

Teil I Grundlagen und Forschungsmethoden

1 Grundlagen

Womit befasst sich die Differentielle Psychologie? Was versteht man unter Persönlichkeit? Um diese grundlegenden Fragen geht es in diesem einleitenden Kapitel. Zunächst besprechen wir, welche Bedeutung interindividuelle Unterschiede in physischen und psychischen Merkmalen haben und warum deren Erforschung psychologisch relevant ist (1.1). Sodann fragen wir, wie groß interindividuelle Unterschiede bei Menschen und bei Tieren sind und wie die betrachteten Merkmale in einer Population verteilt sind (1.2). Der Frage der Bedeutung von interindividuellen Unterschieden wird in einem geschichtlichen Exkurs vertiefend nachgegangen. Hier wird schnell deutlich, dass es immer auch um die Messung von psychischen Merkmalen geht, was im Bereich der Persönlichkeit von unterschiedlichen Konzepten oder Perspektiven aus geschehen ist (1.3). Die Erläuterung der Aufgaben der Differentiellen Psychologie führt direkt zu der Frage ihrer Abgrenzung von der Allgemeinen Psychologie (1.4). Schließlich werden zentrale Begriffe – von »Variablen« über »Konstrukte« bis zu »Persönlichkeit« (1.5) – und inhaltliche Konzepte wie Verhaltensgewohnheiten, Dispositionseigenschaften und Verhaltensvorhersage sowie Zustände und Typen besprochen (1.6).

1.1 Einführung

Wie jede Alltagserfahrung lehrt, ist die Unterscheidbarkeit von Individuen eine der Grundtatsachen des Lebens überhaupt. Die individuellen Besonderheiten sind bereits unmittelbar nach der Geburt offenkundig und verstärken sich mit zunehmender Reifung. Keiner ist dem anderen gleich in Aussehen, Gestik, Mimik und Auftreten, in Denkweise, Meinungen und Einstellungen, in Sprache und Verhalten. Jeder reagiert in einer ihm eigenen Weise auf seine Umwelt und die Mitmenschen.

Selbst wenn zwischen mehreren Personen gewisse Übereinstimmungen bestehen, gelten diese allenfalls für eng umschriebene Cha-

rakteristika. Die Besonderheit der Person wird hingegen in der spezifischen Kombination der Merkmale erkennbar. Selbst wenn man nur ein Merkmal betrachtet, so gilt einem alten Sprichwort zufolge, dass Gleiches, von Verschiedenen getan, doch nicht dasselbe sein muss. Damit wird auf die spezifischen Beweggründe für Verhalten oder auf die nicht exakt wiederholbare situative Einbindung des Verhaltens abgehoben und die Einheit und Unverwechselbarkeit der Person unterstrichen.

Seit alters her sind die individuellen Besonderheiten beobachtet und registriert wor-

den. Sie liefern das Material für Literatur, Schauspiel oder bildende Kunst, wo immer wieder das Charakteristische einzelner Menschen akribisch herausgearbeitet worden ist.

Erhebliche Bedeutung haben die individuellen Eigenarten für das soziale Gefüge. Die differenzierte Leistungsgesellschaft etwa ist eine Folge der Auffassung, dass nicht alle Mitglieder einer Gesellschaft alle anfallenden Aufgaben gleich gut bewältigen können, weshalb sich eine gezielte Platzierung von Personen anbietet. Qualifikationsmerkmale von Personen sollten möglichst gut mit den Anforderungen von Aufgaben zur Deckung kommen. Konstitutiver Bestandteil der Leistungsgesellschaft ist ein Bildungssystem, das eine unterschiedliche Lernfähigkeit und Schulbarkeit seiner Bürger unterstellt und für diese von Sonderschulen bis zu Universitäten zahlreiche Bildungseinrichtungen bereithält, die darüber hinaus noch beträchtliche Binnengliederungen vorsehen. Auf weite Strecken lebt zudem die Wirtschaft von den unterschiedlichen Ansprüchen der Menschen, indem sie für eine große Produktvielfalt sorgt.

Nur auf den ersten Blick mag es demgegenüber paradox anmuten, wenn in der Geschichte immer wieder Gleichheit der Menschen eingefordert wurde, wie in der Unabhängigkeitserklärung der USA (»All men are created equal«), dem Ideal der Französischen Revolution (»Liberté, Egalité, Fraternité«) oder in gewerkschaftlichen Forderungen (»Gleicher Lohn für gleiche Arbeit«). Damit sollte zumindest den ärgsten Auswüchsen einer auf der Ungleichheit der Menschen basierenden Politik von Knechtschaft und Ausbeutung entgegengetreten und zum Teil auch die behauptete (»Natur-«)Notwendigkeit der Ungleichheiten selbst bestritten werden.

Tatsächlich bestehen Ungleichheiten. Männer werden immer noch trotz vergleichbarer Leistungen besser als Frauen entlohnt. Ältere erhalten mehr Lohn als Jüngere. Gut aussehende Personen sind gegenüber weniger attraktiven im Ausbildungsprozess, bei psy-

chotherapeutischer Behandlung oder bei der Wahl des Partners im Vorteil.

Die Reihe derartiger Beispiele ist beliebig fortsetzbar. Festzuhalten ist, dass in vielen Merkmalen interindividuelle Unterschiede bestehen, manche allerdings für den Einzelnen nahezu ohne Belang und andere nur in einzelnen Situationen relevant sind (z. B. die Form der inneren Gehörgänge, die Neigung zu Seekrankheit). Interindividuelle Unterschiede in Merkmalen wie dem Geschlecht, der Hautfarbe, der Intelligenz oder der Persönlichkeit sind hingegen situationsübergreifend von größter Bedeutung, weil davon die Wirksamkeit von Menschen auf die Welt und umgekehrt die Rückwirkung der Umwelt auf sie mitbestimmt wird.

Die Beschreibung und Analyse derartiger interindividueller Differenzen zwischen Individuen oder Gruppen bilden den Gegenstand der Differentiellen Psychologie. Im Unterschied dazu behandelt die Allgemeine Psychologie die Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens und Erlebens des durchschnittlichen Individuums. Dabei ist nicht unbedingt sicher, dass es ein solches »durchschnittliches« Individuum überhaupt gibt und dass die Gesetzmäßigkeit auf alle Mitglieder der Population gleichermaßen gut zutrifft. Anders ausgedrückt befasst sich die Differentielle Psychologie mit dem systematischen Teil der von der Allgemeinen Psychologie ausgeklammerten Variabilität im Verhalten und Erleben.

Die differentialpsychologische Betrachtung von Unterschieden bezieht sich nicht nur auf Unterschiede *zwischen* Personen zu einem gegebenen Zeitpunkt (Querschnittsbetrachtung), obgleich dies ihr Hauptgegenstand ist. Auch die Merkmalsfluktuation *innerhalb* einer Person über Situationen oder Zeitpunkte hinweg (Längsschnittbetrachtung, intraindividuelle Unterschiede) kann Gegenstand der Differentiellen Psychologie sein. Dann werden interindividuelle Unterschiede in den intraindividuellen Prozessen untersucht. Wenn solche Unterschiede nicht

bestehen oder nicht interessieren, sind die Prozesse Gegenstand der Allgemeinen Psychologie oder auch der Entwicklungspsychologie, je nachdem, ob es sich um kürzere Zeitstrecken im Sekundenbereich bis zu mehreren Wochen handelt oder ob es um längere Zeitabschnitte bis hin zu vielen Jahren geht.

Differentialpsychologische Fragestellungen gelten

- der Beschaffenheit von Merkmalen oder Prozessen, in denen es interindividuelle Differenzen gibt,
- der wechselseitigen Abhängigkeit solcher Merkmale,

- dem Ausmaß interindividueller Differenzen,
- ihrer Beeinflussbarkeit durch Training, veränderte Anregungsbedingungen, Medikamente und andere Bedingungen,
- den organismischen, kognitiven, emotionalen und motivationalen Grundlagen für diese Differenzen,
- ihren Ursachen, darunter Erb- und Umweltfaktoren sowie
- der Vorhersage von zukünftigem Verhalten aufgrund dieser Differenzen.

Viele dieser Fragestellungen sind Gegenstand dieses Lehrbuchs.

Zusammenfassung von Kapitel 1.1

Interindividuelle Unterschiede bestehen in sehr vielen physischen und psychischen Merkmalen; gleichwohl eint die Mitglieder einer Spezies ein gemeinsamer Bauplan. In diesem Spannungsfeld zwischen Ungleichheit und Gleichheit kann man sowohl etwas in unserem Kulturkreis Wertgeschätztes – wie die Besonderheit und Einzigartigkeit einer einzelnen Person – als auch eine gesellschaftliche Verfasstheit zwischen Ungerechtigkeit und Gerechtigkeit sehen. Die Differentielle Psychologie beschäftigt sich außer mit interindividuellen Unterschieden auch mit intraindividuellen Veränderungen, sofern sie bei verschiedenen Personen unterschiedlich ausgeprägt sind.

1.2 Zur Universalität interindividueller Differenzen

1.2.1 Interindividuelle Differenzen beim Menschen

Das Wissen um Unterschiede zwischen Individuen im Humanbereich stellt seit jeher eine Selbstverständlichkeit dar. Zu allen Zeiten hat es Personen gegeben, die sich in Bezug auf einzelne Merkmale oder deren Kombination von ihren Mitmenschen deutlich abhoben. Die Variabilität von Merkmalen stellt aller-

dings ein allgemeines Phänomen dar: So weisen etwa Größe, Gewicht und Konstitution des Körpers deutliche Verschiedenheiten auf. Untersuchungen etwa der Körpergröße haben das folgende Bild ergeben (► **Abb. 1.1**).

Analoge Unterschiede treten auch in den Einzelorganen des Körpers auf. So zeigen die Größe und Form von Magen und Herz deutliche Variabilität. Unterschiede gibt es auch in der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Körperflüssigkeiten, wie

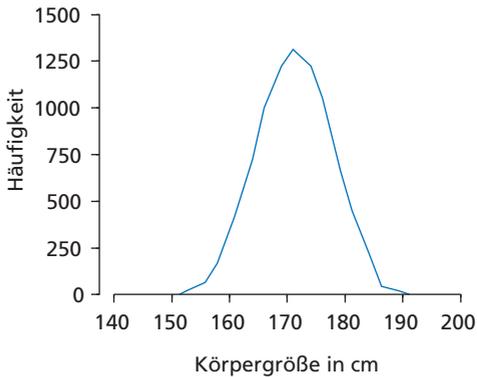


Abb. 1.1: Verteilung der Körpergröße von 8585 Personen englischer Herkunft (nach Yule & Kendall, 1950, S. 95). Die Mehrzahl der in der Stichprobe erfassten Personen zeigte mithin eine Körpergröße zwischen etwa 165 und 175 cm. Der mittlere Wert von ca. 170 cm wurde am häufigsten beobachtet. Extremere Werte in beiden Richtungen kamen immer seltener vor, bis schließlich in den Ausprägungskategorien unterhalb 144 und oberhalb 195 cm überhaupt keine Personen mehr vorzufinden waren.

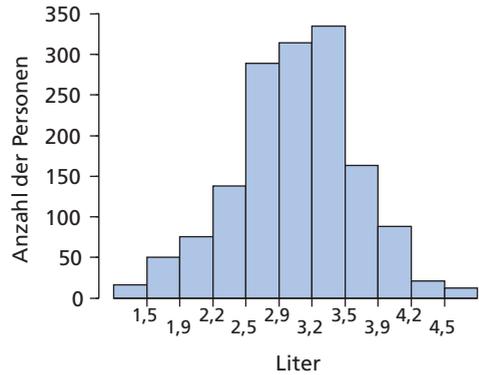


Abb. 1.2: Histogramm für die Häufigkeitsverteilung der Vitalkapazität (in Litern) bei einer Stichprobe von 1491 Soldaten mit einer Körpergröße um 170 cm.

beispielsweise der Menge von Harnstoff im Blut, der Konzentration von Natriumionen oder derjenigen von Eisen. Jede Person scheint eine für sie einzigartige Kombination der einzelnen Bestandteile des Sekretsystems aufzuweisen. Die annähernd glockenförmige Häufigkeitsverteilung bzw. Normalverteilung von Messwerten ist nicht nur für Merkmale wie die Körpergröße, sondern auch für einige physiologische Maße zu beobachten. Dies ist zum Beispiel bei Messungen der Vitalkapazität (nach Wechsler, 1952), d. h. der Differenz des Luftvolumens zwischen maximalem Ein- und Ausatmen, erkennbar (► **Abb. 1.2**).

Die Normalverteilung stellt eine wahrscheinlichkeitstheoretische Zufallsverteilung dar. Sie wird wegen ihrer Bedeutung für die Differentielle Psychologie hier näher besprochen. Die erkennbare Asymmetrie in **Abbildung 1.2** geht vor allem auf eine Überbeset-

zung der Maßzahlklasse 3,2 bis 3,5 zurück. Solche und ähnliche Abweichungen von der symmetrischen Normalverteilungsform scheinen bei komplexeren Merkmalen geringer zu werden.

Wie bei anatomischen und physiologischen Merkmalen kann man auch für viele psychologische Maße wenigstens annähernd glockenförmige Verteilungen der individuell unterschiedlichen Ausprägungsgrade feststellen. Beispiele aus dem Leistungs-, Persönlichkeits- und Einstellungsbereich mögen das belegen.

Im Jahr 2004 verteilte sich die Leistung der 219 826 Abiturienten, ausgedrückt durch die über alle Fächer gemittelten Abiturnoten, wie in **Abbildung 1.3** dargestellt. Die Gedächtnisleistung von Studierenden verschiedener Fachrichtungen wurde von Amelang erfasst. Die Probanden mussten zunächst eine Minute lang einen sinnvollen Text lesen. Nach einem Intervall von 10 Minuten wurde sodann nach spezifischen Passagen des Inhalts gefragt und die Anzahl richtig erinnelter Details als Gedächtnismaß verwendet (► **Abb. 1.4**).

Nicht viel anders sieht es aus, wenn Personen hinsichtlich eines oder mehrerer Persönlichkeitsmerkmale von Freunden oder Bekannten eingeschätzt werden oder die Betroffenen sich in Persönlichkeitsfragebogen selbst

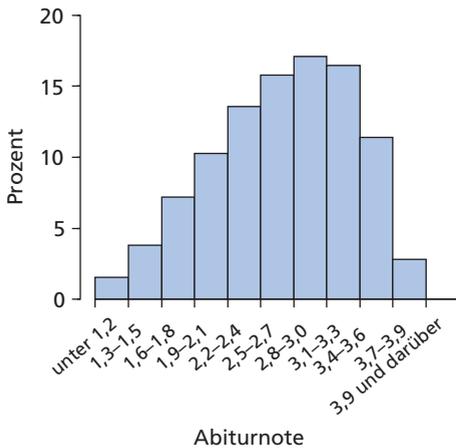


Abb. 1.3: Histogramm für die Häufigkeitsverteilung der Abiturdurchschnittsnoten ($N = 219\,826$) in 15 Bundesländern in Deutschland im Jahr 2004.

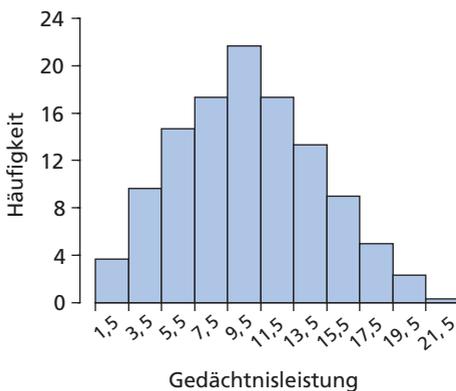


Abb. 1.4: Histogramm für die Häufigkeitsverteilung eines Gedächtnismaßes (Anzahl richtig erinnertes Details eines Textes) in einer Stichprobe von 1161 Studierenden.

beurteilen. Im Zuge der Entwicklung eines solchen Verfahrens zur Erfassung von »Extraversion«, d. h. der Tendenz, mehr auf die Außenwelt als auf die eigene Person gerichtet, lieber in Gesellschaft als alleine zu sein, abwechslungsreiche Lebensbedingungen gleichförmigen vorzuziehen und anderes mehr,

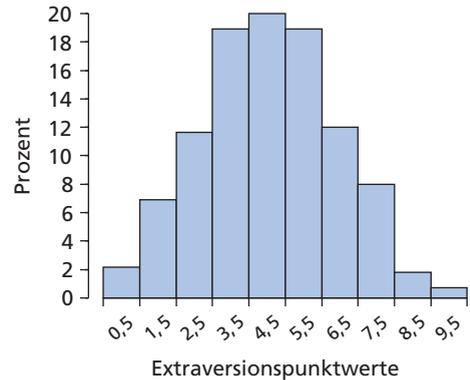


Abb. 1.5: Histogramm für die Häufigkeitsverteilung der Extraversions-/Introversionspunktswerte (hohe Punktwerte bedeuten hohe Extraversion) in einer Stichprobe von 1000 Soldaten (nach Eysenck, 1947).

stellte Eysenck (1947) die in **Abbildung 1.5** dargestellte Verteilung fest.

Andere Merkmale wie Ängstlichkeit, Dogmatismus oder Gefühlsbetontheit zeigen ebenfalls solche eingipfligen, wenigstens annähernd symmetrischen Verteilungen. Gewiss sind diese glockenförmigen Verteilungen zum Teil ein angezieltes Ergebnis der Verfahrensentwicklung. Aber auch ohne jeglichen Konstruktionsaufwand stellen sich häufig annähernd normalverteilte Merkmale ein.

Beispielsweise ließen Klingemann und Pappi (1972) 962 Personen eines repräsentativen Bevölkerungsquerschnitts auf einer 10-stufigen Skala eine Selbsteinschätzung danach vornehmen, ob sie politisch mehr rechts oder mehr links stünden, wobei völlig offengelassen wurde, was genau darunter zu verstehen sei. Die Verteilung der Einstellungen zeigte wiederum das typische Häufigkeitsmaximum im Mittelbereich mit einer Abnahme der Häufigkeiten zu den Endpunkten des Kontinuums hin (► **Abb. 1.6**) – woraus die Autoren im Übrigen den Schluss zogen, dass das Wählerpotenzial für radikale Parteien relativ klein sei.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um die Feststellung zu rechtfertigen, dass in körperlichen, physiologischen und psychologischen Merkmalen Unterschiede bestehen.

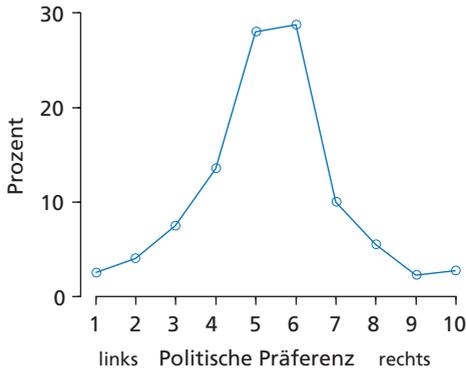


Abb. 1.6: Die Links-Rechts-Selbsteinstufung der Wahlberechtigten in Hessen (nach Klingemann & Pappi, 1972, S. 42).

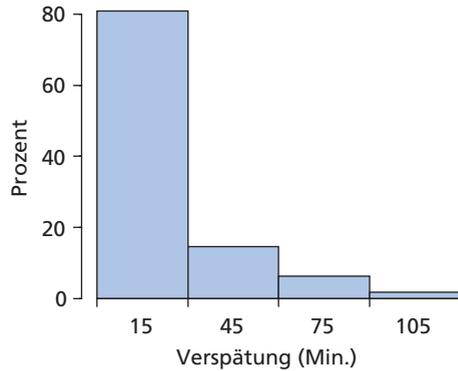


Abb. 1.7: Verteilung von Verspätungen am Arbeitsplatz (nach Hofstätter, 1973, S. 67).

Die Merkmalsverteilung folgt oft annähernd einer Gauß'schen Normalverteilung. Die grundlegende Annahme dabei ist, dass solche Verteilungen immer dann entstehen, wenn eine Vielzahl von Faktoren in zufälliger Kombination zusammenwirkt. Sofern die Zufälligkeit der Kombination nicht gewährleistet ist, kommt es zu mehr oder weniger gravierenden Abweichungen von der Normalverteilung.

So finden sich bei Hofstätter (1973, S. 67) die in **Abbildung 1.7** wiedergegebenen Resultate aus einer Untersuchung zur Pünktlichkeit am Arbeitsplatz. Wie aus dieser sog. J- oder L-Verteilung der Werte ersichtlich ist, erschienen den 2545 Messungen zufolge die allermeisten Arbeitnehmer rechtzeitig, und immer weniger Personen wiesen eine zunehmend längere Verspätung auf. Ganz ähnliche Verhältnisse wurden beim Zuspätkommen in der Kirche beobachtet und beim Verhalten von Autofahrern bei Rotlicht an Kreuzungen.

Das gemeinsame Element hinter solchen Beobachtungen sind Konformitätsdruck und Normierungsvorschriften, die eine freie (zufällige) Kombination der Einflussfaktoren nicht gewährleisten.

1.2.2 Interindividuelle Differenzen bei Tieren

Was für die interindividuellen Unterschiede zwischen Menschen gilt, trifft auch für andere Tiere und für Pflanzen zu. Auch bei ihnen gibt es keine zwei Artvertreter, die einander völlig gleichen. So entwickeln sich etwa bei Pflanzen aus Samenkörnern vermeintlicher Gleichförmigkeit Gewächse mit deutlich verschiedenem Wuchs und Blattbestand, mit unterschiedlicher Form und Farbe der Blüten. Während sich die Psychologie als Wissenschaft vom Verhalten für individuelle Unterschiede im Pflanzenreich nicht interessiert, haben experimentelle Untersuchungen an Tieren für verschiedene Teilgebiete der Psychologie eine große Bedeutung erlangt. Eine besonders wichtige Rolle spielen dabei Affen, weil sie dem Menschen und dessen Verhalten besonders ähnlich sind, aber auch Mäuse und Ratten, weil sie leicht zu beschaffen und zu halten sind sowie eine rasche Generationenfolge und ein akzeptables Niveau von Basisfertigkeiten aufweisen.

Berühmt geworden ist vor allem jener Affemit dem Namen »Sultan«, der es im

Rahmen der Versuche von Köhler (1921) als Erster aus einer größeren Schar seiner Artgenossen verstand, durch die teleskopartige Verbindung zweier Stäbe eine ansonsten unerreichbare Banane an den Käfig heranzuholen.

Systematische Untersuchungen haben darüber hinaus ergeben, dass zwischen Schimpansen, die unter vergleichbaren Zuchtbedingungen aufwachsen, beträchtliche Unterschiede hinsichtlich der verschiedensten Merkmale bestehen, die sich als soziale Interaktion, Gebrauch von Werkzeugen, emotionaler Ausdruck, Nahrungspräferenz und Essgewohnheiten beschreiben bzw. als Freundlichkeit und Aggressivität interpretieren lassen (Uher & Asendorpf, 2008).

Auch Ratten unterscheiden sich unter experimentellen Bedingungen in Verhaltensweisen, die als Ausdruck von Neugier, Furchtsamkeit, Aggressivität oder anderen Merkmalen gedeutet werden können. Grundlage solcher Interpretationen sind Anordnungen, in denen die Tiere ein für sie neues Labyrinth von Laufgängen explorieren können und darauf verschieden viel Zeit oder Laufarbeit verwenden und in denen sie sich an den Begrenzungswänden einer von oben mit grellem Licht bestrahlten Fläche aufhalten bzw. sich auch zur Mitte des ihnen verfügbaren offenen Feldes »wagen« oder Artgenossen in unterschiedlicher Häufung und Intensität angreifen.

Besondere Beachtung verdient dabei die Beobachtung, dass das jeweilige Verhalten konsistent über verschiedene Situationen auftritt. Diejenigen Tiere, die Angriffsverhalten gegenüber dem einen Artgenossen zeigen, attackieren zu einem späteren Zeitpunkt auch einen anderen; diejenigen, die keine Aggression oder nur milde Formen bei der ersten Gelegenheit erkennen lassen, reagieren später ebenfalls eher friedlich. Analoges ist für Sexualität, Furchtsamkeit usw. zu beobachten.

Wie Ratten so wurden auch Hunde in erster Linie herangezogen, um allgemeine

Lernprozesse zu erforschen. Vor allem Pawlow bediente sich dieser Tiere bei seinen bekannten Experimenten zur Erforschung bedingter Reaktionen (Pawlow, 1953a, b), wie vor allem der Speichelreaktionen und verschiedener Vermeidungsreaktionen. Bereits in den ersten Versuchsreihen traten deutliche Unterschiede zwischen den Tieren in Bezug auf die Geschwindigkeit auf, mit der bedingte Reaktionen erworben wurden bzw. diese wieder gelöscht werden konnten. Als Grundlage dieser Differenzen nahm man Unterschiede in der Tätigkeit der Großhirnrinde an, in der Erregungs- und Hemmungsprozesse das Geschehen beeinflussen. Je nach dem Überwiegen eines dieser beiden Prozesse unterschied man den Typ mit einem »schwachen Nervensystem« vom Typ mit einem »starken Nervensystem«. Beim Ersteren sollen die Hemmungsprozesse überwiegen, er ist schlechter konditionierbar, beim Typ mit dem »starken Nervensystem« sollen die überwiegenden Erregungsprozesse für die bessere Konditionierbarkeit verantwortlich sein.

Eine frühe Untersuchung, in der nicht nur die Unterschiede innerhalb, sondern auch diejenigen zwischen den Arten beschrieben wurden, ist die Studie von Fjeld (1934). Dort konnten Tiere in einem Lauftrakt durch Betätigung von Drucktasten das Öffnen einer Tür und damit Zugang zum Futter erreichen. Das Erlangen dieses Futters hatte für die hungrigen Versuchstiere die Folge, dass ihr Tastendringen, das zunächst nur zufällig und ungerichtet als Bestandteil unspezifischen Explorationsverhaltens auftrat, bekräftigt wurde und seine Auftretenshäufigkeit zunahm. Die Schwierigkeit der Lernaufgabe konnte dadurch gesteigert werden, dass nicht nur eine, sondern zwei oder drei Drucktasten, diese zudem in spezifischer Abfolge, berührt werden mussten. Als Versuchstiere standen Meerschweinchen, Ratten, Katzen und zwei Spezies von Affenzur Verfügung. Wie aus **Tabelle 1.1** ersichtlich, bestehen zwischen den Arten erhebliche Differenzen in der Fähigkeit, den gestellten Anforderungen zu entsprechen. Von den Meerschweinchen kam keines über die einfachste Aufgabe hinaus, während einige der Rhesus-Affen bis zur 22. Schwierigkeitsstufe vordrangen.

Tab. 1.1: Unterschiede im Problemlösen innerhalb und zwischen verschiedenen Spezies (nach Fjeld, 1934).

Variable		Meerschweinchen	Albinoratten	Katzen	Rhesusaffen	Cebusaffen
N		30	35	62	17	6
N leichte Aufgabe gelöst		16	24	62	17	6
Zahl der Durchgänge bis zum Erlernen der leichtesten Aufgabe	M	185	221	46	162	137
	S	053–407	30–453	9–136	19–310	42–327
S in den erreichten Schwierigkeitsstufen		0–1	0–2	3–7	2–22	5–15

N = Anzahl Tiere. M = Mittelwert, S = Spannweite.

In anderem Kontext konnte Hirsch (1959) Verhaltensunterschiede an der *Drosophila melanogaster* (Taufliege) feststellen. Er beobachtete die Tiere in einem Labyrinth, in dem sie sich an den Entscheidungspunkten für ein Ausweichen nach oben (gegen die Gravitation) oder nach unten (im Sinne der Gravitation) entscheiden mussten. Ausgewertet wurde für jedes Tier die Anzahl seiner Entscheidungen, nach oben, gegen die Gravitation, auszuweichen. Die so erhaltenen »geotaktischen Reaktionswerte« von vielen Tieren zeigten die Häufigkeitsverteilung in **Abbildung 1.8**. Die Ähnlichkeit der Verteilung mit den Verteilungen von Merkmalsausprägungen im Humanbereich ist augenfällig.

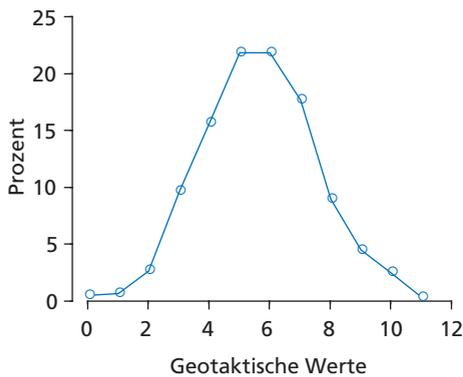


Abb. 1.8: Verteilung der geotaktischen Reaktionswerte für Taufliegen (nach Hirsch, 1959).

Selbst auf dem Organisationsniveau von Einzellern lassen sich charakteristische Unterschiede finden. Diese beziehen sich zum Beispiel bei Paramaecien (Pantoffeltierchen) nicht nur auf deren Längenwachstum (► **Abb. 1.9**), sondern auch auf ihr Sozialverhalten (French, 1940), sich nämlich allein oder in Körperkontakt mit ihresgleichen durch Nährflüssigkeiten zu bewegen.

Die Liste derartiger Beispiele könnte nahezu beliebig fortgesetzt werden. Das referierte

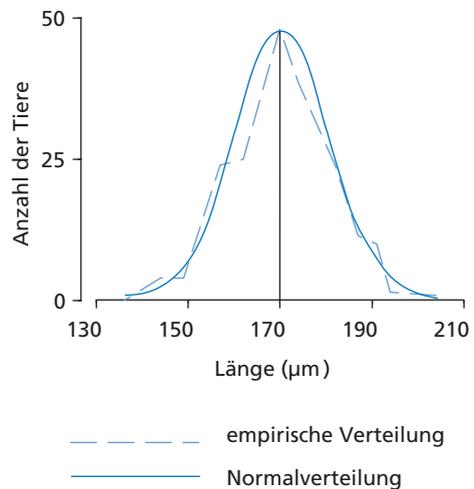


Abb. 1.9: Verteilung der Längen von 300 Paramaecien aus einer Zucht (Nachkommen eines einzigen Tieres; nach Kühn, 1961, S. 24).