

problemlos. Sie erkennen, dass der Inhalt nur umgefüllt wurde und dies durch erneutes Umfüllen in das erste Gefäß bewiesen werden kann. Das zeigt, dass sie den Vorgang gedanklich umkehren können. Für die präoperationale Phase ist wegen der fehlenden Fähigkeit, etwas in Gedanken umkehren zu können, die *Irreversibilität* (Unumkehrbarkeit) typisch.



© contrastwerkstatt

### 4.3\_ Schulkindalter

Im Schulalter sind Kinder in der Lage, neue kognitive Strategien anzuwenden. Sie befinden sich dann nach Piaget in der *Phase der konkreten Operationen*. Anders als im Vorschulalter können sie nun in ihrer Vorstellung Handlungen umkehren und z.B. die Umschüttaufgabe lösen. Diese Strategie wird *Reversibilität* genannt. Außerdem erlangen die Kinder in dieser Phase ein Verständnis für Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division. Sie sind auch in der Lage, Rangreihen zu bilden.

Darüber hinaus entwickeln Kinder jetzt ein Verständnis von Kategorien – sie verstehen, dass ein Objekt mehreren Kategorien zugeordnet werden kann und dass diese in Beziehung zueinander stehen können (z.B. Löwe und Esel sind beide Tiere, aber nur der Löwe ist ein Raubtier).

Leben und Tod

Etwa im Alter von sieben Jahren können Kinder zwischen Lebewesen und unbelebten Dingen unterscheiden. Wenn sie entscheiden müssen, ob etwas belebt oder unbelebt ist, ist für Kinder das wichtigste Kriterium, ob eine selbstständige Bewegung stattfindet. Sie erkennen Pflanzen deshalb erst relativ spät als Lebewesen. Sie verstehen zu dieser Zeit auch, was der Tod bedeutet und dass alle Lebewesen davon betroffen sind.

### 4.4\_ Jugendalter

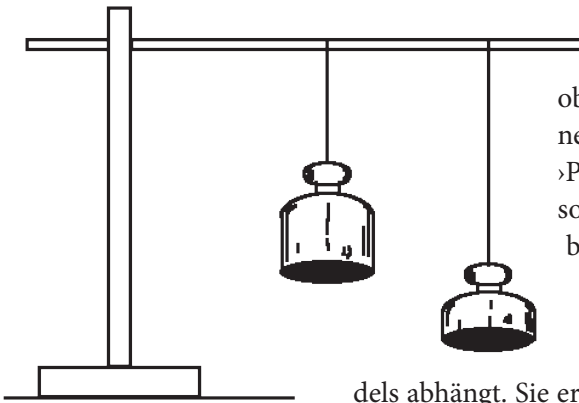
Abstraktes Denken

In der Adoleszenz erreichen die Jugendlichen eine höhere Stufe des Denkens, diese bezeichnet Piaget als die *Phase der formalen Operationen*. In diesem Stadium sind Menschen in der Lage, abstrakt zu denken, sie sind nicht mehr auf konkrete Erfahrungen angewiesen. Um diese Denkweise voll auszubilden, sind einige Teilfertigkeiten notwendig, diese sind u.a.:

- Anwendung kombinatorischer Verfahren: In der Phase der konkreten Operationen können Kinder nur durch Ausprobieren feststellen, wie viele paarweise Kombinationen beispielsweise für drei Zahlen (123) möglich sind (12, 13, 23). In der Phase der formalen Operationen können sie die Anzahl der Möglichkeiten systematisch und auch für komplexere Operationen berechnen.

- Verstehen von Proportionen: Jugendliche sind z.B. in der Lage, unter zwei Cornflakes-Packungen, die sich nur in Preis und Gewicht unterscheiden, die im Verhältnis günstigere zu bestimmen.
- Verstehen von Wahrscheinlichkeit: Jugendliche entwickeln ein Verständnis dafür, wie wahrscheinlich es beispielsweise ist, im Lotto zu gewinnen.
- Kompensationen multiplikativer Art: Jugendliche sind in der Lage, Aufgaben zu lösen, für die gleichzeitig drei Variablen berücksichtigt werden müssen, z.B. Temperatur, Masse und Volumen.

© Oertel/Montada



Piaget entwickelte verschiedene Aufgaben, um zu prüfen, ob Jugendliche formale Operationen beherrschen. Eine davon ist die »Pendelaufgabe«: Die Jugendlichen sollen dabei durch Ausprobieren bestimmen, von welchen Faktoren (Gewicht, Länge der Schnur, Punkt des Loslassens) die Schwingungsfrequenz eines Pen-

dels abhängt. Sie erhalten dafür Pendel mit verschiedenen Schnurlängen und unterschiedlich schweren

Gewichten. Personen, die die Phase der formalen Operationen erreicht haben, werden jeweils nur einen Faktor (z.B. zunächst den Punkt des Loslassens) variieren und die anderen Faktoren konstant halten (gleiches Gewicht, gleiche Schnurlänge). Personen auf einer niedrigeren Stufe gehen unstrukturierter vor. Formale Denker werden durch die systematische Prüfung schnell feststellen, dass die Pendelzeit nur durch die Schnurlänge beeinflusst wird.

Pendelaufgabe

Das formal-operationale Denken ermöglicht es, gedanklich alternative Handlungsweisen durchzuspielen und sich tiefgehende Fragen zu stellen, die z.B. Moral und Gerechtigkeit betreffen. Die Phase der formalen Operationen wird allerdings – anders als die vorherigen Stufen – nicht von allen Menschen, die keine geistige Beeinträchtigung haben, erreicht. Schätzungen zufolge erlangen 50 bis 60 Prozent der Personen, die in westlichen Industrienationen leben, diese Stufe. Man geht davon aus, dass mehr Jugendliche in der Lage wären, in formalen Operationen zu denken. Vermutlich wird das formale Denken aber v.a. von denjenigen genutzt, für die es notwendig ist – das sind in erster Linie Personen, die eine längere Schulbildung erfahren und die in einer hoch technisierten Umwelt aufwachsen.

Moral und Gerechtigkeit

#### 4.5\_ Gedächtnisentwicklung

Das Gedächtnis ist wichtig für die kognitive Entwicklung. Meist wird zwischen dem *Arbeitsgedächtnis*, dem *Langzeitgedächtnis* und der *exekutiven Funktion* unterschieden.

Differenzierte Gedächtnisformen

Arbeitsgedächtnis	Das <i>Arbeitsgedächtnis</i> wird häufig auch Kurzzeitgedächtnis genannt. Es hält kurzzeitig Informationen bereit und ist in seiner Kapazität und Speicherdauer begrenzt. <i>Beispiel:</i> Leon ist 12 Jahre alt. Ein Freund teilt ihm seine neue sechsstellige Telefonnummer mit. Bis er einen Stift und einen Zettel gefunden hat, wiederholt er die Nummer murmelnd. Kurze Zeit nachdem er die Telefonnummer notiert hat, hat er sie wieder vergessen. Die Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses scheint sich im Verlauf der Kindheit und Jugend kaum zu ändern. Es ist aber ein Anstieg in der Kapazität und in der Verarbeitungsgeschwindigkeit festzustellen. Dies ist auf den Wissenszuwachs und die Gehirnreifung zurückzuführen.
Langzeitgedächtnis	Im <i>Langzeitgedächtnis</i> werden Informationen dauerhaft gespeichert und über das ganze Leben gesammelt. Darunter fallen u.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faktenwissen (wenn jemand z.B. alle Bundesstaaten der USA aufzählen kann),</li> <li>• Konzeptwissen (z.B. in Bezug auf Begriffe wie Freiheit oder Wissen zu bestimmten Themen wie die Entstehung der Jahreszeiten),</li> <li>• Verfahrenswissen (z.B. beim Reparieren von Fahrrädern),</li> <li>• Einstellungen (z.B. gegenüber bestimmten Parteien) und</li> <li>• Strategien des schlussfolgernden Denkens (z.B. Argumentationsweisen).</li> </ul>
Exekutive Funktionen	<i>Exekutive Funktionen</i> sind an der Verhaltenssteuerung beteiligt, sie helfen, das Denken und Handeln zu kontrollieren. Man unterscheidet drei Arten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemmung von Impulsen (z.B. Unterdrücken von störendem Verhalten im Unterricht)</li> <li>• Verbesserung des Arbeitsgedächtnisses (z.B. durch Strategien wie Wiederholen der Information)</li> <li>• Kognitive Flexibilität (geistige Beweglichkeit im Umgang mit unterschiedlichen Situationen und komplexen Problemen, z.B. dem Folgen der Argumente in einer Diskussion, ohne diese zu übernehmen)</li> </ul>

Die Ausprägung der exekutiven Funktionen in der Kindheit steht in Zusammenhang mit dem späteren Schulabschluss, dem Einkommen und dem beruflichen Erfolg. Lehrer und pädagogische Kräfte können darauf positiv einwirken, indem sie ihren Schülern beispielsweise Strategien zur Impulskontrolle oder zur Gedächtnisentwicklung beibringen.

### Zusammenfassung

Die kognitive Entwicklung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie in der frühen Kindheit die konkrete Erfahrung bzw. die tatsächliche Beobachtung erfordert. Mit zunehmendem Alter ist ein immer abstrakteres Denken möglich, sodass Jugendliche auch theoretische Überlegungen anstellen können. Das Gedächtnis ist