

Heinz Krombholz

Körperliche und motorische Entwicklung im Säuglings- und Kleinkindalter

Überarbeitete Version eines Beitrages aus: Deutscher Familienverband (Hrsg.): Handbuch Elternbildung. Band 1. Opladen: Leske + Budrich 1999, S. 533-557

Neuere Forschungsergebnisse zur frühkindlichen Entwicklung haben - zumindest in der Wissenschaft - zu einem stark veränderten Bild vom Kleinkind geführt. Galt lange der Säugling - abgesehen von den wenigen überlebensnotwendigen Leistungen wie Saugen und Schlucken - als passiv, erlebnis- und handlungsunfähig, so zeigt sich nun, dass Babys bereits unmittelbar nach der Geburt erstaunliche Fähigkeiten (Überlebenskompetenzen) besitzen. Sie sind nicht nur von Natur aus dafür ausgestattet, sondern sie zeigen auch ein ausgeprägtes Bedürfnis, sich die Welt, in die sie geboren werden, vertraut zu machen, Zusammenhänge zwischen eigenem Verhalten und Umweltreaktionen zu entdecken und die Umwelt zu beeinflussen (Papousek 1989, S. 113). Obwohl beim Verhalten Neugeborener die angeborenen Reflexe dominieren, sind sie keinesfalls ausschließlich "Reflexwesen"; mittels Ultraschallaufnahmen konnten spontane Bewegungen bereits ab der 10. Woche bei Embryonen nachgewiesen werden.

Aufwändige Untersuchungen ergaben, dass die sensorischen Systeme zur Registrierung von Reizen bereits bei der Geburt erstaunlich weit entwickelt sind: Neugeborene können hören, sehen und riechen, sie empfinden Schmerzen, Berührungen und Lageveränderungen. Und sie zeigen eindeutige Präferenzen für das menschliche Gesicht und die menschliche Stimme. Schon früh kann ein Kind die Mutter aufgrund ihrer Physiognomie (Carpenter 1974), ihrer Stimme (DeCasper & Fifer 1980) und ihres Geruchs (MacFarlane 1975) erkennen (Papousek 1989, S. 113). Schon bald hat es eine wie auch immer geartete Vorstellung von Selbst und Objekt: Es kann in verschiedenen Sinnesmodalitäten zwischen sich selbst und seiner Umwelt unterscheiden, zwischen Selbstberührung und Berührung von außen, zwischen selbsterzeugten Lauten und Lauten der Umwelt und zwischen Ereignissen, die es selbst verursacht, und die unabhängig von ihm erfolgen (Papousek 1989, S. 113).

Im Folgenden soll die körperliche Entwicklung kurz skizziert und einige Erkenntnisse zur Entwicklung ausgewählter Wahrnehmungsleistungen und motorischer Fähigkeiten in der

frühesten und frühen Kindheit vorgestellt werden. Dies erscheint angesichts der offensichtlichen und vielfach belegten engen Zusammenhänge zwischen somatischer, sensorischer und motorischer Entwicklung naheliegend. Allerdings sind naturgemäß auch die kognitiven Leistungen - wie alles Verhalten - an die körperlichen Wachstums- und Reifungsvorgängen gebunden, und Wahrnehmung und Motorik sind die Grundlage für die Entwicklung der geistigen Fähigkeiten und des Denkens, insbesondere der Sprache (vgl. Piaget 1969).

Die Bedeutung der Bewegung für die menschliche Entwicklung ist offensichtlich: Nur durch Bewegungen kann der Mensch auf Veränderungen in seiner Umwelt reagieren, auf sie einwirken und sich mit ihr auseinandersetzen. Dies gilt für die grundlegenden Arten der Fortbewegung und die einfachsten manuellen Tätigkeiten, aber auch für die Vermittlung der subtilsten Gefühle und Gedanken, z. B. durch Gestik oder Mimik und durch Sprechen oder Schreiben. Zielgerichtete Bewegungen können nur effektiv ausgeführt werden, wenn die hierfür notwendige Ausgangsposition des Körpers und der Gliedmaßen gewährleistet ist. Die Steuerung und Kontrolle von Haltung und Bewegung ist daher eine der wichtigsten Aufgaben des Zentralnervensystems. Hierfür sind die verschiedensten Abschnitte des Zentralnervensystems von der Hirnrinde bis zum Rückenmark verantwortlich (die "motorischen Zentren").

1. Körperliche Entwicklung

Die früheste Kindheit ist gekennzeichnet durch rasche Entwicklungsprozesse, wobei das Körperwachstum besonders augenfällig ist. Die dramatischsten Entwicklung- und Wachstumsprozesse spielen sich jedoch bereits vor der Geburt ab. Aus der befruchteten Eizelle entwickelt sich durch Zellteilungen innerhalb von 9 Monaten ein "neuer" Mensch mit mehr als 3×10^{12} Zellen (ausgeschrieben 3 000 000 000 000), davon mehr als 2×10^{10} Nervenzellen. In jeder Minute der Schwangerschaft entstehen somit im Durchschnitt mehr als 8 Millionen neue Zellen.

Wie beeindruckend dieses quantitative Wachstum auch sein mag, viel faszinierender ist die Tatsache, dass sich aus einer einzigen Zelle eine Vielzahl unterschiedlicher Zellen ausdifferenziert, die sich in sinnvoller Weise anordnen, Strukturen bilden, miteinander interagieren und schließlich einen lebensfähigen Organismus bilden. Dieser überaus komplexe Prozess wird durch die Erbinformation der Gene gesteuert, ist allerdings nicht unabhängig von Umwelteinflüssen. So können - über den mütterlichen Organismus - Umweltgifte, aber auch

Strahlen, Krankheiten der Mutter, ihre Ernährung, Drogen, Medikamente, ja sogar die psychische Befindlichkeit der Mutter die Entwicklung des Ungeborenen beeinträchtigen.

Im Vergleich zu anderen Säugetieren kommt der Mensch sehr "unreif" auf die Welt, auch ein normaler Schwangerschaftsverlauf führt beim Menschen quasi zu einer Frühgeburt. Das menschliche Neugeborene ist daher in besonderem Maße auf Fürsorge angewiesen. Dennoch ist der Säugling keineswegs völlig unvorbereitet auf sein Dasein, von Anfang an besitzt er Fähigkeiten, die sein Überleben ermöglichen. Sobald er nicht mehr über die Nabelschnur durch den mütterlichen Organismus versorgt wird, muss der Säugling atmen, Nahrung aufnehmen, unverdauliche Nahrungsreste ausscheiden und seine Temperatur (in Grenzen) regulieren. Und er muss Informationen über seine Umwelt registrieren und nutzen, Signale an seine Umwelt senden, auf sich aufmerksam machen und erste soziale Kontakte knüpfen.

Das Neugeborene ist ca. 52 cm lang und etwa 3,4 kg schwer. Von diesen Durchschnittswerten kann es erhebliche Abweichungen geben; im Durchschnitt sind Jungen geringfügig größer und schwerer. Das Wachstum nach der Geburt verläuft keineswegs kontinuierlich. Der Längenzuwachs beträgt im ersten Lebensjahr 25 cm, im zweiten 12,5 cm, und verlangsamt sich bis auf 5 cm im 6. Lebensjahr, steigt zu Beginn der Adoleszenz jedoch wieder an, um danach zum Stillstand zu kommen. Die Gewichtszunahme beträgt im ersten Lebensjahr ca. 6 kg, im 2. ca. 4 und im 3. ca. 2 kg. Beim Wachstum gibt es jahreszeitliche Schwankungen und es kann gezeigt werden, dass Stressoren (z.B. Krankheit, Schuleintritt) zu einer Verlangsamung des Wachstums führen können, die jedoch in der Regel durch Phasen verstärkten Wachstums wieder kompensiert werden.

Bei der Geburt sind die Knochen noch relativ weich und bestehen vorwiegend aus Knorpel, die Schädelknochen sind noch nicht völlig zusammengewachsen. Durch Einlagerung von Mineralien werden die Knochen verfestigt, dieser Prozess ist erst bei 15jährigen abgeschlossen. Knochen werden durch Bänder zusammengehalten und sind über Sehnen und Muskeln miteinander verbunden; diese müssen entsprechend mitwachsen. Die Hauptfunktion der Skelettmuskeln ist die Kontraktion, also das Zusammenziehen oder Zusammenzucken unter Kraftentwicklung. Hierbei wird Energie verbraucht und Wärme erzeugt. Die Kontraktionen der Muskeln, die alle unsere Bewegungen bewirken, werden durch das Zentralnervensystem veranlasst und gesteuert. Bei der Geburt sind zwar alle Muskeln vorhanden, allerdings sind sie noch keinesfalls alle funktionstüchtig, was vor allem mit der mangelnden Reife des Ner-

vensystems zusammenhängen dürfte. Die geringere Festigkeit der Knochen bei Kindern hat zur Folge, dass ihre Knochen weniger leicht brechen, dagegen sind Bänder, Sehnen und Muskeln stärker gefährdet.

Das Nervensystem

Die Grundlage für die Steuerung des menschlichen Verhaltens, das Ausführen von Willkürbewegungen, die Aufnahme von Informationen und für alle geistigen Fähigkeiten, ist das Nervensystem, insbesondere das Gehirn. Das Gehirn bildet zusammen mit dem Rückenmark das Zentralnervensystem (ZNS). Das restliche Nervensystem, das die Verbindung des ZNS mit dem übrigen Körper gewährleistet, bezeichnet man als peripheres Nervensystem (PNS). Die funktionell wichtigsten Grundbausteine des Nervensystems sind die Nervenzellen oder Neuronen. Jede Nervenzelle ist mit bis zu 10000 anderen verbunden, was zu einer unvorstellbar hohen Zahl von möglichen Verknüpfungen (10^{15}) führt, die Länge der Verbindungen wird auf 500.000 km geschätzt - dies bei einem Volumen von etwa 1650 ccm und einem Gewicht von 1,5 kg (beim Erwachsenen). In der Großhirnrinde, dem Cortex, die sich durch eine besonders hohe Konzentration von Nervenzellen auszeichnet, befinden sich 100.000 Neuronen in jedem Kubikmillimeter. Das menschliche Gehirn gilt als das komplexeste Gebilde auf der Welt.

Das kindliche Gehirn ist von allen Organen dasjenige, das, bezüglich der Masse, am ehesten dem Erwachsenen zustand entspricht, eventuell mit Ausnahme des Auges (Tanner 1970, S. 119). Bei der Geburt sind bereits (fast) alle Nervenzellen des Gehirns und wohl auch ein Großteil der notwendigen Verbindungen vorhanden. Dennoch beträgt zum Zeitpunkt der Geburt die Gehirnmasse mit 300 bis 400 Gramm nur etwa 1/4 der des Erwachsenen. Mit 6 Monaten entspricht das Gehirngewicht knapp 50%, mit 2 1/2 Jahren 75% und mit 5 Jahren 90% des ausgewachsenen Gehirns. Zum Vergleich: Das Gesamtkörpergewicht beträgt bei der Geburt 5% und mit 10 Jahren 50% des Gewichts eines Erwachsenen.

Der Zuwachs des Gehirns ist darauf zurückzuführen, dass die Nervenzellen wachsen und sich viele ihrer Fortsätze und Verbindungen erst nach der Geburt ausbilden - unter dem Einfluss der auf das Gehirn einströmenden Sinnesreize, aber auch der neuronalen Aktivitäten des Gehirns selbst. - Allerdings werden auch viele der bereits bestehenden Verbindungen zwi-

schen Nervenzellen im Laufe der Entwicklung wieder abgebaut; die Anzahl der Verknüpfungen ist anscheinend bei Zweijährigen am größten.

2. Erste Aktivitäten und Reaktionen des Säuglings

Schlafen, Schreien und Nahrung aufnehmen, dies sind die wesentlichsten und augenfälligsten "Aktivitäten" des Neugeborenen. Zunächst schläft es die meiste Zeit des Tages, es kann von Anfang an schreien, um seine Pflegepersonen, und zwar sehr nachdrücklich, auf sich aufmerksam zu machen, und es kann flüssige Nahrung (Muttermilch oder Flaschennahrung) zu sich nehmen. Aber bereits das Neugeborene verfügt neben diesen vordergründigen und wesentlichen Verhaltensweisen über eine Vielzahl von Fähigkeiten, die es ihm ermöglichen, zu einem Menschen heranzuwachsen, der zunehmend in der Lage ist, sein Leben selbst aktiv zu gestalten. Dies sind im Verlauf der ersten beiden Lebensjahre zunächst vor allem die Fähigkeit, Informationen über die Umwelt aufzunehmen (Perzeption) und zu lernen, seine Körperhaltung willentlich zu steuern, Gegenstände zu ergreifen und zu manipulieren und sich aus eigener Kraft fortzubewegen.

Schlaf-Wach-Zyklus

Neugeborene schlafen etwa 16 bis 17 Stunden täglich, verteilt auf 7 oder 8 Schlafperioden. Die Schlaf- und Wachphasen sind gleichmäßig zwischen Tag und Nacht verteilt und folgen in etwa einem Vierstundenrhythmus (mit drei Stunden Schlaf und einer Stunde Wachsein). Im Entwicklungsverlauf konzentrieren sich die Schlaf- und Wachzustände auf weniger Perioden von entsprechend längerer Dauer, wobei die tägliche Schlafzeit insgesamt geringer wird (Zanden 1985, S. 128-131). Beträgt die Dauer der Schlafphase im Alter von zwei Wochen ca. vier Stunden, so steigt sie gegen Ende des ersten Lebensjahres auf sieben Stunden an (Anders & Keener, 1985, zit. nach Maier, Ambühl-Caesar & Schandry 1994, S. 55). Die Gesamtschlafdauer beträgt zu diesem Zeitpunkt - bei großen individuellen Unterschieden - ca. 13 Stunden, am Ende des 2. Lebensjahres 12 Stunden pro Tag.

Die meisten physiologischen Parameter bei Mensch (und Tier) unterliegen tagesrhythmischen Schwankungen für die sich eindeutige 24-Stunden-Rhythmen nachweisen lassen. Bei Neugeborenen gibt es kaum Anzeichen für das Vorliegen solcher Rhythmen, auch nicht für das Schlafmuster; erst mit acht Wochen findet sich eine Tendenz zur Verfestigung von Schlafperi-

oden im 25-Stunden-Intervall. Ab 16 Wochen setzt sich der Schlafbeginn etwa auf eine 24-Stunden-Periode fest (das Kind schläft nun jeden Tag etwa zur gleichen Zeit ein) (Kleitman & Engelman 1953, Mills 1974, zit. nach Maier, Ambühl-Caesar & Schandry 1994, S. 57).

In den ersten Monaten kann das Verhalten des Säuglings nach folgenden Kategorien beschrieben werden (vgl. auch Rauh 1983, S. 85):

- **Schlaf-/Wach- und Erregungs- und Beruhigungszustände.** Zunächst lassen sich mindestens drei Aktivitätsstadien unterscheiden: Wachzustand, aktiver Schlaf und ruhiger Schlaf (Maier, Ambühl-Caesar & Schandry 1994, S. 54). Andere Autoren differenzieren weiter und unterscheiden sechs Aktivitätslevels (vom Tiefschlaf bis zum Schreien, Rauh 1983, S. 85). Bereits von Anfang an existieren beträchtliche Unterschiede in der Verteilung und Ausprägung der verschiedenen Zustandsformen zwischen einzelnen Kindern.

- **Schlaf-/Wach- und Erregungs- und Beruhigungszyklen.** Der Ablauf bzw. der Wechsel der verschiedenen Erregungsphasen zeichnet sich ebenfalls durch große interindividuelle Unterschiede aus. Bereits in den ersten Wochen beginnen sich die Abläufe unter dem Einfluss externer Taktgeber zu stabilisieren und zu verändern.

- **Motorische Reaktionen.** Es lassen sich zufällige, ungerichtete Bewegungen, die als Zeichen motorischer Unruhe interpretiert werden (Strampeln), spontane, aber (anscheinend?) intendierte Bewegungen (Anheben des Kopfes) und deutlich strukturierte vegetative und motorische Reflexe unterscheiden.

- **Wahrnehmung und Lernen.** Neuere Untersuchungen der Wahrnehmungs- und Lernfähigkeit des Neugeborenen haben zu erstaunlichen Ergebnissen geführt. Diese Leistungen lassen sich als proto-soziale Wahrnehmungs- und Lernprozessen deuten, denn sie dienen fast ausschließlich dazu, die Aufmerksamkeit des bzw. der betreuenden Erwachsenen auf sich zu lenken (und damit sein Überleben zu sichern). Wachheit und optimale Sehentfernung (etwa 20 - 25cm) vorausgesetzt reagiert das Neugeborene intensiv auf menschliche Gesichter und die im Tonfall leicht angehobene menschliche Stimme und den menschlichen Sprachrhythmus; es kann Sprecher lokalisieren (primäre Koppelung von Hören und Schauen) und es reagiert auf sich nähernde, aber nicht auf sich entfernende Objekte; es beruhigt sich durch Aufnahmen (Berührung, Wärme), aber auch durch vestibuläre Stimulation (Herumtragen, Schaukeln, Wiegen).

- **Sozial interpretierte Signale des Säuglings.** Viele Verhaltensweisen des Säuglings werden von Erwachsenen als soziale Signale interpretiert und sichern den Beginn und die

Fortdauer der sozialen Interaktion. Hierzu gehören: Blickkontakt, Lächeln, Anschmiegen, Schreien, Abwenden, Such- und Greifreflex, aber auch das Aussehen des Kindes.

- **Interaktions- und Kommunikationsspiele.** Bereits von Anfang an gibt es Ansätze zu interaktivem Verhalten zwischen betreuenden Erwachsenen und dem Säugling. So zeigt sich eine Synchronisation der rhythmischen und mimischen Bewegungen des Säuglings mit dem Sprechrhythmus des Erwachsenen und ein "Nachahmen" des Säuglings von bestimmten Verhaltensweisen Erwachsener (z.B. Zunge herausstrecken), das sich allerdings vom späteren Nachahmungsverhalten unterscheidet. Aber auch Erwachsene ahmen das Verhalten des Säuglings nach, sie verändern Stimme und Sprache und wählen "instinktiv" den für das Kind optimalen Augenabstand - ohne sich dessen bewusst zu werden.

Die Körperhaltung

Charakteristisch für das Neugeborene ist seine "geschlossene" Körperhaltung: alle Gelenke sind gekrümmt, Arme und Beine angezogen, die Fäuste geschlossen, auch die Zehen sind angezogen. In Bauchlage ist das Becken hochgestellt, die Knie sind unter den Bauch gezogen, die Arme liegen angezogen neben dem Kopf. Streckbewegungen in der Hüfte und den Gelenken sind selten, werden aber in den ersten Wochen häufiger. Auch in der Rückenlage sind die oberen und unteren Extremitäten gekrümmt. Diese Haltung ist Folge der höheren Anspannung der Beuge- gegenüber den Streckmuskeln. In Bauch- und Rückenlage dreht das Kind seinen Kopf spontan zur Seite, in Bauchlage gelingt es manchen Neugeborenen, den Kopf etwas anzuheben. Generell kann der Kopf zunächst aber noch nicht gehalten werden.

Wird der Säugling aus der Rückenlage an den Armen hochgehoben, so wird der Kopf zunächst etwas balanciert, fällt dann aber zurück. Die Arme sind in den Ellbogen leicht angewinkelt, und man spürt beim gesunden Kind einen in beiden Armen gleichgroßen Widerstand. Die Symmetrie in der Haltung und der Bewegungen gilt als Zeichen für eine gesunde Entwicklung.

Wird das Kind sitzend gehalten, so ist beim Neugeborenen der gesamte Rücken gerundet (das Kind "sackt" in sich zusammen). In den folgenden Wochen wird zunächst die obere Rückenpartie gestreckter gehalten. Der Kopf wird in dieser Haltung zunächst kurz balanciert, kippt dann aber nach vorn.

3. Motorische Entwicklung in den ersten Lebensmonaten

Am Anfang steht der Reflex

Zwar ist das Neugeborene in seinem Verhalten eher passiv und verbringt die meiste Zeit schlafend, es ist aber keineswegs bewegungsunfähig. Bei den ersten auffallenden Bewegungen, die bei Neugeborenen zu beobachten sind, lassen sich zwei Arten unterscheiden:

- zufällige, ungerichtete Bewegungen, die als Zeichen motorischer Unruhe und Unbehagens interpretiert werden (Strampeln) und
- zielgerichtete, deutlich strukturierte vegetative und motorische Reaktionen, die zweckmäßige, aber unwillkürliche Antworten auf bestimmte Reize darstellen; dies sind die sogenannten angeborenen Reflexe.

Daneben können bereits spontane, aber (anscheinend?) intendierte Körperbewegungen (Anheben des Kopfes, Augenbewegungen) beobachtet werden, die jedoch zunächst noch sehr schwach ausgeprägt sind und erst später an Bedeutung gewinnen. - Allerdings sind die genannten Reaktionen nicht die ersten Bewegungen des Kindes, sondern die motorische Entwicklung beginnt bereits vor der Geburt; mittels Ultraschallaufnahmen können ab der 10. Schwangerschaftswoche spontane Bewegungen des Embryos nachgewiesen werden. Ab dem 5. Schwangerschaftsmonat können Bewegungen des Fötus von der Mutter deutlich gespürt werden und sie werden im weiteren Verlauf der Schwangerschaft zunehmend intensiver.

Einige der bereits bei der Geburt auslösbaren Reflexe haben ihre Bedeutung im Lauf der Entwicklungsgeschichte des Menschen eingebüßt (Greifreflex), andere sind auch heute noch für das Überleben des Neugeborenen unerlässlich, z.B. Saugreflex, Inspirationsreflex und Schluckreflex. Diese Fähigkeiten muss das Kind mitbringen, es bleibt keine Zeit, sie zu lernen, ohne diese Fähigkeiten würde es verhungern oder ersticken.

Die meisten dieser Reflexe verschwinden nach einigen Wochen oder Monaten wieder, da das Großhirn und die Großhirnrinde zunehmend die Oberhand über die angeborenen Automatismen gewinnen und die Kontrolle der Bewegungen übernehmen. Nun kann das Kind lernen, seine Bewegungen willentlich zu planen und zu steuern. Ohne eine Abschwächung der

frühesten Reflexe wären weitere Fortschritte der Bewegungsmöglichkeiten kaum vorstellbar. Wie sollte das Kind das Ergreifen und Manipulieren von Gegenständen üben, wenn es jeden Gegenstand reflexhaft festklammert, sobald er die Innenhand berührt? Nicht alle Reflexe werden jedoch im Laufe der Entwicklung eliminiert, einige begleiten und nützen uns ein Leben lang, z.B. Husten-, Nies- und Blinzelreflex.

Reflexe sind wesentliche Indikatoren für die Reife und die Funktionsfähigkeit des kindlichen Nervensystems. Routinemäßig wird gleich nach der Entbindung bei der Neugeborenen-Erstuntersuchung (U 1) der körperliche Zustand des Kindes überprüft und beim sogenannten APGAR-Test (siehe Tabelle 1) die Reflexstärke eingeschätzt. Bei der Vorsorgeuntersuchung U 2 (zwischen dem 3. und 10. Tag) werden der Gesundheitszustand und die Reaktionen noch einmal genauer untersucht, dabei wird u.a. der Gleichgewichtssinn geprüft. - Weitere Vorsorgeuntersuchungen sind in der 4. - 6. Woche (U 3), dem 3. - 4. Monat (U 4), dem 6. - 7. Monat (U 5), dem 10. - 12 Monat (U 6) und zwischen dem 21. - 24. Monat (U 7) vorgesehen. Im 5. und 6. Lebensjahr erfolgen die letzten Vorsorgeuntersuchungen U 8 (43. - 48 Monat) und U 9 (60. - 64 Monat).

Tabelle 1: APGAR-Index (nach Oerter & Montada 1987)

Das Neugeborene wird in der ersten, der 5. und der 10. Minute nach der Geburt nach drei Bewertungsstufen (0=nicht vorhanden, 1=schwach vorhanden, 2=normal) beurteilt bezüglich:

- Hautfärbung
- Gleichmaß und Art der Atmung
- Muskeltonus
- Reflexauslösbarkeit
- Herztätigkeit

Ein maximaler Wert von 10 bedeutet: gesundes Kind mit regelmäßigem Herzschlag, kräftigem Schrei, wohlentwickeltem Husten-Reflex und rosa Hautfarbe.

Wir wollen uns hier auf die exemplarische Beschreibung einiger weniger beim Neugeborenen auslösbarer Reflexe und Reaktionen beschränken, die sich auch im alltäglichen Umgang mit dem Säugling leicht beobachten lassen. Es wird jeweils der Zeitraum angeben, in dem diese Reflexe normalerweise ausgelöst werden können.

Suchreflex: Wird die Wange des Kindes berührt (mit der mütterlichen Brustwarze oder auch dem Finger) so wendet es seinen Kopf in die richtige Richtung mit folgender Saugbewegung. Der Suchreflex ist auslösbar bis zum 3. Monat, danach ist das Kind in der Lage, die Nahrungsquelle wahrzunehmen, zu erkennen und bewusst anzusteuern.

Saugreflex: Durch das Berühren der Lippen oder der Mundschleimhaut werden Saugbewegungen mit anschließendem Schlucken ausgelöst. Schaffte ein Kind dies früher nicht, musste es verhungern, heute kann es zur Not über eine Sonde ernährt werden. Der Saugreflex ist bis zum 3. Monat nachweisbar.

Greifreflex: Bei Berühren der Handinnenflächen bzw. der Fußsohlen werden die Finger bzw. Zehen gebeugt, ein Gegenstand kann ergriffen werden. Bei manchen Neugeborenen ist der Greifreflex so stark, dass sie sich, z.B. an den Fingern eines Erwachsenen, so fest anklammern, dass sie kurzzeitig hochgezogen werden können. Diese spektakuläre Leistung wird auch als Darwin-Reflex bezeichnet. Der Handgreifreflex erlischt im 3. bis 5. Monat und wird dann vom (willentlichen) Greifen abgelöst, der Fußgreif-Reflex ist bis zum 9. Monat nachweisbar.

Kriechreflex: Liegt das Kind auf dem Bauch und wird auf die Fußsohle ein Druck ausgeübt, so beginnt das Kind, Krabbelbewegungen auszuführen, als wolle es die Flucht ergreifen. Diese Reaktion ist bis zum 2. oder 3. Monat auslösbar.

Moro-Reflex (Umklammerungs-Reflex): Ausgelöst wird dieser Reflex durch Erschütterung (starkes Klopfen auf die Unterlage), abrupte Lageveränderung (kurzes Zurückfallenlassen des Kopfes), Erschrecken. Arme, Hände, Finger werden brüsk abgespreizt und sofort wieder bei gleichzeitiger Beugung an den Körper herangeführt (als wolle sich das Kind anklammern). U. U. kann eine erste Phase (die beim reifen Neugeborenen sehr kurz ist) unterschieden werden, in der allein die Spreizbewegung ohne anschließende Klammerbewegung gezeigt wird. Der Moro-Reflex ist bis zum 3. Monat deutlich, bis zum 6. Monat schwach auslösbar.

Stehreflex: Das aufrecht gehaltene Neugeborene versteift bei Berührung der Unterlage mit den Füßen seine Beine. Diese Form der Stützreaktion wird im 4. Lebensmonat allmählich

abgelöst, so dass ab dem 8. Monat die Beine das Körpergewicht mit voller Fußsohlenbelastung tragen, wenn der Rumpf gestützt wird.

Schreitreflex: Wird das Neugeborene in aufrechter Position gehalten und berührt ein Fuß eine ebene Fläche, so hebt es den anderen Fuß, wie zum Schreiten, und setzt ihn, wenn man den Rumpf nachführt, am anderen Fuß vorbei vorwärts wieder ab. Der Schreitreflex klingt im 2. Monat ab. - Dies könnte eventuell damit zusammenhängen, dass Kopf und Beine zu schwer werden für die Ausführung der Schreitbewegungen. Durch geeignete experimentelle Anordnungen kann die Schreitbewegung auch noch später ausgelöst werden. Der Schreitreflex kann daher als bereits früh angelegtes "rhythmisches Verhaltensmuster" angesehen werden, aus dem sich das freie Gehen entwickelt (vgl. Rauh 1998, S.237).

Zwar gilt der Ablauf der Reflexe als weitestgehend festgelegt, allerdings scheinen auch bei derartig automatisierten Bewegungsabläufen zumindest rudimentäre Übungs- oder Lernprozesse eine Rolle zu spielen. Wenn der Säugling Nahrung aufnehmen will, müssen zumindest drei Tätigkeiten in Einklang gebracht werden: Saugen, Schlucken und Atmen. Dies schafft das Kind am besten, wenn es in den ersten Minuten oder Stunden Gelegenheit bekommt zu saugen. Wird diese Erfahrung über 6 - 24 Stunden hinausgezögert, gelingt alles nicht mehr so leicht. Erst 48 Stunden nach der Geburt ist das Kind wieder in der Lage, so geschickt zu saugen wie in den ersten Lebensstunden. Später gelingt die Nahrungsaufnahme dann immer besser und das Kind findet immer sicherer die Brust der Mutter oder die Flasche. - Auch das Saugen als vererbter physiologischer Mechanismus, der hervorragend funktioniert und als unveränderlicher Automatismus abläuft, bedarf einer gewissen Übung; auch reflexhaftes Verhalten ist zu einer graduellen Anpassung an die äußere Wirklichkeit fähig (Piaget 1969, S. 39-52).

Über die bisher beschriebenen Reaktionen hinaus sind Säuglinge zu einer weiteren erstaunlichen Leistung fähig: Sie versuchen, Verhalten nachzuahmen. Streckt man einem etwa eine Wochen alten Säugling die Zunge heraus, so reagiert er - indem er ebenfalls die Zunge herausstreckt! Bei solchen "Versuchen" empfiehlt es sich, das Kind aufrecht zu halten und dabei fest und sicher das Gesäß und den Kopf abzustützen; dies ist die Haltung, in der das Kind am aufmerksamsten seine Umwelt betrachten kann und die größte Reaktionsbereitschaft zeigt. Das eigene Gesicht sollte sich etwa 20 cm vom Gesicht des Kindes entfernt befinden; dies ist der Abstand, in dem die Sehschärfe des Neugeborenen optimal ist. Dass Säuglinge

bereits in der Lage sind, das Verhalten anderer nachzuahmen, wurde bis vor kurzem auch von Wissenschaftlern bestritten; hierfür muss das Kindes zunächst das Verhalten des Erwachsenen wahrnehmen, das Gesehene interpretieren und die visuell aufgenommene Information in motorisches Verhalten umzusetzen, was nur schwer ohne die Annahme einer zumindest teilweise funktionstüchtigen Hirnrinde vorstellbar ist.

Bereits die Tatsache, dass der Säugling in der Lage ist wahrzunehmen, dass ihm sein Gegenüber die Zunge herausstreckt, ist erstaunlich genug - ganz zu schweigen von der Reaktion, die er dann zeigt. - Es ist nur schwer verständlich, wie diese Koordinierung von äquivalenten Informationen im visuellen und motorischen System bereits in der ersten Lebenswoche gelingt, wofür eine Umsetzung der visuellen Information in ein entsprechendes motorisches Handlungsprogramm erfolgen muss. Daher wird vermutet, dass beide Systeme (der visuelle und der motorische Speicher) noch nicht getrennt sind, so dass eine (noch ungenaue) gemeinsame Kodierung erfolgen kann und somit die visuelle Information unmittelbar ein motorisches Programm auslöst (Conolly & Jones 1970, nach Oerter 1989, S. 49).

Bevor wir die weitere Entwicklung der willkürlichen motorischen Leistungen des Kindes beschreiben, soll zunächst die Frage erörtert werden, wie gut Kinder in der Lage sind, Informationen ihrer Umwelt aufzunehmen.

4. Entwicklung der Wahrnehmung

Die für das Überleben notwendigen Kenntnisse über unsere Umwelt und über die Vorgänge in unserem Körper liefern uns spezielle Sinnesorgane, die jedoch immer nur einen bestimmten Ausschnitt der zur Verfügung stehenden Informationen erfassen können. Diese Informationen werden an das Zentralnervensystem weitergegeben, dort "verarbeitet" und letztlich zu dem uns zugänglichen Bild der Welt und zu unserer Vorstellung von uns selbst integriert. Die bekanntesten Sinnesorgane sind das Auge, das Ohr, das Geschmacksorgan der Zunge, das Riechorgan der Nase, das Tast- und das Temperaturorgan der Haut und das "Schmerzorgan". Daneben liefert uns der Gleichgewichtssinn Angaben über die Schwerkraft (oben - unten) und über lineare Beschleunigung und Rotationsbeschleunigung. Über Bewegungen des Körpers und der Körperteile und die Stellung der Körperteile erhalten wir Informationen durch den sogenannten "Tiefensinn", dessen Sensoren in den Muskeln, Gelenken und Sehnen, aber auch in der Haut liegen.

In den letzten Jahrzehnten hat die Forschung auf dem Gebiet der Wahrnehmung einen gewaltigen Aufschwung genommen, wobei - entsprechend der Bedeutung für den Menschen - der visuellen Wahrnehmung das Hauptinteresse gilt, gefolgt von Untersuchungen zum Hören; dagegen gibt es nur wenige Arbeiten zum Tast-, Geruchs- und Geschmackssinn (die gerade für Neugeborene allerdings von größter Bedeutung sind). Insbesondere für das Kleinstkindalter ergeben sich bei derartigen Untersuchungen eine Reihe von methodischen Problemen. Zum einen sind die Wachphasen, in denen die Sinnesleistungen von Säuglingen überprüft werden können, nur sehr kurz. Wegen der eingeschränkten Verhaltensmöglichkeiten (man kann die Kinder nicht fragen, was sie sehen), müssen aufwendige Untersuchungsmethoden herangezogen werden. So wird die Sehschärfe (definiert als Fähigkeit des Auges, zwei eng zusammenliegende Striche noch als solche aufzulösen) bei Säuglingen dadurch bestimmt, dass ihnen gleichzeitig ein schwarz-weißes Balkenmuster und eine einheitliche Fläche angeboten werden. Betrachten sie das Balkenmuster deutlich länger als die homogene Fläche, kann vorausgesetzt werden, dass ihre Sehschärfe ausreicht, das Balkenmuster wahrzunehmen. Nur in diesem Falle erscheint ihnen dieses Muster interessanter und fesselt ihre Aufmerksamkeit stärker als eine homogene graue Fläche.

Als gesichert gilt derzeit, dass alle Sinnessysteme des Menschen bereits beim Neugeborenen grundsätzlich funktionsfähig sind. Noch unreife biologische Strukturen (z. B. Retina und Sehnerv) vervollkommen sich in den ersten Lebensmonaten rasch, die sensorischen Schwellen nähern sich im ersten Lebensjahr denen von Erwachsenen (Kaufmann-Hayos 1989, S. 410). Die enge Verknüpfung von Wahrnehmung und Motorik wird deutlich, wenn ein Säugling - lange bevor er in der Lage ist, sich selbständig vorwärts zu bewegen oder einen Gegenstand zu ergreifen, Augen, Kopf und Oberkörper bewegt um ein Gesicht oder ein Objekt zu fixieren und ihnen nachzuschauen.

4.1 Sehen

Die Darstellung der visuellen Wahrnehmungsleistungen erfolgt getrennt für die verschiedenen Qualitäten oder Kategorien der Wahrnehmung wie "Helligkeit", "Farbe", "Form", "Tiefe" und "Bewegung", da die Verarbeitung dieser Wahrnehmungsqualitäten durch unterschiedliche neurologische Systeme in deutlich voneinander getrennten Hirnregionen erfolgt, die zu verschiedenen Zeiten funktionstüchtig werden.

Helligkeit

Die Unterscheidung von unterschiedlichen Helligkeiten ist eine der Grundleistungen der visuellen Wahrnehmung, ohne die keine Kontrast- und keine Formwahrnehmung möglich ist. Neuere Untersuchungsergebnisse legen nahe, dass das Auge bereits unmittelbar nach der Geburt in der Lage ist, Helligkeitsunterschiede wahrzunehmen und dass die Helligkeitsempfindung in den ersten 20 Tagen nach der Geburt stark ansteigt und sich dann bis zum 60. Tag in etwa dem Wert von Erwachsenen nähert; die Entwicklung der Helligkeitswahrnehmung ist daher im Verlauf der ersten beiden Monate abgeschlossen.

Farbe

Bereits im Alter von zwei Monaten können Kinder die Farben Rot, Orange, Grün und Blau unabhängig von der Leuchtdichte einwandfrei von Weiß unterscheiden, dies gelingt jedoch für die Farben im Gelb-Grün- und im Purpurbereich noch nicht. Im Alter von drei Monaten können Kinder auch weißes Licht von blau-grünen Farblichtern unterscheiden, und der Schluss liegt nahe, dass Kinder bereits in diesem Alter ein normales Farbsehen besitzen.

Mit fünf bis sechs Jahren können Kinder Farben verschiedener Helligkeit und Sättigung gut unterscheiden. Die Unfähigkeit zur richtigen Farbbenennung, die noch im Kindergartenalter zu beobachten ist, hängt also weniger mit dem Farbsehen zusammen, sondern eher damit, ob entsprechende Begriffe verfügbar sind oder nicht.

Form

Bereits im ersten Lebensmonat kann das Kind Formen und Muster wahrnehmen, bei mittlerer Helligkeit beträgt der optimale Abstand von seinem Auge, in dem es schon recht scharf sieht, etwa 20 cm. - Interessanterweise ist das der Abstand zwischen den Gesichtern von Mutter bzw. Vater und Kind, den diese herstellen, wenn sie sich ihrem Kinde zuwenden und Blickkontakt zu ihm aufnehmen (dies ist der sogenannte optimale Dialogabstand, Papousek 1989, S. 116). Dabei ist gleichgültig, ob die Eltern das Kind hochheben oder ob es liegt, sie wählen immer diesen Abstand, der für das Kind, aber keineswegs für den Erwachsenen optimal ist.

Bei der Pflege des Kindes nehmen Erwachsene dagegen einen etwa doppelt so großen Abstand ein, dies entspricht dem Leseabstand. Übrigens bemühen sich beide Eltern, aber auch andere Bezugspersonen, von der ersten Kontaktaufnahme an intensiv um Blickkontakte mit dem Kind.

Neben Gesichtern erregen zunächst vor allem vertikale Konturen die Aufmerksamkeit Neugeborener, dabei ist insbesondere die Größe der Formelemente für die Aufmerksamkeit des Kindes maßgebend, danach wird die Zahl der Formelemente und ihre Anordnung wichtig. Mit zwei Monaten ändert sich die Formwahrnehmung: Jetzt beginnen die Kinder, Merkmale innerhalb der Formkonturen stärker zu beachten. So werden Gesichter nicht mehr im Bereich des Haaransatzes oder Kinns, sondern meist im Bereich der Augen fixiert. Dieser Wandel findet offensichtlich sehr plötzlich statt. Mit sechs Monaten können Kinder die Identität einer Form in verschiedenen dargebotenen Lagen erkennen; allerdings haben Kinder bis ins Vorschulalter Schwierigkeiten, gleiche Formen aufgrund unterschiedlicher Raumlage zu unterscheiden (z.B. gleiche Dreiecke, die entweder auf der Spitze oder der Grundlinie stehen), besonders schwierig ist es, eine Form und ihr Spiegelbild auseinander zu halten. - Selbst im Schulalter kommt es noch häufig zu Verwechslungen der Buchstaben b, d, p und q.

Vier- bis Sechsjährige sind nicht in der Lage, Linien bestimmter Neigungswinkel wiederzuerkennen, dies gelingt nur bei horizontalen und vertikalen Linien. Dabei handelt es sich allerdings eher um ein Gedächtnisproblem, da bei gleichzeitiger Darbietung sehr wohl auch unterschiedlich geneigte Linien voneinander unterschieden werden können.

Zwischen Formwahrnehmung und Sehschärfe besteht eine enge Beziehung. In der älteren Literatur findet man meist die Angabe, Neugeborene könnten nur sehr grobe Formen unterscheiden. Dagegen belegen neuere Untersuchungsergebnisse, dass bereits ein bis sieben Tage alte Babys etwa $\frac{1}{8}$ der Sehschärfe Erwachsener besitzen und mit sechs Monaten die Sehschärfe annähernd der von Erwachsenen entspricht. Dies gilt zumindest, wenn die Entfernung Auge - Objekt innerhalb bestimmter Grenzen liegt. Allerdings verweisen Pick & Pick (1970, S. 792) auf Ergebnisse, wonach etwa im Alter von zehn Jahren die Sehschärfe ihr Maximum erreicht. Diese Befunde zur Unterscheidung von Formen und Farben stehen im Einklang mit anatomischen Untersuchungen, wonach die Struktur der Netzhaut bei 7monatigen Säuglingen weitgehend der von Erwachsenen entspricht (Maurer 1975, nach Pieper 1979, S. 25).

Form-Farb-Präferenz

Manche Dinge erregen eher die Aufmerksamkeit von Neugeborenen als andere. Wir haben bereits auf das Interesse von Babys an menschlichen Gesichtern oder Abbildungen von Gesichtern, auch schematischen, hingewiesen. Entsprechend konnte z. B. gezeigt werden (nach Vander Zanden 1985, S. 139), dass Neugeborene sich stärker Mustern als Farben zuwenden, stärker gesichtsähnlichen als anderen Formen, stärker "komplexen" als "einfachen" Formen. Auch Fantz 1963 fand, dass Neugeborene im Alter von 10 Stunden bis 5 Tagen länger ein schematisches schwarz-weißes Bild eines Gesichtes als ein Stück Zeitung anschauen, ein Stück Zeitung länger als eine schwarz-weiße Zielscheibe und diese Zielscheibe wiederum länger als eine einfarbige rote oder weiße oder gelbe Scheibe. - Es könnte natürlich sein, dass das Farbsehen in diesem frühen Alter doch noch nicht ausreichend entwickelt ist, um die verwendeten Farben wahrzunehmen.

Bei älteren Kindern kann die Frage, ob sie sich eher an Form- oder Farbmerkmalen orientieren, geprüft werden, indem man sie auffordert, von zwei Figuren diejenige auszuwählen, die einer Vergleichsfigur entspricht. Eine dieser Figuren stimmt hinsichtlich der Farbe, die andere hinsichtlich der Form mit der Vergleichsfigur überein. In den Altersstufen vier bis neun Jahre wird meist die Form als Kriterium bevorzugt, diese Bevorzugung nimmt mit dem Alter zu.

Wahrnehmung bewegter Objekte

Bereits im Alter von zwei Tagen verfolgen die Augen von Säuglingen z.B. ein bewegtes Gesicht oder eine weiße Karte über eine kurze Strecke. Mit einem Monat folgt der Blick einem bewegten Objekt über einen Winkel von 90 Grad. Später beginnt das Kind auch die Bewegungen seiner Arme und Beine zu beobachten. In den ersten 3 Monaten blicken Babys länger auf sich bewegende als auf unbewegte Objekte. Wenn ein sich bewegender Gegenstand hinter einem Schirm zuerst verschwindet und dann auf der anderen Seite wieder auftaucht (z.B. eine Spielzeugeisenbahn), so zeigen Kinder nach einigen Demonstrationen bereits im 2. Lebensmonat antizipierende Blickbewegungen zu der betreffenden Stelle. Diese Beobachtungen gelten als frühes Anzeichen der Objekt Konstanz, können jedoch auch als Hinweis gelten, dass die Kinder die Verlaufsstruktur des Geschehens erfassen (Kaufmann-Hayos 1989, S. 411).

Durch geeignete Versuchsanordnungen kann gezeigt werden, dass bereits 3jährige intuitiv recht gut über die Flugbahn geworfener Objekte Bescheid wissen. Bewegungen von Objekten richtig vorauszusehen und entsprechend zu reagieren - z.B. wenn ein Ball nicht direkt auf das Kind geworfen wird und es den Ball erreichen will -, gelingt allerdings erst mit sechs bis acht Jahren und zunächst nur sehr unvollkommen. Dazu sind erst Zehnjährige in der Lage (vgl. Zaichowsky, Zaichowsky & Martinek, 1980, S. 72). - Eigene Beobachtungen lassen allerdings vermuten, dass bei genügender Erfahrung bereits jüngere Kinder ihre eigenen Bewegungen gut mit der von bewegten Objekten abstimmen können, z. B. beim Tennis, Fußball oder Basketball.

Entfernungssehen, Tiefensehen und Raumwahrnehmung

Entfernungs- und Tiefensehen hängen besonders im Nahbereich eng mit dem binokularen Sehen zusammen, wobei die Information der Verschiedenartigkeit der beiden Netzhautbilder genutzt wird. Ob das Entfernungs- und Tiefensehen angeboren ist, sich mit zunehmender Reifung des Nervensystems entwickelt oder gelernt wird, ist immer noch umstritten. Die Ergebnisse empirischer Untersuchungen weisen darauf hin, dass mit etwa 20 Wochen das Tiefensehen der Kinder bereits ausreicht zu unterscheiden, ob ein Objekt sich innerhalb oder außerhalb des Greifraums befindet. In diesem Alter zeigen Kinder auch Reaktionen, wenn ein Objekt auf sie zukommt; im Alter von 14 Wochen kann eine solche Reaktion noch nicht beobachtet werden.

Bereits im Alter von etwa sechs Monaten reicht das Tiefensehen der Kinder aus, einen Abgrund als gefährlich zu erkennen und ihn zu vermeiden. Dies kann durch Untersuchungen an einem scheinbaren Abgrund ("visual cliff") gezeigt werden. Bei dieser Versuchsanordnung wird eine ökologisch bedeutsame Umweltsituation simuliert (Gibson 1969): Ein Tisch mit einer Glasplatte ist zur Hälfte mit einem schachbrettartigen Muster unterlegt, die andere Hälfte lässt den Blick auf den ebenso gemusterten Boden in einem Meter Tiefe frei. Dadurch entsteht der Eindruck eines Abgrundes. Geprüft wird, ob Kinder von der "sicheren" Seite zu ihrer Mutter krabbeln, die an der "tiefen" Seite mit einem Spielzeug ihr Kind lockt. Diese Versuchsanordnung erlaubt natürlich nur Aussagen, wenn die Kinder bereits in der Lage sind, sich selbständig fortzubewegen. Es kann jedoch auch geprüft werden, ob Kinder Angstreaktionen zeigen, wenn sie auf die "tiefe" Seite gelegt werden. Interessanterweise meiden Kinder auch dann

den Abgrund, wenn sie sich durch Beklopfen der Glasfläche über dem Abgrund von deren Festigkeit überzeugen können. Sie lassen sich in erster Linie von ihrem visuellen Eindruck leiten, der Gefahr signalisiert und nicht von ihrer taktilen Wahrnehmung. - Oder sie gehen bei widersprüchlichen Informationen kein Risiko ein und bleiben lieber "auf der sicheren Seite".

Spätestens mit der Fähigkeit, selbständig herumzukrabbeln, entwickelt das Kind eine Vorstellung vom Raum, d.h. es lernt seinen Standort im Bezugsrahmen "Raum" zu beurteilen. Bei der Lokalisation von Objekten ist der Bezugspunkt der eigene Körper; diese "egozentrische Einstellung" zum Raum dominiert längere Zeit. So fanden Piaget & Inhelder (1971), dass Kinder erst im Alter von neun bis zehn Jahren ein volles Verständnis für Perspektiven entwickeln. Vorher können sie sich nur sehr schwer in den Standort eines anderen, z.B. beim Betrachten des Modells einer Landschaft hineinversetzen. Andere Autoren berichten dagegen, dass dies bereits Vierjährigen gelingt, wenn die Rahmenbedingungen des Versuchs verändert werden, indem z.B. der eigene Blickwinkel abgedeckt wird.

Konstanzleistungen

Konstanzleistungen sind für das Sich-Zurechtfinden in der Umwelt und für die Entwicklung des Objektbegriffs wesentlich. Das Kind muss erkennen, dass ein Gegenstand trotz veränderter Entfernung, Beleuchtung und Betrachtungsperspektive der gleiche ist (Objektkonstanz) und dass er auch existent ist, wenn er nicht wahrgenommen werden kann (Objektpermanenz). Obwohl das Netzhautbild sich verändert, wenn wir den Kopf bewegen, haben wir nicht den Eindruck, dass sich die Umwelt bewegt. Objekte, die ihre Lage und Entfernung und damit ihr Bild auf der Netzhaut verändern, erkennen wir dennoch als die gleichen Objekte. Einen Würfel erkennen wir als Würfel, egal unter welchem Blickwinkel wir ihn betrachten, ein Elefant erscheint uns groß, auch wenn er weit entfernt ist (und sein Bild auf der Netzhaut kleiner ist als z.B. das einer Maus, die sich nahe vor uns befindet). Auch wenn sich die Beleuchtung ändert, erscheint uns die Farbe eines Gegenstandes als gleich - ein Stück Kohle ist für uns schwarz, unabhängig davon, ob wir es im hellen Sonnenlicht oder in der Dämmerung betrachten. Diese Stabilität unserer Wahrnehmung wird durch eine Reihe von Korrekturprogrammen ermöglicht, deren wichtigste mit Form-, Größen-, Helligkeits- und Farbkonstanz bezeichnet werden.

Offenbar lassen sich Hinweise auf Formkonstanz bereits bei Kindern im Alter von 50 - 60 Tagen feststellen, aber noch im Alter zwischen sieben und 18 Jahren verbessern sich die Formkonstanzleistungen. Dagegen sind Anhaltspunkte für das Vorliegen von Größenkonstanz im ersten halben Lebensjahr nicht vorhanden, zwischen zwei und zehn Jahren nimmt die Größenkonstanzleistung ständig zu, andere Ergebnisse legen nahe, dass ab acht Jahren keine Verbesserung der Größenkonstanz nachzuweisen ist.

Zur Entwicklung des Objektbegriffes beim Kind können verschiedene Beobachtungen herangezogen werden. Zeigt man einem zweimonatigen Kind ein Spielzeug, verbirgt es hinter einem Schirm, entfernt zuerst das Spielzeug, dann den Schirm, so zeigt das Kind Anzeichen von Erstaunen, die darauf hinweisen, dass es "erwartete", das Spielzeug zu sehen, es wird aber nicht danach suchen. Im Alter von sechs Monaten sind die Anzeichen für eine Objektpermanenz stärker; das Kind blickt einem Gegenstand nach, der hinuntergefallen ist, und sucht einen Gegenstand, der teilweise verdeckt ist. Im Alter zwischen acht und zwölf Monaten beginnt das Kind, versteckte Gegenstände zu suchen. Somit haben fast alle Kinder spätestens im Alter von einem Jahr begriffen, dass ein Gegenstand auch dann vorhanden ist, wenn sie ihn nicht sehen.

Eng mit dem Objektbegriff hängt die Fähigkeit des Kindes zusammen, bekannte Gegenstände oder Personen auf Abbildungen zu erkennen. Dies gelingt zuweilen bereits dem Einjährigen. Es verhält sich dabei jedoch häufig noch so, als handele es sich um wirkliche Gegenstände oder Personen. Der Symbolcharakter von Bildern wird in der Regel erst im Verlauf des zweiten Lebensjahres erfasst, also in der Zeit, in der auch der Symbolcharakter der Sprache erfasst wird. Für das Erkennen von schematisierten Umrissfiguren in Form gepunkteter Linien ist erwartungsgemäß eine größere Punktezahl für Vierjährige notwendig als für Zehnjährige.

4.2 Hören

Die Auffassung, Neugeborene seien tagelang taub, wurde bereits früh widerlegt. Bereits 3 Monate vor der Geburt kann der Fötus Geräusche wahrnehmen (Birnholz & Benacerraf 1983, zit. nach Vander Zanden 1985, S. 141). Entsprechend reagieren Säuglinge bereits von Geburt an auf Geräusche; die Art und Stärke der Reaktion ist jedoch abhängig vom Zustand des Kindes (wach, schlafend, hungrig, satt) sowie von der Art der Geräusche und der Lautstärke. Die Schallempfindlichkeit des menschlichen Ohrs und das dazugehörige Nervensystem sind

offenbar besonders gut für die Wahrnehmung der menschlichen Stimme geeignet. Die Empfindlichkeit ist für den Frequenzbereich von 500 bis 2000 Hertz, also Schwingungen pro Sekunde, am höchsten, dies ist der Frequenzbereich der menschlichen Sprache.

Auch bei Neugeborenen trifft dies bereits zu: Ihre Empfindlichkeit für breitbandige Geräusche, z.B. menschliche Sprachlaute, ist deutlich besser als für reine Töne; und Säuglinge zwischen vier und 14 Wochen sind in der Lage, einwandfrei zwischen Vokalen, nicht jedoch zwischen Tönen unterschiedlicher Frequenz zu differenzieren. Bereits innerhalb der ersten 12 Stunden kann die Stimme der Mutter von anderen Stimmen unterschieden werden. Tiefe Töne scheinen insgesamt eine beruhigende Wirkung auszuüben, hohe Töne bewirken dagegen eher Schreckreaktionen.

Generell ist die Schallempfindlichkeit in den ersten Wochen gegenüber Erwachsenen allerdings deutlich herabgesetzt, nimmt aber bald zu. Bei einer Untersuchung über den Altersbereich von fünf bis 14 Jahren zeigte sich, dass die Schallempfindlichkeit bis zum Alter von 13 Jahren zunimmt, allerdings nur geringfügig. Ab diesem Alter verschieben sich jedoch die oberen Frequenzen, die noch wahrgenommen werden können, beständig nach unten; nimmt das zehnjährige Kind noch Frequenzen über 20 Kilohertz (KHz) wahr, so sind es beim 20jährigen Erwachsenen nur noch 19 KHz und beim 30jährigen noch 17 KHz.

Dass bereits Neugeborene menschliche Stimmen wahrnehmen und eine große Bereitschaft mitbringen, auf Sprache zu reagieren, zeigen verschieden Untersuchungen: So konnte anhand der Analyse von Videoaufnahmen gezeigt werden, dass Neugeborene bereits auf die Sprache Erwachsener reagieren und ihre Bewegungen mit den Lautmustern der Sprache synchronisieren (Condon & Sander 1974a, 1974b, zit. nach Vander Zanden 1985, S. 141). Die Analyse der stimmlichen Kommunikation zwischen Mutter und zwei bis fünfmonatigen Kindern ergab, dass bereits in diesem Alter stimmliche Nachahmungen durch das Kind häufig und regelmäßig in allen Dialogen gefunden werden (Papousek 1989, S. 476).

Anmerkung: Wegen der Bedeutung des Hörens für die Sprachentwicklung (ohne ausreichendes Hörvermögen ist ein "natürlicher" Spracherwerb nicht möglich) sollten Eltern ganz besonders darauf achten, ob ihr Kind auf (verdeckte) Geräuschquellen reagiert, und bei jedem Zweifel den Kinderarzt darauf hinweisen.

4.3 Weitere Sinne

Die Empfindlichkeit des **Gleichgewichtssinnes** ist bereits bei der Geburt recht gut entwickelt, und das Neugeborene reagiert auf Positionsveränderungen meist mit Bewegungen des ganzen Körpers (Stellreflexe). Auch der **Geschmacks-** und der **Geruchsinn** sind bereits unmittelbar nach der Geburt funktionsfähig. Anhand des Saugverhaltens können ab der 2. Woche unterschiedliche Reaktionen auf Zucker, Salz, Zitronensäure, Chinin und Wasser nachgewiesen werden. Offensichtlich schmeckt Süßes bereits Neugeborenen. Sogar eine Vorliebe für Saccharose (Fruchtzucker-pflanzl.Zucker) gegenüber Glukose (Traubenzucker) konnte nachgewiesen werden (Engen, Lipsitt & Peck 1974). Auf starke Gerüche reagieren bereits Kinder im Alter von zwei Tagen zunächst mit Bewegungen von Armen und Beinen, mit einer Erhöhung der Atemfrequenz und mit erhöhtem Puls. Mit zunehmender Dauer tritt aber eine Gewöhnung ein, die Reaktionen werden schwächer. Innerhalb der ersten Lebensstage steigt die Empfindlichkeit für Gerüche deutlich an; ebenfalls konnten interindividuelle Unterschiede hinsichtlich der Empfindlichkeit nachgewiesen werden (vgl. Vander Zanden 1985, S. 142).

Zwar sind Neugeborene zunächst relativ **temperaturunempfindlich**, allerdings zeigen sie sich irritiert, wenn ihnen Milch in der Flasche mit mehr als 50 Grad und weniger als 22 Grad Celsius dargeboten wird (Jensen 1935, zit. nach Vander Zanden 1985, S. 142). Eine Empfindlichkeit gegenüber **Druck** lässt sich daran ablesen, dass sich bereits unmittelbar nach der Geburt bestimmte Reflexe durch Berührung auslösen lassen, z.B. der Greifreflex.

Jeder Reiz kann zu Schmerzempfindungen führen, wenn er eine bestimmte Intensität überschreitet. Im Unterschied zu früheren Auffassungen besteht kein Zweifel mehr, dass eine **Schmerzempfindlichkeit** bei Säuglingen vorhanden ist, allerdings ist sie zunächst herabgesetzt, nimmt aber in den ersten Lebenswochen deutlich zu. Dabei ist die Empfindlichkeit am Kopf größer als an den Extremitäten; Mädchen scheinen empfindsamer auf Schmerzreize zu reagieren als Jungen.

4.4 Die Integration verschiedener Sinnesmodalitäten

Die Wahrnehmungen der verschiedenen Sinneskanäle werden zu einer komplexen Wahrnehmung integriert, dies ist eine wichtige und großartige Leistung, die mit zunehmendem Alter

besser gelingt. Bereits unmittelbar nach der Geburt sind die visuelle und die akustische Wahrnehmung bereits koordiniert, und das Kind "sucht" eine Geräuschquelle mit den Augen (Maier, Ambühl-Caesar & Schandry 1994, S.16). - Diese und andere Beobachtungen bei Neugeborenen, z. B. die Nachahmung von Mund- und Zungenbewegungen, "Greifen" nach einem Gegenstand ("prereaching") gelten als Hinweis, dass die verschiedenen Sinneseindrücke bereits früh integriert werden. Das Kind kommt demnach mit einer wie auch immer gearteten Vorstellung auf die Welt, dass "Sichtbares normalerweise auch tastbar und schmeckbar ist oder dass dort, wo etwas tönt, meistens auch etwas zu sehen ist" (Kaufmann-Hayos 1989, S. 413).

Die Annahme, bei Neugeborenen zeige sich eine Entwicklungsabfolge von der taktilen zur visuellen Wahrnehmung, konnte nicht bestätigt werden. Neuere Untersuchungen belegen eine Dominanz der visuellen Wahrnehmung in allen Altersstufen, wenn gleichzeitig visuelle und taktile Informationen zur Verfügung stehen, z.B. beim Wiedererkennen von Formen. Die Dominanz des visuellen Wahrnehmungssystems zeigt sich auch in Konfliktsituationen. Bei Widersprüchen zwischen den Informationen verschiedener Sinneskanäle wird der visuellen Information am meisten vertraut.

5. Die Entwicklung der Willkürmotorik

Im Vergleich zur Wahrnehmungsfähigkeit ist die Motorik in den ersten Lebensmonaten nur sehr unzureichend entwickelt. Zunächst kann das Kind viel mehr Informationen aufnehmen, als es offenbar verwerten und in (erkennbare) motorische Reaktionen umsetzen kann. Die Sensorik eilt der Motorik zunächst voraus.

Im Laufe des ersten Lebensjahres gelingt es allerdings dem Kind analog zur Reifung des Zentralnervensystems zunehmend besser, seine Bewegungen bewusst zu steuern. Es lernt, seinen Kopf zu halten, den Kopf von der Unterlage anzuheben, Gegenstände zu ergreifen, sich aufzustützen, sich herumzudrehen, zu sitzen, zu krabbeln, zu stehen und schließlich zu laufen. Inwieweit hierbei die vorliegenden Reflexe integriert und genutzt oder ob sie völlig ausgelöscht und durch neue Bewegungsmuster ersetzt werden, ist derzeit umstritten.

Beim Erwerb dieser neuen Bewegungsmuster gelten die folgenden Entwicklungsregeln (vgl. Herzka 1973, S. 13):

Biologische Abhängigkeit: Die Entwicklung des Verhaltens ist an die körperliche Entwicklung gebunden, erst die Reifung des Nervensystems und der Muskeln ermöglicht Fortschritte (nicht nur) im motorischen Bereich.

Fortschreitende Differenzierung: Die Bewegungen sind anfangs grob, ungenau und ausfahrend, werden aber zunehmend verfeinert und effektiver. Der Säugling verfehlt noch häufig einen Gegenstand, den er ergreifen will, bald werden seine Bewegungen immer zielsicherer.

Zentralisierung: Das Zusammenspiel der einzelnen Bewegungen wird verbessert und zunehmend aufeinander abgestimmt. Dieses sogenannte Koordinationsvermögen verbessert sich im ersten Lebensjahr und in der frühen Kindheit entscheidend, Leistungssteigerungen sind aber bis ins Erwachsenenalter zu beobachten.

5.1 Fortbewegung

Die Bewegungskentwicklung im ersten Lebensjahr lässt sich als Bemühung des Kindes auffassen, die Umwelt zu erforschen, zunächst durch Schauen, dann durch (Be-)Greifen und schließlich durch "Erfahren" mittels eigener Fortbewegung. In den ersten Monaten erlangt der Säugling zunehmend Kontrolle über seine Haltung, es gelingt ihm zunächst, seinen Kopf zu halten, sich aufzustützen, sich herumzurollen und sich aufzurichten und hinzusetzen. Alle diese Aktivitäten erleichtern dem Kind eine zunehmende visuelle Kontrolle seiner Umwelt. Sobald es ihm gelingt, Gegenstände willentlich zu ergreifen, zu manipulieren und zu untersuchen, kann es Gegenstände von allen Seiten betrachten, die Schwere und Oberflächenbeschaffenheit beurteilen. Dies ist zunächst allerdings nur innerhalb der Reichweite seiner Hände möglich, ändert sich aber, sobald es dem Kind gelingt, sich selbständig vorwärts zu bewegen. Nun kann es auch weiter entfernt liegende Gegenstände aufsuchen. Gleichzeitig verändert sich sein "Weltbild" entscheidend, wenn es vertraute Räume und Gegenstände aus sich veränderten Perspektiven wahrnehmen kann. Dies ist auch der Fall, wenn es lernt, sich aufzurichten.

Wenn das Kind beginnt, sich selbständig fortzubewegen, sollten diese Bestrebungen, die unmittelbare Umwelt (zunächst die Wohnung) zu erkunden, keineswegs mehr als

unbedingt erforderlich eingeschränkt werden. Spätestens jetzt muss die Wohnung unter dem Aspekt Sicherheit für das Kind (und um Ärger und Frustrationen bei den Eltern vorzubeugen) "kindersicher" gemacht werden, das bedeutet vor allem:

- ◆ Sichern von Treppen, Balkonen und Fenstern
- ◆ Regale, Schränke etc. gegen Umkippen sichern
- ◆ Sicherheitsriegel an Schranktüren und Schubladen anbringen
- ◆ Steckdosen sichern
- ◆ "kostbare" Gegenstände und Geräte unerreichbar aufstellen, einschließen.

5.2 Greifen / Handmotorik

Die Bedeutung des Gebrauchs der Hand, also des Greifens, kann für die Gesamtentwicklung des Kindes nicht hoch genug eingeschätzt werden. Nicht umsonst benutzen wir den Begriff "Begreifen" im Sinne von Verstehen eines Sachverhalts. - Ohne Zweifel stellt das Greifen nach Gegenständen und das Manipulieren mit Gegenständen unter der Kontrolle des Auges ein wesentliches Element der kognitiven Entwicklung in der frühen Kindheit dar (Oerter 1989, S. 45). Der Begriff Greifen bezeichnet nicht nur die Fähigkeit, wahrgenommene Objekte in die Hand zu nehmen, sondern auch die Fähigkeit, Gegenstände festzuhalten und loszulassen, mit Gegenständen geschickt und zweckmäßig umzugehen, wofür die Koordination von visueller Wahrnehmung und Handbewegung erforderlich ist (Handgeschicklichkeit). Die Hand ermöglicht auch den Gebrauch von Werkzeugen und erfüllt zusätzlich Wahrnehmungsfunktionen, z.B. bei der Beurteilung der Eigenschaften eines Gegenstandes wie Gewicht, Härte, Temperatur, Textur, und Kontaktfunktionen, z. B. beim Winken oder Streicheln.

Obgleich Kinder sehr früh Gegenstände wahrnehmen können, erfolgen gezielte Greifbewegungen erst ab 4 Monaten. Vorher werden zwar auch bereits Gegenstände ergriffen und festgehalten, dies geschieht aber zunächst reflexhaft (Greifreflex) und später wird ein Gegenstand, der zufällig mit der Hand in Berührung kommt, festgehalten. Bower (1979, zit. nach Oerter 1989, S. 45) berichtet, dass bereits in den ersten 4 Wochen der Anblick eines Objekts Armbewegungen in Richtung dieses Objekts auslösen kann und beim Ausstrecken der Arme die Hände geschlossen werden. Ebenso lösen in den ersten 20 Wochen - auch im Dunkeln - Geräusche gerichtete Armbewegungen aus. Sowohl die Armbewegungen nach einem gesehenen Objekt als auch nach einer Geräuschquelle erlöschen im 2. Monat allmählich. Mit

3 - 4 Monaten betrachtet das Kind seine eigenen Hände, verfolgt seine sich bewegende Hand mit Augen- und Kopfbewegungen und greift nach der gesehenen Hand. Mit 4 - 5 Monaten erfolgen - wie in den ersten 4 Wochen - wieder Arm- und Greifbewegungen beim Anblick eines Gegenstandes, auch jetzt wird die Bewegung allerdings nicht mit den Augen kontrolliert. Mit 5 - 6 Monaten gelingt die Steuerung der Handbewegung durch das Auge so gut, dass der Gegenstand immer ergriffen werden kann. Das Schließen der geöffneten Hand erfolgt erst nach der Berührung des Objekts, scheint also taktil gesteuert zu sein. Das Greifen nach einer Schallquelle tritt nun nicht mehr auf.

Im Alter von 4 bis 7 Monaten gelingen gezielte Auge-Hand-Koordinationen. Beim Anblick eines begehrten Objekts werden meist beide geöffneten Hände zu diesem Objekt hinbewegt, meist wird das Objekt auch berührt, ergriffen und häufig zum Mund geführt. Die Bewegung verfeinert sich zunehmend; später wird das Objekt meist mit einer Hand ergriffen, betrachtet und betastet. In diesem Alter kommt es meist noch zu Mitbewegungen der eigentlich unbeteiligten Hand. Später greift das Kind mit allen 5 Fingerspitzen nach einem kleineren Gegenstand und das Zusammenspiel der Finger gelingt so gut, dass die Handinnenfläche nicht mehr eingesetzt werden muss. Im Alter von 9 - 10 Monaten benutzt das Kind den sogenannten Pinzettengriff, um z.B. eine Rosine aufzuheben, wobei der Gegenstand zwischen gestrecktem Zeigefinger und gestrecktem Daumen festgehalten wird. Erst später erlernt das Kind den sogenannten Zangengriff, bei dem zumindest der Zeigefinger gekrümmt wird und dem Daumen - wie beim Erwachsenen - gegenübersteht (ab 11 Monaten).

Offensichtlich ist auch das Loslassen eines Gegenstandes keineswegs ganz einfach, das bewusste Entspannen der Muskeln der Hand, um einen Gegenstand loszulassen, gelingt keineswegs auf Anhieb (vgl. Zaichkowsky, Zaichkowsky & Martinek 1980, S. 39). Etwa im 9. Lebensmonat lässt das Kind "aktiv" Gegenstände fallen, übt Greifen und Loslassen, beobachtet, wohin der losgelassene Gegenstand fällt, bekommt dabei ein Gefühl für die Geschwindigkeit und den Abstand zum Boden, hört das Aufschlagen auf dem Boden. Das Kind hat offensichtlich Gefallen an dieser Leistung und macht daraus ein Spiel (das für Erwachsene sehr ermüdend sein kann).

5.3 Der "Fahrplan" der motorischen Entwicklung im 1. und 2. Lebensjahr

Die vorliegenden, meist älteren Studien zur Entwicklung der sogenannten Grundformen der

Bewegung im Säuglingsalter wie Kopf halten, sitzen, sich umdrehen, krabbeln, stehen und laufen zeigen übereinstimmend, dass das Alter, in dem bestimmte Bewegungsformen auftreten, beträchtlich variieren kann, die Abfolge der Bewegungsformen jedoch konstant ist; so kann sich ein Kind erst von der Bauch- in die Rückenlage und umgekehrt rollen, bevor es sich ohne Hilfe hinsetzen kann, und erst danach wird es krabbeln (z.B. Bayley 1935, Gesell 1971, McGraw 1969, Shirley 1931). Die folgenden Zeitangaben für das Auftreten bestimmter elementarer Bewegungsmuster stellen daher lediglich Näherungswerte dar; so macht ein sich schnell entwickelndes Kind bereits mit 10 Monaten seine ersten Schritte, ein anderes lässt sich damit fast doppelt so lange Zeit, ohne dass dies Anlass zur Sorge sein muss. Bei der Frage, ab wann eine Abweichung vom "normalen" Entwicklungsverlauf als auffällig angesehen werden sollte, ist in jedem Falle nicht nur eine bestimmte Fertigkeit zu berücksichtigen, sondern die Gesamtentwicklung des Kindes. Neben der individuellen Variation der Entwicklung ist zudem zu beachten, dass die Entwicklung offensichtlich populations- und zeitabhängig verläuft. Afrikanische Kinder zeigen einen Entwicklungsvorsprung gegenüber europäischen und nordamerikanischen Kindern und heutige amerikanische Kinder sind denen vor 40 Jahren in ihrer Entwicklung voraus (vgl. Appleton, Clifton & Goldberg 1975, S. 135 ff).

1. Im Laufe des ersten Monats gelingt dem Kind eine zunehmende Kontrolle seiner Kopfhaltung. Dies ermöglicht ihm immer besser, seine Umgebung zu betrachten und sich interessanten Phänomenen zuzuwenden. In Rücken- und Bauchlage beginnt das Kind, seinen Kopf für eine kurze Zeit anzuheben. Wird es sitzend gehalten, so kann es am Ende des 1. Monats seinen Kopf für einen Moment aufrecht halten und aus der Bauchlage heraus für kurze Zeit den Kopf heben. Arme und Beine sind vorwiegend angezogen, die Hände zur Faust geschlossen. Geraten sie mit dem Mund in Berührung, so saugt das Kind daran. Ein in die Blickebene gebrachter Gegenstand wird mit den Augen verfolgt.
2. Im 2. Monat ist der Rücken des Kindes zunehmend weniger stark gerundet, wenn es im Sitzen gehalten wird, der Kopf kann kurz aufrecht gehalten werden, fällt aber dann immer noch nach vorn. In Rückenlage ist das Gesicht vorwiegend zur Seite gewendet. Das Kind strampelt bereits kräftig mit beiden Beinen und bewegt heftig die Arme. Die Hände werden häufiger geöffnet. In Bauchlage sind die Beine nicht mehr so stark angezogen, die Streckbewegungen in der Hüfte werden häufiger. Das Kind verfolgt sich vertikal bewegende Gegenstände mit den Augen und es sucht nach Geräuschquellen mit den Augen. Auf verschiedene Hörreize reagiert es unterschiedlich.

3. Im 3. Monat werden in der Bauchlage Kopf und Schulter von der Unterlage abgehoben. Dabei stützt sich das Kind auf die Unterarme. Der Kopf kann bereits eine Minute hochgehalten werden, das Gesicht bildet dabei zur Unterlage einen Winkel von bis zu 90 Grad. Legt man das Kind auf die Seite, so rollt es sich auf den Rücken.
Einem sich horizontal bewegenden Gegenstand folgt das Kind mit den Augen. Es beachtet seine Hände und Finger, besonders deren Bewegungen. Es hält einen Gegenstand, der ihm in die Hand gelegt wird, kurzzeitig fest und versucht, ihn zum Mund zu führen. Es beginnt, Handlungen absichtlich zu wiederholen. Bringt es durch eine zunächst zufällige Handbewegung ein über ihm hängendes Glöckchen zum Klingeln, so wiederholt es diese Bewegung viele Male ("Experimentierbewegungen").
4. Im 4. Monat hebt das Kind den Kopf aus der Rückenlage an. Aus der Bauchlage gelingt es dem Kind, sich auf beide Unterarme abzustützen und Kopf und Brust von der Unterlage abzuheben. Hat es in dieser Lage genügend Bewegungsfreiheit, so bewegt es Arme und Beine heftig. Manchmal gibt es den Unterarmstütz auf und hebt Kopf, Brustkorb und Arme kurzzeitig von der Unterlage an und streckt stoßartig die Beine. Dabei sind die Schultern zurückgezogen, die Arme gebeugt und die Hände geöffnet. Durch die heftigen Bewegungen schaukelt das Kind auf dem Bauch.
Hält man es in Sitzposition, so ist der Rücken jetzt gestreckt, die Kopfkontrolle gelingt bereits. Das Kind kann jetzt geeignete Gegenstände ergreifen und festhalten, manchmal aber erst, wenn sie ihm in die Hand gegeben werden. Die Hände führen "tastende" Bewegungen aus und berühren sich zunehmend gegenseitig. (Das Kind spielt mit den Fingern). Ein Objekt wird jetzt mit den Augen "abgetastet", neue Umgebungen werden aufmerksam betrachtet. Eine Geräuschquelle wird mit den Augen und durch Kopfbewegung gesucht. Werden ein akustischer Reiz und ein optischer Reiz gleichzeitig dargeboten, so wendet sich das Kind meist dem optischen Reiz zu.
5. Im Alter von 5 Monaten stützt sich das Kind in Bauchlage weiter auf die Unterarme, aber auch zunehmend auf die Hände. Manchen Kindern gelingt es, sich nur auf einen Arm abzustützen und mit dem anderen nach Dingen zu greifen. Dabei kommt es manchmal vor, dass es aus dieser Lage auf den Rücken rollt, besonders wenn es den Kopf schräg nach oben dreht; diese Drehung erfolgt allerdings eher passiv und unfreiwillig, das Kind verliert gewissermaßen sein Gleichgewicht.

Wird es aus der Rückenlage an den Händen in den Sitz gezogen, so hebt es Kopf und Schultern an. Es bemüht sich, sich weiter aufzurichten. Das Kind kann nach einem Gegenstand greifen, ist dabei aber noch ungeschickt und kann ihn nicht festhalten. Es hantiert mit Spielsachen, die es aufmerksam betrachtet und oft zum Mund führt. Es verfolgt umhergehende Personen mit Augen- und Kopfbewegungen.

6. Im 6. Monat kann das Kind mit Unterstützung sitzen, in der Bauchlage stützt es sich auf die Hände, der ganze Brustkorb ist von der Unterlage abgehoben und das Gewicht ruht auf Bauch und Händen. Dabei gelingt es ihm bereits, sich kurzzeitig nur auf einer Hand abzustützen, wenn es z.B. nach einem Spielzeug greift. Will es ein vor ihm befindliches Spielzeug erreichen, das sich außerhalb der Reichweite seiner Hände befindet, so macht es Anstalten, sich in Bewegung zu setzen, was aber meist noch nicht gelingt. Die Hände sind jetzt meist geöffnet. Nach Gegenständen greift es jetzt recht zielsicher und untersucht sie eingehend. In der Hand befindliche Gegenstände lässt es nicht gerne los, und es reagiert unmutig, wenn man ihm etwas wegnimmt. Einem herunterfallenden Gegenstand schaut es nach.

7. Im Alter von etwa 7 Monaten kann sich das Kind von der Bauch- in die Rückenlage rollen; aus der Rückenlage gelangt es zunächst in die Seitenlage, später kann es sich auch in die Bauchlage rollen. Dieses aktive Drehen setzt eine Bewegungskoordination zwischen Becken und Schultergürtel voraus, die Drehung erfordert eine schraubenförmige Bewegung des Gesamtkörpers mit Unterstützung durch Bewegungen der Extremitäten. Jetzt kann das Kind seine Körperlage selbst verändern, was für die weitere Entwicklung zum Sitzen und Krabbeln von Bedeutung ist.
Hat das Kind Gelegenheit, ergreift es seine Füße und spielt mit ihnen. Wird es unter der Achsel gehalten, so geht das Kind in die Hocke und stößt sich durch Streckung der Hüfte, der Knie und der Sprunggelenke wieder ab (Federn). Das Kind schlägt gern mit Spielzeug auf die Unterlage, es wechselt einen Gegenstand von einer in die andere Hand. Es kann z.B. ein Stückchen Brot in der Hand halten und selbst essen. Es kann jetzt zwei Gegenstände gleichzeitig mit den Händen ergreifen und festhalten.

8. Im 8. Monat beginnt das Kind auf dem Bauch liegend sich fortzubewegen. Da die Bewegungen von Armen und Beinen noch nicht gut aufeinander abgestimmt sind, gelingt ihm dies meist aber nur unvollkommen. Es kann sich aber um die eigene Achse drehen. In der

Rückenlage ergreift es die dargebotenen Finger und es zieht sich klimmzugartig zum Sitzen hoch, dabei hebt es die Beine an. Eventuell greift es bereits so fest zu, dass es hochgehoben werden kann. Wenn es hingesezt wird, kann es kurze Zeit frei sitzen. Es versucht, die sitzende Haltung zu bewahren, indem es sich festhält. Es steht bereits mit geringer Unterstützung und setzt - wenn es aufrecht gehalten wird - einen Fuß vor den anderen, als ob es gehen wollte. Das Kind zeigt großes Interesse an Einzelheiten seiner Umgebung. Es spielt häufig und ausdauernd mit Gegenständen, wobei diese zunehmend mit den Fingerspitzen ergriffen werden.

9. Mit 9 Monaten kann das Kind, wenn es hingesezt wird, einige Minuten frei sitzen und sich dabei etwas nach vorne beugen, ohne das Gleichgewicht zu verlieren, nicht aber nach der Seite. Hält man es am Oberarm und neigt es zur Seite, so stützt es sich mit der anderen Hand ab, um sich vor dem seitlichen Umfallen zu schützen. An den Händen gehalten steht es für einige Sekunden fest auf den Beinen und übernimmt dabei sein ganzes Körpergewicht. Es gelingt ihm auch schon, sich z.B. an einem Stuhl in den Stand hochzuziehen und sich festzuhalten. Auf dem Bauch liegend versucht es voranzukommen, rutscht dabei aber manchmal rückwärts. Einige Kindern stützen sich auf die Unterarme und ziehen den Körper nach ("Robben", ohne wesentliche Beteiligung der Beine). Diese Phase des Robbens ist recht kurz und wird bald vom Krabbeln (wobei sich das Kind auf Händen und Knien vorwärtsbewegt) abgelöst.

10. Mit 10 Monaten rutscht das Kind in Bauchlage durch Bewegungen der Arme und Beine vorwärts, zunehmend hebt es dabei den Körper von der Unterlage ab. Die im Einzelfall angewendete Technik kann dabei recht unterschiedlich sein. Das Kind beherrscht die Fähigkeit, sich aus der Bauchlage aufzusetzen. Es sitzt stabil mit gestrecktem Rücken und gestreckten Beinen und kann so lange spielen, ohne das Gleichgewicht zu verlieren. Es zieht sich - meist aus dem Vierfüßlerstand - an Möbeln zum Stehen hoch. Das Greifen erfolgt immer präziser und es gelingt, Zeigefinger und Daumen gegenüberzustellen. Damit kann das Kind jetzt auch sehr kleine Gegenstände mit Daumen und Zeigefinger ergreifen, allerdings noch im "Pinzettengriff", also mit gestrecktem Zeigefinger und Daumen. Die Koordination beider Hände ist so weit fortgeschritten, dass das Kind zwei Gegenstände (z.B. Bausteine), die es ergriffen hat, aneinander schlagen kann. Das Kind lässt Gegenstände nicht mehr nur willkürlich fallen, sondern es wirft sie auch mit Schwung weg, allerdings kann es noch nicht gerichtet werfen, was mit der mangelnden Koordination von Wurfbe

wegung und Loslassen zusammenhängen dürfte.

11. Mit 11 Monaten kann das Kind nun "richtig" krabbeln, der Oberkörper ist angehoben, das Kind stützt sich auf Hände und Knie, die Beinbewegungen erfolgen im rhythmischen Wechsel (rechter Arm und linkes Bein bzw. linker Arm und rechtes Bein). Das Kind kann, wenn es sich festhält, im Stehen einen Fuß anheben ohne umzufallen, eine Voraussetzung dafür, dass es sich - mit Festhalten - seitlich an Möbeln fortbewegen kann. Fasst man es an den Händen, so macht das Kind erste Gehversuche, allerdings noch unsicher und breitbeinig und mit nach vorn geneigtem Oberkörper. Die Greifbewegungen werden weiter verfeinert, kleine Gegenstände werden im Zangengriff (Zeigefinger gekrümmt, wie beim Erwachsenen) ergriffen. Versteckt man einen Gegenstand vor den Augen des Kindes z.B. unter einer Decke, so beginnt es diesen zu suchen ("Objektpermanenz").
12. Im Alter von 12 Monaten wird das Kind immer geschickter beim Gehen mit Unterstützung, es genügt jetzt, dass man eine Hand festhält. Manchmal rutschen die Kinder in diesem Alter auch sitzend herum. Das Kind kann jetzt einen Gegenstand, den es in der Hand hält, ohne Probleme einer anderen Person in die Hand oder in einen Behälter legen. Es zieht an einer Schnur ein daran befestigtes Spielzeug zu sich heran, es zieht an der Tisch- oder Bettdecke, um einen Gegenstand in seine Reichweite zu bekommen und es versteht, einen Stock zu benutzen um etwas heranzuholen.
13. Im 13. bis 15. Monat kann das Kind knien und ohne Hilfe stehen. Es kann eine Treppe hinaufkrabbeln. In diesem Alter erlernen die meisten Kinder das freie Gehen. Es kann aber zunächst noch nicht plötzlich stehen bleiben oder die Richtung ändern. Verliert es das Gleichgewicht, so fällt es glücklicherweise meist nicht um, sondern klappt zusammen und landet auf den Po. Manche Kinder bevorzugen allerdings noch eine Zeitlang das Krabbeln als Fortbewegungsart, wenn sie es eilig haben. Das Kind ist in der Lage, einen Ball zu rollen, kann ihn aber nicht werfen, ohne dabei das Gleichgewicht zu verlieren. Es kann einen Turm aus 2 Klötzchen (Kantenlänge 3 cm) bauen.
14. Mit 16 bis 18 Monaten kann das Kind eine Treppe zunächst hinauf-, dann hinabsteigen, wenn es sich an einem Geländer festhält. Dabei wird zunächst immer eine Stufe mit beiden Füßen betreten, bevor die nächste in Angriff genommen wird. Das Kind beginnt, mit beiden Füßen zu hüpfen, es kann sich bücken und etwas aufheben und auf einen Stuhl

oder eine Stehleiter klettern. Mit 18 Monaten gelingt auch das Rückwärtsgehen. Das Kind kann einen Ball werfen ohne umzufallen. Die Bewegungen erscheinen insgesamt noch unbeholfen. Will das Kind einen Ball kicken, so kann es die Bewegung schlecht abstimmen und rennt eher gegen den Ball, als dass es ihn stößt. Beim Gehen zieht das Kind gern ein Spielzeug hinter sich her oder schiebt einen Puppenwagen.

15. Mit 19 - 24 Monaten verfeinert das Kind sein bisher erreichtes Bewegungsrepertoire, u.a. beim Laufen, Springen, Treppensteigen. Es kann rückwärts und seitwärts gehen; es hüpfert mit beiden Füßen, wenn es sich mit den Händen anhalten kann. Das Kind kann nun einen Ball - wenn auch noch ungenau - werfen und kicken, das Fangen bzw. Festhalten eines großen Balls gelingt nur, wenn er auf die vorgestreckten Arme fällt. Die Handgeschicklichkeit steigert sich: Es kann Flüssigkeit von einem Becher in einen anderen gießen, allein mit einem Löffel essen und es kann einen Turm aus 3-4 Klötzchen (Kantenlänge 3 cm) bauen.

5.4 Wie geht die motorische Entwicklung weiter?

Die Entwicklung der bisher beschriebenen motorischen Fertigkeiten scheint überwiegend auf Reifungsvorgängen zu beruhen, ein gezieltes Training dieser Fertigkeiten über die spontanen Aktivitäten der Kinder hinaus bietet keine nachweisbaren Vorteile. So zeigten Untersuchungen an Zwillingen, dass der Erwerb der grundlegenden motorischen Fertigkeiten in den ersten beiden Lebensjahren, z.B. Laufen lernen oder auf eine Leiter steigen, durch systematisches Üben offenbar nicht beschleunigt werden kann bzw. dass ein durch Training erzielter Entwicklungsvorsprung in kürzester Zeit wieder aufgeholt wird (vgl. McGraw 1935). Auch Studien an Kinder, die unterschiedlichen Einflüssen ausgesetzt sind, kommen zu entsprechenden Ergebnissen: So lernen Hopi-Kinder (die Hopi sind ein Nordamerikanischer Indianerstamm), die in ihrem 1. Lebensjahr traditionell so gewickelt werden, dass sie sich praktisch nicht bewegen können, keineswegs später laufen als Kinder, die nicht derartig in ihrer Bewegungsmöglichkeit eingeschränkt werden (Dennis 1940). - Dies schließt natürlich nicht aus, dass extrem ungünstige Bedingungen, die nicht nur die Bewegungsmöglichkeiten betreffen, auch die motorische Entwicklung erheblich verzögern können (Dennis 1960).

Die Wissenschaft neigt aufgrund dieser Befunde zur Ansicht, dass die Entwicklung der motorischen Grundfertigkeiten vorwiegend durch Reifungsvorgänge (also gleichsam "von

innen") gesteuert wird, und erst nach dem 2. - 3. Lebensjahr Lernvorgänge für den Erwerb und die Ausprägung der motorischen Leistungen an Bedeutung gewinnen. Erst dann ist auch ein systematisches Üben oder Trainieren einzelner Fertigkeiten sinnvoll. Vorher fehlen oft die körperlichen Voraussetzungen zum Erwerb bestimmter Fertigkeiten, und es muss abgewartet werden, bis die notwendigen Reifungsvorgänge abgeschlossen sind.

Im Kleinkindalter erfolgt eine zunehmende Vervollkommnung der Grundfertigkeiten, gleichzeitig werden diese Fertigkeiten modifiziert und das Kind erwirbt neue Fertigkeiten. Die Fähigkeit zur selbständigen Fortbewegung verbessert sich rasch, die Bewegungen werden sicherer und geschmeidiger. Das Kind erlernt die Grundformen der sportlichen Motorik wie Laufen oder Rennen, Klettern, Springen, Balancieren, Fangen und Werfen. Die sportlichen Grundformen werden immer weiter verfeinert, werden sicherer und flüssiger: Zudem werden sie bei Bewegungsspielen eingesetzt und verbessert, zu den Grundformen treten neue spezifische Fertigkeiten wie Rollschuhlaufen, Turn- und Geschicklichkeitsübungen, Schwimmen, Radfahren (vgl. Krombholz 1985). Der Erwerb dieser sportartspezifischen Fertigkeiten ist naturgemäß abhängig von spezifischen Bewegungsangeboten und Übungsgelegenheiten, wobei die Anregungen und das Vorbild der Eltern von entscheidender Bedeutung sind.

Literatur

Appleton, T., Clifton R. & Goldberg, S.: The development of behavioral competence in infancy. In: Horowitz, F.D. (Ed.): Review of child development research. Volume VI. Chicago: Univ. Press 1975, S. 101-186

Bayley, N.A.: The development of motor abilities during the first three years. Monographs of the Society for Research in Child Development, 1935, 1 (Serial No. 1)

Banks M.S. & Salapatek, P.: Infant visual perception. In: Mussen, P.H.(Ed.): Handbook of Child Psychology. Volume II. New York: Wiley 1983. S. 435-571,

Calvin, W.H.: Die Symphonie des Denkens. München, Wien: C. Hanser Verlag 1993

Carpenter, G.: Mother's face and the newborn. New Scientist, 1974, 61, 742

Cowan, W.M.: Zelltod in der Entwicklung des Nervensystems. In: Klivington, K.A.: Gehirn und Geist. Heidelberg, Berlin, New York: Spektrum 1992, S. 152-153

De Casper, A.J. & Fifer, W.P.: Of human bonding: newborns prefer their mother's voices. Science, 1980, 208, 1174-1176

- Dennis, W.W.: Causes of retardation among institutional children: Iran. *Journal of Genetic Psychology*, 1960, 96, 47-59
- Dennis, W.W.: The effect of cradling practices upon the onset of walking in Hopi children. *Journal of Genetic Psychology*, 1940, 56, 77-86
- Gesell, A. (Ed.): *The first five years of life*. London: Methuen 1971
- Hellbrügge, T. et al.: *Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik. Erstes Lebensjahr*. München: Urban & Schwarzenberg 1978
- Hellbrügge, T. & Wimpffen, H. v.: *Die ersten 365 Tage im Leben eines Kindes Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik*. München: TR-Verlagsunion o.J.
- Herzka, H.S.: *Das Kind von der Geburt bis zur Schule*. Basel: Schwabe 1973 (2.Aufl.)
- Kaufmann-Hayos, R.: *Entwicklung der Wahrnehmung*. In: Keller, H. (Hrsg.): *Handbuch der Kleinkindforschung*. Berlin: Springer 1989, S. 401-418
- Krombholz, H.: *Motorik im Vorschulalter. Ein Überblick*. *Motorik*, 1985, 8 (3), 83-96
- McGraw, M.B.: *The neuromuscular maturation of the human infant*. New York: Columbia Univ. Press 1969
- McGraw, M.B.: *Growth: a study of Jonny and Jimmy*. New York: Appleton-Century 1935
- Maier, K., Ambühl-Caesar, G. & Schandry, R.: *Entwicklungspsychophysiologie. Körperliche Indikatoren psychischer Entwicklung*. Weinheim: Beltz 1994
- Maurer, D.: *Infant visual perception: Methods of study*. In: Cohen, L.B. (Ed.): *Infant perception: From sensation to cognition. Volume I*. New York: Academic Press 1975
- Oerter, R. & Montada, L.: *Entwicklungspsychologie. Ein Lehrbuch*. München -Weinheim: Psychologie Verlags Union 1987 (2.Aufl.)
- Oerter, R.: *Die Rolle der Motorik in der Entwicklung des Kindes*. In: Brettschneider, W.-D., Baur, J. & Bräutigam, M. (Red.): *Bewegungswelt von Kindern und Jugendlichen*. Schorndorf: Hofmann 1989, S. 44-57
- Nickel, H.: *Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters*. Bern: Huber 1972
- Piaget, J.: *Das Erwachen der Intelligenz beim Kinde*. Stuttgart: Klett 1969
- Piaget, J. & Inhelder, B.: *Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde*. Stuttgart: Klett 1971
- Pick, H.L. & Pick, A.D.: *Sensory and perceptual development*. In: Mussen, P.H. (Ed.): *Carmichael's manual of child psychology*. New York: Wiley & Sons 1970, S. 773-847
- Pieper, W.: *Entwicklung der Wahrnehmung*. In: Hetzer, H. et al. (Hrsg.): *Angewandte Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters*. Heidelberg: UTB Quelle & Meyer 1979, S. 18-41
- Papousek, M.: *Frühe Phasen der Eltern-Kind-Beziehungen*. *Praxis der Psychotherapie und Psychosomatik*, 1989, 34, 109-122
- Scheidemann, I.: *Neurologische Funktionsprüfungen*. In: Steiniger, U. & Theile, H. (Hrsg.): *Funktions*

diagnostik im Kindesalter. Stuttgart: Thieme 1974, S. 536-568

Scholbach, M.: Infantile Zerebralparese. In: Steiniger, U. & Theile, H. (Hrsg.): Funktionsdiagnostik im Kindesalter. Stuttgart: Thieme 1974, S. 678-688

Shirley, M.M.: The first two years: A study of twenty-five babies. Volume 1. Postural and locomotor development. Minneapolis: Univ. of Minnesota Press 1931

Tanner, J.M.: Physical growth. In: Mussen P.H. (Ed.): Carmichael's manual of child psychology. New York: Wiley & Sons 1970, S. 77-155

Zaichkowsky, L.D., Zaichkowsky, L.B. & Martinek, T.J.: Growth and development. The child and physical activity. St. Louis: Mosby 1980

Zanden, J.W.V.: Human development. New York: Knopf 1985 (3.Aufl.)

Quelle

Überarbeitete Version eines Beitrages aus: Deutscher Familienverband (Hrsg.): Handbuch Elternbildung. Band 1. Opladen: Leske + Budrich 1999, S. 533-557

Autor

Dipl.-Psychologe Dr. Heinz Krombholz

Staatsinstitut für Frühpädagogik (IFP) (www.ifp.bayern.de)

Arbeitsbereich Bewegungsförderung, Bewegungsentwicklung und Sport BBS

Winzererstr. 9

80797 München

E-Mail: Heinz.Krombholz@ifp.bayern.de

Tel.: 089 99825 1960