

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

Neue Versuche über Lernen in Häufung und Verteilung

Winz, Arno

München, 1931

I. Einführung in das Problemgebiet.

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-6840

Inhalt.

- I. Einführung in das Problemgebiet.
 1. Vorgeschichte.
 2. Vorversuche und Problemstellung.
- II. Die äußere Durchführung der Hauptversuche.
- III. Die äußeren (statistischen) Ergebnisse der Hauptversuche.
- IV. Beschreibung des inneren Vorganges in den Hauptversuchen und vorläufige Erklärung des Ergebnisses.
 - A. Statistiken über den inneren Vorgang.
 - a) Statistik der konsequenten und inkonsequenten Fälle.
 - b) Statistik über die Reihenfolge, in der die Zeichen aufgeschrieben wurden.
 - B. Beschreibung der inneren Vorgänge auf Grund der Selbstbeobachtung und spontanen Äußerung der Vpn.
 1. Das Lernen als Streben.
 2. Das Drängen in verschiedenen Fällen und in verschiedenen Phasen.
 - C. Vorläufige Erklärung unserer Hauptergebnisse.
- V. Vergleichsversuche.

Vergleichsversuche 1 bis 6.
Zusammenfassung der bisherigen Gesichtspunkte für die Erklärung unserer Hauptversuche.
- VI. Beschreibung des inneren Vorganges der Jost-Versuche und Erklärung ihrer Ergebnisse.
 - A. Vorteile der Verteilung bei Jost.
 - B. Nachteile der Häufung bei Jost.
- VII. Gegenüberstellung unserer und der Jostschen Versuche und verschiedener Varianten beider Versuche mit Erklärung der Unterschiede.
 1. Bedeutung der Prüfwiederholung.
 2. Endgültige Erklärung unserer Hauptversuche.
 3. Endgültige Erklärung der Jost-Versuche.
 4. Erklärung des Einflusses der Wiederholungszahlen.
 5. Erklärung des Einflusses geringeren Rezitierens.
 6. Über den Einfluß der Zwischenpause.
- VIII. Allgemeine Schlußbetrachtung über die Kraft des Strebens und über andere Faktoren, die für den Lernerfolg von Bedeutung sind.
- IX. Zusammenfassung.

I. Einführung in das Problemgebiet.

1. Vorgeschichte.

Die Untersuchung des Lernens hat den bedeutendsten Anstoß erfahren durch die klassische Untersuchung von Ebbinghaus »Das Gedächtnis« (1885). Er wies die methodischen Wege, die für die ganzen späteren Untersuchungen maßgebend waren, und entdeckte zugleich eine staunenswerte Zahl von Gesetzen und sonstigen Tatsachen. Für die vorliegende Untersuchung interessieren die Feststellungen, welchen Wert die einzelnen Wiederholungen für die Einprägung besitzen. Ebbing-

haus fand, daß die späteren Wiederholungen¹⁾ wesentlich geringere Fortschritte bringen als die ersten Wiederholungen, daß sie also praktisch viel unökonomischer sind. Er fand aber zugleich, daß man den Wert dieser Wiederholungen erhöhen kann, wenn sie nicht unmittelbar an die ersten Wiederholungen angeschlossen werden, sondern wenn man Pausen²⁾ dazwischenschiebt.

Diese Frage griff dann auf Anregung G. E. Müllers dessen Schüler A. Jost³⁾ speziell auf und führte ausgedehnte Untersuchungen über den Einprägungswert der Wiederholungen durch, wenn diese einmal gehäuft, das andere Mal mehr oder weniger verteilt, d. h. durch Pausen getrennt werden.

Er gelangte dabei zu der nach ihm benannten Jostschen Regel: Je mehr man eine Anzahl von Wiederholungen zeitlich verteilt, desto schneller erlernt man und desto besser behält man.

Dieses statistische Ergebnis reizte einerseits schon Jost, nach den theoretischen Gründen zu forschen, andererseits war es als praktische Lernregel bedeutungsvoll. Es folgen daher eine große Zahl von weiteren Untersuchungen, die die Regel nicht nur unter den gleichen Bedingungen nachprüfen, sondern sie vor allem unter mannigfaltigen neuen Bedingungen untersuchen wollten. Wir greifen die wichtigsten Untersuchungen heraus:

Müller und Pilzecker⁴⁾ (1900) bestätigen die Regel außer bei 24 h Pause auch für kurze Zwischenpausen von 2,4 min. Während Jost sowie Müller und Pilzecker bei der größeren Verteilung einen entsprechend größeren Zeitraum für das ganze Lernen benötigten, untersuchte Lottie Steffens⁵⁾ (1900), ob die Regel auch gilt, wenn der gesamte Zeitraum der gleiche bleibt. Sie verteilte einer-

¹⁾ Ebbinghaus, Das Gedächtnis, 1885, S. 78; ders., Grundzüge der Psychologie, IV., herausgeg. v. K. Bühler, 1919, S. 697/98.

²⁾ Ebbinghaus, Gedächtnis, S. 122; ders., Grundzüge, S. 699.

³⁾ Adolf Jost, Die Assoziationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen, 1897, Ztschr. f. Psych. Bd. 14, S. 436/472.

⁴⁾ Müller und Pilzecker, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, 1900, Ztschr. f. Psych., Erg.-Bd. 1, S. 232/34.

⁵⁾ Lottie Steffens, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen, 1900, Ztschr. f. Psych., Bd. 22, S. 361/64 und 368/73.

seits 12 Wiederholungen auf 4 Tage, wobei jeden Tag dreimal, das andere Mal jeden zweiten Tag sechsmal wiederholt wurde. In einem anderen Versuche mit kleinem Zeitraum verteilte sie sechs Wiederholungen auf ca. 2 min, indem einmal alle 6 Wiederholungen am Anfang lagen, ein zweites Mal 3 Wiederholungen am Anfang und in der Mitte und ein drittes Mal 6 einzelne Wiederholungen gleichmäßig über die 2 min verteilt waren. In beiden Fällen ergab sich wieder die Jostregel, daß die Einprägung um so besser war, je mehr die Wiederholungen verteilt waren.

Wir fügen aus einem gleich zu besprechenden Grunde zunächst eine spätere Untersuchung von Piéron¹⁾ (1913) ein. Er ließ Reihen von 20 Zahlen stets in einzelnen, durch Pausen getrennten Wiederholungen lernen, wobei jedoch die Pausen verschieden groß waren: $\frac{1}{2}$ min, 2 min, 5 min und 48 h. Es waren bzw. 11, 7,5, 6, 5 und 5 Wiederholungen zum Erlernen nötig, d. h. die längeren Pausen waren zunehmend ökonomischer, ganz wie es nach der Jostregel zu erwarten ist.

Um den Unterschied der drei Untersuchungen von Jost bzw. Müller und Pilzecker, Steffens und Piéron noch klarer zu zeigen, geben wir ihn in Abb. 1 auf der linken Seite schematisch wieder. Eine Erläuterung dürfte sich nach dem oben Gesagten erübrigen.

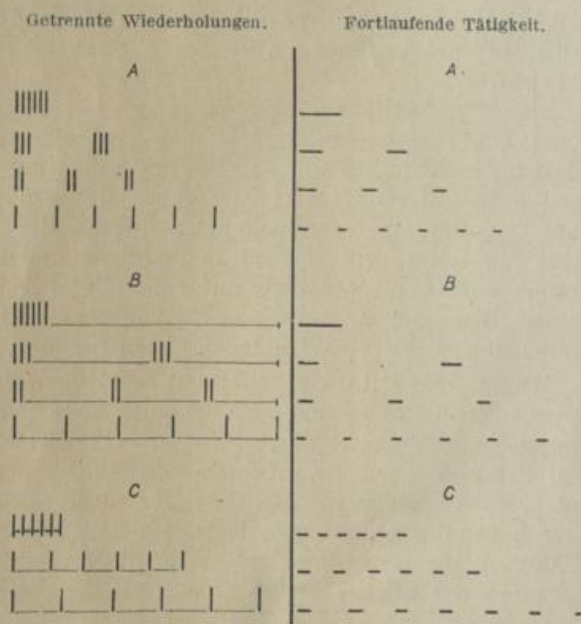


Abb. 1.

Die späteren Untersuchungen, sofern sie sich auf sprachliches Lernen beziehen, fügen sich stets in eine der drei Gruppen A, B oder C ein. Wir erwähnen nur kurz die Autoren Claparède²⁾ (1903), Larguier des Bancels³⁾ (1901 und 1902),

¹⁾ H. Piéron, Recherches expérimentales sur les phénomènes de mémoire, L'Année Psychologique, 19, 1913.

²⁾ Claparède, L'Association des idées, Paris 1903, S. 95.

³⁾ Larguier des Bancels, Sur la mémorisation, Bull. Soc. pour l'étude psych. de l'enfant, 1901/02, Ns. 5 et 6.

Wreschner¹⁾ (1910), Robinson²⁾ (1921), Gordon³⁾ (1925), Austin⁴⁾ (1921), Cummins⁵⁾ (1919) usw.

Sie unterscheiden sich durch Lernstoff (Vokabeln, Zahlen, Gedichte, Prosa usw.) und durch die Zahl der Wiederholungen und die Pausen, wie durch die Art der Prüfung (Ersparnis- und Treffermethode, Methode der behaltene Glieder). In allen Fällen bestätigte sich die Jostregel.

Doch ergaben sich auch einige neue Tatsachen. Bei Austin, Gordon und Robinson wurde die Einprägung einmal unmittelbar nach dem Lernen, das andere Mal nach kürzerer oder längerer Zwischenpause geprüft. Dabei zeigte sich das merkwürdige Ergebnis, daß der Vorteil der Verteilung erst bei längerer Pause deutlich zum Ausdruck kam. Bei Austin wurde nach einem Tage, nach 2 und 4 Wochen geprüft. Nach einem Tage war kaum ein Unterschied zwischen Häufung und Verteilung, nach 2 und 4 Wochen war die Verteilung wesentlich günstiger. Bei Robinson wurde nach 5 min, nach 20 min und nach 24 h geprüft. Nach den kurzen Pausen war vielfach die Häufung günstiger, nach 24 h stets die Verteilung. Bei Gordon wurde unmittelbar und nach Wochen geprüft. Im ersteren Falle war Häufung besser, im letzteren die Verteilung.

Cummins (1919), Tsai⁶⁾ (1927) und Clark⁷⁾ (1928) untersuchten noch eine andere Variation. Es liegt nahe, die Verteilung ungleichmäßig zu wählen, vor allem zu Anfang länger oder öfter zu lernen, damit man den Stoff einigermaßen beherrscht, und später seltener, um ihn nur mehr aufzufrischen und zu festigen. In der Tat war in der Mehrzahl der Fälle die ungleichmäßige Verteilung günstiger. Die Frage sollte jedoch noch eingehender untersucht werden.

Alle bisher erwähnten Versuche bezogen sich auf Lernen im engeren Sinne. Wir verwenden den Begriff Lernen aber auch in einem weiteren Sinne. Wir sprechen dann auch von Üben irgendwelcher Tätigkeiten. Unter diesen Begriff fällt eine Unzahl der verschiedenartigsten geistigen wie manuellen Tätigkeiten. Alle Tätigkeiten, die in den verschiedensten Berufen gelernt

¹⁾ Wreschner, Das Gedächtnis im Lichte des Experiments, Zürich 1910, S. 39.

²⁾ E. S. Robinson, The Relative Efficiencies of Distributed and Concentrated Study in Memorizing, Journ. Exp. Psych. 1921, 4, S. 327/343.

³⁾ K. Gordon, Class Results with Spaced and Unspaced Memorizing, Journ. Exp. Psych., 1925, 8, S. 337/343.

⁴⁾ S. Austin, A Study in Logical Memory, Amer. Journ. Psych., 1921, 32, S. 370/403.

⁵⁾ R. A. Cummins, Improvement and the Distribution of Practice, Teachers' College, Columbia Univ. Contrib. to Education, 1919, Nr. 97.

⁶⁾ Loh-Seng Tsai, The Relation of Retention to the Distribution of Relearning, Journ. of Exp. Psych., Vol. X, 1927, S. 30/39.

⁷⁾ B. E. Clark, The Effect upon Retention of Varying Lengths of Study Periods and Rest Intervals in Distributed Learning Time, Journ. of Educ. Psych., 1928, Vol. XIX, S. 552/59.

werden, gehören dazu. Es wäre daher eine ungeheure Ausdehnung der Bedeutung der Jostschen Regel, wenn sie auch für alle diese Tätigkeiten Geltung haben würde.

Wir wollen zunächst das Lernen im engeren Sinne und das Üben in diesem weiteren Sinne noch klarer einander gegenüberstellen. Wir gehen dabei wieder vom Lernen, etwa von Silbenreihen, aus. Bisher betrachteten wir das Lernen einer bestimmten Reihe und verglichen den Lernerfolg bei gehäuftem und auf längeren Zeitraum verteiltem Lernen. Wir können aber auch fragen, wie man das Lernen von Silbenreihen selbst lernt oder, deutlicher gesagt, übt, und können auch hier gehäuft und verteilt lernen (vgl. Abb. 1, rechte Hälfte). Wir können z. B. 24 Silbenreihen lernen, einmal jeden Tag 8 Reihen, und können den Übungsfortschritt am Ende der 24 Übungen feststellen, indem wir z. B. bestimmen, wieviel Wiederholungen man zu den ersten und zu den letzten Reihen benötigt. Waren zu den ersten Reihen etwa je 20 Wiederholungen benötigt, so mögen für die letzten vielleicht 10 Wiederholungen nötig sein. Wir können andererseits das Lernen mit größerer Verteilung üben, indem wir beispielsweise jeden Tag nur 3 Reihen lernen. Wenn nun das Jostgesetz gilt, so müßte in diesem Falle der Übungsfortschritt größer sein, wir müßten beispielsweise in den letzten Silbenreihen nur je 8 Wiederholungen benötigen. — In ähnlicher Weise können wir jegliche Tätigkeit gehäuft üben oder mehr oder weniger verteilt, d. h. durch Pausen getrennt, und es erhebt sich allgemein die Frage, ob das Jostgesetz auch für diesen Fall gültig ist.

Wir können die beiden Fälle noch schärfer unterscheiden. Beim Lernen im engeren Sinne wird eine ganz bestimmte, eng umschriebene Handlung wiederholt und eingepägt. Sie wird nicht variiert. Anders im Falle des Übens einer Tätigkeit, z. B. beim Üben des Lernens. Jetzt wird die Handlung immer auf einen neuen Stoff übertragen. Ich übe z. B., mich scharf zu konzentrieren, mich zwischen- durch durch Auswendig-Hersagen zu kontrollieren, ich lerne, kleine Hilfen anwenden usw. Alle diese Züge der Handlung lassen sich auf jedes Lernen oder wenigstens auf viele analoge Fälle übertragen. Hier wird also eine allgemeinere Tätigkeit geübt, im Gegensatz zu der ganz scharf, eng umschriebenen Tätigkeit beim eigentlichen Lernen. Wir können daher auch diese Tätigkeit, wenn wir sie können, in Zukunft auf viele andere Fälle übertragen. Die Aufgabe ist daher gewissermaßen viel fruchtbarer und wertvoller für die Zukunft.

Der eben geschilderte Unterschied ist in der Literatur mehrfach hervorgehoben. Peters¹⁾ spricht beim eigentlichen Lernen vom Erwerben »statischen Wissens« oder vom »konservierenden Lernen«, beim Üben von »dynamischem

und produktivem Können«. Blumenfeld¹⁾ spricht von »zirkumskriptem und funktionalem Üben«. In der Pädagogik ist für das allgemeine Üben der Ausdruck »formales Üben« gebräuchlich²⁾.

Wir haben oben nur vom Üben des Lernens gesprochen. Die späteren Untersuchungen über die Jostregel beziehen sich auf die verschiedenartigsten anderen Übungstätigkeiten und untersuchen, ob die Übung bei Verteilung, also bei Zwischenschaltung von Pausen, rascher fortschreitet als bei Häufung bzw. bei geringerer Verteilung.

So lassen Munn³⁾ (1909), Dearborn⁴⁾ (1910) und Starch⁵⁾ (1912) das Substituieren üben, d. h. sie lassen wie bei einer Geheimschrift jeden Buchstaben unter Verwendung eines bestimmten Schlüssels durch einen anderen übersetzen und finden dabei übereinstimmend die Jostregel erfüllt. Browning, Brown und Washburn⁶⁾ (1913) lassen die Griffe am Autositz gehäuft und verteilt üben und finden ebenfalls Jost bestätigt mit dem sehr beachtenswerten Unterschied, daß die Verteilung beim Üben schwierigerer Griffe viel mehr Vorteile bringt als beim Üben einfacherer Griffe. Nicht so eindeutig sind die Ergebnisse beim Üben der 4 Grundrechenoperationen. Kirby⁷⁾ (1913) findet die Regel erfüllt; Thorndike und Hahn⁸⁾ (1914 und 1916) finden sie teils erfüllt, teils nicht erfüllt. Beim Bogenschießen ergibt sich nach den Versuchen von Lashley⁹⁾ (1915) und beim Speerschießen nach den Versuchen von Murphy¹⁰⁾ (1916) kein klarer Vorteil der Verteilung.

Der Raum gestattet es nicht, auf die Versuche von Laura Steffens¹¹⁾ (1900) über motorische

¹⁾ W. Blumenfeld, Versuch einer Theorie der Übungsvorgänge, Psychotechn. Ztschr., 3. Jahrg., 1928, H. 2, S. 33.

²⁾ Vgl. z. B. Meumann, Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik, Bd. III, Leipzig 1914, S. 141.

³⁾ A. F. Munn, The Curve of Learning in Studies in Development and Learning, Arch. Psych. 1909, Nr. 12.

⁴⁾ W. F. Dearborn, Experiments in Learning, Journ. of Educ. Psych., 1910, 1, S. 373/88.

⁵⁾ D. Starch, Periods of Work in Learning, Journ. of Educ. Psych., 1912, 3, S. 209/13.

⁶⁾ M. Browning, D. E. Brown und M. F. Washburn, The Effect of the Interval between Repetitions on the Speed of Learning a Series of Movements, Amer. Journ. of Psych., 1913, 24, S. 580 ff.

⁷⁾ T. J. Kirby, The Results of Practice under School Conditions, Teachers' College, Columbia Contrib. to Educ., 1913, Nr. 58.

⁸⁾ H. H. Hahn und E. L. Thorndike, Some Results of Practice in Addition under School Conditions, Journ. of Educ. Psych., 1914, 5, S. 65/84. — E. L. Thorndike, Notes on Practice, Improvability and the Curve of Work, Amer. Journ. of Psych., 1916, 27, S. 550 ff.

⁹⁾ K. S. Lashley, The Acquisition of Skill in Archery, Papers from the Department of Marine Biology of the Carnegie Institution of Washington, 1915, Vol. VII, S. 105/28.

¹⁰⁾ H. Murphy, Distribution of Practice Periods in Learning, Journ. of Educ. Psych., Vol. VII, 1916, S. 150/62.

¹¹⁾ Steffens, Über die motorische Einstellung, Ztschr. f. Psych., 1900, Bd. 23, S. 286 ff.

¹⁾ W. Peters, Ergebnisse und Probleme der Psychologie des Lernens, Ztschr. f. Päd. Psych., Bd. 25, 1924, S. 261/63.

Einstellung¹⁾ und auf die Tierversuche von Yerkes²⁾ (1907), Katz-Révész³⁾ (1909) und Piéron⁴⁾ (1913) einzugehen und ihre Stellung zu den beiden erwähnten Arten des Lernens zu besprechen. Wir erwähnen diese Versuche nur der Vollständigkeit halber und bemerken, daß sich in ihnen die Jostregel bestätigt zeigte.

Im ganzen finden wir also, daß die Jostregel in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle gilt. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß einzelne Ausnahmen bestehen. Ferner erwähnten wir bereits einige Einflüsse, die die Verteilung weniger günstig erscheinen lassen. So war beim Lernen die Verteilung wesentlich günstiger, wenn nach längerer Zeit geprüft wird, und nur wenig oder gar nicht günstiger, wenn unmittelbar nach dem Lernen geprüft wurde. Ähnlich war beim Üben am Auto-sitz die Verteilung für die schwierigeren Griffe viel, für die leichteren nur wenig besser.

Es scheint also, wenn man die gesamte bisherige Literatur überblickt, daß die Jostregel nicht allgemein gilt, sondern daß gewisse Einflüsse ihre Gültigkeit herabdrücken oder sogar in Frage stellen. Die Frage der Jostregel kann also noch nicht als abgeschlossen und geklärt gelten.

2. Vorversuche und Problemstellung.

Hier setzen nun unsere eigenen Versuche ein. Da unser Ziel vor allem auf die praktische Bedeutung der Jostregel ging, versuchten wir zunächst verschiedene manuelle Tätigkeiten⁵⁾ in Häufung und Verteilung zu üben.

Das Ergebnis war jedoch ähnlich wie oben ein ganz undurchsichtiges: Teils stimmt Jost, teils zeigt sich kein Unterschied zwischen Häufung und Verteilung, teils sogar ein gegenteiliger Unterschied. Trotz aller Bemühung fanden wir keine klaren Gesichtspunkte zur Erklärung dieser verschiedenen Resultate.

Wir suchten zunächst eine weitere manuelle Übung, die in ihrer ganzen Art nicht den Charakter der formalen Übung, wie wir ihn früher geschildert haben, sondern den Charakter des speziellen Lernens trug, um festzustellen, ob vielleicht in diesem Falle das Jostgesetz klar herauskommt. Wir legten

¹⁾ Vgl. Müller und Schumann, Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte, Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., 1889, Bd. 45, S. 37 ff.

²⁾ The Animal Behavior Series, Vol. I: R. M. Yerkes, The Dancing Mouse, New York 1907, S. 239 ff., Tabl. 46.

³⁾ Katz-Révész, Experimentell-psychologische Untersuchungen mit Hühnern, I, Ztschr. f. Psych., 1909, Bd. 50, S. 99.

⁴⁾ Piéron, a. a. O., S. 109 ff., S. 239 ff., Tabl. 42.

⁵⁾ Ballwerfen, Reifenwerfen, Kugel mit Billardqueue oder Eisenstück mit Hammer bis zu einer Marke stoßen, Formerprobe, Tremometersuche.

monogrammartige Formen vor und ließen diese Linienzüge durch oftmaliges Zeichnen einprägen¹⁾.

Allein auch hier zeigte sich, daß das Üben in Verteilung bald besser, bald schlechter war als das Üben in Häufung.

Wir wollten nun noch einmal nachprüfen, ob wenigstens bei intellektuellen Aufgaben Jost immer stimmt. Wir verwendeten die Substitutionsmethode in einer im folgenden näher beschriebenen Weise. Bei diesen Versuchen merkten wir schon nach wenigen Experimenten, daß die Jostregel nicht nur nicht gilt, sondern sich sogar in das krasse Gegenteil verwandelte, ganz im Gegensatz zu den drei früher erwähnten amerikanischen Untersuchungen.

Es wurde daher der Verdacht erweckt, daß für unsere Verhältnisse auch die Lern-Versuche mit Silbenreihen andere Ergebnisse liefern würden als bei Jost. Durch diese Erwägungen war nun eine ganz neue Situation geschaffen. Es entstanden erneut Zweifel über eine Gesetzmäßigkeit, die bisher von den meisten Seiten bestätigt wurde und als eine der sichersten Tatsachen der experimentellen Psychologie galt. Da die Jostregel außerdem von weittragender praktischer Bedeutung ist, so war unbedingt geboten, die Versuche von neuem und mit größter Sorgfalt aufzunehmen. Es schien das Richtige, die Versuche mit Silbenreihen, ähnlich wie bei Jost, und die Substitutionsmethode in eingehender Weise zu wiederholen und dabei mit allen Mitteln zu versuchen, die tieferen Gründe sowohl für die Jostregel wie für Abweichungen aufzudecken.

II. Die äußere Durchführung der Hauptversuche.

Unsere Hauptversuche beziehen sich:

- a) auf Lernen sinnloser Silbenreihen,
- b) auf Substituieren.

a) Silbenlernen.

Die Versuche lehnen sich im Material ganz an die klassischen Lernversuche an. Wir verwandten die sinnlosen Silbenreihen, die Müller und Schumann²⁾ für ihre Versuche zusammenstellten und die Rupp³⁾ revidiert und herausgegeben hat.

¹⁾ Dieses sog. Kurvennachfahren ist ähnlich dem Einprägen bestimmter Bewegungsfolgen in der Berufsarbeit, z. B. wenn in der Metallindustrie feine Metallfäden nach einem bestimmten, immer wiederkehrenden System auf das Gestelle in elektrischen Birnen aufzuspannen sind. Viele andere Beispiele finden wir in der Textilindustrie. Wir erinnern besonders auch an die weiblichen Handarbeiten, etwa an Sticken, wenn man verschiedene Stiche (Kreuz- und Blattstich, Gräten-, Kettenstich usw.) übt. Ähnlich beim Häkeln und Stricken.

²⁾ Müller und Schumann, Experimentelle Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses, Ztschr. f. Psych., 1894, Bd. 6, S. 98 ff.

³⁾ Zu beziehen durch Marx & Berndt, Berlin NW, Stephanstr. 60.