

BIBLIOTHEK KLASSISCHER TEXTE

HERMANN EBBINGHAUS



ÜBER DAS GEDÄCHTNIS

Untersuchungen zur
experimentellen Psychologie

WBG 
Wissen verbindet

Bibliothek Klassischer Texte

Hermann Ebbinghaus

Über das Gedächtnis

Untersuchungen zur experimentellen Psychologie

Mit einem Vorwort von Mark Galliker

„De subjecto vetustissimo novissimam promovemus scientiam.“

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet
über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen,
Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in
und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

Neuausgabe 2011 unter Zugrundelegung der 1. Auflage 1885
© 2011 by WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), Darmstadt
Die Herausgabe des Werkes wurde durch
die Vereinsmitglieder der WBG ermöglicht.
Satz: Janß GmbH, Pfungstadt
Umschlaggestaltung: Peter Lohse, Heppenheim
Umschlagabbildung: Hermann Ebbinghaus
© Bettmann/CORBIS
Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier
Printed in Germany

Besuchen Sie uns im Internet: www.wbg-wissenverbindet.de

ISBN 978-3-534-24012-8

Elektronisch sind folgende Ausgaben erhältlich:
eBook (PDF): 978-3-534-71574-9
eBook (epub): 978-3-534-71576-3

INHALT

Vorwort von Mark Galliker	VII
Vorwort	XVIII
I. Unser Wissen über das Gedächtnis	1
§ 1. Das Gedächtnis in seinen Wirkungen	1
§ 2. Das Gedächtnis in seiner Abhängigkeit	2
§ 3. Mangelhaftigkeit unseres Wissens über das Gedächtnis	3
II. Möglichkeit der Erweiterung unseres Wissens über das Gedächtnis	6
§ 4. Die naturwissenschaftliche Methode	6
§ 5. Einführung numerischer Bestimmungen für das im Gedächtnis Aufbewahrte	7
§ 6. Möglichkeit der Herstellung konstanter Versuchsbedingungen	9
§ 7. Konstante Durchschnittszahlen	11
§ 8. Das Fehlergesetz	13
§ 9. Resümee	16
§ 10. Der wahrscheinliche Fehler	17
III. Methode der Untersuchung	19
§ 11. Sinnlose Silbenreihen	19
§ 12. Vorzüge des Materials	20
§ 13. Herstellung möglichst konstanter Versuchsumstände	21
§ 14. Fehlerquellen	22
§ 15. Messung der gebrauchten Arbeit	25
§ 16. Perioden der Versuche	28
IV. Die Brauchbarkeit der Durchschnittszahlen	29
§ 17. Gruppierung der Versuchsergebnisse	29
§ 18. Gruppierung der Resultate für die einzelnen Reihen	35
V. Die Schnelligkeit des Lernens von Silbenreihen als Funktion der Länge derselben	39
§ 19. Versuche der späteren Periode	39
§ 20. Versuche der früheren Periode	41
§ 21. Steigerung der Schnelligkeit des Lernens bei sinnvollem Material	43
VI. Das Behalten als Funktion der Anzahl der Wiederholungen	44
§ 22. Stellung der Frage	44
§ 23. Die Versuche und ihre Resultate	46
§ 24. Einfluß der Erinnerung	50
§ 25. Erhebliche Vermehrung der Anzahl der Wiederholungen	51

VII. Das Behalten und Vergessen als Funktion der Zeit	53
§ 26. Erklärungen des Behaltens und Vergessens	53
§ 27. Untersuchung des tatsächlichen Verhaltens	55
§ 28. Resultate	57
§ 29. Diskussion der Resultate	66
§ 30. Kontrollversuche	68
VIII. Das Behalten als Funktion wiederholten Erlernens	70
§ 31. Fragestellung und Untersuchung	70
§ 32. Einfluß der Länge der Reihen	72
§ 33. Einfluß des wiederholten Erlernens	74
§ 34. Einfluß der einzelnen Wiederholungen	75
IX. Das Behalten als Funktion der Aufeinanderfolge der Reihenglieder	79
§ 35. Die Assoziation nach der zeitlichen Folge und ihre Erklärung	79
§ 36. Methode der Untersuchung des tatsächlichen Verhaltens	83
§ 37. Resultate. Assoziation der mittelbaren Folge	87
§ 38. Versuche mit Ausschluß des Wissens	89
§ 39. Diskussion der Resultate	94
§ 40. Rückläufige Assoziationen	97
§ 41. Die Assoziationen der mittelbaren Folge in ihrer Abhängigkeit von der Anzahl der Wiederholungen	100
§ 42. Indirekte Verstärkung von Assoziationen	104

VORWORT VON MARK GALLIKER

Im Jahre 1885 begann mit der Publikation der Untersuchungen *Über das Gedächtnis* des 35-jährigen Ebbinghaus wie mit einem Paukenschlag die moderne empirische Gedächtnisforschung. Diese Untersuchungen sind in wissenschaftstheoretischer Hinsicht ein Meilenstein in der Geschichte der Psychologie. Ja mehr noch: Sie können als eigentlicher Anfang der Psychologie als Erfahrungswissenschaft bezeichnet werden – jedenfalls was die höheren psychischen Prozesse wie Lern- und Gedächtnisprozesse anbelangt. Die Lern- und Gedächtnisforschung nahm mit Ebbinghaus' grundlegender Arbeit einen Aufschwung ohnegleichen, stagnierte jedoch mit der Zeit und verlor schließlich an Bedeutung. In den letzten Jahrzehnten wurde die psychologische Gedächtnisforschung von der neurologischen in theoretischer sowie experimenteller Hinsicht überholt und schließlich auch in praktischer Hinsicht ins Abseits gedrängt. Es stellt sich die Frage, warum der psychologischen Gedächtnisforschung heute nur noch relativ geringe Bedeutung zukommt. Möglicherweise könnte eine Rückbesinnung auf Ebbinghaus' Pionierleistung auch der modernen kognitionspsychologisch orientierten Gedächtnisforschung wiederum Impulse geben.

Biographische Bemerkungen

Hermann Ebbinghaus wurde 1850 in Barmen (heute ein Stadtteil von Wuppertal) als Sohn eines Unternehmers geboren. 1873 schloss er seine Dissertation über Hartmanns Philosophie des Unbewussten ab. Von 1874 bis 1879 bereiste Ebbinghaus Deutschland, England und Frankreich. Seinen Lebensunterhalt verdiente er sich als Nachhilfelehrer für Fremdsprachen; dabei gewann er Einblick in die Lernschwierigkeiten seiner Schüler, was ihn zu seinen Gedächtnisuntersuchungen inspirierte (vgl. Heineken 1987). Im Jahre 1880 wurde Ebbinghaus Dozent an der Universität Berlin. Dort begann er mit seinen Gedächtnisversuchen. Beeinflusst war er von Helmholtz, Weber und Fechner, auf dessen Arbeit *Elemente der Psychophysik* er in einem Pariser Antiquariat stieß und dessen streng empirische Methodik ihn beeindruckte. Ebbinghaus erstellte zu seinen Gedächtnisversuchen eine Habilitationsschrift, von der 1885 eine (insbesondere empirisch) erweiterte Fassung erschien, die im Unterschied zur ursprünglichen Version assoziations-theoretisch ausgerichtet war. Ein Jahr später richtete der junge Forscher das erste Berliner Labor für experimentelle Psychologie ein und war 1890 Mitbegründer der *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*. Im

Jahre 1894 wurde Ebbinghaus Professor in Breslau. 1896 wendete er sich mit dem Artikel *Über erklärende und beschreibende Psychologie* gegen die geisteswissenschaftliche Psychologie Diltheys und verteidigte die naturwissenschaftlich orientierte experimentelle Psychologie (Galliker 2010). Ab 1905 war Ebbinghaus schließlich Professor in Halle, wo er im Alter von 59 Jahren unerwartet an den Folgen einer Lungenentzündung starb (Näheres zur Biographie von Ebbinghaus siehe Wolfradt 2010).

Fragestellung

Ebbinghaus orientierte sich in der hier vorliegenden 1885er-Ausgabe seiner Schrift an der traditionsreichen Assoziationstheorie, wobei er sich insbesondere auf Aristoteles und Herbart bezieht. Er weist u. a. darauf hin, dass sämtliche in einem Bewusstseinsakt aufgefassten Vorstellungen miteinander verbunden werden, allerdings nicht alle in derselben Weise. Die Verbindungsstärke sei vielmehr eine abnehmende Funktion der Zeit bzw. der Anzahl der Zwischenglieder und nehme mit der Größe des die einzelnen Glieder trennenden Intervalls ab.

Der junge Forscher stellte sich zu Beginn seiner Untersuchungen u. a. folgende Fragen:

- In welchem Grade nimmt die Sicherheit der Reproduktion des Gelernten mit der Anzahl der Wiederholungen beim Lernen zu?
- In welcher Weise hängt das Vergessen von der Zeitdauer zwischen Lernen und Reproduktion ab?
- In welcher Weise wirkt sich die Anzahl der Zwischenglieder auf die Reproduktion der einen Vorstellung auf die andere aus?

Methode

Ebbinghaus verwendete für die Untersuchung von Lern- und Gedächtnisversuchen erstmals nicht die in den damaligen Lehrbüchern favorisierten sinnvollen Inhalte (u. a. Gedichte, Geschichten), sondern neutrale, von Erlebnissen nicht vorbelastete Lernelemente, sog. *sinnlose Silben*, um Störvariablen auszuschließen. Über 1000 Listen mit jeweils 12 bis 16 sinnlosen Silben wurden von ihm erstellt. Jede Silbe wurde aus einem Konsonanten, einem Vokal und einem weiteren Konsonanten zusammengesetzt (z. B. *jös, häm, mök, nit*). Sein Forschungsziel war in wissenschaftstheoretischer Hinsicht die *Quantifizierung* des Untersuchungsgegenstandes auf der Basis der von ihm erkannten Bedeutung des Materialumfangs für das Memorieren.

Ein weiterer Unterschied zu den zeitgenössischen Darstellungen der Lern- und Gedächtnispsychologie war die Erkenntnis von Störvariablen (u. a. Anspannung der Aufmerksamkeit, Momente des Besinnens, plötzliche Einfälle, Interesse und Neugier). Gerade die später viel gerügte Tatsache, dass der junge Forscher seine eigene Versuchsperson war, trug dazu bei, diese Störvariablen zu erkennen. „Die Möglichkeit der Manipulation intrapersonaler

Bedingungen bietet ihm die Methode des Selbstversuches“ (Heineken 1987, S. 68).

Maßeinheit

Ebbinghaus versuchte, das Ausmaß des Behaltens und des Vergessens durch die Angabe ausschließlich extern registrierbarer Ereignisse eindeutig zu erfassen und genau zu bestimmen. Im Zentrum seiner Gedächtnispsychologie stand die *Wiederholung* (s. o.). So betrachtete er die Zahl der Wiederholungen, die beim Wiederlernen von etwas bereits Gelerntem erspart werden konnte, als wesentliche Maßeinheit zur Feststellung des Lernerfolgs.

Der junge Wissenschaftler bestimmte die Anzahl der *ersparten Wiederholungen* durch die Subtraktion der Anzahl an Wiederholungsdurchgängen von der beim ursprünglichen Lernen der Silbenreihe notwendigen Anzahl an Durchgängen; die resultierende Zahl dividierte er durch die Zahl der Durchgänge, die für das ursprüngliche Lernen erforderlich war, und multiplizierte sie mit 100, um den Prozentwert der Ersparnis zu erhalten (die sog. Ersparnismethode).

Bei der *Untersuchung des Behaltens* wird als unabhängige Variable die Anzahl der Wiederholungen der Silbenreihe beim ursprünglichen Lernen (am ersten Tag) und als abhängige Variable der Ersparniswert (in Prozenten) bei der Wiedergabe der Silbenreihe nach einer bestimmten Zeitdauer (nach einem Tag) eingesetzt. Bei der *Untersuchung des Vergessens* wird als unabhängige Variable die Zeitdauer zwischen dem ursprünglichen Lernen und der Wiedergabe (in Minuten, Stunden, Tagen) und als abhängige Variable der Ersparniswert verwendet.

Ebbinghaus' Begriff der Ersparnis kann als komplementär zum Begriff des Aufwandes an Arbeit verstanden werden. Dem *Arbeitskonzept* kommt nicht nur in der Wissenschafts-, Geistes- und Sozialgeschichte des 19. Jahrhunderts besondere Bedeutung zu, sondern es entspricht auch der Alltagserfahrung. Allerdings stimmt es nicht ohne Weiteres mit der Assoziations- theorie überein, die in der 1885er-Publikation favorisiert wurde (s. o.). Auch in den anderen damals bekannten psychologischen Theorien wurde hinsichtlich der Aktualgenese einer Vorstellung *kein* Arbeitsaufwand veranschlagt, ging man doch damals noch davon aus, dass Reize auf ihrem Weg von außen nach innen quasi „müheles“ Empfindungen und Vorstellungen evozieren würden (Gundlach 1986).

Durchführung der Versuche

In den Jahren 1879/80 führte Ebbinghaus eine erste Versuchsreihe durch, die insgesamt 92 Selbstversuche umfasste. Ein jeder Versuch bestand aus dem Lernen von 8 Reihen zu 13 Silben. Der Lernvorgang wurde jeweils fortgesetzt, bis ein zweimaliges Hersagen jeder Reihe möglich war.

Ebbinghaus verfasste zur ersten Versuchsperiode eine Habilitations-

schrift. Dieses „Urmanuskript“ befindet sich am *Institut für Geschichte der Neueren Psychologie* der Universität Passau; es wurde erst 1985, hundert Jahre nach der vorliegenden ersten Publikation, welche die Ergebnisse der ersten *und* zweiten Untersuchungsperiode (s. u.) enthält, publiziert (vgl. Traxel 1983).

Eine zweite Versuchsreihe führte Ebbinghaus in den Jahren 1883/84 durch. Sie beinhaltete 84 Selbstversuche, wobei jeder Versuch im Lernen von je 6 Reihen zu 16 Silben bis zum ersten fehlerfreien Hersagen bestand. Die Versuche der zweiten Periode, mit denen methodisch gesehen bessere Messwerte erzielt werden konnten, sollten zur Kontrolle der Ergebnisse in der ersten Periode verwendet werden.

Ebbinghaus lernte durch Wiederholung (lautes Lesen) eine Silbenreihe auswendig, wobei das Lernkriterium *eine* fehlerfreie Wiedergabe der Reihe war (bei bestimmten Versuchen: *zwei* fehlerfreie Wiedergaben). Nach den Lernvorgängen wurden Pausen eingelegt, nach denen die Reproduktion der gelernten Silben erfolgte (registriert wurde die Anzahl der Versuche bis zu einer fehlerfreien Wiedergabe).

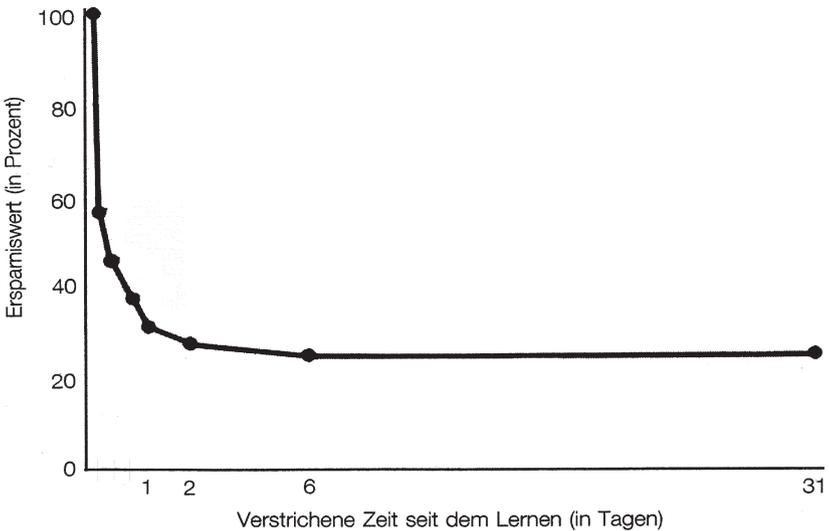
Ergebnisse

Ebbinghaus interessierte sich in erster Linie für die Auswirkung der Ausgiebigkeit des *Lernens* auf die Lernerparnis beim späteren Wiederlernen. Mit der ersten Versuchsreihe klärte er ab, in welchem Verhältnis die Anzahl notwendiger Wiederholungen bis zum Erreichen des Kriteriums beim (Wieder-)Lernen nach 24 Stunden zur Anzahl notwendiger Wiederholungen bis zum Erreichen des Kriteriums beim ursprünglichen Lernen stand. Der Forscher lernte an einem bestimmten Tag eine der Listen auswendig, indem er sie sich mehrmals in einem relativ schnellen Tempo vorlas. Manche Listen wiederholte er 8 Mal, andere 16, 24, 32, 50 oder 64 Mal. Am nächsten Tag folgte die Reproduktion, wobei die Prozedur so lange wiederholt wurde, bis die Liste wieder auswendig hergesagt werden konnte. Die Beziehung zwischen der Zahl der Wiederholungen am ersten Tag und der Ersparnis der Wiederholungen am zweiten Tag lässt sich durch eine einfache Gerade darstellen. Nach dieser *Lernkurve* wird die Menge des im Gedächtnis gespeicherten Lernmaterials direkt durch die Anzahl der Wiederholungen beeinflusst, die für das ursprüngliche Lernen erforderlich waren (siehe S. 41).

Im Weiteren untersuchte Ebbinghaus das *Vergessen*. Was geschieht mit einer auswendig gelernten Silbenreihe, die sich selbst überlassen bleibt? Der junge Wissenschaftler wollte wissen, ob die Beziehung zwischen der verstrichenen Zeit und der Vergessensrate eine lineare ist oder ob das Vergessen von einmal Gelerntem nach anderen Gesetzmäßigkeiten vor sich geht. Der Forscher übte in seiner Eigenschaft als Versuchsperson die Silbenreihe so lange, bis er sie korrekt auswendig hersagen konnte, und nach einer gewissen Zeitspanne lernte er dieselbe Liste noch einmal. Die Dauer zwischen

dem Lernvorgang und der Wiedergabe variierte zwischen 20 Minuten und 31 Tagen. Die bei der Reproduktion feststellbare erneute Arbeit (Differenz zwischen der ursprünglichen Lernarbeit und der Arbeitersparnis) sollte darauf hinweisen, welcher Anteil des Stoffes vergessen wurde. Erwartungsgemäß verlief zunächst das Vergessen schnell und später langsam, doch das Ausmaß der anfänglichen Schnelligkeit und der späteren Langsamkeit überraschte Ebbinghaus: „Eine Stunde nach Aufhören des Lernens war das Vergessen bereits so weit vorgeschritten, daß über die Hälfte der ursprünglich aufgewandten Arbeit erneuert werden mußte, ehe die Reihen wieder reproduziert werden konnten; nach 8 Stunden betrug das zu Ersetzende fast $\frac{2}{3}$ des ersten Aufwandes. Allmählich aber verlangsamte sich der Prozeß, so daß selbst für größere Zeiträume die Verluste nur eben noch sicher konstatierbar waren“ (S. 66). Die entsprechende *Vergessenskurve* wurde von Ebbinghaus im Urmanuskript *Über das Gedächtnis* aus dem Jahre 1880 aufgezeichnet (vgl. Ebbinghaus 1880/1983, S. 58).

Mit besonderen Versuchsmethoden untersuchte Ebbinghaus auch die Assoziationsstärke in Abhängigkeit der Aufeinanderfolge der Reihenglieder bzw. der Anzahl Zwischenglieder, welche die betreffenden Silben in der ursprünglichen Reihe voneinander trennten (s. o., Frage 3). Dabei stellte sich heraus, dass die Stärke der Verknüpfung (bzw. das Ausmaß der ersparten Arbeit) eine abnehmende Funktion der Anzahl der Zwischenglieder war. Für jedes Glied bestand bei der Wiederkehr ins Bewusstsein die latente Disposition, die folgenden Glieder der Reihe nach sich zu ziehen. „Die Stärke



Vergessenskurve

der so geschaffenen Prädispositionen war (...) eine abnehmende Funktion der Entfernung der Glieder voneinander in der ursprünglichen Reihe. Nur war sie bei gleichen Entfernungen für die Verknüpfungen rückwärts erheblich geringer als für diejenigen vorwärts“ (S. 99 f.).

Rezeption

Ebbinghaus' Untersuchung erregte zumindest bei den eher naturwissenschaftlich ausgerichteten Psychologen großes Aufsehen, denn sie zeigte auf, dass entgegen der Meinung Wundts und anderer Wissenschaftler auch *höhere* mentale Prozesse mithilfe von Versuchen untersucht werden konnten. So feierten sie zunächst mehrheitlich die Konstruktion sinnloser Silben als Beitrag zu einer Methode streng konzipierter Gedächtnisforschung.

Die von Ebbinghaus ins Leben gerufene „experimentelle Gedächtnisforschung“ wurde zunächst in Göttingen von Müller und seinen Mitarbeitern aufgegriffen, dann auch verbessert und weitergeführt. Eine zunehmende Anzahl Psychologen glaubte durch systematische und immer differenziertere Veränderungen der Versuchsbedingungen in ihren Experimenten Lern- und Gedächtnisleistungen studieren und schließlich das „reine Gedächtnis“ erfassen zu können. Dabei wurde die Vorgehensweise des jungen Forschers auch kritisiert, insbesondere was die von ihm mit Akribie durchgeführten langwierigen *Selbstversuche* anbelangt. Zwischen den verschiedenen Versuchen gibt es Interaktionen, die nicht ohne Weiteres kontrollierbar sind. Die Verbindung zwischen der Produktion und der Reproduktion der Silben und neuer Lerninhalte mit alten wurde nicht berücksichtigt. Die Übungseffekte wurden lediglich auf die Elemente des Lernmaterials, nicht aber auf die Versuche bzw. die Übungen selber bezogen. Ferner wurde die ungenaue Zeitmessung und vieles Weitere mehr kritisiert.

Bis weit in den Behaviorismus des 20. Jahrhunderts hinein untersuchten Psychologen das Gedächtnis durch Veränderungen in der Vorgabe und in der Art des Materials – nun mittels Fremdversuchen. Oft bestand das Versuchsmaterial weiterhin aus sinnlosen Silben, manchmal wurden Wörter oder Zahlen verwendet. Besonders in den USA wurden diverse Forschungsprogramme in den Gebieten *verbal learning* und auch *verbal behavior* konzipiert und entsprechende Fachzeitschriften gegründet. Die Verwendung sinnloser Silben als Lernmaterial wurde mit der Zeit infrage gestellt, und zwar in erster Linie von den Gestalttheoretikern und Ganzheitspsychologen, die gemeinsam eine Gegenposition zu den Assoziationstheoretikern und Lernpsychologen einnahmen. Die sinnlosen Silben seien in Wirklichkeit nur mehr oder weniger sinnfrei, assoziiere doch die Versuchsperson unwillkürlich zu den meisten der präsentierten Silben auch andere, ihr bekanntere Silben, Abkürzungen, Wortteile, Wortverbindungen oder Silbenveränderungen wie Weglassungen einzelner Buchstaben, die mit der Zugabe eines anderen Buchstaben zu bekannten Wörtern ergänzt werden könnten (z. B. *nit* –