

**Berichte aus dem Psychologischen Institut  
der Universität Bonn**

**Band 22 (1996) Heft 3**

**Visuelle Wahrnehmung in der frühesten Kindheit:**

**Reflexionen zum Stand der Forschung**

Michael J. Kavšek



# Inhalt

Zusammenfassung.....	1
1. Die Vernachlässigung der visuellen Wahrnehmungsentwicklung in der deutschsprachigen Entwicklungspsychologie .....	2
2. Der „kompetente“ Säugling.....	4
3. Ausgewählte Befunde zur visuellen Wahrnehmung von Neugeborenen und älteren Säuglingen.....	6
3.1 Habituation und Dishabituation als Prozesse der Informationsverarbeitung.....	6
3.2 Formkonstanz .....	10
3.3 Größenkonstanz .....	12
4. Diskussion.....	16
Literaturverzeichnis .....	19

## Zusammenfassung

Das Thema der visuellen Wahrnehmung im Säuglingsalter ist in der deutschsprachigen Entwicklungspsychologie unterrepräsentiert. Hingegen ist im angloamerikanischen wie im französischen Sprachraum in den letzten drei Jahrzehnten eine Vielzahl empirischer und theoretischer Studien über die Wahrnehmungsleistungen von Kleinstkindern veröffentlicht worden. Es werden Forschungsergebnisse referiert, die das Bild vom „inkompetenten“ Säugling, dessen Sinneswelt konfus und undifferenziert ist, als überholt darstellen, und die zudem gegen den Empirismus in seiner strengen Form sprechen. Sogar Neugeborene verfügen nach diesen Resultaten — wenn auch nur rudimentär — beispielsweise über Gedächtnis sowie über Form- und Größenkonstanz. Der Nachweis solcher Fähigkeiten ist mit der Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden möglich geworden, unter denen das Präferenzverfahren und vor allem die Habituation-Dishabituation-Technik eine hervorragende Position einnehmen.

*Schlagworte:* Visuelle Wahrnehmung im Säuglingsalter - Wahrnehmungsentwicklung - Habituation - Dishabituation - Größenkonstanz - Formkonstanz - Empirismus - Nativismus

## Abstract

The development of visual perception seems to be no topic for the German speaking developmental psychology. On the other hand, in Anglo-American as well as in French speaking areas a lot of empirical and theoretical research on the visual abilities in early childhood has been done over the past three decades. This paper reports on empirical results which refute the conception of the „incompetent“ baby whose vision is exceedingly limited. Furthermore, they argue against strong forms of empiricism. Recent research shows that shape constancy, size constancy and the ability to discriminate between shapes are present at birth. Research on visual perception in infancy has been accelerated by the introduction of new measures, i.e., the preferential looking technique and habituation-dishabituation-methods.

*Key-words:* visual perception in infancy - perceptual development - habituation - dishabituation - size constancy - shape constancy - empiricism - nativism

## **Visuelle Wahrnehmung in der frühesten Kindheit:**

### **Reflexionen zum Stand der Forschung**

#### **1. Die Vernachlässigung der visuellen Wahrnehmungsentwicklung in der deutschsprachigen Entwicklungspsychologie**

Im Jahre 1988 erschien in der „Schweizerischen Zeitschrift für Psychologie“ ein Artikel mit dem Titel „Entwicklung der Wahrnehmung — kein Thema für deutschsprachige Entwicklungspsychologen?“ von Ruth Kaufmann-Hayoz. In diesem Artikel nimmt Kaufmann-Hayoz eine Übersicht über die einschlägige Forschungsliteratur zur Wahrnehmungsentwicklung vor. Sie kommt zu dem Schluß, daß in Deutschland, Österreich und in der deutschsprachigen Schweiz die Grundlagenforschung zu diesem Thema so gut wie keine Rolle spielt.

Nimmt man heute, also gut acht Jahre nach diesen Ausführungen, eine erneute Überschau über die in den letzten Jahren veröffentlichte deutschsprachige Literatur zur Wahrnehmungsentwicklung vor, so stellt man fest, daß sich an der von Kaufmann-Hayoz skizzierten Situation seit 1988 nur wenig geändert hat. Diese Vernachlässigung der Wahrnehmungsentwicklung betrifft speziell den Bereich der visuellen Wahrnehmung: Nur sehr wenige deutschsprachige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigen sich in ihrer Forschung mit der frühkindlichen visuellen Leistungsfähigkeit, so insbesondere Kaufmann-Hayoz selbst (z.B. 1989; Kaufmann-Hayoz & Kaufmann, 1991).

Auch entwicklungspsychologische Sammelreferate, in denen ausführliche und systematische Zusammenfassungen von in- und ausländischen Forschungsbefunden vorgenommen werden, findet man immer noch selten. Allerdings deutet sich hier mittlerweile eine Trendwende an. Ein Anzeichen für diese Trendwende ist darin zu sehen, daß in der 1987 erschienenen zweiten Auflage des weit verbreiteten Lehrbuchs „Entwicklungspsychologie“ von Oerter und Montada das Thema der visuellen Wahrnehmung nur kurz angesprochen wird, und zwar in dem Kapitel „Frühe Kindheit“ von Hellgard Rauh, wäh

rend in der kürzlich erschienenen dritten Auflage dieses Lehrbuchs das erwähnte Kapitel um eine Reihe von Befunden zur visuellen Wahrnehmung erweitert ist (Rauh, 1995). Außerdem ist in die dritte Auflage des Buches von Oerter und Montada ein eigenes Kapitel über die „Entwicklung der Wahrnehmung und Psychomotorik“ aufgenommen worden (Wilkening & Krist, 1995). Bemerkenswert sind auch die Monografie von Hardi Fischer (1995), die einen Gesamtüberblick über die Entwicklung der visuellen Wahrnehmung vermittelt, und das Kapitel über Eleanor Gibson, das in der Zusammenstellung von Theorien der Entwicklungspsychologie von Patricia Miller (1993) zu finden ist. Die Arbeiten von Eleanor Gibson zur Wahrnehmungsentwicklung im Kindesalter sind im deutschsprachigen Raum noch weitgehend unbekannt, und so ist denn auch das Buch von Miller kein originär deutsches Lehrbuch, sondern eine Übersetzung aus dem Amerikanischen.

Der Mangel an grundlagenorientierter Forschung zur visuellen Wahrnehmung in der deutschsprachigen Entwicklungspsychologie ist vor dem Hintergrund verschiedener Tatsachen überraschend. Zunächst fällt der krasse Widerspruch zur Forschungslandschaft im angloamerikanischen und französischen Sprachraum auf. Hier setzte zu Anfang der 60er Jahre eine rasch zunehmende und bis heute anhaltende intensive Grundlagenforschung zur visuellen Wahrnehmung im Säuglingsalter ein, und es existiert mittlerweile eine Flut von Veröffentlichungen, in denen immer neue Erkenntnisse beschrieben werden. Auch erscheinen laufend Sammelbände, in denen integrative Überblicke über diese Erkenntnisse vorgenommen werden (z.B. Granrud, 1993; McKenzie & Day, 1987; Yonas, 1988).

Kaufmann-Hayoz (1988) macht darauf aufmerksam, daß die Themen Wahrnehmungsentwicklung und -störungen in anwendungsorientierten Fächern wie der Heilpädagogik oder der Logopädie im deutschen Sprachraum aktuelle Thematiken sind. Wahrnehmungsstörungen werden hier sowohl diagnostiziert als auch behandelt. Diese Praxis steht vor der Situation, nicht auf Ergebnisse aus der Grundlagenforschung zurückgreifen zu können. Wissenschaftliches Bedürfnis an einer solchen Forschung besteht also nicht nur aus theoretischen Gründen, sondern auch in praktisch-anwendungsorientierter Hinsicht.

Erstaunlich ist der im deutschsprachigen Raum zu findende Mangel an Grundlagenforschung zur visuellen Wahrnehmung von Säuglingen ferner deswegen, weil das Interesse an den Ergebnissen einer solchen Forschung auch in der Öffentlichkeit sehr groß ist. Bei

spielsweise widmet sich die im September 1993 veröffentlichte Ausgabe der populärwissenschaftlichen Zeitschrift „Geo Wissen“ dem Thema „Kindheit und Jugend“ und informiert dabei auch über die Wahrnehmungsleistungen von Säuglingen (Schrader, 1993). Im englischsprachigen Sprachraum finden sich bereits Anfang/Mitte der 60er Jahre einschlägige populärwissenschaftliche Publikationen, so von Gibson und Walk (1960), Fantz (1961) und Bower (1966a) in der Zeitschrift „Scientific American“.

## 2. Der „kompetente“ Säugling

Die breite Aufmerksamkeit, die Darstellungen von empirischen Befunden zum visuellen Leistungsvermögen von Kleinstkindern erregen, ist vor dem Hintergrund traditioneller Auffassungen zu sehen, nach denen der Säugling von chaotischen oder konfusen, undifferenzierten Sinneseindrücken beherrscht wird oder gar weitgehend blind ist. Man sprach auch vom *dummen ersten Vierteljahr*, in dem der Säugling rein von Reflexen beherrscht sei, d.h. ein *Reflexbündel* darstelle. Diese Position hat eine lange Tradition und findet ihren klarsten Ausdruck in der Metapher *tabula rasa*, die vor allem durch John Locke (1700/1690) bekannt geworden ist. Nach diesem Bild der „leeren Tafel“ ist das Neugeborene ein „unbeschriebenes Blatt“ und muß sich Fähigkeiten wie die visuelle Wahrnehmung in einem langwierigen Prozeß durch Erfahrung erst aneignen. Solche empiristischen Ansichten trifft man auch in der Psychologie an, so bei William James (1890), dessen Schlagwort von der „blooming, buzzing confusion“ (S. 488) der frühkindlichen Wahrnehmungswelt oft zitiert wird, und in Reiz-Reaktionstheorien der Entwicklung, z.B. bei Bijou und Baer (1965). Das Bild des inkompetenten Säuglings wurde aber nicht nur in empiristischen Konzeptionen vertreten, sondern war auch ansonsten in der Psychologie weit verbreitet. So charakterisiert William Stern (1914) die visuellen Leistungen des Neugeborenen als primitiv und postuliert, daß Neugeborene die Form oder die Entfernung eines Objektes nicht wahrnehmen können. Von Relevanz für die Sicht des Kleinstkindes als

hilflos und passiv sind schließlich auch psychoanalytische Entwicklungstheorien (z.B. Freud, 1941; Mahler, Pine & Bergman, 1978).

Die vielfältigen empirischen Forschungsergebnisse, die seit den 60er Jahren zustande gekommen sind, führten zu einer radikalen Revision dieser lange vorherrschenden Beurteilung des Säuglings als hilflos und inkompetent. Auf der Basis der neu gewonnenen Beobachtungen kam man zu der Erkenntnis, daß man die perzeptuelle Leistungsfähigkeit des Säuglings stark unterschätzt hatte. Das visuelle System und auch die Sensibilität des Neugeborenen und älteren Säuglings für Gegenstände und Vorgänge in der Außenwelt erwiesen sich als viel fortgeschrittener als vorher gedacht (s. dazu z.B. Haith, 1990; Kaufmann-Hayoz, 1989). Auch die Psychoanalyse hat sich vor dieser Umorientierung bezüglich der Fähigkeiten im Kleinstkindalter nicht verschlossen. Seit Anfang der 80er Jahre erscheinen psychoanalytische Veröffentlichungen, in denen die neu gewonnenen empirischen Befunde über das Kleinstkind zusammengestellt sind (z.B. Emde & Robinson, 1979; Lichtenberg, 1981; Sander, 1980), oder in denen Konzeptionen vorgetragen werden, die dem veränderten Verständnis des Säuglingsalters Rechnung tragen und eine Aufwertung dieses Lebensabschnitts beinhalten (z.B. Dornes, 1993; Stern, 1991; 1992). Der beschriebene Perspektivenwechsel äußert sich auch in einer Änderung von gebräuchlichen Schlagworten über das Säuglingsalter; statt vom inkompetenten Säugling spricht man nunmehr vom *kognitiven Neugeborenen* (Chamberlain, 1987) oder vom *kompetenten Baby* (z.B. Rauh, 1984; Stone, Smith & Murphy, 1973). Derartigen Schlagworten begegnet man auch in populärwissenschaftlichen Darstellungen sowie in Eltern-Magazinen. So trägt der bereits zitierte Artikel in der Zeitschrift „Geo-Wissen“ den Titel *Die geborenen Experten* und ein Beitrag in dem Periodikum „Eltern“ bezeichnet den Säugling gar als *verkanntes Genie* (Grothe, 1995). Die revidierte Auffassung vom Säuglingsalter, die in diesen Metaphern zum Ausdruck kommt, wird auch von der deutschsprachigen Psychologie mitgetragen. Hier ist zwar die Forschung zur visuellen Wahrnehmungsentwicklung unterrepräsentiert, jedoch existiert eine Vielzahl von Forschungsarbeiten, die die sozialen und kommunikativen Kompetenzen des Säuglings hervorheben (z.B. Keller, 1989; Papoušek, 1984; Papoušek & Papoušek, 1979; 1992).

In den folgenden Ausführungen werden ausgewählte Forschungsbefunde speziell zu den Wahrnehmungsleistungen von Neugeborenen berichtet. Diese Befunde belegen, daß sich mit Hilfe spezieller Untersuchungstechniken schon direkt nach der Geburt eine Reihe visueller Fähigkeiten nachweisen lassen. Von Relevanz sind derartige Befunde nicht nur deswegen, weil sie das Bild des „kompetenten“ Säuglings untermauern, sondern auch aus dem Grunde, daß sie einen Beitrag zur Empirismus-Nativismus-Debatte liefern.

### **3. Ausgewählte Befunde zur visuellen Wahrnehmung von Neugeborenen und älteren Säuglingen**

Die Forschungslandschaft zur visuellen Wahrnehmung im ersten Lebensjahr ist — wie bereits angedeutet — mittlerweile fast unüberschaubar geworden. Es gibt eine Vielzahl von Forschungsbereichen, in denen nach und nach zahlreiche theoretische und empirische Erkenntnisse zusammengetragen worden sind. Im folgenden wird das wichtigste Forschungsverfahren dargestellt und darüber hinaus werden ausgewählte Befunde insbesondere zu den visuellen Fähigkeiten von Neugeborenen beschrieben, die vermittels dieser Methodik eruiert werden konnten.

#### **3.1 Habituation und Dishabituation als Prozesse der Informationsverarbeitung**

Die empirischen Befunde speziell zur visuellen Wahrnehmung, welche die beschriebene Wende in der Sichtweise des Säuglingsalters herbeigeführt haben, wurden mit der Einführung neuer Untersuchungsmethoden möglich. Zwei der gebräuchlichsten Methoden sind die *Präferenztechnik* und das *Habituations-Dishabituations-Verfahren*. Die Präferenztechnik geht maßgeblich auf Fantz (1958) zurück. Sie besteht darin, dem Säugling simultan zwei Reizmuster zu präsentieren und festzuhalten, ob einer der Reize länger fixiert

wird als der andere. In der Anwendung dieser Technik zeigt sich eine Reihe spontaner Präferenzen bei Neugeborenen. Beipielsweise bevorzugen sie Muster mit kurvlinearen Konturen vor solchen mit geradlinigen Konturen (Fantz & Miranda, 1975) und gesichtsartige vor anderen Mustern (z.B. Kleiner, 1987). Es gibt verschiedene Modelle zur Vorhersage derartiger spontaner Präferenzen, unter denen dasjenige von Banks und Salapatek (1981; s. auch Gayl, Roberts & Werner, 1983), welches visuelle Präferenzen mit Hilfe der frühkindlichen Sensitivität für Kontraste erklärt, das bekannteste ist.

Der Nachteil der Präferenztechnik besteht darin, daß man mit ihr nur dann darauf schließen kann, daß zwei Reize diskriminiert werden können, wenn es für einen dieser Reize eine „natürlich“ auftretende Bevorzugung gibt. Zur Untersuchung des Unterscheidungsvermögens bezüglich zweier Objekte, für die keine spontane Präferenz vorliegt, bietet sich eine Erweiterung des Präferenzverfahrens an, d.i. die Habituations-Dishabituation-Methode, die erstmals 1964 in den Arbeiten von Fantz sowie von Saayman, Ames und Moffett zum Einsatz kam. Wenn man einem Säugling einen visuellen Reiz wiederholt vorlegt, stellt man fest, daß das Interesse, welches das Kind zunächst an dem Reiz hat, mit der Zeit nachläßt. Das Kind beginnt, sich zu „langweilen“ und betrachtet den Reiz von Mal zu Mal weniger lang. Die Zuwendung, die Säuglinge für gewöhnlich einem für sie neuen Stimulus gegenüber zeigen, nennt man auch *Orientierungsreaktion*, das Abflauen dieser Reaktion bei wiederholter Präsentation *Habituation*. Im Anschluß an eine derartige Gewöhnung an einen Reiz wird im Habituations-Dishabituations-Paradigma ein neuer Reiz präsentiert. Wenn der Säugling eine Erholung der Orientierungsreaktion erkennen läßt, d.h. ein Wiederanstiegen der Fixationsdauer zu beobachten ist, erschließt man, daß das Kind einen Unterschied zwischen dem Habituations- und dem neu eingeführten Reiz entdeckt hat. Falls eine Erholung der Aufmerksamkeitszuwendung, d.h. eine *Dishabituation*, aber ausbleibt, geht man davon aus, daß der Säugling keinen Unterschied zwischen den Reizen feststellen konnte. Es existieren die verschiedensten Konkretisierungen der Habituations-Dishabituation-Methode, in denen die Art und Weise festgelegt ist, in der die einzelnen Reizdarbietungen zu erfolgen haben (zusammenfassend siehe z.B. Bornstein, 1985). Das Ziel all dieser Prozeduren ist dasselbe, nämlich herauszufinden, ob Säuglinge Reize diskriminieren können. Die konzeptuelle Nähe zur Präferenztechnik wird

in denjenigen Prozeduren deutlich, die nach erfolgter Habituation eine gleichzeitige Darbietung des Habituations- und des neuen Reizes bzw. des *bekannt*en und des *neuen Testreizes* vorsehen. Dishabituation, d.h. Diskrimination, erkennt man bei diesem Vorgehen an einer bevorzugten Fixation des neuen Testreizes, der übrigens auch *Dishabituation*sreiz genannt wird, während eine Gleichverteilung des Interesses auf beide Reize anzeigt, daß sie für das Kind nicht unterscheidbar sind.

Weit verbreitet ist die Ansicht, daß Habituation und Dishabituation Vorgänge der Informationsverarbeitung sind (z.B. Cohen, 1991; Kav\_ek, 1995). Diese Interpretation geht auf Sokolov (1963) zurück, nach dem das Schwächerwerden der Orientierungsreaktion im Vorgang der Habituation die Konstruktion eines neuronalen Modells des Habituationsreizes indiziert. In moderner Terminologie baut der Säugling während der Habituationsphase ein Gedächtnismodell des dargebotenen Reizes auf. Das Schwächerwerden der Orientierungsreaktion von Reizpräsentation zu Reizpräsentation beruht darauf, daß die Diskrepanz zwischen der Gedächtnisspur und dem wahrgenommenen Reiz im Verlaufe der Reizenkodierung und -speicherung immer kleiner wird. Denn je vollständiger die interne Repräsentation ist, desto weniger Zeit benötigen die Vergleichsprozesse zwischen sensorischer Information und Gedächtnisinhalt. Führt man im Anschluß an die Habituationsphase einen neuen Reiz ein, so ergibt sich eine Reaktivierung der Orientierungsreaktion, wenn der Säugling eine Abweichung dieses neuen Reizes von dem gespeicherten Modell des Habituationsreizes bemerkt.

Einige Autoren vermuten, daß Habituation und anschließende Dishabituation bzw. die Bildung einer Gedächtnisrepräsentation erst ab einem Alter von zwei Monaten möglich sind (z.B. Cohen, Gelber und Lazar, 1971; Jeffrey & Cohen, 1971). Dagegen stehen empirische Studien, die die Anwendbarkeit des Habituations-Dishabituations-Paradigmas schon bei Neugeborenen nachweisen (z.B. Friedman, 1972a, 1972b; Friedman, Carpenter & Nagy, 1970; Slater, Morison & Rose, 1982, 1983a, 1983b, 1984; Slater & Morison, 1991). Friedman (1972b) hat 120 Neugeborene untersucht, die zwischen 17 und 96 Stunden alt waren. Die Säuglinge wurden in drei Gruppen unterteilt, von denen zwei der selbe Reiz wiederholt präsentiert wurde, während die dritte Gruppe von Reizdarbietung zu Reizdarbietung immer andere Muster sah. Der Reiz, der den erstgenannten beiden

Gruppen vorgegeben wurde, war ein Schachbrettmuster mit entweder 2 × 2 oder 12 × 12 Feldern. Dieses Reizmuster wurde insgesamt acht Mal je 60 Sekunden lang präsentiert; während jeder Darbietung wurde mit einer Stoppuhr festgehalten, wie lange das Reizmuster fixiert wurde. Die dritte Gruppe erhielt insgesamt zehn Reizpräsentationen, von denen später aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den anderen Versuchsgruppen nur die ersten acht ausgewertet wurden. Die Reize, die die Kinder der dritten Gruppe nacheinander sahen, sind in der Abbildung 1 wiedergegeben. Als Ergebnis konstatiert Friedman, daß für alle drei Gruppen eine Abnahme in der Fixationsdauer von Reizdarbietung zu Reizdarbietung zu verzeichnen ist. Das wichtigste Resultat aber erbrachte ein Vergleich der Fixationsdauern. Die beiden Gruppen, die an gleichbleibende Schachbrettmuster habituiert worden waren, wiesen in ihren Fixationsdauern keine Differenzen auf. Ein Unterschied bestand jedoch zwischen diesen beiden Gruppen und den Säuglingen, die immer neue Reize gesehen hatten. Hier zeigte sich, daß ein Wechsel des Reizmusters von Darbietungsdurchgang zu Darbietungsdurchgang längere Fixationsdauern zur Folge hatte als eine wiederholte Vorführung immer desselben Reizmusters.

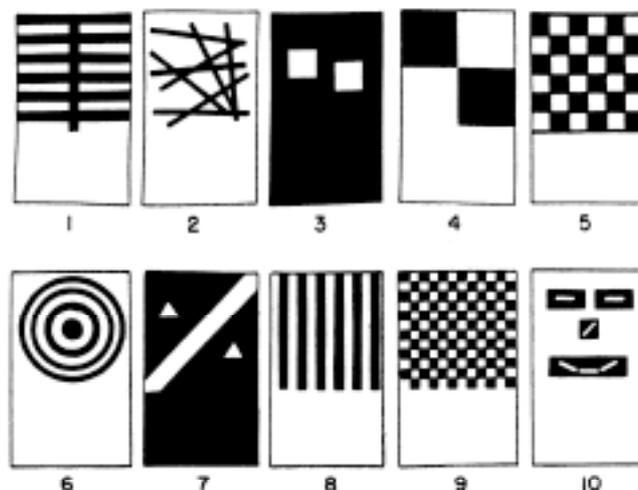


Abbildung 1. Darstellung der Reizmuster, die einer der drei Versuchsgruppen in der Studie von Friedman sukzessive für jeweils 60 Sekunden präsentiert wurden (aus Friedman, 1972b, S. 292)

Die Reagibilität auf Neuheit wird in der Studie von Friedman (1972b) dadurch getestet, daß Neugeborenen nacheinander immer andere Reize dargeboten werden und die dabei auftretenden Fixationsdauern mit denen von Versuchsgruppen verglichen werden, die an ein und denselben Stimulus habituiert werden. Der Effekt, den die Einführung eines neu

en Reizes nach Gewöhnung an einen anderen Reiz auf das Blickverhalten hat, wird also nicht an ein und derselben Stichprobe überprüft. Dies geschieht beispielsweise in der Studie von Slater et al. (1983b), an der 30 Neugeborene mit einem Alter zwischen sieben Stunden und neun Tagen teilgenommen haben. Die Säuglinge wurden zunächst an eine von vier einfachen Formen habituiert. Diese Formen waren entweder ein Dreieck, ein Quadrat, ein Kreis oder ein Kreuz. Der jeweilige Reiz wurde so oft präsentiert, bis die Fixationsdauern, die der Säugling über die Darbietungsdurchgänge hinweg zeigte, ein bestimmtes Kriterium unterschritten. Anschließend erfolgte eine simultane Darbietung des Reizes aus der Habituationsphase und einer anderen Form. Slater et al. halten fest, daß die Neugeborenen erfolgreich auf die Formen habituierten und daß 26 der 30 Babys in der Dishabituationsphase die neue Form länger fixierten als den bekannten Testreiz.

Eine wichtige Schlußfolgerung aus dem Experiment von Slater et al. (1983b) ist, daß Neugeborene offensichtlich zwischen einfachen Formen diskriminieren können. Erkennen sie aber auch eine einzelne Form als dieselbe wieder, wenn diese ihre räumliche Position verändert?

### **3.2 Formkonstanz**

Die Fähigkeit, die Form eines Objektes als konstant zu erkennen, auch wenn es relativ zum Betrachter seine Orientierung ändert, sowie die Fähigkeit, die Größe eines Objektes als konstant wahrzunehmen, auch wenn es in seiner Distanz zum Betrachter variiert, sind zwei wichtige Bestandteile der räumlichen Wahrnehmung. Die Leistungen der Form- und Größenkonstanz tragen wesentlich dazu bei, daß wir die Welt um uns herum als stabil und kohärent wahrnehmen.

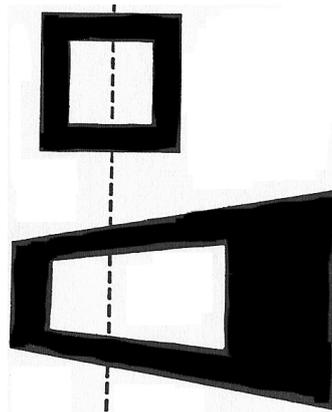
Bower (1966b) untersuchte die Fähigkeit zur Formkonstanz bei 50 bis 60 Tage alten Babys unter Anwendung des operanten Konditionierungsparadigmas. Die Säuglinge saßen vor einem rechteckigen Brett, das um 45° aus ihrer frontoparallelen Ebene weg in die Tiefe rotiert war. Dieses Brett war der konditionierte Reiz. Als konditionierte Reaktion

wurden Kopfbewegungen des Säuglings nach links festgelegt. Immer wenn eine derartige Reaktion in Gegenwart des konditionierten Reizes auftrat, tauchte der Versuchsleiter vor dem Kind auf und belohnte sein Verhalten über eine „Kuckuck“-Geste. Im Anschluß an diese Trainingsphase wurde ein Generalisationstest durchgeführt, in welchem verschiedene Reize dargeboten wurden. Zu jedem Testreiz wurde festgehalten, wieviele konditionierte Reaktionen er bei dem Kind hervorrief. Die mittlere Anzahl an konditionierten Reaktionen war sehr hoch, wenn der Testreiz der in die frontoparallele Ebene des Kindes gedrehte konditionierte Reiz war; sie war sehr viel niedriger, wenn der Testreiz in einem Trapezoid bestand, das in der frontoparallelen Ebene des Säuglings lag und so beschaffen war, daß seine retinale Projektion gleich derjenigen des ursprünglichen konditionierten Reizes war. Die Kinder ließen auch nur wenige Reaktionen erkennen, wenn das Trapezoid so rotiert war, daß seine Orientierung identisch mit der Ausrichtung des Reizes in der Trainingsphase war. Bower folgert, daß die Säuglinge die Fähigkeit der Formkonstanz besitzen, d.h. eine Form wiedererkennen, auch wenn sie räumlichen Drehungen unterliegt.

Diese Schlußfolgerung wird auch durch eine Habitutionsstudie von Day und McKenzie (1973) für sechs bis 16 Wochen alte Säuglinge bestätigt. Die Kinder wurden insgesamt drei Gruppen zugeteilt, denen unterschiedliche Habitutionsreize präsentiert wurden. Eine der Gruppen sah von Durchgang zu Durchgang immer denselben Würfel in konstant bleibender Orientierung, während einer weiteren Gruppe ein Würfel präsentiert wurde, der über die verschiedenen Durchgänge hinweg seine Orientierung wechselte. Nach der Logik des Experimentes sollte für beide Gruppen eine vergleichbare Habituation auftreten, wenn die Säuglinge über die Fähigkeit der Formkonstanz verfügen, d.h. wenn alle Kinder die in den einzelnen Durchgängen dargebotenen Reize als invariante Figur wahrnehmen. Genau diese Erwartung wurde durch die Daten bestätigt.

Mit Neugeborenen unter Anwendung einer Habitutions-Dishabitutions-Methode und einer geschickten Versuchsanordnung haben Slater und Morison (1985) gearbeitet. Die Neugeborenen machten zunächst sechs Präsentationsdurchgänge mit, in denen sie mit einer einfachen, flachen Form, d.i. entweder ein Quadrat oder ein Trapezoid (s. Abbildung 2), in unterschiedlichen Orientierungen konfrontiert wurden. In der anschließenden Dishabitutionsphase wurde diese Form in einer neuen, siebten Orientierung zusammen mit

der jeweils anderen Form zum Paarvergleich vorgegeben. Mit den anfänglichen sechs Präsentationsdurchgängen wurde keine Habituation im engeren Sinne, d.h. keine Abnahme der Orientierungsreaktion resp. Fixationsdauern beabsichtigt. Vielmehr sollten die Kinder an die präsentierte Form gewöhnt und gleichzeitig für Veränderungen im Neigungswinkel dieses Reizes desensibilisiert werden; daher dauerte jeder Darbietungsdurchgang so lange an, bis eine akkumulierte Fixationsdauer von 25 Sekunden erreicht war. Die eigentlich wichtige abhängige Variable war die Verteilung der Aufmerksamkeit auf die beiden Testreize in der Dishabituationsphase. Alle Neugeborenen präferierten in ihrem Blickverhalten die neue Form, woraus folgert, daß sie in der Lage waren, eine Objektform trotz Veränderungen in der Orientierung wiederzuerkennen und von einer anderen Form zu diskriminieren. Dieses Resultat hatten Caron, Caron und Carlson (1979) in einem analog angelegten Experiment bereits einige Jahre vorher mit 12 Wochen alten Babys erhalten.



*Abbildung 2.* Wiedergabe der beiden Formen, mit deren Hilfe Slater und Morison die Formkonstanz bei Neugeborenen untersucht haben (aus Slater und Morison, 1985, S. 338). Eine der beiden Formen wurde den Säuglingen in der ersten Phase des Experimentes in unterschiedlichen Orientierungen präsentiert. Hierfür wurde die Form um die Achse rotiert, die durch die gestrichelten Linie angezeigt ist. In der zweiten experimentellen Phase wurde ein Diskriminationstest realisiert, in dem beide Formen gleichzeitig vorgegeben wurden.

### 3.3 Größenkonstanz

Eine der frühesten Studien zur Größenkonstanz im Säuglingsalter stammt wiederum von Bower (1965). An seinem Experiment nahmen Säuglinge im Alter zwischen 40 und 60

Tagen teil. Das Experiment bediente sich des Verfahrens der operanten Konditionierung und war auch ansonsten ähnlich aufgebaut wie die Untersuchung zur Formkonstanz, die Bower im Jahr 1966 veröffentlicht hat. Die Prozedur bestand darin, die Säuglinge in einem ersten Schritt darauf zu trainieren, auf einen Würfel bestimmter Größe und Entfernung zu reagieren. Im Generalisationstest wurden jedem Säugling nacheinander vier Reize vorgeführt: derselbe Würfel in derselben Entfernung (a), derselbe Würfel in einer größeren Entfernung (b), ein größerer Würfel in der Originalentfernung (c) und ein größerer Würfel in einer größeren Distanz (d). Die Auswertung des Experiments machte deutlich, daß die Kinder am häufigsten auf den Originalreiz in der Originalentfernung reagierten und am wenigsten oft auf den zuletzt aufgeführten Würfel (d). Die Häufigkeit, mit der die Kinder bei Präsentation der übrigen beiden Reize (b) und (c) die konditionierte Reaktion erkennen ließen, lag dazwischen. Bower zieht aus diesem Befund die Schlußfolgerung, daß die Kinder gelernt haben, auf die tatsächliche Objektgröße zu reagieren. Wenn stattdessen die retinale Objektgröße der entscheidende Faktor gewesen wäre, auf den die Säuglinge reagieren, so hätten sie häufiger auf den Reiz (d) als auf die Reize (b) und (c) reagieren müssen, da der Stimulus (d) in seiner retinalen Projektion exakt dem Reiz (a) entspricht, d.i. das Objekt, auf den hin die Konditionierung ausgerichtet war.

In einer Habituations-Dishabituations-Studie haben McKenzie, Tootell und Day (1980) die Fähigkeit zur Größenkonstanz bei Kindern im Alter von vier, sechs und acht Monaten untersucht. Die Kinder wurden auf mehrere Gruppen aufgeteilt und zunächst an ein stationäres Modell eines menschlichen Kopfes habituiert. Der Habituationsreiz war für jede der Gruppen insofern anders, als daß er von Gruppe zu Gruppe in der Distanz zum Kind und/oder in seiner Größe variiert wurde. Der Dishabituationsreiz hingegen war für alle Säuglinge gleich. Nach der Grundidee dieses Vorgehens wird auf Größenkonstanz geschlossen, wenn die Kinder derjenigen Gruppe keine Erholung der Orientierungsreaktion aufweisen, für die der Dishabituationsstimulus in der Distanz, nicht aber in der physikalischen Größe vom Habituationsreiz abweicht. Außerdem sollten die Kinder der Versuchsgruppen eine Erholung ihrer Aufmerksamkeit im Test aufweisen, für die Habituations- und Dishabituationsreiz in Größe oder in Distanz verschieden ausfallen. Falls die Säuglinge andererseits nicht auf die tatsächliche Größe, sondern nur auf die

retinale Größe von Objekten reagieren, so sollte ein ganz anderes Ergebnismuster eintreten. Hier sollte erstens eine Generalisation der Habituation bei denjenigen Säuglingen vorliegen, für die der Habituations- und der Dishabituationsreiz zwar unterschiedliche Abstände vom Kind sowie unterschiedliche physikalische Größen besitzen, aber gleich große retinale Bilder generieren. Zweitens sollte bei den Gruppen, für die der Habituations- und der Dishabituationsstimulus entweder nur in der Größe oder nur in der Entfernung verschieden sind, d.h. bei denen die beiden Reize unterschiedlich ausgedehnte retinale Projektionen einnehmen, ein Wiederanstieg der Orientierungsreaktion zu beobachten sein. Das Ergebnis der Untersuchung von McKenzie, Tootell und Day bestand darin, daß sich für die sechs und acht Monaten alten Kinder das Phänomen der Größenkonstanz nachweisen ließ, nicht jedoch für die vier Monate alten Säuglinge.

In einer Nachfolgeuntersuchung haben Day und McKenzie (1981) vier bis fünf Monate alte Kleinstkinder mit einer gegenüber dem beschriebenen Verfahren geringfügig modifizierten Habituations-Dishabituations-Technik getestet. Die Kinder wurden wiederum an das Modell eines menschlichen Kopfes gewöhnt, nur daß dieser nicht stationär blieb wie in der vorangegangenen Studie, sondern sich kontinuierlich auf das Kind zu und dann wieder von ihm weg bewegte. Ziel dieser Prozedur war, die Säuglinge für wechselnde Distanzen und Schwinkel zu desensibilisieren. In der Dishabituationsphase des Experiments wurden dem Kind zwei sich vor und zurück bewegende Objekte vorgeführt: der Reiz aus der Habituationsphase und ein Modellkopf einer anderen Größe. Der Bereich, innerhalb dessen sich diese beiden Testreize bewegten, war so ausgewählt, daß die resultierenden Schwinkel im Bereich derjenigen Schwinkel lagen, die für das Reizobjekt in der Habituationsphase gegeben waren. Day und McKenzie stellten fest, daß die Säuglinge in der Testphase den Reiz mit der gegenüber dem Habituationsobjekt veränderten Größe in ihrem Blickverhalten bevorzugten. Dies belegt, daß die untersuchten vier bis fünf Monate alten Kinder in der Habituationsphase die Invarianz der Größe des sich vor und zurück bewegenden Objektes wahrgenommen hatten. In der Dishabituationsphase diskriminierten sie diesen Reiz entsprechend von einem alternativen Stimulus verschiedener Größe.

Wiederum stellt sich die Frage, ob Größenkonstanz — genau wie die Fähigkeit zur Formkonstanz — nicht auch schon kurz nach der Geburt konstatierbar ist. Eine erste empiri

sche Untersuchung hierzu hat Granrud (1987) verwirklicht. Granrud unterteilte seine Stichprobe in zwei Gruppen. Die eine Versuchsgruppe (A) sah während des Experiments nacheinander eine Kugel ganz bestimmter Größe in drei unterschiedlichen Entfernungen, der anderen Gruppe (B) wurden drei verschieden große Kugeln ebenfalls in unterschiedlichen Distanzen präsentiert. Die Kugeln und Distanzen für die Versuchsgruppe (B) waren so ausgewählt, daß die drei resultierenden retinalen Bildgrößen gleich denen waren, die für die Gruppe (A) gegeben waren. Gruppe (A) habituierte im Verlaufe der Präsentationen an das Reizobjekt, wohingegen die andere Versuchsgruppe kein Nachlassen im Fixationsverhalten zu erkennen gab. Beide Gruppen reagierten nach diesem Befund auf die tatsächliche Objektgröße: Während die Babys der Gruppe (B) von Objektdarbietung zu Objektdarbietung immer neue Reize wahrnahmen und folglich immer neue Orientierungsreaktionen aufwiesen, erkannten die Kinder aus der Versuchsbedingung (A) eine gleich groß bleibende Kugel in wechselnden Distanzen.

Ein zweites Experiment zur Größenkonstanz bei Neugeborenen stammt von Slater, Mattock und Brown (1990). Das Alter der Babys in dieser Arbeit schwankt zwischen neun Stunden und acht Tagen. Angelegt war das Experiment von Slater et al. ähnlich wie die Studie von Day und McKenzie (1981), nur daß die Babys nicht wie dort sich bewegende, sondern stationäre Reize sahen. Als Reize verwendeten die Autoren zwei unterschiedlich große Würfel, wobei der eine Würfel die doppelte Größe des anderen besaß. Die Säuglinge wurden in der ersten experimentellen Phase mit einem der beiden Würfel vertraut gemacht. Um die Säuglinge für Veränderungen der Distanz und damit der retinalen Ausdehnung zu desensibilisieren, wurde der Würfel in unterschiedliche Distanzen gebracht. Den Vorgang der Verschiebung des Reizes konnten die Kinder hierbei nicht mitverfolgen. In der Phase der Dishabituation wurden beide Würfel nebeneinander so vor das Kind platziert, daß ihre retinalen Bildgrößen äquivalent waren. In der Abbildung 3 ist ein Foto der Würfel wiedergegeben, das in Augenhöhe der Babys gemacht worden ist. Links ist der kleinere der beiden Würfel in einer Entfernung von 30.5 cm, rechts der größere Würfel in einer Distanz von 61 cm gezeigt. Die Neugeborenen zeigten eine starke Präferenz für den neuen Testreiz in der Dishabituationsphase, was belegt, daß sie in dem Experiment auf der Basis tatsächlicher Objektgröße reagierten. Wie die Ergebnisse der Studie von Gran

rud (1987) belegt also auch der Befund von Slater et al. das Vorhandensein von Größenkonstanz bei Neugeborenen.



*Abbildung 3.* Foto der in der Studie von Slater, Mattock und Brown (1990) in der Dishabituationsphase präsentierten Objekte aus der Perspektive der Versuchspersonen (nach Slater, 1992, S. 421). Der linke Würfel ist physikalisch halb so groß wie der auf der rechten Seite dargestellte Würfel. Damit beide Würfel gleich große retinale Bilder erzeugen, ist die Distanz des rechten Würfels zum Betrachter doppelt so groß wie die des linken Würfels.

#### 4. Diskussion

Die referierten Studien bilden nur eine kleine Auswahl aus einer Vielzahl empirischer Untersuchungen zum Säuglingsalter und speziell zur Neugeborenenzeit. Die früher getroffene Annahme der visuellen Inkompetenz im Säuglingsalter erscheint vor dem Hintergrund der empirischen Befunde, die in den letzten drei Jahrzehnten gesammelt worden sind, als überholt. Sie stellt sich in der Rückschau als Resultante empirisch nicht untermauerter theoretischer Überlegungen sowie eines Mangels an geeigneten Untersuchungsmethoden dar. Autoren wie Tom Bower konnten mit Hilfe des Verfahrens der operanten Konditionierung Fähigkeiten wie die Formkonstanz schon bei wenige Wochen alten Kleinstkindern zeigen. Mit dem Aufkommen des Habituations-Dishabituations-Paradigmas setzte ein wahrer Forschungsboom zum Säuglingsalter ein. Studien, in denen dieses Paradigma zur Anwendung kommt und in denen gut durchdachte Versuchsanordnungen zum Einsatz gelangen, weisen nach, daß schon Neugeborene — wenn auch nur rudimentär — beispielsweise über Gedächtnis, über Formwahrnehmung sowie über Form- und Größenkonstanz verfügen.

Das frühe Vorhandensein von Form- und Größenkonstanz ist auch für klassische empiristische Einstellungen à la Berkeley kritisch. Berkeley (1709, zitiert nach Hochberg, 1962) postuliert, daß die Vorstellung von Tiefe und Entfernung nur über visuelle und kinästhetische Erfahrungen zustande kommt. Erst wenn das Kind in der Begegnung mit Objekten auf adäquate Gedächtnisvorstellungen aus vorangegangenen kinästhetischen Erfahrungen mit den Gegenständen zurückgreifen kann, ist es in der Lage, Tiefe und Objektgröße zu erkennen. Dieser empiristische Ansatz behauptet, daß die distale Welt um uns herum nur durch ihr retinales Bild zugänglich ist. Proximale Reizung aber kann die reale Größe eines Objektes nicht spezifizieren. Denn wenn das Objekt nacheinander unterschiedliche Entfernungen zum Betrachter einnimmt, erzeugt es unterschiedliche retinale Projektionen. Daher muß noch ein anderer Faktor zur proximalen Stimulation hinzukommen, um Raumwahrnehmung zu ermöglichen. Und dieser Faktor ist die Erfahrung, die wir im Laufe unserer Entwicklung in der Auseinandersetzung mit der Umwelt erwerben. Die neuere empirische Forschung mit Neugeborenen aber belegt, daß Form- und Größenkonstanz nicht erst auf der Basis extensiven Lernens entstehen. Denn Neugeborene sind fähig, die tatsächliche Form und Größe von Objekten zu erkennen, d.h. auf distale Reize zu reagieren.

An dieser Stelle taucht die Frage auf, welche Mechanismen für die räumlichen Wahrnehmungsleistungen von Neugeborenen verantwortlich sind. Relativ gesichert ist, daß Neugeborene nicht auf binokulare und bildhafte Tiefenhinweise reagieren, denn die Sensitivität für diese Hinweise ist erst ab ca. drei bzw. nach fünf Monaten belegt (siehe z. B. Yonas, Arterberry und Granrud, 1987). Nach Bower (1965) ist Bewegungsparallaxe die entscheidende Variable, die im frühen Säuglingsalter als Informationsquelle für Größenkonstanz dient. Day und McKenzie (1973) gehen davon aus, daß dies auch für das Phänomen der frühen Formkonstanz gilt. Daß tatsächlich nur Bewegungsparallaxe als für Form- und Größenkonstanz bei Neugeborenen kritische Variable in Frage kommt, belegt die Studie von Slater, Rose und Morison (1984). Diese Gruppe fand in ihrer Studie heraus, daß Neugeborene ein dreidimensionales Objekt länger fixieren als dessen Foto. Da die Säuglinge in dem Versuch monokular waren, d.h. binokulare Tiefenhinweise ausgeschaltet waren, und da bildhafte Tiefenhinweise in beiden Reizen gleichermaßen enthalten waren,

kann die beobachtete Diskrimination nur auf der Grundlage von Bewegungsparallaxe durchgeführt worden sein.

Nativistische oder empiristische Standpunkte sind, wenn sie — wie etwa in der Konzeption Berkeleys (1709, zitiert nach Hochberg, 1962) — in extremer Form auftreten, nicht haltbar, berücksichtigt man die Komplexität frühkindlicher Entwicklung. Davon geht auch schon William Stern (1914) aus, wenn er folgende Aussage trifft: „Es gibt keinen einzigen Akt der Auffassung von Räumlichem oder der Orientierung im Raum, an welchem nicht Angeborenes und Erworbenes zusammenwirkte“ (S. 68). Nach den dargestellten Studien sind bestimmte visuelle Leistungen in rudimentärer Form von Geburt an vorhanden. Eine solche Grundausstattung des Neugeborenen ist durchaus sinnvoll, denn dies bedeutet, daß die visuelle Perzeption eine gewisse grundlegende Organisation aufweist, in der Startpunkte der visuellen Entwicklung angelegt sind, welche diese gleichzeitig erleichtern und ausrichten. Ziel der zukünftigen Erforschung der perzeptuellen Entwicklung im Säuglingsalter sollte die Aufdeckung reifungs- und umweltbedingter Entwicklungsanteile und deren Verzahnung sein.

## Literaturverzeichnis

- Aslin, R.N. (1981). Experiential influences and sensitive periods in perceptual development: A unified model. In R.N. Aslin, J.R. Alberts & M.R. Petersen (Eds.), *Development of perception. Psychobiological perspectives. Vol. 2: The visual system* (pp. 45-93). New York: Academic Press.
- Banks, M.S. & Salapatek, P. (1981). Infant pattern vision: A new approach based on the contrast sensitivity function. *Journal of Experimental Child Psychology*, 31, 1-45.
- Berkeley, G. (1910). Essay towards a new theory of vision, 1709. In A.C. Fraser (Ed.), *Selections from Berkeley* London: Clarendon Press.
- Bijou, S.W. & Baer, D.M. (1965). *Child Development: The universal stage of infancy*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bornstein, M.H. (1985). Habituation of attention as a measure of visual information processing in human infants: Summary, systematization, and synthesis. In G. Gottlieb & N.A. Krasnegor (Eds.), *Measurement of audition and vision in the first year of postnatal life: A methodological overview* (pp. 253-300). Norwood: Ablex.
- Bower, T.G.R. (1965). Stimulus variables determining space perception in infants. *Science*, 149, 88-89.
- Bower, T.G.R. (1966). Slant perception and shape constancy in infants. *Science*, 151, 832-834.
- Bower, T.G.R. (1966). The visual world of infants. *Scientific American*, 215, 80-92.
- Caron, A.J., Caron, R.F. & Carlson, V. (1979). Infant perception of the invariant shape of objects varying in slant. *Child Development*, 50, 716-721.
- Chamberlain, D.B. (1987). The cognitive newborn: A scientific update. *British Journal of Psychotherapy*, 4, 30-71.
- Cohen, L. (1991). Infant attention: An information processing approach. In M.J.S. Weiss & P.R. Zelazo (Eds.), *Newborn attention. Biological constraints and the influence of experience* (pp. 1-21). Norwood: Ablex.
- Cohen, L.B., Gelber, E.R. & Lazar, M.A. (1971). Infant habituation and generalization to differing degrees of stimulus novelty. *Journal of Experimental Child Psychology*, 11, 379-389.
- Day, R.H. & McKenzie, B.E. (1973). Perceptual shape constancy in early infancy. *Perception*, 2, 315-320.
- Day, R.H. & McKenzie, B.E. (1981). Infant perception of the invariant size of approaching and receding objects. *Developmental Psychology*, 17, 670-677.
- Dornes, M. (1993). *Der kompetente Säugling. Die präverbale Entwicklung des Menschen*. Frankfurt: Fischer.
- Emde, R. & Robinson, J. (1979). The first two months: Recent research in developmental psychobiology and the changing view of the newborn. In J.D. Nospitz

- (Ed.), *Basic handbook of child psychiatry. Vol. 1: Development* (pp. 72-105). New York: Basic Books.
- Fantz, R.L. (1958). Pattern vision in young infants. *The Psychological Record*, 8, 43-47.
- Fantz, R.L. (1961). The origin of form perception. *Scientific American*, 204, 66-72.
- Fantz, R.L. (1964). Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones. *Science*, 146, 668-670.
- Fantz, R.L. & Miranda, S.B. (1975). Newborn infant attention to form of contour. *Child Development*, 46, 224-228.
- Fischer, H. (1995). *Entwicklung der visuellen Wahrnehmung*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Freud, S. (1941). Abriss der Psychoanalyse. In Anonymous, *Gesammelte Werke. Band XVII: Schriften aus dem Nachlass 1892-1938* (pp. 63-138). London: Imago.
- Friedman, S. (1972a). Habituation and recovery of visual response in the alert human newborn. *Journal of Experimental Child Psychology*, 13, 339-349.
- Friedman, S. (1972b). Newborn visual attention to repeated exposure of redundant vs "novel" targets. *Perception & Psychophysics*, 12, 291-294.
- Friedman, S., Carpenter, G.C. & Nagy, A.N. (1970). Decrement and recovery of response to visual stimuli in the newborn human. *Proceedings of the 78th Annual Convention of the American Psychological Association*, 5, 273-274.
- Gayl, I.E., Roberts, J.O. & Werner, J.S. (1983). Linear systems analysis of infant visual pattern preferences. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 30-45.
- Gibson, E.J. & Walk, R.D. (1960). The "visual cliff". *Scientific American*, 202, 64-71.
- Granrud, C. (1993). *Visual perception and cognition in infancy*. Hillsdale: Erlbaum.
- Granrud, C.E. (1987). Size constancy in newborn human infants. *Supplement to Investigative Ophthalmology and Visual Science*, 28, 5
- Grothe, H. (1995). Unsere Babys, die verkannten Genies. *Eltern*, 4, 49-54.
- Haith, M.M. (1990). Progress in the understanding of sensory and perceptual processes in early infancy. *Merrill-Palmer Quarterly*, 36, 1-26.
- Hochberg, J.E. (1962). Nativism and empiricism in perception. In L. Postman (Ed.), *Psychology in the making: Histories of selected research problems* (pp. 255-330). New York: Alfred A. Knopf.
- James, W. (1890). *The principles of psychology. Vol. I*. New York: Holt.
- Jeffrey, W.E. & Cohen, L.B. (1971). Habituation in the human infant. In H. Reese (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior* (pp. 63-97). New York: Academic Press.
- Kaufmann-Hayoz, R. (1988). Entwicklung der Wahrnehmung — kein Thema für deutschsprachige Entwicklungspsychologen? *Schweizerische Zeitschrift für Psychologie*, 47, 193-202.

- Kaufmann-Hayoz, R. (1989). Entwicklung der Wahrnehmung. In H. Keller (Hrsg.), *Handbuch der Kleinkindforschung* (S. 401-418). Berlin: Springer.
- Kaufmann-Hayoz, R. & Kaufmann, F. (1991). Die Wahrnehmung von unvollständigen, bewegten Figuren im Säuglings- und Kleinkindalter. In K. Grawe, R. Haenni, N. Semmer & F. Tschan (Hrsg.), *Über die richtige Art, Psychologie zu betreiben* (S. 391-402). Hogrefe: Schweiz.
- Kav\_ek, M.J. (1995). Das Blickverhalten im Säuglingsalter als Indikator der Informationsverarbeitung. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 44, 383-390.
- Lichtenberg, J. (1981). Implications for psychoanalytic theory of research on the neonate. *International Review of Psychoanalysis*, 8, 35-52.
- Locke, J. (1970). *An essay concerning human understanding*. Menston: Solar (Erstausgabe 1690).
- Mahler, M., Pine, F. & Bergman, A. (1978). *Die psychische Geburt des Menschen. Symbiose und Individuation*. Frankfurt: Fischer.
- McKenzie, B.E. & Day, R.H. (1987). Perceptual development in infancy: Reflections on some central issues. In B.E. McKenzie & R.H. Day (Eds.), *Perceptual development in early infancy: Problems and issues. Child psychology* (pp. 279-287). Hillsdale: Erlbaum.
- McKenzie, B.E., Tootell, H.E. & Day, R.H. (1980). Development of visual size constancy during the 1st year of human infancy. *Developmental Psychology*, 16, 163-174.
- Miller, P.H. (1993). *Theorien der Entwicklungspsychologie*. Heidelberg: Spektrum.
- Papou\_ek, H. & Papou\_ek, M. (1979). Lernen im ersten Lebensjahr. In L. Montada (Hrsg.), *Brennpunkte der Entwicklungspsychologie* (S. 194-212). Stuttgart: Kohlhammer.
- Papou\_ek, H. & Papou\_ek, M. (1992). Vorsprachliche Kommunikation: Anfaenge, Formen, Störungen und psychotherapeutische Ansätze. *Integrative Therapie*, 18, 139-155.
- Papou\_ek, M. (1984). Wurzeln der kindlichen Bindung an Personen und Dinge: Die Rolle der integrativen Prozesse. In C. Eggers (Hrsg.), *Bindungen und Besitzdenken beim Kleinkind* (S. 155-184). Urban & Schwarzenberg.
- Rauh, H. (1984). Verhaltensausstattung des Neugeborenen. *Soziale Arbeit*, 33, 113-120.
- Rauh, H. (1987). Frühe Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 131-203). München: Psychologie Verlags Union.
- Rauh, H. (1995). Frühe Kindheit. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 167-248). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Saayman, G., Ames, E.W. & Moffett, A. (1964). Response to novelty as an indicator of visual discrimination in the human infant. *Journal of Experimental Child Psychology*, 1, 189-198.
- Sander, L. (1980). New knowledge about the infant from current research: Implications for psychoanalysis. *Journal of the American Psychoanalytical Association*, 28, 181-198.

- Schrader, C. (1993). Die geborenen Experten. *Geo Wissen: Kindheit und Jugend*, 2/September, 26-35.
- Slater, A. (1992). The visual constancies in early infancy. *The Irish Journal of Psychology*, 13, 412-425.
- Slater, A., Mattock, A. & Brown, E. (1990). Size constancy at birth: Newborn infants' responses to retinal and real size. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 314-322.
- Slater, A. & Morison, V. (1985). Shape constancy and slant perception at birth. *Perception*, 14, 337-344.
- Slater, A. & Morison, V. (1991). Visual attention and memory at birth. In M.J.S. Weiss & P.R. Zelazo (Eds.), *Newborn attention. Biological constraints and the influence of experience* (pp. 256-277). Norwood: Ablex.
- Slater, A., Morison, V. & Rose, D. (1982). Visual memory at birth. *British Journal of Psychology*, 73, 519-525.
- Slater, A., Morison, V. & Rose, D. (1983a). Locus of habituation in the human newborn. *Perception*, 12, 593-598.
- Slater, A., Morison, V. & Rose, D. (1984). Habituation in the newborn. *Infant Behavior and Development*, 7, 183-200.
- Slater, A., Rose, D. & Morison, V. (1984). New-born infants' perception of similarities and differences between two- and three-dimensional stimuli. *British Journal of Developmental Psychology*, 2, 287-294.
- Slater, A.M., Morison, V. & Rose, D.H. (1983b). Perception of shape by the new-born baby. *British Journal of Developmental Psychology*, 1, 135-142.
- Sokolov, E.N. (1963). *Perception and the conditioned reflex*. New York: Macmillan.
- Stern, D.N. (1991). *Tagebuch eines Babys. Was ein Kind sieht, spürt, fühlt und denkt*. München: Piper.
- Stern, D.N. (1992). *Die Lebenserfahrung des Säuglings*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Stern, W. (1914). *Psychologie der frühen Kindheit*. Leipzig: Quelle & Meyer.
- Stone, J., Smith, H. & Murphy, L. (1973). *The competent infant*. New York: Basic Books.
- Wilkening, F. & Krist, H. (1995). Entwicklung der Wahrnehmung und Psychomotorik. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 487-517). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Yonas, A. (1988). *Perceptual development in infancy The Minnesota symposia on child psychology*, Vol. 20. Hillsdale: Erlbaum.
- Yonas, A., Arterberry, M.E. & Granrud, C.E. (1987). Space perception in infancy. *Annals of Child Development*, 4, 1-34.