

# Psychometrische Untersuchungen.

Von

James McKeen Cattell.

Dritte Abtheilung.

## VI. Die Association unter willkürlich begrenzten Bedingungen.

---

Die Ideenassociation ist seit Aristoteles ein beliebter Gegenstand psychologischer Betrachtungen; außer Definitionen und künstlichen Schematisirungen des Geistes scheint man indessen nicht viel geleistet zu haben. Eine bemerkenswerthe Abhandlung von Galton<sup>1)</sup> zeigte zuerst die Anwendung experimenteller Methoden auf diesen Gegenstand und führte ihn auf einen Weg, welcher weitere Fortschritte ermöglichte. Wundt erkannte sogleich die Wichtigkeit dieser Untersuchung und nahm sie in seinem Laboratorium mit verbesserten Apparaten auf<sup>2)</sup>. Sonst ist indessen über diesen Gegenstand nichts veröffentlicht worden, und das ist um so mehr zu bedauern, als gerade nach dieser Richtung hin die experimentelle Psychologie gewiss ein reiches Feld von Untersuchungen vor sich hat.

Versuche, die ich in dem ersten und zweiten Theil der »Psychometrische Untersuchungen« (Phil. Stud. III, 2 und 3) veröffentlicht habe, zeigen, dass man ca.  $\frac{2''}{5}$  braucht, um ein Wort zu erkennen und zu benennen. Eliminirt man die physiologischen Factoren und die Zeit, welche zum Erkennen des Wortes nöthig ist, so ergibt sich, dass ca.  $\frac{1''}{10}$  erforderlich ist, damit man die dem Druckzeichen entsprechende Benennung findet. Für Buchstaben war die Zeit länger, da wir sie

1) Brain 1879.

2) Physiol. Psych. Cap. XVI; Phil. Stud. I.

nicht so häufig zu lesen pflegen als Wörter, und noch länger war sie (ca.  $\frac{1}{4}$ " ) für Farben und Bilder. Die Zeit, welche vergeht, während die Bewegung der Sprachorgane gesucht und gefunden wird, nennt man eine Wahlzeit. Der Vorgang ist jedoch zum Theil automatisch; es wird nämlich eine Association wirksam, welche sich zwischen der Vorstellung und der zugehörigen Bewegung bereits früher gebildet hat. Ganz ähnlich sind die Vorgänge, welche ich im Folgenden beschreiben will.

## I.

Benennt man einen Gegenstand statt in der Muttersprache in einer fremden Sprache, so ist die Association zwischen der Vorstellung und Bewegung weniger eng und erfordert mehr Zeit. Es ist eine noch ungelöste Frage, in wie weit Begriffe ohne Hülfe von Wörtern zu Stande kommen, und es ist kaum nothwendig zu sagen, dass wir über die physischen Grundlagen des Gedächtnisses und des Denkens überhaupt fast gar nichts wissen; wir dürfen aber hoffen, dass psychometrische Versuche, wie ich sie soeben beschreiben will, zur Aufklärung dieser Verhältnisse einiges beitragen werden. In der oben erwähnten Abhandlung habe ich gezeigt, wie man die Zeit bestimmen kann, welche man braucht, um das Bild eines Gegenstandes zu erkennen und zu benennen; in derselben Weise kann man die Zeit messen, welche man braucht, um das Bild in einer fremden Sprache zu benennen. In Betreff der angewandten Apparate und Methoden muss ich den Leser auf die oben erwähnte Abhandlung verweisen. 0,001" ist wieder als Zeiteinheit genommen und wird mit dem Zeichen  $\sigma$  bezeichnet. Die Zahl der Versuche eines jeden Beobachters ist in Klammern angegeben. Die beiden Beobachter sind *B* (Dr. G. O. Berger) und *C* (der Verfasser); hinter diesen Buchstaben folgt der Mittelwerth aus allen gemachten Versuchen und die mittlere Variation derselben; darauf ein zweiter Mittelwerth nebst Variation, welcher nach der früher von mir beschriebenen Methode<sup>1)</sup> durch Weglassen der abweichendsten

---

1) Philos. Stud. III, 2 und 3. Man wird bemerken, dass die corrigirten Mittelwerthe gewöhnlich kleiner sind als die Mittel aus allen Versuchen; das erklärt sich dadurch, dass die Versuchsperson in einigen Fällen besondere Schwierigkeiten fand. Der uncorrigirte Werth gibt die mittlere Zeit an, die wir überhaupt zu Associationen brauchen; der corrigirte annähernd die Zeit, die wir für gewöhnlich dazu brauchen.

Zeiten gefunden ist. Die Versuche sind in Leipzig in der ersten Hälfte des Jahres 1885 ausgeführt.

Zunächst gebe ich die Zeit an, welche die Beobachter brauchten, um die Bilder von 26 gewöhnlich vorkommenden Gegenständen zu erkennen und in einer fremden Sprache — *B* englisch, *C* deutsch — zu benennen.

Bilder in fremder Sprache benannt (78)

*B* 649 104 632 49    *C* 694 87 682 43.

Wir haben gefunden<sup>1)</sup>, dass *B* 477, *C* 545  $\sigma$  brauchte, um eben dieselben Bilder in seiner Muttersprache zu benennen. *B* braucht demnach 172, *C* 149  $\sigma$  mehr, um den Namen in der fremden Sprache zu finden. *C* spricht das Deutsche geläufig, *B* das Englische weniger gut. Man vergleiche diese Versuche mit früher von mir veröffentlichten, in denen ich gezeigt habe, dass die Schnelligkeit, mit der man eine fremde Sprache liest, der Vertrautheit mit der Sprache proportional ist<sup>2)</sup>.

Wir gehen eine Stufe weiter, wenn ein Wort aus einer Sprache in eine andere zu übersetzen ist. Der geistige Vorgang ist wiederum dunkel, da die Prozesse des Uebersetzens und des Benennens nicht scharf begrenzt sind; ziehen wir aber die Zeit, die man braucht, um ein Wort zu erkennen und zu benennen, von der Zeit ab, die man braucht, um ein Wort zu erkennen, in eine fremde Sprache zu übersetzen und zu benennen, so erhalten wir annähernd die Uebersetzungszeit. Diese Zeit gebe ich für Uebersetzen aus einer fremden in die Muttersprache und umgekehrt. Ich habe dabei die Zeit abgezogen, welche die Versuchspersonen brauchen, um Wörter zu erkennen und zu benennen (*B* 390, *C* 428  $\sigma$ ), ebenso die zugehörige mittlere Variation (*B* 28, *C* 20; in den corrigirten Reihen *B* 19, *C* 13  $\sigma$ ).

Englisch-Deutsch: Kurze (gewöhnliche) Wörter (78)

*B* 240 77 199 36    *C* 258 59 237 29.

Lange (weniger häufige) Wörter (78)

331 96 309 67    388 101 367 62.

1) Philos. Stud. III, 2 und 3.

2) Philos. Stud. II, 4. Ich hoffe demnächst eine Anzahl von Versuchen mittheilen zu können, welche zeigen, wie die Schnelligkeit wächst, mit der die Schüler der verschiedenen Classen eines deutschen Gymnasiums Deutsch und Lateinisch lesen.

## Deutsch-Englisch: Kurze Wörter (78)

<i>B</i>	303	148	237	53	<i>C</i>	152	17	153	13.
----------	-----	-----	-----	----	----------	-----	----	-----	-----

## Lange Wörter (78)

	593	281	573	116		411	85	389	55.
--	-----	-----	-----	-----	--	-----	----	-----	-----

Diese Zahlen zeigen, dass fremde Sprachen, auch nachdem wir sie erlernt haben, viel Zeit erfordern, und können uns veranlassen, immer wieder die Vor- und Nachtheile eines vielsprachigen geistigen Lebens abzuwägen.

## II.

Einen großen Theil unserer Zeit verwenden wir darauf, uns Dinge, die uns bekannt sind, in's Gedächtniss zurückzurufen. Erinnerung ist kein außer Raum und Zeit gelegener transcenderter Process; diese Abhandlung zeigt gerade, wie viel Zeit wir brauchen, um uns an etwas zu erinnern, und wir haben allen Grund anzunehmen, dass diese Zeit vergeht, während gewisse Veränderungen im Gehirn andere Veränderungen hervorrufen. Ich gebe unten die Zeit, die *B* und *C* brauchen, um sich an gewisse Dinge zu erinnern; es sind das Beispiele von gezwungener Association, mit denen der Geist fortwährend beschäftigt ist. Zu einer wohlbekanntem Stadt sollte das Land genannt werden, in dem sie gelegen ist; zu einem Monat die Jahreszeit, in welche er fällt, ebenso der vorhergehende oder der folgende Monat; ein berühmter Schriftsteller war gegeben, es sollte die Sprache genannt werden, in welcher er geschrieben hat; ein hervorragender Mann, es war sein Beruf anzugeben. Schließlich in zwei weiteren Fällen hatte die Versuchsperson einstellige Zahlen zu addiren resp. zu multipliciren. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als bestände diese geistige Operation aus einer mathematischen Berechnung und wäre von den übrigen ganz verschieden; sie ist ihnen aber keineswegs so unähnlich, da sie im wesentlichen ein Act des Gedächtnisses ist.

## Stadt—Land (62)

<i>B</i>	348	53	333	35	<i>C</i>	462	120	413	65
----------	-----	----	-----	----	----------	-----	-----	-----	----

## Monat—Jahreszeit (26)

	415	55	410	31		310	63	316	16
--	-----	----	-----	----	--	-----	----	-----	----

## Monat—folgender Monat (26)

	345	45	327	25		389	172	384	61
--	-----	----	-----	----	--	-----	-----	-----	----

	Monat—vorhergehender Monat (26)							
	763	245	619	129	832	233	815	160
	Schriftsteller—Sprache (78)							
<i>B</i>	417	80	402	53	<i>C</i> 350	57	337	32
	Großer Mann—Beruf (78)							
	465	89	440	62	368	95	326	53
	Addition (52)							
	221	31	223	21	336	77	299	36
	Multiplication (52)							
	389	71	369	38	544	225	507	158

Die hier betrachteten geistigen Vorgänge sind keineswegs den Versuchen zu liebe erfunden, es sind vielmehr Vorgänge, welche einen großen Theil unseres geistigen Lebens ausmachen. Wir sehen, dass die Versuchspersonen  $\frac{2}{5}$  —  $\frac{4}{5}$ " brauchen, um sich vollständig bekannte Dinge in's Gedächtniss zurückzurufen. Die Länge der Zeiten in den verschiedenen Fällen ist interessant: Die Additionszeit war von allen die kürzeste; *B* brauchte 168, *C* 208  $\sigma$  mehr zum Multipliciren als zum Addiren; es erfordert zweimal so viel Zeit, sich auf den vorhergehenden als auf den folgenden Monat zu besinnen. Man wird bemerken, dass die Zahlen für beide Personen nahezu übereinstimmen (der Mittelwerth aus den 8 Beispielen ist für *B* 420, für *C* 436  $\sigma$ ); die Zeitunterschiede in den verschiedenen Fällen erklären sich aus dem Charakter und Beruf der Versuchspersonen und werfen umgekehrt Licht auf diese zurück. Z. B. *B* ist Lehrer der Mathematik, *C* hat sich mehr mit Literatur beschäftigt; *C* weiß ebensogut als *B*, dass  $5 + 7 = 12$  ist, braucht aber  $\frac{1}{10}$ " länger, es sich in's Gedächtniss zu rufen; *B* weiß ebenso gut als *C*, dass Dante ein Dichter war, braucht aber  $\frac{1}{10}$ " länger, um sich darauf zu besinnen. Solche Versuche decken das geistige Leben in einer Weise auf, die nicht eben immer schmeichelhaft ist.

Die angeführten Zahlen sind Mittelwerthe aus vielen Versuchen; die mittlere Variation zeigt, wie sehr die Einzelmessungen vom Mittel abweichen. Diese Variation ist zum Theil die Folge veränderlicher Bedingungen; sie ist jedoch hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen, dass die geistigen Vorgänge einer bestimmten Classe nicht gleich einfach sind und demnach verschiedene Zeiten erfordern. Wie

es weniger Zeit erfordert, 2 und 3 zu addiren, als 2 und 3 zu multipliciren, so braucht man auch weniger Zeit, 2 und 3 als 6 und 7 zu addiren. Da sich also für die Zeitdauer geistiger Processe derselben Classe regelmäßig eine Variation ergibt, dürfen wir in eine kleine Anzahl von Versuchen nicht zu viel Vertrauen setzen; es wird der Mühe werth erscheinen, wenn ich einige Beispiele anführe. Als zu einer gegebenen Stadt das Land zu nennen war, in welchem sie liegt, brauchten (im Mittel aus 3 Versuchen) *B* und *C* die kürzeste Zeit für Paris (212, 278  $\sigma$ ) und die längste für Genf (Geneva) (403, 485  $\sigma$ ). Als zu einem Schriftsteller die Sprache anzugeben war, in welcher er geschrieben hat, brauchte *B* (im Mittel aus 3 Versuchen) die kürzeste Zeit für Luther (227) und Goethe (265), die längste für Aristoteles (591) und Bacon (565); *C* die kürzeste Zeit für Plato (224) und Shakespeare (258), die längste für Chaucer (503) und Plautus (478). Bei Luther brauchte *B* 244, bei Goethe 102  $\sigma$  weniger als *C*; *C* brauchte bei Shakespeare 186  $\sigma$  weniger als *B*. Man muss sich erinnern, dass *B* ein Deutscher, *C* Amerikaner ist. Bei Angabe des Berufs hervorragender Männer ergab sich, wenn wir mit den kürzesten Zeiten beginnen, folgende Reihenfolge: *B* — Dichter (355), Kriegsmänner, Geschichtsschreiber, Philosophen, Künstler, Reformatoren, Männer der Wissenschaft (657  $\sigma$ ); *C* — Dichter (291), Künstler, Geschichtsschreiber, Kriegsmänner, Philosophen, Reformatoren, Männer der Wissenschaft (421). Bei beiden Personen kommen Dichter zuerst, Männer der Wissenschaft zuletzt. Es ist also offenbar leichter, sich Homer als Dichter als sich Darwin als Mann der Wissenschaft zu vergegenwärtigen.

### III.

In den bisher betrachteten Versuchen wurde eine Frage vorgelegt, welche nur eine einzige Antwort zuließ; die Association war gezwungen und die zu ihrer Bildung erforderliche Zeit kann man »Erinnerungszeit« nennen. Man kann jedoch eine Frage auch so stellen, dass neben dem Erinnerungsact bei der Antwort eine gewisse Wahl zu treffen ist, und in diesem Falle ist ein wenig mehr Zeit erforderlich. Unten ist die Umkehrung mehrerer betrachteten Fälle angegeben, z. B. war ein Land gegeben und irgend eine in ihm liegende Stadt anzugeben u. s. w.

Die letzte Reihe gibt die Zeit an, welche man braucht, um sich auf ein bestimmtes Werk eines gegebenen Schriftstellers zu besinnen.

Land — Stadt (26)							
B 400	72	357	45	C 346	75	340	48
Jahreszeit — Monat (26)							
B 561	92	548	36	C 435	99	399	54
Sprache — Schriftsteller (78)							
663	200	702	110	519	137	523	83
Schriftsteller — Werk (26)							
1076	397	1095	287	763	308	596	127.

Man wird erkennen, dass es nicht länger dauert, eine Stadt zu nennen, wenn ein Land gegeben ist, als umgekehrt; in diesem Falle ist in Wirklichkeit eine Wahl nicht nöthig, denn es gibt in jedem Lande eine bestimmte Stadt, die man fast unwillkürlich nennt. Dagegen erfordert es bedeutend mehr Zeit, einen Monat zu nennen, wenn die Jahreszeit, und einen Schriftsteller zu nennen, wenn die Sprache gegeben ist, als umgekehrt. In diesen Fällen hat eine Wahl stattzufinden und außerdem schreitet, wie man bereits erkannt hat<sup>1)</sup>, der Geist leichter vom Theil zum Ganzen vor, als vom Ganzen zum Theil. Ein bestimmtes Werk zu nennen, wenn ein Schriftsteller gegeben ist, gehört, wie man sehen wird, zu den schwierigsten Associationen, welche in der vorliegenden Abhandlung betrachtet werden. Was die Zeitdauer der verschiedenartigen Associationen angeht, so muss ich nochmals an den Umstand erinnern, dass sie ziemlich stark beeinflusst wird von zufälliger Variation. Diese Variation kann nur eliminirt werden, wenn man eine große Zahl von Versuchen macht, und dann würden wir nicht mehr die Zeit haben, welche wir im gewöhnlichen Leben zu Associationen brauchen, sondern ein Minimum der Erinnerungszeit, welches die Tendenz zeigen würde, für die verschiedenen Classen von Associationen gleich zu werden in demselben Maße, als dieselben gleichmäßig eingeübt würden. Bei Angabe einer Stadt braucht *C* die längste Zeit für Brüssel (1042) und Peking (1001), die kürzeste für Athen (214) und Philadelphia (222), seinen Heimathsort. Bei Angabe eines Schriftstellers ergaben sich kürzere Zeiten für

1) Steinthal, Einleitung in die Psychologie und Sprachwissenschaft, p. 161.



Englisch, Deutsch und Italienisch, wo Shakespeare, Goethe und Dante sofort einfielen, als für die drei übrigen benutzten Sprachen Französisch, Lateinisch und Griechisch. Als zu einem gegebenen Schriftsteller ein bestimmtes Werk zu nennen war, brauchte *C* die längste Zeit für Chaucer (Canterbury Tales 1898), Aristotle (Logik, ungenau für Organon, 1522) und Bacon (Novum Organum 1388); die kürzeste für Milton (Paradise Lost 328), Dante (Inferno 373) und Goethe (Faust 393).

## IV.

Wir kommen nun zur Betrachtung gewisser Classen von Associationen, bei denen dem Geist ein höheres Maß von Freiheit verstattet ist. Die Zeiten sind für 8 derartige Fälle angegeben. Ein Substantiv, welches eine Classe von Gegenständen repräsentirt, war gegeben und ein specielles Beispiel zu nennen (Fluss—Rhein); das Bild eines Gegenstandes wurde gezeigt und die Versuchsperson hatte nicht den Gegenstand selbst, sondern einen Theil desselben zu nennen (Bild eines Schiffes—Segel); ebenso war ein Wort, welches einen concreten Gegenstand bezeichnet, gegeben und ein Theil desselben zu nennen; wiederum wurden Bilder und ebenso Namen von Objecten gezeigt und es war Zweck oder Thätigkeit derselben anzuführen (Pferd — reiten oder traben); zu einem Adjectiv war ein Substantiv zu finden (blau — Himmel), zu einem intransitiven Verbum ein Subject und zu einem transitiven ein Object (schwimmen — Fisch, schreiben — Brief).

## Classenbegriff — Beispiel (52)

<i>B</i> 727	216	663	102	<i>C</i> 537	179	457	95
--------------	-----	-----	-----	--------------	-----	-----	----

## Bild — Theil eines Gegenstandes (52)

399	96	368	40	447	162	415	69
-----	----	-----	----	-----	-----	-----	----

## Concretum — Theil desselben (26)

578	128	568	85	439	135	404	82
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	----

## Bild — Eigenschaft (52)

358	105	325	49	372	121	370	78
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	----

## Concretum — Eigenschaft (26)

436	157	390	109	337	100	291	69
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

## Adjectiv — Substantiv (26)

879	278	823	186	351	86	307	41
-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	----



		Verb — Subject (26)					
76 <sup>5</sup>	366	584	166	527	171	497	107
		Verb — Object (26)					
654	242	561	139	379	122	317	86.

Die angeführten Zahlen bedürfen keiner weitläufigen Erklärung. Die schwierigsten Associationen scheinen die zu sein, wo zum Classenbegriff ein Beispiel und wo zum Verb ein Subject zu suchen ist; in beiden Fällen waren die gebrauchten Zeiten unregelmäßig, wie man an der großen mittleren Variation sieht. *B* brauchte 111, *C* 146  $\sigma$  länger, um zu einem Verb ein Subject als um ein Object zu finden, da der Geist logisch nach der letzteren Richtung fortschreitet. In dem Falle, wo ein specielles Object zu bezeichnen war, war der Geist geneigt entweder etwas zu wählen, was unmittelbar zur Hand war, oder in die Jugendheimath zurückzugehen. So dachte *B* unter 52 Fällen 8, *C* 20 mal an einen Gegenstand im Zimmer (es war *C*'s Zimmer); an Gegenstände aus der früheren Heimath *B* 22, *C* 19 mal. In den übrigen Fällen war dies meist unmöglich, aber auch hier wurde entweder eine noch sehr frische oder eine früher einmal geübte Association gebildet mit Ausnahme von 6 in allen 104 Fällen.

## V.

Wir haben schließlich noch die Zeit zu betrachten, welche man braucht, um ein Urtheil zu bilden. Ich wählte drei Fälle aus, in denen sich aus den Resultaten bequem ein Mittel berechnen ließ. Im ersten Falle waren auf Cartons von 10 cm Länge horizontale Linien gezogen, deren Länge zwischen 1 und 50 mm variirte; die Versuchsperson hatte die Länge zu schätzen. Im zweiten Falle war die Zahl nebeneinander befindlicher kurzer senkrechter Linien<sup>1)</sup>, welche zwischen 4 und 15 variirte, zu schätzen. Im dritten Falle wurden die Namen zweier berühmter Männer gezeigt und die Versuchsperson hatte anzugeben, welchen sie für größer hielt.

	Länge von Linien (150)								
<i>B</i>	1124	242	1127	154	<i>C</i>	664	124	664	88

1) Betreffs Versuche über den Umfang des Bewusstseins s. Cattell, Philos. Stud. III, 1.

Zahl von Linien (26)							
183	57	180	35	319	74	313	45
Bedeutende Männer (104)							
667	143	604	80	558	171	552	112.

Mit den horizontalen Linien stellte ich eine ziemlich große Zahl von Versuchen an, da ich das Verhältniss zwischen der Länge der Linie und dem mittleren Fehler (Psychophysisches Gesetz) einerseits und dem Fehler und der zum Urtheil gebrauchten Zeit andererseits kennen zu lernen wünschte. Ich halte es indessen für wünschenswerth, die Zahl der Versuche noch weiter zu vermehren, bevor ich die Resultate veröffentliche. Beim Urtheil über die verhältnissmäßige Bedeutung berühmter Männer waren, wie vorauszusehen, die Zeiten um so kürzer, je leichter das Urtheil war, ganz besonders, wenn die Versuchsperson die Männer auch sonst schon mit einander verglichen hatte (Homer, Virgil). Die Natur der Urtheile ist nicht uninteressant, kann aber besser betrachtet werden, wenn ich zur Veröffentlichung ähnlicher Versuche komme, welche ich mit einer großen Zahl von Personen gemacht habe.

---

Die Associationen, welche wir in dieser Abhandlung betrachtet haben, sind ihrer Natur nach bestimmt oder begrenzt und wir haben uns hauptsächlich mit ihrer Zeitdauer beschäftigt. Die Versuchsbedingungen können indess auch so eingerichtet werden, dass eine Vorstellung eine andere ohne Zwang hervorrufen darf, wie beim gewöhnlichen Denken. Binnen kurzem werde ich Versuche nach dieser Richtung abgeschlossen haben, in denen zugleich die Zeit und die Natur der Associationen im allgemeinen betrachtet werden soll.

---