Oder: Die Straße ist nicht nass, also regnet es nicht.

Aus einer wahren Prämisse kann also nicht auf eine falsche Conclusio geschlossen werden. Aus einer falschen Prämisse darf hingegen Beliebiges geschlossen werden (Sprengwagen).

Empirie: Wason (2)

Regel: Wenn auf der einen Seite ein Vokal steht, dann steht auf der anderen Seite eine gerade Ziffer. Also lässt sich folgende Zuordnungsregel (Junktion) aufstellen: Vokal \rightarrow gerade Ziffer.



A: Modus ponendo ponens: $[((V. \rightarrow g.Z.) \wedge V.) \rightarrow g.Z.]$

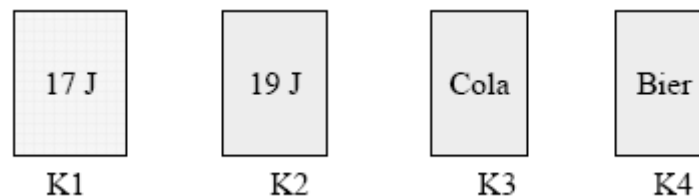
7: Modus tollendo tollens: $[((V. \rightarrow g.Z.) \wedge \neg g.Z. \rightarrow \neg V.)]$

4: Inkorrekte Auswahl! Von g.Z. kann man nicht auf V. schließen.

Empirie: Soziale Situationen - Cosmides & Tooby (1997)

Cosmides und Tooby (1997) konnten zeigen, dass der Mensch zwar allgemein kein guter formaler Logiker ist, wenn es aber um die Entdeckung von Betrügern in sozialen Situationen geht (Aufgabendomäne), dann wird er plötzlich zu einem solchen.

Hierzu führten sie den Wason-Selection-Task durch, bei dem folgende Regel geprüft werden sollte: „Wer Bier trinkt muss mindestens 18 Jahre alt sein.“



Umzudrehen sind wieder K1 und K4, was die Probanden auch problemlos erkannten.

Deduktives Schließen bei Kindern

Cheng und Holyoak (1985) führten im Bezug auf das deduktive Schließen bei Kindern den Begriff der pragmatic reasoning schemas ein. Demnach erfolgt deduktives Schließen zunächst domänenspezifisch. Außerdem ist die sprachliche Einkleidung von Schlussfolgerungen für das Verständnis einer deduktiven Zuordnung von großer Bedeutung.

Light et al. (1989) fanden heraus, dass auch kleine Kinder (mit 6 und 7 Jahren) zu deduktivem Schließen in der Lage sind, wenn sog. Erlaubnisregeln verwendet werden. Z.B.: In diesem Spiel müssen alle Pilze außerhalb des mittleren Bereichs sein.“

Donaldson (1982) untersuchte die Fähigkeit zum deduktiven Schließen anhand von Kommentaren von Kindern zu Geschichten. Ein dargebotenes Bild zeigt eine Hochzeit, bei der der Mann eher wie eine Frau aussieht; das Kind hält es also für ein Bild von zwei Frauen. Frage: „Aber wie ist es dann möglich, dass sie heiraten? Es muss doch auch ein Mann dabei sein.“
Prämissen: (1) Bei einer Hochzeit muss ein Mann dabei sein und (2) auf dem Bild ist kein Mann zu sehen. Schluss: Es kann keine Hochzeit sein.

Kinder wenden also unbewusst den Modus tollendo tollens an:

$$[((Hochzeit \rightarrow Mann : dabei) \wedge \neg Mann : dabei) \rightarrow \neg Hochzeit]$$

11.3.1.3. Logik und Sprache

Aussagen werden durch Junktoren zu neuen Aussagen verknüpft. Oder wird in der Logik beispielsweise als oder/und verwendet. Man spricht auch von einer inklusiven Verwendung (exklusiv: Die Noten können am Dienstag oder am Mittwoch bekannt gegeben werden.).

In der Umgangssprache werden nur Aussagen mit oder verbunden, zwischen denen ein inhaltlicher Bezug besteht. Logisch ist jedoch beispielsweise die Aussage „München ist die Hauptstadt der BRD oder 2 mal 2 ist vier“ wahr.

Fehlschlüsse aufgrund des Sprachverständnisses

Implikationen: Der alltägliche Sprachgebrauch verwendet „wenn...dann“ auch synonym für „wenn nicht...dann nicht“. Beispiel: Aus dem Satz: „Wenn du brav bist, dann bekommst du ein Eis“, folgt „Wenn du nicht brav bist bekommst du kein Eis“ (Eltern und Logik...). Logisch korrekt wäre: „dann und nur dann, wenn“.

Prädikatenlogik: Auch die verwendeten Quantoren wie z.B. alle, einige oder keine werden umgangssprachlich anders verwendet als logisch. Einige bezieht sich umgangssprachlich beispielsweise nur auf eine Teilmenge und niemals auf alle.

Fazit: Die Frage nach der Entwicklung des schlussfolgernden Denkens kann zum Teil mit der Frage nach der Entwicklung des Sprachverständnisses gleichgesetzt werden. Konjunktionen wie „und“, „aber“, „oder“, „weil“, „wenn“ sowie Negationen sind ab dem 3. Lebensjahr verfügbar.

Zu beachten ist jedoch, dass Kinder kontextbezogen interpretieren; subjektive Erwartungen spielen also eine große Rolle. Die gleichen Worte können in verschiedenen Situationen unterschiedlich interpretiert werden.

Empirie: Donaldson & Lloyd (1974)

Im Experiment von Donaldson und Lloyd (1974) sollten Kinder einem Bären dabei helfen, die Richtigkeit einer Aussage zu beurteilen. Als Material wurden 4 Garagen verwendet, in die Spielzeugautos gestellt werden sollten.

- Aussagen: (1) Alle Autos sind in den Garagen
 (2) In allen Garagen sind Autos.
(a) – 3 Autos: (1) richtig, (2) falsch
(b) – 5 Autos: (1) falsch, (2) richtig
Ergebnis: (a): beide als falsch beurteilt
 (b): beide als richtig beurteilt

Die Befunde ließen sich für eine lange Zeit nicht erklären, sind aber letztlich auf Sprachprobleme zurückzuführen, wie Dias und Harris (1988) nachwiesen.

Empirie: Dias und Harris (1988)

Dias und Harris (1988) führten ein Experiment mit 5 und 6 Jahre alten Kindern durch. Dabei sollten Kinder syllogistische Schlüsse ziehen. Syllogismen sind Schlüsse die aufgrund von zwei Prämissen (Obersatz und Untersatz) gezogen werden. Sie gehen auf die Logik Aristoteles' zurück.

UV1: Prämissen

- unzutreffend (Alle Katzen bellen. Rex ist eine Katze. Bellt Rex?)
- bekannt (Alle Katzen miauen. Rex ist eine Katze. Miaut Rex?)
- unbekannt (Hyänen lachen. Rex ist eine Hyäne. Lacht rex?)

UV2: Präsentationsmodalität

- vorgespielt
- verbal mitgeteilt

Ergebnis: In der Spielbedingung wurden die verschiedenen Aufgaben fast vollständig gelöst, unabhängig davon, ob die Prämissen unzutreffend, bekannt oder unbekannt waren. In der verbalen Bedingung wurden nur die Aufgaben mit den bekannten Prämissen richtig gelöst.

Dias und Harris (1990) folgerten aus diesem und ähnlichen Experimenten, dass bereits vierjährige Kinder syllogistische Schlüsse ziehen können. Probleme treten nur durch die unzureichend entwickelte Sprachverständnis auf.

11.3.2. Induktives Denken

Die Induktion ist eine Schlussfolgerungsmethode, die es erlaubt, aus einer Folge beobachteter Instanzen auf eine allgemeine Regelmäßigkeit zu schließen. Im Vergleich zur Deduktion ist die Induktion eine nicht korrekte Schlussweise, da es Ausnahmen geben kann, die noch nicht beobachtet wurden.

Das induktive Denken steht im Vordergrund beim Aufstellen von Hypothesen, Aufspüren von Bedingungsbeziehungen, Voraussagen machen und Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten bestimmter Ereignisse festlegen.

Es ist ebenfalls wichtig für die Begriffsbildung, hat also vorrangige Bedeutung, da unser Wissen letztlich über Induktion gewonnen wird. Klauer betonte die Wichtigkeit des Trainings des induktiven Denkens.

11.3.2.1. Analoges Schließen

Von der Übereinstimmung in einigen Punkten wird auf die Ähnlichkeit in anderen Punkten bzw. der Gleichheit von Verhältnissen geschlossen (induktiver Schluss).

Die zwei wichtigsten Forschungsbereiche sind Analogien beim Problemlösen (Duncker) sowie klassische Analogien, also die Gleichheit der Relationen von vier Termen/Begriffen (A,B,C,D):

$$A : B = C : D$$

$$\text{Dunkel} : \text{Hell} = \text{Nass} : ?$$

11.3.2.2. Piaget: Strukturalistische Position

Piaget et al. (1977) stellten eine Untersuchung zum analogen Denken an. Dabei ließen sie Kinder Bilderpaare zunächst zu Zweiergruppen und anschließend zu Vierergruppen zusammensetzen sowie die zugrunde liegenden Relationen begründen.

Aufgrund seiner Ergebnisse postulierte er drei Stufen des analogen Denkens:

- Stufe 1 (korrespondiert mit präoperationalem Denken)
- Stufe 2 (korrespondiert mit konkret-operationalem Denken)

- Stufe 3 (korrespondiert mit formal-operativem Denken)

11.3.2.3. Modell der Informationsverarbeitung

Das Modell der IV geht unter anderem auf Sternberg (1977) zurück, der Kindern klassische Analogien mit bildhaften Vorlagen zeigte:

$$A : B = C : D1/D2$$

Der Informationsverarbeitungsprozess wird als sequentieller Prozess angesehen: Encoding → Inference Mapping → Application → Justification → respond with the answer of choice.

11.3.2.4. Wissensbasierter Ansatz

Goswami (1992) unterscheidet zwei Aspekte des Wissens:

- (1) Wissen, *dass* Relationen gleich sein müssen
- (2) Wissen, *wie* Objekte zueinander in Beziehung stehen

Sie formulierte in diesem Zusammenhang die relationsbezogene Schwierigkeitshypothese (perzeptuell – konzeptuell). Sie ähnelt dem von Gentner (1989) postulierten relational-shift. Aufgrund perzeptueller Ähnlichkeiten kann eine Schlussfolgerung sehr einfach getroffen werden, konzeptuelle Analogien sind wesentlich schwerer zu verstehen.

Goswami und Brown (1990) konnten zeigen, dass bereits 4-jährige die Analogie Vogel-Nest = Hund-Hundehütte im Rahmen eines Spiels richtig lösen können. Ist die Relation kausal, können bereits 3-jährige die Aufgabe lösen.

11.4. Prüfungsliteratur

- Bjorklund, D.F. (2000). Children's thinking. Developmental function and individual differences (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kap. 10

12. Evolutionäre Entwicklungspsychologie

12.1. Die Entwicklung des Menschen

12.1.1. Die Entwicklung der Hominiden

Ausgehend vom Australopithecus, dem gemeinsamen Vorfahren aller Hominiden, soll die evolutionäre Entwicklung des Menschen kurz dargestellt werden.

12.1.1.1. Homo habilis

1,9 – 1,6 Millionen Jahre v. Chr. entwickelte sich der Homo habilis, der „geschickte Mensch“. Er verwendete erstmals Steinwerkzeuge und verfügte zumindest über rudimentäre Sprachfähigkeiten.

12.1.1.2. Homo erectus

Von 1,8 Millionen bis 300.000 Jahre v. Chr. entwickelte sich aus dem Homo habilis der Homo erectus, der „aufgerichtete Mensch“. Seine Steinwerkzeuge waren technisch weiter entwickelt als die des Homo habilis und er gebrauchte erstmals Feuer.

12.1.1.3. Homo sapiens neanderthalensis

Zwischen 300.000 und 30.000 Jahren v. Chr. hatte der Homo sapiens neanderthalensis seine Blütezeit. Er weist eine enge Verwandtschaft mit dem anatomisch modernen Menschen auf und besaß sogar ein größeres Gehirn, das jedoch abweichend gebaut war.

Bei den Neandertalern finden sich erstmals Anzeichen für eine höher entwickelte Kultur sowie den Glauben an ein Leben nach dem Tod.

12.1.1.4. Homo sapiens sapiens

Seit ca. 120.000 Jahren existiert der Homo sapiens sapiens, der „verständige Mensch“. Seine Werkzeuge und Ausrüstungsgegenstände waren weit höher entwickelt als jemals zuvor. Erstmals finden sich auch Kunstwerke wie Höhlenmalereien und Plastiken.

12.1.1.5. Fazit

Die Hirngröße und Vielfalt der Werkzeuge nahmen im Verlauf der Zeit bis zur Entwicklung des Homo sapiens vor 120.000 Jahren nur langsam zu. Dies zeigt, indirekt dass sich das Gehirn der Hominiden umstrukturierte.

Mit dem Auftreten des Homo sapiens begann sich die Veränderungsrate in der Typologie der Steinwerkzeuge zu beschleunigen. Die Weiterentwicklung in der Anatomie lässt sich hauptsächlich am Hirnschädel ablesen.

12.1.1.6. Die Out-of-Africa Hypothese

Zahlreiche Ausgrabungen belegen die Out-of-Afrika Hypothese, nach der sich der Mensch vor etwa 100.000 Jahren von Südafrika aus über die ganze Welt verbreitet hat.

12.1.2. Kreationismus

Kreationismus (lat. creare = erschaffen) bezeichnet den Glauben, dass die Menschen, das Leben, die Erde und das Universum Schöpfungswerk eines Gottes sind. Kreationisten lehnen meist die Sichtweise der Wissenschaft im Allgemeinen und bestimmte wissenschaftliche Theorien im Besonderen ab. Vor allem die Evolutionstheorie wird bestritten, da diese die Entwicklung des Menschen aus „niederen Kreaturen“ impliziert.

Kreationisten sprechen stattdessen religiösen Schriften wissenschaftliche Aussagekraft zu und fordern sogar teilweise, dass der Kreationismus im Biologieunterricht gelehrt werden soll.

Das **fliegende Spagettimonster** (flying spaghetti monster) wurde 2005 vom Physiker Bobby Henderson gegründet. Das FSM stellt eine Parodie auf den christlichen Fundamentalismus in den USA dar und soll zeigen, dass religiöse Inhalte im Wissenschaftsunterricht nichts zu suchen haben.

12.2. Die Evolutionstheorie von Charles Darwin

12.2.1. Grundlagen

In seinen Werken „Über den Ursprung der Arten“ (1859) sowie „Über die Abstammung des Menschen“ (1871) erläutert Darwin das Prinzip der natürlichen Auslese:

Die Anzahl der Individuen einer Art wächst schneller als die verfügbaren Ressourcen (Prinzip von Malthus, 1826). Die Individuen einer Art variieren dabei in Struktur- und Verhaltensmerkmalen. Diese Variationen können vererbt werden. Wenn ein Individuum aufgrund einer Variation einen Konkurrenzvorteil beim Zugriff auf Ressourcen erlangt, erhöht sich seine Reproduktionschance.

Darwins Theorie wurde u.a. in der Rekapitulationstheorie von Haeckel (1866) aufgegriffen.

Fazit: Die Vielfalt der Arten geht nach Darwin zurück auf die Variation der Erbanlagen einerseits und die natürliche Selektion andererseits.

12.2.2. Genetik

Die Variationsquelle sind einerseits spontane Mutationen und andererseits die sexuelle Reproduktion, bei der das Genom in funktionale Einheiten zerlegt wird, die danach durchgemischt werden.

Das Genom trägt die gesamte genetische Information eines Menschen und besteht aus verschiedenen lokalen Abschnitten – den Genen. Die Gene sind also die funktionalen Einheiten des Genoms und variieren i.d.R. nur zwischen Arten.

Allele sind Varianten eines bestimmten Gens und variieren innerhalb einer Art. Sie sind, außer bei Mutationen, das ganze Leben über konstant und in allen Zellen vorhanden und werden bei sexueller Fortpflanzung an die Kinder weitergegeben.

Fazit: Genetische Variation durch Mutationen und sexuelle Rekombination.

12.2.3. Zusammenfassung

Die natürliche Selektion beruht auf dem Reproduktionserfolg von Genen. Die sexuelle Selektion beruht auf den reproduktiven Vorteilen unabhängig von deren Überlebenswert (Partnerwahl).

Achtung: Fitness ist kein Merkmal eines Menschen oder Genoms.

12.3. Evolutionspsychologie

12.3.1. Definition

Die Evolutionspsychologie ist die Synthese von moderner Evolutionsbiologie und Psychologie. Sie erforscht die durch natürliche Selektion entstandenen Konstruktionsmerkmale der psychischen Mechanismen, die Verhalten steuern.

12.3.2. Prinzipien

Cosmides und Tooby (1997) nennen fünf Prinzipien der modernen Evolutionspsychologie:

- (1) Das Gehirn ist ein Biocomputer, dessen neuronalen Schaltkreise die Genese umweltangepassten Verhaltens erlauben.
- (2) Die neuronalen Schaltkreise wurden durch Prozesse der natürlichen Selektion hervorgebracht und stellen die Lösung adaptiver Probleme dar.
- (3) Nur das Ergebnis höhergeordneter neuronaler Schaltkreise wird uns bewusst, d.h. vieles läuft automatisch ab.
- (4) Die unterschiedlichen neuronalen Schaltkreise sind auf die Lösung unterschiedlicher Adaptionsprobleme ausgelegt (Modularitätsprinzip).
- (5) Wir sind „Mammutjäger in der Metro“ (environment of evolutionary adaptedness (EEA)).

12.3.3. Kognitions- vs. Evolutionspsychologie

Aus kognitionspsychologischer Sicht umfassen die psychischen Funktionen Erkennen, Wahrnehmen, Enkodieren, Speichern, Erinnern, Denken/Probleme lösen, Sprache und motorische Steuerung.

Das kognitive System wird als biologisches bzw. technisches System angesehen (cognitive science). Es repräsentiert handlungsrelevante Aspekte seiner Umwelt sowie Teile des Systems selbst (mentale Repräsentationen) und kann also frühere Erfahrungen des Systems nutzen.

Metapher: Computerfunktionalismus – Mind / Brain = Software / Hardware

Direkter Vergleich:

Kognitiver Mainstream	Evolutionspsychologie
Der Biocomputer ist eine „general purpose“ Maschine.	Der Biocomputer ist ein System mit domänenspezifisch distinkten Modulen.
Alle kognitiven Prozesse sind formale Symbolmanipulationen.	Kognitive Prozesse sind der Output funktional integrierter Merkmale.
Unterschiedliche Inhalte werden immer in gleicher Weise „verrechnet“.	Unterschiedliche Inhalte aktivieren unterschiedliche Arrangements von Modulen

12.3.4. EP und kindliche Entwicklung

Die evolutionäre Psychologie beschäftigt sich hauptsächlich mit den Verhaltensweisen Erwachsener bei der Partnerwahl sowie dem sozialen Verhalten von Erwachsenen in einer Gruppe. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Reproduktion, als Basis für das Wirken der Selektion, im Erwachsenenalter stattfindet (Bjorklund & Pellegrini, 2000).

Um zur Reproduktion fähig zu sein, muss man jedoch Kindheit und Jugend überleben. Im EAA (environment of evolutionary adaptedness) herrschen also in unterschiedlichen ontogenetischen Entwicklungsphasen unterschiedliche Anpassungsprobleme (Selektionsdrücke) vor.

Einige erfolgreiche Mechanismen zur Bewältigung der jeweils herrschenden Anpassungsprobleme wurden in der Evolution entwickelt (evolutionspsychologische Mechanismen). Diese Mechanismen erfüllen eine adaptive Funktion für Anpassungsprobleme, die zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Ontogenese herrschen. Die Mechanismen dienen also nicht der Vorbereitung auf den weiteren Verlauf der Ontogenese.

Phylogenetisch entwickelten sich also ontogenetisch spezifische psychische Architekturmerkmale (EPM = evolved psychological mechanism).

12.3.4.1. Bsp.: Imitation von Gesichtsausdrücken

Die Imitation von Gesichtsausdrücken bei Säuglingen ist ein Beispiel für den adaptiven Wert eines bestimmten Verhaltens zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Entwicklung.

Das Imitationsverhalten findet bis zum zweiten Lebensmonat und dient als vorsprachliche Kommunikation. Es stellt die Pflege des Säuglings sicher und es findet sich sogar ein signifikanter Zusammenhang zwischen früherer Imitation und Qualität der Mutter-Säugling-Interaktion mit 3 Monaten.

12.3.4.2. Grundvoraussetzungen

Wie für EPMs (evolved psychological mechanisms) bei Erwachsenen gilt auch für frühe ontogenetische EPMs, dass die Anpassung über evolutionäre Zeiträume mehr Vorteile als Kosten erbrachte, beispielsweise die längere Schwangerschaft bei *homo sapiens*.

EPMs äußern sich unter unterschiedlichen Umweltbedingungen auch unterschiedlich. Die Umweltbedingungen und Anpassungsausdrücke im EEA sind in der Kindheit anders als in der Jugend und anders als im Erwachsenenalter.

Nicht nur das Verhalten, sondern auch die Entwicklung ist abhängig von evolved psychological mechanisms.

12.3.5. Der Entwicklungs-System-Ansatz

Der Entwicklungs-System-Ansatz (Developmental Systems Approach) geht von einer transaktionalen Relation zwischen Organismus und Umwelt aus und wendet sich somit gegen den biologischen bzw. genetischen Determinismus.

Das Kernkonzept ist das der Epigenese, „der Emergenz neuer Strukturen und Funktionen im Entwicklungsprozess“ (Gottlieb, 1991) aufgrund komplexer Interaktionen unterschiedlichster Organisationsebenen:

Genetische Aktivität ↔ Strukturelle Reifung ↔ Funktion und Aktivität

Es kann also keine einfache genetische oder erfahrungsmäßige Determination vorliegen. EPMs werden als genetisch kodierte Botschaften angesehen, die durch Interaktion mit der Umwelt Verhalten produzieren. Die Konsequenz ist eine hohe Plastizität der Entwicklung, vor allem beim Menschen, die jedoch im Rahmen speziesspezifischer Muster verläuft.

12.3.5.1. Speziesspezifische Muster

Der Mensch ist nicht nur Träger eines speziesspezifischen Genoms, sondern wird auch in eine speziestypische Umwelt hineingeboren. Dieses Strukturierungsverhältnis ist wiederum durch die Evolution hervorgebracht worden.

Somit können speziesspezifische Umweltbedingungen erwartet werden, zu denen sich im Laufe der Evolution Mechanismen zur Lösung spezifischer Anpassungsprobleme entwickelt haben. Speziesspezifische Verhaltensweisen bestehen, aber die Form in der sich die EPMs ausdrücken variiert, bedingt durch Umweltbedingungen und Erfahrungen.

12.3.5.2. Beispiele

Beispiele für den Erwerb speziesspezifischen Verhaltens sind beispielsweise Instinkte. Diese werden schon vor der Geburt bzw. dem Schlüpfen erworben – Enten können beispielsweise die Stimme der Mutter und der Geschwister erkennen (konstante Umwelt).

Ein weiterer Beleg für die Aneignung speziesspezifischer Merkmale sind Menschenaffen, die in menschlichen Umwelten aufgezogen wurden. Diese zeigen ein höheres Niveau der verzögerten Nachahmung als ihre in natürlichen Umwelten aufgezogenen Pendanten.

12.3.6. Der Einfluss natürlicher Selektion: Ontogenese

12.3.6.1. Der Adaptionwert von Unreife

Verhaltensweise und Fertigkeiten verschwinden wieder, wenn das nutzbringende Entwicklungsfenster vorüber ist, wie beispielsweise die Imitation von Gesichtsausdrücken.

Die fehlende Metakognition am Anfang der Ontogenese führt dazu, dass imperfekte Performanz nicht als Scheitern erlebt wird, was in den ersten Lebensmonaten von höchster Wichtigkeit ist. Das limitierte Arbeitsgedächtnis ist zudem adaptiv für den Spracherwerb (Elman, 1994).

Außerdem wird Spielverhalten nur von kindlichen und jugendlichen Speziemitgliedern gezeigt. Dies hat zum einen indirekten Nutzen im späteren Leben, zum anderen einen direkten Nutzen in unreifen Entwicklungsphasen. So bilden sich Konzepte wie „sense of mastery“ oder „self.efficiency“ aus. Auch gibt es Hilfestellung bei Verhaltensvariabilität und trainiert kognitive Repräsentationen (frühes Symbolspiel).

Wenn Unreife einen Adaptionwert besitzt („weniger ist mehr“), stellt sich die Frage, ob es wirklich klug ist, zu versuche die intellektuelle Entwicklung zu beschleunigen. Als (1995) stellte beispielsweise fest, dass durch Früh-

geburt zur Welt gekommene Kinder in Krankenhäusern zu viel Stimulation erhielten, was sich auf ihre weitere Entwicklung negativ auswirkte.

Harlow (1959) konnte zeigen das zu frühes Diskriminationslernen bei Rhesusaffen später zu schlechterer Leistung bei Lernaufgaben führt.

Möglicherweise ist es also nicht sinnvoll, in den natürlichen Entwicklungsprozess maßgeblich einzugreifen.

12.3.6.2. Die ontogenetische Dimension von EPMs

Kinder lernen mit Leichtigkeit ihre Muttersprache, obwohl generelle kognitive Kapazitäten (Arbeitsgedächtnis!) noch unzureichend entwickelt sind. Erwachsene hingegen haben teilweise große Schwierigkeiten beim Zweitsprachenerwerb.

Auch der Erwerb einer ToM ist essentiell für das Überleben in einer menschlichen Kultur. Baron-Cohen (1995) postulierte in diesem Zusammenhang ID, EDD, SAM und ToMM.

12.3.6.3. Elterninvestment

Die Elterninvestment-Theorie von Trivers (1972) beschreibt evolutionäre Effekte bei der Kinderaufzucht. Zu Beginn haben Eltern hohe Kosten und auch eine vergleichsweise hohen Nutzen, die Kinder sehr niedrige Kosten und einen extrem hohen Nutzen. Mit zunehmendem Alter sinkt der Nutzen für die Kinder.

Die Zeit, die Eltern in die Aufzucht ihrer Kinder investieren bedingt das Bindungsverhalten. Diese ist jedoch auch abhängig von physischer und sozialer Umwelt der (potentiellen) Eltern. Eine stressinduzierende, unsichere Umwelt führt zu mehr Investment in die Partnersuche (mating effort) und weniger Elterninvestment (parenting effort). Eine unsichere Bindung wiederum bedingt eine frühere Pubertät, weniger eigene Bindungsfähigkeit sowie möglicherweise mehr männliche Aggressivität.

12.3.6.4. Geschlechterunterschiede

Die Geschlechtsunterschiede von Erwachsenen in Partnerwahl (inkl. Intra-sex-Kompetition) und Kinderaufzuchtstrategien werden in der Ontogenese etabliert.

Unterschiede im sozialen Verhalten von Jungen und Mädchen sind dabei Vorbereitungen dieser Geschlechtsunterschiede. Schon im Spielverhalten zeigen sich dabei ab 3 Jahren große Differenzen. Während Jungen das sog. rough-and-tumble play bevorzugen betreiben Mädchen überwiegend play-parenting.

Auch die spätere relationale Aggressivität bei Mädchen vs. physische Aggressivität bei Jungen, die höhere Risikobereitschaft und Gewalt bei männlichen Jugendlichen sind belege für die Geschlechtsunterschiede.

12.4. Prüfungsliteratur

- Bjorklund & Pellegrini (2000). Child development and evolutionary psychology. *Child Development*, 71, 1687-1708.
- Bjorklund, D.F. (2000). Children's thinking. Developmental function and individual differences (3rd ed). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 2: *Biological bases of cognitive development*

13. Methoden der Entwicklungspsychologie

13.1. Begriffsklärung

Die Entwicklungspsychologie soll die tatsächlichen Veränderungen und die potentielle Veränderbarkeit menschlichen Erlebens und Verhaltens über die gesamte Lebensspanne beschreiben und erklären.

Aus methodischer Sicht sind dabei die Begriffe der Variabilität und Veränderung, als intraindividuelle Faktoren, und individuellen Differenzen, als interindividuelle Faktoren, von eminenter Bedeutung.

13.1.1. Intraindividuelle Faktoren

Die *Variabilität* bezieht sich auf die Beobachtung von kurzfristigen und situationsabhängigen Verhaltensänderungen, die scheinbar unsystematisch auftreten.

Veränderungen sind stabilere Verhaltensänderungen, also solche die von Dauer sind und situationsübergreifend auftreten.

13.1.2. Interindividuelle Faktoren

Hinsichtlich der interindividuellen Differenzen unterscheidet man statische und dynamische Differenzen.

Statische Differenzen sind Unterschiede bezüglich intraindividuelle Variabilität, dynamische Unterschiede sind Unterschiede bezüglich intraindividuelle Veränderungen.

13.1.3. Differenzielle Entwicklungspsychologie

Wichtige Aufgaben der differenziellen Entwicklungspsychologie sind:

- Beschreibung und Erklärung der **Altersabhängigkeit** interindividueller Differenzen.
- Beschreibung und Erklärung interindividueller Differenzen in den **intraindividuellen Veränderungen**.
- Beschreibung und Erklärung interindividueller Differenzen in den zeitlichen Veränderungen der **intraindividuellen Variabilität**.
- Spezifikation der differenziellen **Beeinflussbarkeit** intraindividuelle Veränderungen.

13.2. Experimentaldesigns

13.2.1. Querschnittsuntersuchung

Bei einer Querschnittsuntersuchung werden zu einem definierten Zeitpunkt verschiedene Gruppen von Versuchspersonen untersucht. Die einzelnen Gruppen unterscheiden sich dabei im Alter. Die Querschnittsuntersuchung befasst sich also mit Alter und Kohorte.

Man erhält also große Mengen von Daten (Altersgruppen und Stichproben mit zugehörigen Messzeitpunkten und Messwerten), die eine relativ genaue Untersuchung ermöglichen.

13.2.1.1. Vorteile

Da nur zu einem Zeitpunkt Daten erhoben werden liegt meist auch eine kurze Zeitspanne zwischen Durchführung der Untersuchung und Vorliegen der Ergebnisse.

Bei der Querschnittsuntersuchung ist es auch vergleichsweise einfach, repräsentative Stichproben nach dem Zufallsprinzip zu formen. Zusätzlich ist die Methode der Querschnittsuntersuchung eine sehr kostengünstige Methode.

13.2.1.2. Nachteile

Die Methode der Querschnittsuntersuchung weist allerdings auch einige Probleme auf, von denen die wichtigsten vorgestellt werden sollen:

- Die Querschnittsuntersuchung liefert keine direkten Informationen über intraindividuelle Veränderungen (**Problem der Vergleichbarkeit**).
- **Problem der selektiven Populationsveränderung**.
- **Konfundierung von Alter und Kohorte (!)**. Da Personen verschiedenen Alters bei einer Querschnittsuntersuchung immer aus verschiedenen Kohorten kommen, also bestimmte Entwicklungs- und Umweltbedingungen hatten, können sich Alters- und Kohorteneffekte überschneiden. Die Verallgemeinerung der erhaltenen Generationenunterschiede über alle Generationen ist also nicht zulässig.
- Auch durch den **Zeitpunkt** der Untersuchung bedingte Effekte können die Ergebnisse der Querschnittsuntersuchung verfälschen.

13.2.1.3. Fazit

Die Querschnittsuntersuchung ist geeignet, um interindividuelle Unterschiede zwischen Altersgruppen zu einem bestimmten Zeitpunkt festzustellen. Sie ist zur Schätzung von Entwicklungsverläufen jedoch ungeeignet.

13.2.2. Längsschnittuntersuchung

Bei einer Längsschnittuntersuchung wird ein und dieselbe Stichprobe zu verschiedenen Zeitpunkten mit demselben oder zumindest vergleichbaren Messverfahren untersucht. Die Längsschnittuntersuchung befasst sich also mit den Variablen Alter und Zeit.

13.2.2.1. Vorteile

Die Längsschnittuntersuchung liefert direkte Informationen über intraindividuelle Veränderungen und ermöglicht dadurch die Feststellung der Stabilität oder Instabilität von Entwicklungsmerkmalen.

Einen mit der Längsschnittmethode gefundenen Zusammenhang von Veränderungen in mehreren Variablen lässt sich analysieren.

13.2.2.2. Nachteile

- Testungseffekte können auftreten, also beispielsweise Übungseffekte oder auch schlichte Gewöhnung an die Untersuchungssituation.
- Alters- und Testzeitunterschiede sind miteinander konfundiert (!)
- Selektive Stichprobenveränderungen durch systematisches Ausscheiden von Personen.

- Hoher zeitlicher Aufwand.
- Generalisierbarkeit auf andere Kohorten fraglich.

13.2.2.3. Fazit

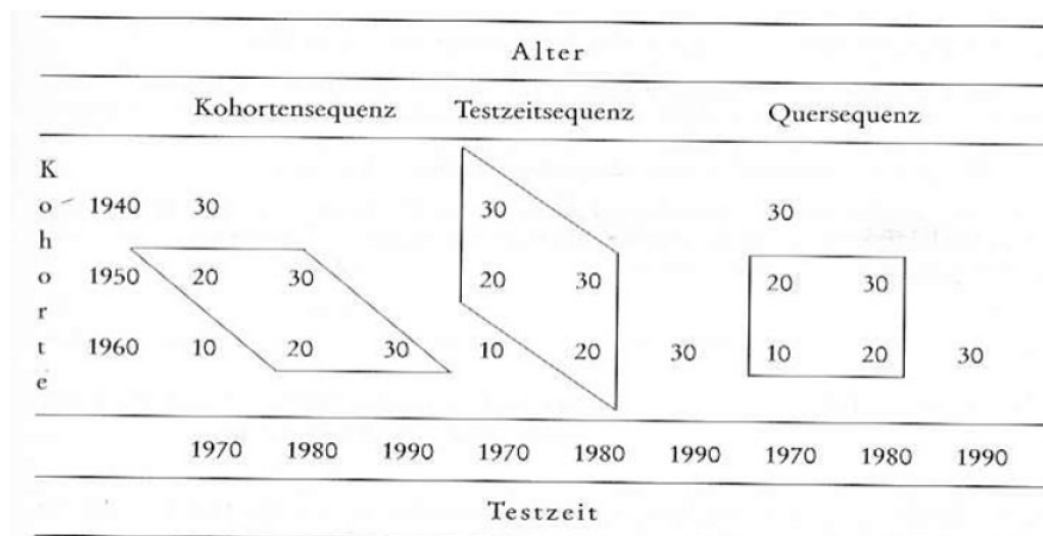
Die Längsschnittuntersuchung ist geeignet zur Untersuchung von Entwicklungsverläufen einzelner Individuen oder Gruppen. Sie liefert direkte Informationen über intraindividuelle Veränderungen und die interindividuellen Unterschiede in diesen Veränderungen.

13.2.3. Die Sequenzmodelle von Schaie

Die Querschnittsmethode erfasst Entwicklungsvorgänge in Abhängigkeit von Alter und Kohorte, die Längsschnittmethode erfasst sie in Abhängigkeit von Alter und Zeitpunkt. Entwicklungsvorgänge sollten grundsätzlich jedoch in ihrer Abhängigkeit von Alter, Kohorte und Zeitpunkt der Untersuchung betrachtet werden.

Hierzu wurde Schaies Allgemeines Entwicklungsmodell entworfen. In ihm werden die Beziehung zwischen Alters-, Kohorten- und Testzeitunterschieden sowie den beobachtbaren Veränderungen in einem Entwicklungsmerkmal als Komponenteneffekte betrachtet.

Der Begriff der Sequenz bezieht sich darauf, dass die drei Komponenten des Allgemeinen Entwicklungsmodells, also Alter, Kohorte und Testzeit, in jeweils einer bestimmten Reihenfolge untersucht werden. Minimalplan:



13.2.3.1. Die Kohortensequenzmethode

Mehrere Kohorten werden in mehreren aufeinander folgenden Altersstufen untersucht (Längsschnittsequenz).

13.2.3.2. Die Testzeitsequenzmethode

Mehrere Altersstufen werden zu mehreren Testzeitpunkten untersucht.

13.2.3.3. Die Quersequenzmethode

Mehrere Kohorten werden zu mehreren Testzeitpunkten untersucht.

13.3. Erhebungsverfahren

13.3.1. Zugänge

Sowohl die Registrierung von offen erkennbaren Phänomenen sowie die Registrierung von Phänomenen unter kontrollierten Bedingungen sind möglich. Man unterscheidet Beobachtung, Befragung, Experiment und Entwicklungstests.

Bedeutsam ist auch die Bestimmung der Position einer Person auf einem Entwicklungskontinuum. Hierzu muss zunächst eine Entwicklungsskala erstellt werden.

13.3.2. Beobachtung

Aus der Sicht des Beurteilers werden wahrnehmbare Zustände und Abläufe registriert (Selbst- und Fremdbeobachtung).

Die Beobachtung ist die grundlegende Methode der Datenerhebung und für Wissenschaften wie Astronomie, Anthropologie, Biologie oder die Geowissenschaften teilweise die einzig mögliche Methode zur Sammlung von Daten.

In der Psychologie bietet sich der Einsatz an, wenn man sich für *konkrete Verhaltensabläufe*, das *genaue Aussehen* eines Verhaltens (Topographie), die *Häufigkeit*, *Intensität*, *Dauer* oder *Latenz* von Verhaltensweisen interessiert. Sie ist auch zur Erfassung physiologischer Abläufe günstig.

13.3.2.1. Historische Entwicklung

Die Beobachtung wird schon seit jeher in der Psychologie verwendet, angefangen von der klassischen Bewusstseinspsychologie Wundts (Introspektion und Befragung) bis hin zum Behaviorismus, der vor allem Interesse für offenes, also von außen beobachtbares Interesse zeigte.

Auch schon vor behavioristischen Zeiten wurde die unsystematische Beobachtung auf dem Gebiet der Kinderpsychologie eingesetzt (Darwin, Ehepaar Stern). Dabei wurden allerdings eher Gelegenheitsbeobachtungen besonders auffälliger oder hervortretender Verhaltensweisen verzeichnet.

13.3.2.2. Freie, unsystematische Beobachtung

Die freie, unsystematische Beobachtung kann höchstens als vorwissenschaftlich angesehen werden. Dem Beobachter sind dabei keine Einschränkungen hinsichtlich dessen was er beobachten will auferlegt. Auch ist kein Beobachtungsplan vorhanden und auch kein vorher festgelegtes System der Protokollierung.

13.3.2.3. Kontrollierte, systematische Beobachtung

Bei der kontrollierten, systematischen Beobachtung ist ein Satz von Regeln gegeben, die dem Beobachter vorschreiben, was er beobachten und festhalten soll, sowie die Art und Weise in der dies zu tun ist. Zur Wahrnehmung kommt also die Aufzeichnung und Verschlüsselung des beobachteten Verhaltens hinzu.

Die kontrollierte Beobachtung kann unter mehr oder weniger kontrollierten Bedingungen erfolgen. Eine kontrollierte Beobachtungssituation schließt

die Verwendung eines standardisierten Beobachtungsinstruments sowie die Standardisierung des äußeren Rahmens, in dem die Beobachtung durchgeführt wird, ein.

Wird darüber hinaus eine Manipulation der Bedingungen vorgenommen, geht die Beobachtung in ein Experiment über.

13.3.2.4. Ziele der Beobachtung

Über die Beobachtung kann etwas über die Lebenswelt von Organismen und die Gesetzmäßigkeiten dieser Lebenswelt erfahren werden (ökologischer Aspekt), wie beispielsweise in der Ethologie.

Auch die Verhaltensnormen bestimmter Populationen, wie beispielsweise einzelner Altersgruppen können Ziel der Beobachtung sein (normativer Aspekt). Dabei kann auch das Alter interessieren, in dem einzelne motorische Fertigkeiten erstmals auftreten.

Ein weiteres Ziel kann sein, etwas über den Zusammenhang zwischen verschiedenen Variablen, wie der sozialen Stellung und der Ausübung sozialen Einflusses, zu erfahren (systematischer Aspekt).

Diagnostische Aussagen über Individuen machen zu können kann ebenfalls im Interesse des Beobachters liegen (ideographischer Aspekt).

13.3.2.5. Beobachtungspläne

Beobachtungspläne umfassen Methode, zeitliche Erstreckung, inhaltliche Erstreckung sowie Registriertechnik. Verschiedene Methoden sind:

- Tagebuch
- Exemplarische Beschreibung
- Zeitstichprobe
- Ereignisstichprobe
- Schätzung von Eigenschaften

13.3.2.6. Protokollierung der Beobachtung

Die Beobachtung kann entweder über Kategoriensysteme, Zeichensysteme oder Schätzskalen protokolliert werden.

Kategoriensysteme

Ein Kategoriensystem besteht aus einer endlichen Zahl von Kategorien, wie beispielsweise aggressives Verhalten, hilfesuchendes Verhalten etc., unter die einzelne auftretende Verhaltensweisen zu subsumieren sind.

Die Verwendung von Kategoriensystemen ist jedoch erschöpfend, da jede Art von Verhalten einer, und nur einer, Kategorie zugeordnet werden muss.

Zeichensysteme

Eine Reihe von zuvor genau spezifizierten Ereignissen oder Handlungen (sog. Zeichen), die für eine bestimmte Problemstellung von Bedeutung erscheinen, werden auf einer Liste zusammengestellt.

Die registrierten Zeichen werden nicht, wie bei einem Categoriesystem, unter eine bestimmte Kategorie subsumiert.

Schätzskalen

Schätzskalen stellen eine Erweiterung von Kategoriensystemen dar. Innerhalb jeder Kategorie werden Unterkategorien gebildet, die festen Punkten (Zahlenwerten) auf einer mehrstufigen Skala entsprechen.

Der Beobachter hat das während des Beobachtungszeitraums auftretende Verhalten einer Kategorie zuzuordnen und innerhalb dieser Kategorie mit einer bestimmten Gewichtungszahl zu versehen. Es wird also die Ausprägung eines Verhaltensmerkmals über ein bestimmtes Zeitintervall hinweg geschätzt.

13.3.2.7. Messinstrumente

Bei der Beobachtung wird der Beobachter selbst zum Messinstrument. Bei einer teilnehmenden Beobachtung ist der Beobachter ein aktiver Teil des Feldes, bei nicht-teilnehmenden Beobachtungen wird es vermieden auf das Geschehen Einfluss zu nehmen.

Beide Varianten können offen oder verdeckt durchgeführt werden. Bei offenen Beobachtungen gibt der Forscher seine Identität zu erkennen, bei verdeckten nicht.

Technische Hilfsmittel sind in der Regel nur Papier (Beobachtungsbogen), Stift und Zeitmesser.

Andere Apparate, wie z.B. Tonband, Videorekorder oder speziell konstruierte Apparaturen, erhöhen die Effizienz und erleichtern die Datensammlung. Sie schaffen ein bleibendes Dokument des beobachteten Geschehens; Fixierung und Auswertung des Verhaltens können dadurch voneinander getrennt werden, was die Werte der Gütekriterien der Verhaltensanalyse steigert. Jedoch können sie auch die Messung verfälschen, da sich insbesondere Kinder z.B. gerne vor der Kamera produzieren.

13.3.2.8. Beobachtung: Vorteile

- Das Verhalten wird in seinem unmittelbaren Ablauf erfasst und zu dem Zeitpunkt festgehalten, an dem es sich tatsächlich ereignet.
- Beobachtungsmethoden lassen sich in der natürlichen Umgebung einsetzen.
- Dinge, über die die Versuchsperson nicht in der Lage ist objektiv zu berichten, wie beispielsweise komplexe soziale Interaktionen, lassen sich über Beobachtung vergleichsweise einfach registrieren.
- Der Anspruch auf aktive Mitarbeit der VP ist im Vergleich zu anderen Methoden relativ gering.
- Nur die Beobachtung erlaubt über einen längeren Zeitraum die gleichzeitige Erhebung mehrerer, von verschiedenen Personen ausgehender komplexer Verhaltensweisen.

13.3.2.9. Beobachtung: Nachteile

Die Nachteile der Beobachtung liegen vor allem in der Anfälligkeit für Beobachtungs- und Beurteilungsfehler.

- Halo-Effekt: Der Gesamteindruck oder eine hervorstechende Eigenschaft einer Person beeinflusst die Beobachtung und Beurteilung anderer Merkmale.

- Tendenz zu Mitte: Extreme Reizwerte wandern bei der Beurteilung in Richtung der Skalenmitte.
- Logische Fehler: Implizite Persönlichkeitstheorien, die Annahmen über Zusammenhänge von Merkmalen nach dem Muster „wer lügt, der stiehlt“ enthalten, fließen in die Beobachtung mit ein.
- Effekte aufgrund der zeitlichen Reihenfolge von Ereignissen fließen ebenfalls mit ein. Der Primacy-Recency-Effekt beispielsweise besagt, dass spätere Beobachtungen durch frühere Beobachtungen interpretiert werden.
- Einfluss von Erwartungen und Einstellungen des Beobachters.
- Der Beobachter beeinflusst durch die Tatsache seiner Anwesenheit bzw. Beobachtungstätigkeit das beobachtete Geschehen.

13.3.3. Befragung und Selbstauskunft

Die Erhebung durch Befragung und Selbstauskunft kann beispielsweise über standardisierte Fragebögen oder Tagebuchaufzeichnungen in der Form von Selbsteinschätzungen erfolgen. Ein weiteres wichtiges Element ist das Interview.

13.3.3.1. Unstrukturiertes oder freies Interview

Dem Gespräch liegt auf Seiten des Interviewers nur ein allgemeiner Leitfaden bezüglich der anzusprechenden Themen zugrunde. Die Formulierung der einzelnen Fragen geschieht erst während des Gesprächs und jede Frage wird erst dann gestellt.

13.3.3.2. Strukturiertes Interview

Der Wortlaut und die Reihenfolge der zu stellenden Fragen sind von vornherein festgelegt und somit bei jeder Versuchsperson gleich.

13.3.4. Experiment

Das Experiment gilt in der Psychologie als der Königsweg der Erkenntnis. In einem kontrollierten Experiment erfolgt eine planmäßige Manipulation von Variablen, um daraufhin eintretende Effekte zu beobachten.

Es wird mindestens eine unabhängige Variable hergestellt und variiert. Die Auswirkung dieser Manipulation auf eine abhängige Variable wird registriert.

Dabei ist die Randomisierung, also zufällige Zuordnung von Pbn zu verschiedenen Experimental- bzw. Kontrollgruppen von eminenter Bedeutung, da sonst nur ein Quasiexperiment vorliegt. Von daher ist das klassische Experiment in der Entwicklungspsychologie nur unter bestimmten Voraussetzungen durchführbar.

13.3.5. Entwicklungstests

Entwicklungstests erlauben Aussagen über den Entwicklungsstand, das heißt darüber, an welcher Stelle des Entwicklungskontinuums das aktuelle Denken, Handeln und Fühlen eines Kindes einzuordnen ist. Dabei wird immer auf eine Normstichprobe (!) Bezug genommen.

Mithilfe von Entwicklungstests können folgende Fragen beantwortet werden:

- Wie ist die Entwicklung in der Vergangenheit verlaufen (Retrognose)?

- Warum befindet sich ein Kind gerade an einer bestimmten, u.U. nicht erwarteten, Stelle auf dem Entwicklungskontinuum (Diagnose)?
- Wie wird die Entwicklung in der Zukunft verlaufen (Prognose)?

Einige Beispiele für Entwicklungstests sind der Allgemeine Entwicklungstest, der Heidelberger Sprachentwicklungstest und der ET 6-6.

13.4. Auswertung von Längsschnittdaten: Zeitreihenanalyse

Die Auswertung von Längsschnittdaten erfolgt meist durch die Zeitreihenanalyse, die eine vergleichsweise große Anzahl von Messwiederholungen (mindestens 50) voraussetzt.

13.4.1. Box und Jenkins (1976)

Box und Jenkins (1976) entwickelten verschiedene Verfahren der Zeitreihenanalyse zur Prognose verschiedenster Prozesse. Die Zeitreihenanalyse modelliert Dynamiken, also zeitliche Abhängigkeiten. Besonders wichtig sind hier die ARIMA-Modelle (autoregressive integrated moving average – Modelle).

Man unterscheidet univariate Zeitreihenanalyse, bivariate Zeitreihenanalyse, Interventionsanalyse und multivariate Zeitreihenanalyse.

13.4.1.1. Autokorrelationsfunktion (ACF)

Vergleicht man eine Folge von Zufallsvariablen mit sich selbst erhält man eine Autokorrelation. Die Autokorrelationsfunktion ist daher ein iteratives Verfahren, das zur Modellidentifikation, Modellschätzung und Modelldiagnose verwendet wird.

Die ACF ist ein Instrument, um Abhängigkeiten zwischen Zeitreihenwerten zu identifizieren.

13.4.1.2. Partialautokorrelationsfunktion (PACF)

Wie auch die ACF ist die PACF ein Instrument, welches Abhängigkeiten zwischen Zeitreihenwerten identifiziert. Die PACF misst dabei den linearen Zusammenhang zwischen zwei Kriteriumsausprägungen Y_t und Y_{t+k} unter Ausschaltung des Einflusses der dazwischen liegenden Variablen.

13.4.1.3. Allgemeines Transfermodell

$$(1) Z_t = \frac{\Omega_s(B)B^b}{\delta r(B)} X_t + N_t$$

$\Omega_s(B)$ = polynomialer Operator s-ter Ordnung

$\delta r(B)$ = polynomialer Operator r-ter Ordnung

B^b = „dead time“ Operator b-ter Ordnung (mögliche Verzögerung der Reaktion um b Zeittakte)

mit

$$(2) N_t = \frac{\Theta q(B)}{\Phi p(B)} (1 - B)^d a_t$$

$\Theta_q(B)$ = Moving-average-(MA)-Operator q-ter Ordnung

$\Phi_p(B)$ = Autoregressiver (AR) Operator p-ter Ordnung

$(1-B)^d$ = Differenzen-Operator d-ter Ordnung

a_t = unsystematischer Fehleranteil, White Noise

Backward-Shift-(Versetzungs-)Operator B: $B^n Z_t = Z_{t-n}$

B^b = „dead time“ Operator b-ter Ordnung (mögliche Verzögerung der Reaktion um b Zeittakte)

Autoregressives Modell

$$Z_t = \Phi_1 Z_{t-1} + \dots + \Phi_p Z_{t-p} + a_t$$

Moving-Average Modell

$$Z_t = a_t - \Theta_1 a_{t-1} - \dots - \Theta_q a_{t-q}$$

Transferfunktion

$$Z_t^* = \Omega_0 X_{t-b} - \Omega_1 X_{t-b-1} - \dots - \Omega_s X_{t-b-s}$$

$$Z_t^* = \delta_1 Z_{t-1}^* + \delta_2 Z_{t-2}^* + \dots + \delta_r Z_{t-r}^* + \Omega_0 X_{t-b}$$

13.4.2. Quellen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Zeitreihenanalyse>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Autokorrelation>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/ARIMA>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Partielle_Autokorrelationsfunktion

13.5. Prüfungsliteratur

- Petermann, F. & Rudinger, G. (2002). Quantitative und qualitative Methoden der Entwicklungspsychologie. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (5. Aufl) (S. 999-1028). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Shaffer, D.R. (2000). *Social & personality Development* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Kapitel 1: Introduction