

Sonderabdruck

aus

I n d u s t r i e l l e P s y c h o t e c h n i k

Angewandte Psychologie

in

Industrie - Handel - Verkehr - Verwaltung

Herausgegeben von

Professor Dr. W. Moede, Berlin

I. Jahrgang — 1924 — Heft 7/8

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Beiträge zur

Psychotechnik der Schreibmaschine und ihrer Bedienung.

Auszug aus der

Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs
der Technischen Hochschule zu Berlin.

Vorgelegt von

Erich A. Klockenberg

aus Limburg a. d. Lahn.

Mündliche Prüfung am 6. Juli 1924.

ISBN 978-3-662-27811-6 ISBN 978-3-662-29311-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-29311-9

Beiträge zur Psychotechnik der Schreibmaschine und ihrer Bedienung¹⁾.

Von

Erich A. Klockenberg.

Inhaltsangabe: Rationalisierung der Schreibmaschinenkonstruktion und Eignungsprüfung für den Maschinenschreiber.

Zu dem gleichen Gegenstande sind in früheren Heften der Zeitschrift „Praktische Psychologie“ die Untersuchungen Schillings aufgeführt, die die Vorteile des Blindschreibens, gegenüber dem Tippen, eine zunächst praktisch am meisten interessierende Frage, behandelten.

In der Fortsetzung dieser Arbeiten wurden die folgenden Untersuchungen durchgeführt, die das Thema von ganz allgemeinen Gesichtspunkten erfassen sollten. Vorausgeschickt sei, daß wir, wie bei jeder organischen Verbindung des Komplexes „Mensch und Maschine“ grundsätzlich zwei Ausgangspunkte haben, die sich auf die Maschine beziehend, in dem Wort Rationalisierung zusammenfassen, und sich auf den Mensch beziehend, in der Eignungsprüfung zum Ausdruck kommen. Diese beiden Unterfragen sind, da sie sich gegenseitig bedingen, miteinander verquickt, werden jedoch in folgendem aus praktischen Gründen getrennt.

Grundsätzlich sei bemerkt, daß das erstrebte Ziel der höchste Wirkungsgrad des Gesamtarbeitsprozesses ist. Gegenüber anderen derartigen Prozessen liegt hier der Schwerpunkt auf der Seite des Menschen, da er hier immer erst den ganzen Arbeitsvorgang auslöst. Als eigenartig an diesem Vorgang ist ferner noch hervorzuheben, daß sekundäre Leistungen gegenüber der primären eigentlichen Schreibleistung eine bedeutende Rolle spielen.

Die Versuche selbst wurden durchgeführt von dem von Professor Dr. Moede geleiteten „Laboratorium für industrielle Psychotechnik“ und „Institut für Wirtschaftspsychologie“ an der Techn. Hochschule Berlin. Für die Experimente standen einige geschlossene Handelskurse, wie die Stadt Berlin sie abhält, zur Verfügung. Es handelt sich bei diesen Kursen, um Mädchen im Alter von 15–18 Jahren. Jeder Kurs war etwa 20–25 Schülerinnen stark. Jeder Kurs erhielt etwa 440 Unterrichtsstunden. Es bestanden drei Kurse, die mit A, B, C bezeichnet sind²⁾.

Unterrichtet wurde lediglich nach der Tastmethode, da die früheren Untersuchungen Schillings eine praktische Überlegenheit des Blindschreibens gezeigt hatten.

I.

Als Ausgangspunkt wurden die heutigen Maschinenkonstruktionen genommen, da nur durch eine kritische Untersuchung des bisher Geleisteten, also der bisherigen Konstruktionen, praktische Erfolge zu erhoffen waren.

Es handelte sich zunächst darum, zuerst einmal die Vorgänge beim Schreiben allgemein zu untersuchen.

Im Grunde genommen handelt es sich bei jedem Schreiben darum, einem Gedanken ein Schriftzeichen zuzuordnen, eine Aufgabe, die unvermittelt heute noch außerhalb des Bereichs der Möglichkeit liegt. Zur Umsetzung geistiger Energie in irgendwelche mechanische bedarf es stets einer „Äußerung“ des Menschen, bevor die Aufzeichnung des Gedankens erfolgen kann.

¹⁾ Auszug aus dem unter gleichem Titel demnächst erscheinenden Buche.

²⁾ Die Versuchsmaschinen wurden zum größten Teile von den Mercedes-Büromaschinen-Werken in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt.

Die Aufzeichnung einer „Äußerung“ durch Sprechen oder dergleichen zeigt praktische Unmöglichkeiten.

Die zweite Möglichkeit, unserem Gedanken körperliche Bewegungen zuzuordnen, gestattet schon durch ihre Art nie, den Schwerpunkt der Arbeit in der Weise, wie bei der ersten Methode, nach der Seite der Maschine hin zu verlegen, was als Ziel zu erstreben wäre. Die einfachste Anordnung hierfür, das Schreiben mit der Feder, verlangt, von gewissen Eigentümlichkeiten abgesehen, rein mechanisch betrachtet, eine geringere Muskelkraft als die Arbeit zur Bedienung einer Schreibmaschine; lediglich hinsichtlich der Form der Bewegung ist die Schreibmaschine überlegen.

Daß für diese zuordnenden Bewegungen nur die Finger in Frage kommen, ist klar. Ebenso, daß unter einer gewissen Zahl von Bewegungen wir bei einer bestimmten Zahl Buchstaben usw. nicht herunterkommen können.

Die Praxis hat hierzu einmal die Tastenanordnungen entwickelt, die im Laufe der Entwicklung keinerlei wesentliche Änderungen erfahren haben.

Die Praxis hat ferner zwei grundsätzlich verschiedene Arten entwickelt, um diese Zuordnungen zu erreichen. Gegenüber dem Tippen, wobei meist zwei Finger wahllos gebraucht werden, ist bei dem Blindschreiben jedem Finger eine gewisse Zahl Tasten zugeordnet, wodurch die in ersterem Falle notwendige Unterstützung der Bewegungen durch das Auge wegfällt.

Als wesentliches Moment kommt hinzu, daß beim Blindschreiben die Hand an einer Stelle ruht, da nunmehr die Arbeit des Anschlagens der Tasten die Finger Muskeln übernommen haben.

Daraus ergibt sich, daß die Tasten möglichst eng aneinandergereiht sein mußten, wenn man auf das Tippen allein bei der Konstruktion Rücksicht nahm. Das große Tastenfeld der Maschinen ohne Umschaltung mußte daher aus diesem Grunde verschwinden. Weiter wurde das Auge dadurch entlastet.

Im Vergleich der beiden Methoden sei weiter noch kurz das folgende gesagt:

Beim Blindschreiben ist die Arbeit, die die kräftig entwickelte Oberarmmuskulatur beim Tippen zu leisten hat, aufgelöst in fünf Komponenten; dadurch wird die Größe der notwendigen Bewegungen erheblich verkürzt und keine Kräfte verwendet für Leistungen, die nur als sekundäre Leistungen zur Unterstützung der primären dienen, nämlich für die Tätigkeit des Auges und für Mitbewegung der großen Masse des Ober- und Unterarmes. Der Energieaufwand bei der Tastmethode ist daher geringer. (Weiteres siehe hinten.)

II.

Unsere erste Aufgabe ist die, zu untersuchen, wie die praktischen Beanspruchungen auf ein Minimum herabgesetzt werden können, bei der Stellung und Haltung der Finger, die diesen ein Optimum an Leistungsfähigkeit gibt. Beide Fragen sind offenbar miteinander verknüpft.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, müssen wir daher systematisch zunächst den Sitz und die damit zusammenhängenden Fragen der Beanspruchung des Rückens, dann die Haltung des Ober- und Unterarmes und endlich die Haltung der Finger selbst als eigentliche Werkzeuge, einer Untersuchung unterziehen.

Hinsichtlich des Sitzes fällt sofort auf, daß der Schreiber sich nie während der Arbeit mit dem Rücken an die Stuhllehne anlehnt. Darüber hinaus sehen wir sogar häufig, daß die Schreiber nicht einmal die volle Fläche des Sitzes benutzen. Inwieweit ein derartiger Sitz mit gesundheitlichen Schäden verbunden ist, konnte an Hand von Statistiken nicht ermittelt werden.

Die Mitteilungen der Presse in dieser Hinsicht dürften im allgemeinen übertrieben sein, wie eine Rundfrage ergab.

Wie groß die Anstrengung des Rückens im Verlaufe eines langen Schreibens ist, wurde experimentell auf folgende Weise geklärt:

Durch einen durch Projektion gewonnenen Schattenriß wurde auf einer Netzwand ein Profil des Rückens im Maßstabe von 1 : 1 erzeugt. Bei dem Versuch, diese Profile in gewissen Zeitabständen zu fixieren, zeigte sich, daß der Oberkörper kleinen Schwankungen unterworfen war, welche nunmehr gleichzeitig mittels besonderer Einrichtung registriert wurden. Die Versuchspersonen hatten vor Beginn der Versuche etwa eine Stunde lang geschrieben. (Gruppe A.)

Die Fixierung des Profiles erfolgte in gewissen Zeitabständen. Die Aufnahme der Schwankungen des Oberkörpers erfolgten laufend. Die einzelnen Profile sind der Zeit nach durchnummeriert (siehe Abb. 1).

Die Versuche wurden vorgenommen bei „normalem Sitz“. Wie man sieht, tritt bereits nach kurzer Zeit ein weiteres Vorbeugen ein, was sich daraus erklärt, daß die erst gewählte Stellung (bei Beginn des Versuches aufgenommen) zu aufrecht gewählt war. Von da ab hielten alle Versuchspersonen den Kopf fast in unveränderter Lage; der Beginn der Kurve bleibt daher fast immer derselbe.

Wir sehen weiter, daß sich zuerst eine kleinere Durchkrümmung im oberen Drittel des Körpers bemerkbar macht (bekannt unter dem Namen: „hängen lassen“), während einige Zeit später eine fortschreitende Durchkrümmung im unteren Drittel stattfindet, die je nach dem Ermüdungsstadium mehr oder weniger ausgeprägt ist.

Offenbar müssen diese Ergebnisse noch deutlicher zutage treten, wenn ein relativ zur Maschine erhöhter Sitz gewählt wird. Die hierbei auf gleiche Weise gewonnenen Resultate sind in Abb. 2 wiedergegeben, und mit dem vorigen verglichen, wobei mit A der erste, mit B der zweite Versuch derselben Versuchsperson bezeichnet ist. Um die Bewegungen zu verdeutlichen, wurden in der nebenstehenden Darstellung die Stellung 2 als Ausgangspunkt gewählt und als Abszisse aufgezeichnet, von der aus die Durchkrümmungen selbst als Ordinate aufgetragen wurden. Es zeigt sich, daß die früher einsetzende Durchkrümmung im Falle B zur gleichen Zeit einen erheblich höheren Wert hat.

Bezüglich der seitlichen Schwankungen verweise ich auf die Abb. 3, in der zwei Extreme aufgeführt sind.

Es zeigte sich bei einer großen Zahl von Versuchen, daß, je höher qualifiziert der Schreiber war, um so geringere Schwankungen sich ergaben und bei dem am höchsten qualifizierten Schreiber fast nicht vorhanden waren. In dem Falle A und B war kein nennenswerter Unterschied festzustellen.

Das häufige Abbrechen der Kurve bedeutet, abgesehen von Störungen an der Maschine, ein Wechseln des Sitzes.

Eine Versuchsreihe, ähnlich dieser, aber mit niedrigem Sitz, wurde aus anderen Gründen, die aus den folgenden hervorgehen, nicht durchgeführt.

Zur Klärung der Frage der Stellung der Arme wurde das folgende experimentell festgestellt:

Eine Schreibmaschine wurde der Reihe nach in eine hohe, mittlere und tiefe Stellung relativ zum Sitz der Versuchsperson gebracht (Stellung I—III). Es sollte festgestellt werden, ob und gegebenenfalls in welcher Höhe die größte Beweglichkeit der Finger zu erzielen sei. Es wurde daher nach Menzel ein sogenannter A-Text¹⁾ gewählt. Jede Versuchsreihe erstreckte sich über 10 Minuten, nachdem festgestellt war, daß die in Stellung I offenbar eher eintretende Ermüdung der Arme innerhalb dieser Zeit noch keinen Einfluß ausübt.

In der Abb. 4 ist die erreichte mittlere Anschlagzahl unter Annahme eines stetigen Verlaufes graphisch aufgetragen (stark ausgezogene Linie). — Es ergibt sich ein zweifelloses Maximum etwa bei der Stellung II, das heißt bei etwa wagerecht liegenden Unterarmen.

¹⁾ Siehe „Prakt. Psychol.“ Jg. 2, S. 269.

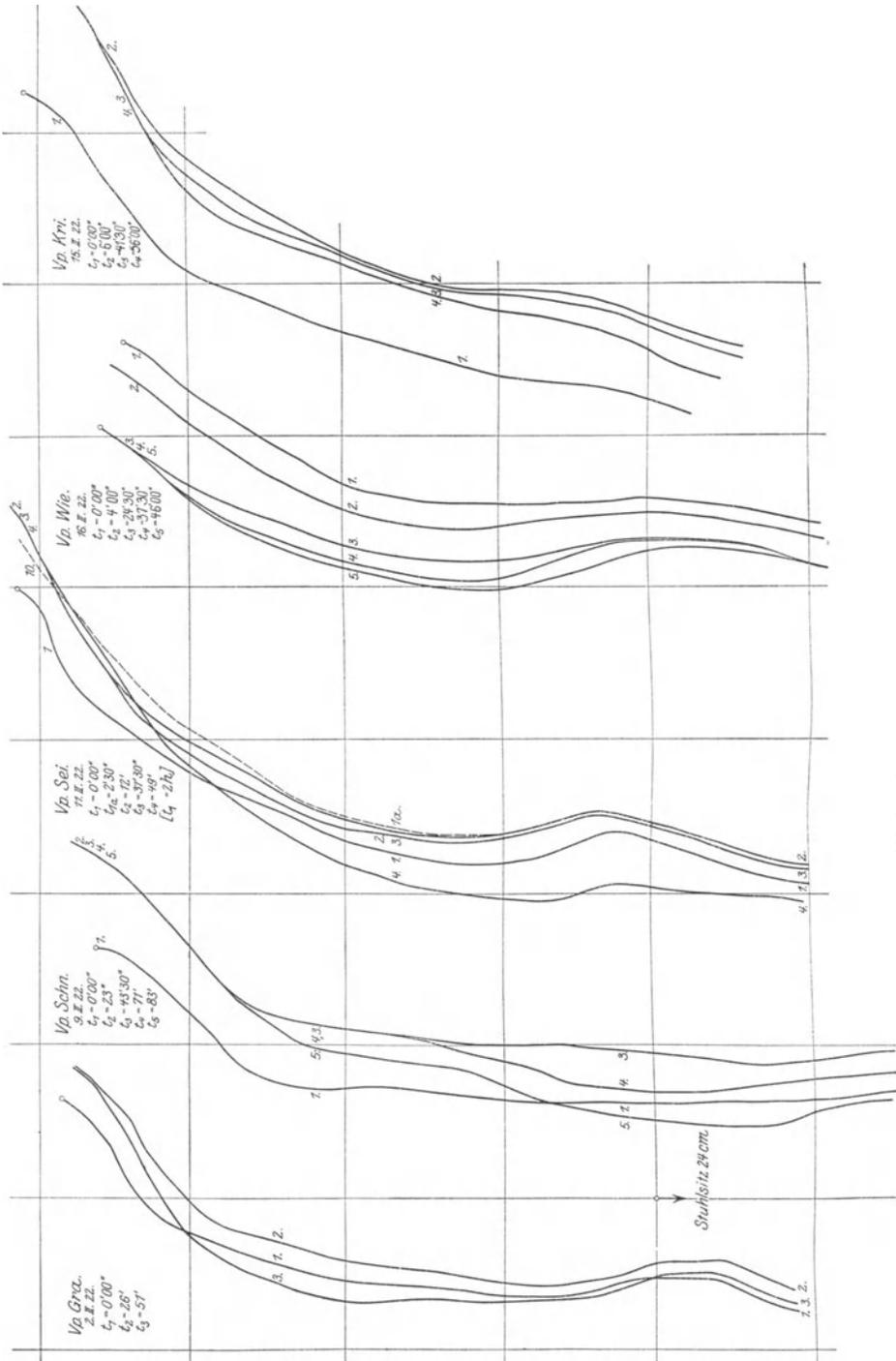


Abb. I. Rückendurchkrümmung bei normalem Sitz.

Hinsichtlich der Frage der in den verschiedenen Stellungen auftretenden Ermüdungen der Unterarme wurde folgendes festgestellt:

Unmittelbar nach jeder Versuchsreihe wurde jeder Versuchsperson ein Gewicht von 3 kg erst in die rechte, dann in die linke Hand gegeben. Dieses Gewicht mußten die Versuchspersonen senkrecht nach außen hin ausgestreckt halten.

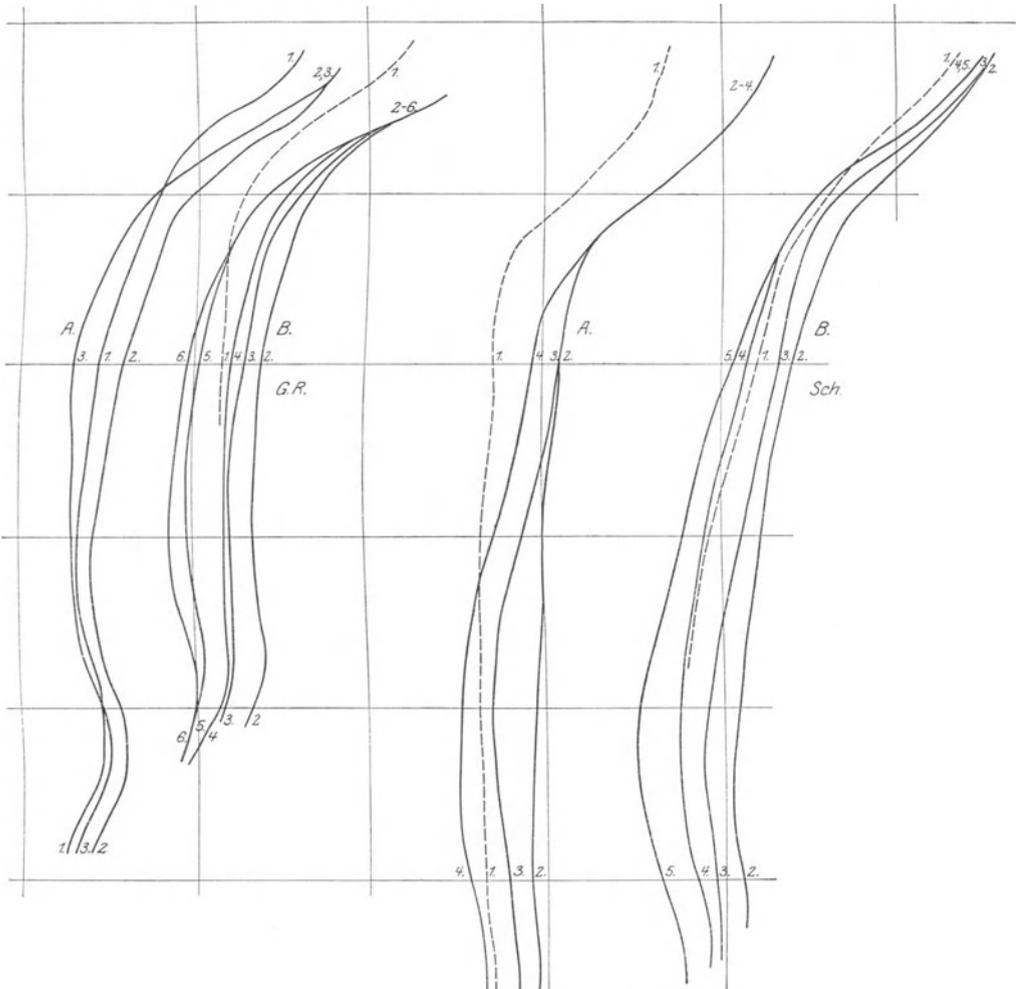


Abb. 2. Rückendurchkrümmung bei normalem (A) und erhöhtem (B) Sitz.

Vorversuche ergaben, daß ein relatives Maß der Ermüdung mit recht großer Genauigkeit gewonnen werden kann, wenn den Versuchspersonen der Auftrag gegeben werden kann, das Gewicht nach den einzelnen Versuchsreihen so lange jedesmal zu halten, bis das ungefähr gleiche Müdigkeitsgefühl entwickelt ist. (Versuchsergebnis z. B.: R. H. 20,0, 20,2, 20,1 Sekunden.)

Die Ergebnisse sind in den dünn ausgezogenen Linien der Abb. 4 ersichtlich und gelten mit der oberen Linie für die rechte, mit der unteren Linie für die linke Hand, während die mittlere Linie den rechnerisch ermittelten Mittelwert darstellt. Die Überlegenheit der rechten

Hand ist verständlich; die Ermüdung an sich ist am geringsten, je tiefer der Unterarm gehalten wird. Ähnliche Versuche mit einem Taschenenergographen ergaben ein analoges Resultat. Hierbei war der bekannte Taschenenergograph von Moede in entsprechender Höhenlage aufgehängt.

Versuche mit dem Moedeschen Energographen, die im Gegensatz zu der statischen Arbeit der früheren Versuche dynamische Anstrengungen darstellen, wurden zunächst im Anschluß an die Arbeitsleistung auf der Maschine, sodann getrennt für sich vorgenommen. Bei diesem letzten Versuch sollte der Energograph bis zur völligen Ermüdung bestätigt werden. Verlauf und Länge der so gewonnenen Kurve ergaben dieselben charakteristischen Eigenschaften für die drei Versuchsstellungen.

Konnten wir nach unserem ersten Versuche über die Höhe des Sitzes im Unklaren darüber sein, ob der normale oder tiefe Sitz eine geringere statische Ermüdung verursacht, so lassen die letzten Untersuchungen nur eine Entscheidung zu: hinsichtlich der größtmöglichen Bewegungsfähigkeit der Finger der annähernd horizontal gehaltene Unterarm, hinsichtlich der Ermüdung der Armmuskulatur eine gesenkte Haltung der Unterarme, d. h. ein relativ hoher Sitz kommt noch eher in Frage als ein relativ niedriger.

Die meisten Vorteile bei diesem Kompromiß erreichen wir offenbar bei einem Sitz, der so gewählt ist, daß die Unterarme annähernd horizontal liegen, was wir als „normalen Sitz“ bezeichnen wollen.

Betrachtet man den gewinkelten Arm als starres Gebilde, so ergibt sich aus einer einfachen Schwerpunktsbe-

trachtung, daß zur Erreichung der günstigsten Umstände der Oberarm etwas nach rückwärts geneigt stehen und der Winkel zwischen Ober- und Unterarm etwas weniger als 90 Grad betragen muß. Für die Kraft, die notwendig ist, um den Unterarm aufrecht zu

Vp.: Krieg. 15. II. 22.
Normaler Sitz.

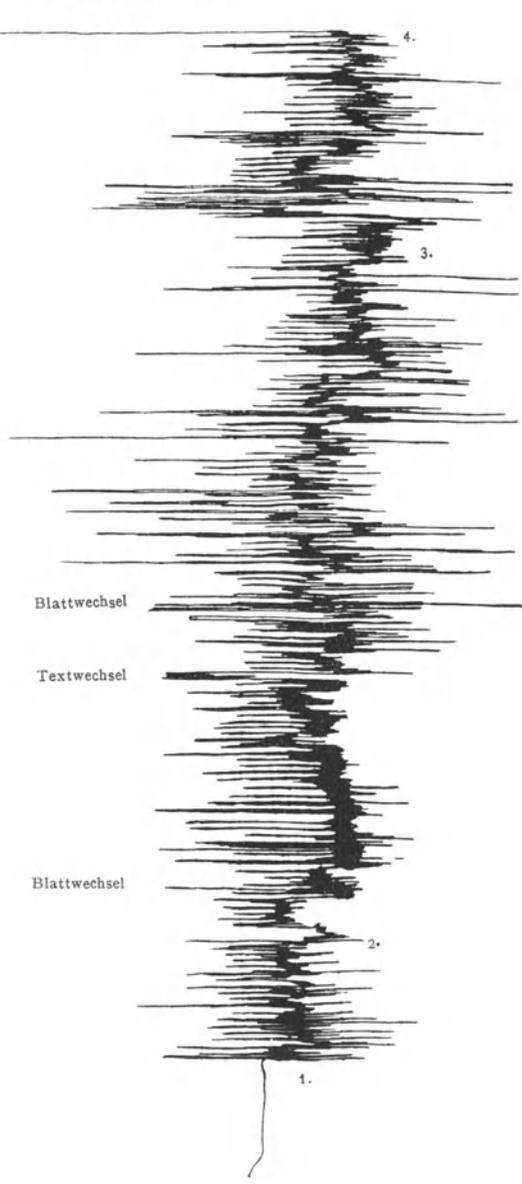
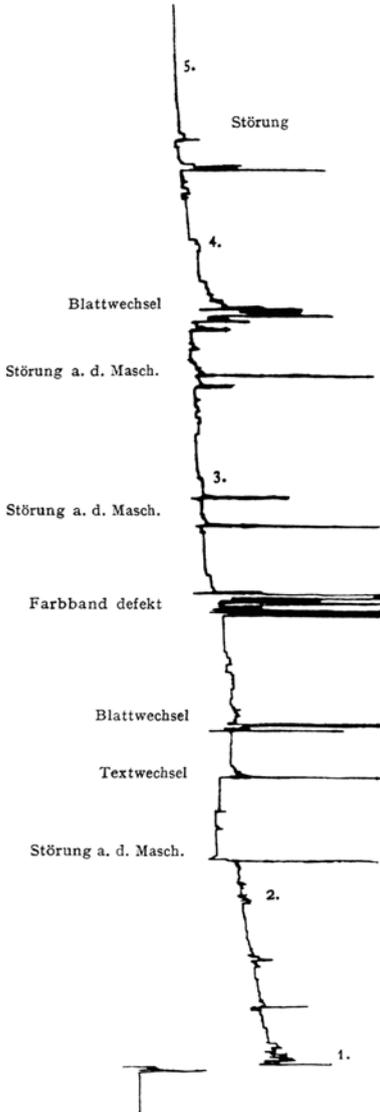


Abb. 3. Schwankungen des

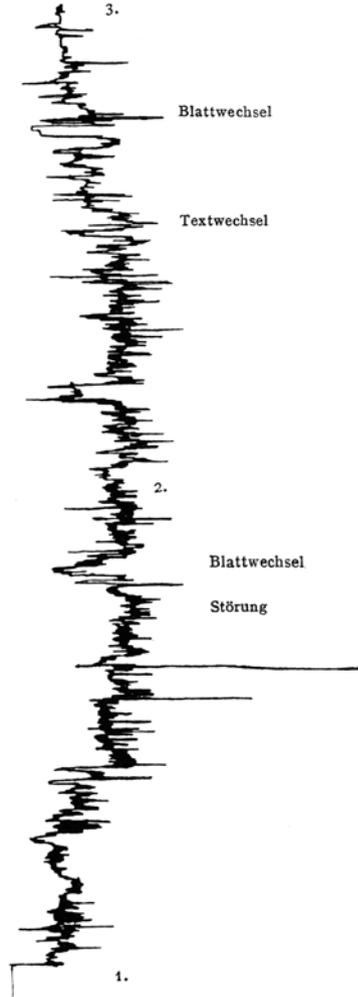
erhalten, ist jedoch der günstigste Fall dann erreicht, wenn der Unterarm leicht abwärts geneigt ist.

Eine gleiche Schwerpunktsüberlegung für die dazu senkrechte Ebene lehrt uns auch,

Vp.: Wiedemuth. 16. 3. 23.
Normaler Sitz.



Vp.: Granholdt. 2. II. 22,
Normale Stellung.



Rückens bei längerem Schreiben.

daß der Oberarm weder abg gespreizt noch angepreßt werden darf.

Betrachten wir wiederum den Arm als Ganzes und lassen ihn schlaff herunterhängen, so wird er sich augenscheinlich so einstellen, daß keine Muskel betätigt ist, d. h. auf eine

geringste statische Arbeitsleistung. Heben wir den Unterarm und sorgen gleichzeitig dafür, daß der Oberarm sich nicht bewegt, so bewegt sich die Hand in einem Kreise nach oben, und zwar so, daß die Hände vor die Mitte des Körpers zu stehen kommen. In der Ebene, die wir durch die wagrecht gehaltenen oder schwach abwärts gehaltenen Unterarme legen können, berühren sich dabei die Hände gerade, so daß auf Grund dieser Überlegungen eine zusammenhängende Tastatur volle Berechtigung hat.

Es ist aber auch weiterhin bekannt, daß zufolge des anatomischen Baues des Körpers beim Abspreizen des Oberarmes die Speiche sich gegen die Elle verschiebt und demzufolge die Stellung der Handfläche sich verändert.

Es wurde hierzu folgender Versuch gemacht:

Vor einer beweglichen Tafel, die mit einem in 360 Grad eingeteilten Kreis versehen war,

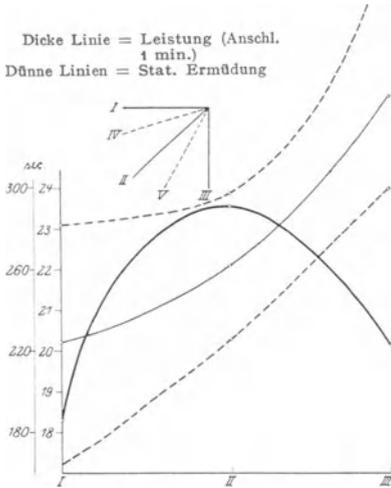


Abb. 4. Leistung bei verschiedener Höhe (I—III) der Arme.

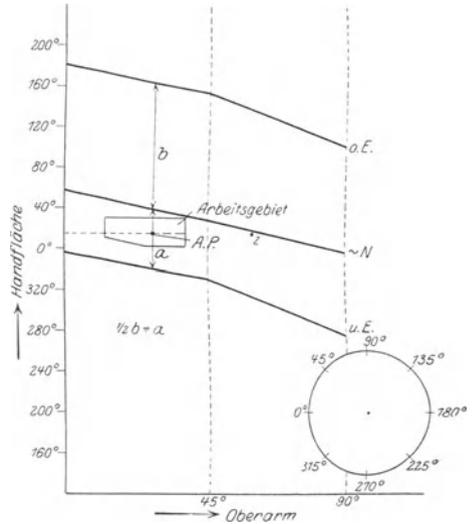


Abb. 5. Haltung der Handfläche bei verschiedener Stellung der Oberarme.

wurden die Versuchspersonen gestellt und mußten das Gelenk, das die Mittelhandmuskeln mit dem fünften Finger verbindet, in die Mitte des Kreises bringen, während der Unterarm horizontal lag und die Hand sich vor der Körpermitte befand. Mittels entsprechender Einrichtungen wurde sodann der Oberarm in wechselnd gespreizte Lage gebracht und die Versuchsperson mußte sodann die Hand in der jeweiligen Lage nach beiden Seiten hin so weit als möglich drehen.

Zum genauen Ablesen waren verschiedene Hilfsvorrichtungen erdnenen.

Abb. 5 zeigt die Ergebnisse, wobei mit „o. E.“ die beim Drehen nach rechts erreichte äußerste Stellung und als „u. E.“ die umgekehrte Stellung bezeichnet ist, während „N“ die Stellung bezeichnet, die von den Versuchspersonen als subjektiv bequemste angegeben war.

Es fällt zunächst auf, daß die Entfernung o. E.-N fast doppelt so groß ist, wie u. E.-N. Gehen wir von einer horizontal gelegenen Ebene als Betrachtungspunkt aus und beziehen wir uns auf die als normal bezeichnete Stellung, so zeigt sich, daß, je höher wir den Oberarm heben, wir uns um so mehr der Horizontalen nähern. Dagegen ist der Winkel, den die Handfläche mit dieser Horizontalebene bildet, bei 0 Grad, d. h. also bei nicht abgespreiztem Oberarm ungefähr 60 Grad. Nun haben die heutigen Schreibmaschinen aus praktischen Gründen eine Tastatur, die in horizontaler Ebene liegt. Nach den bekannten Feststellungen der Physio-

logen werden die Finger am besten in gekrümmter Stellung gehalten, d. h. der Winkel Finger-Tastatur würde 60 Grad betragen, was eine unnötige Kraftverschwendung bedeuten würde. Ein jedoch hiernach wünschenswertes Tastfeld, das nach rechts bzw. links geneigt ist, ist schon aus konstruktiven Gründen unerwünscht. Die Praxis hat daher auch nie mit senkrechtem Oberarm geschrieben, sondern aus den zwei Forderungen ein Kompromiß gebildet.

Betrachten wir hierzu die Abb. 5, so sehen wir nämlich, daß bei nicht gespreiztem Oberarm eine Haltung der Handfläche unter 0 Grad fast unmöglich ist, da wir fast „u. E.“ erreichen müssen.

Aus weiteren Versuchen ergab sich dabei, daß die Drehung der Handfläche zwar an sich keine große Anstrengung bedeutet, daß diese aber kurz vor Erreichung der Extreme und besonders bei „u. E.“ ganz erheblich wächst. Die Praxis spreizt daher den Oberarm leicht ab (etwa 30 Grad) und schlägt unter einem Winkel von etwa 15 Grad an. Im allgemeinen vollziehen sich daher Schwankungen auf dem in unserer Abbildung bezeichneten „Arbeitsgebiet“.

Da aus weiteren Versuchen, die nicht näher ausgeführt sein sollen, sich ergibt, daß die Anstrengung bei einer Abspreizung sinusförmig wächst, erscheint dieser Kompromiß zweckmäßig in unserem Sinne, da die Abspreizung relativ gering ist.

Das von einzelnen Lehrbüchern geforderte feste Anpressen der Oberarme ist daher theoretisch durchaus falsch und auch eine praktische Untersuchung dieser Frage ergab eine Leistungsminderung um etwa 9%; jedoch erklärt sich diese Forderung aus anderen später zu besprechenden Tatsachen.

Bezüglich der Haltung des Handgelenkes verweise ich auf die früheren Untersuchungen Schillings¹⁾ und beschränke mich lediglich, ohne auf weitere Versuche näher einzugehen, auf das Ergebnis, daß ein gestrecktes Handgelenk die besten Ergebnisse zeitigt.

Wie aus dem vorigen ersichtlich, können diese statischen Beanspruchungen durch äußere Hilfsmittel noch weiter herabgesetzt werden. Dies gilt bezüglich der Haltung der Arme und einer Stützung des Rückens. Ohne auf die hier gemachten Versuche einzugehen, möchte ich kurz noch die Frage streifen, warum überhaupt der Kopf und damit der ganze Oberkörper so weit nach vorn gebeugt wird. Wir finden die einfache Erklärung darin, daß bei dem Tippen das Auge auf der Tastatur ruhen muß und es daher nicht möglich ist, den Oberkörper völlig aufrecht zu halten, da in diesem Falle der Hals scharf gekrümmt werden müßte, was erfahrungsgemäß nach kurzer Zeit bereits sehr schmerzhaft ist. Bei Blindschreibern wird durch schlechte Lage des Manuskriptes meistens ähnliches hervorgerufen. Eine Durchführung unserer oben aufgestellten Grundsätze und eine Entlastung des Rückens kann aber nur gewonnen werden, wie bereits aus den kurzen Ausführungen ersichtlich ist, durch ein scharfes Heranziehen der Maschine an den Körper.

Daß bei einer idealen Konstruktion auf eine entsprechende organische Verbindung zwischen Stuhl, Tisch und Maschine hinzuwirken wäre, ist selbstverständlich.

III.

Wir wenden uns nunmehr der primären Arbeitsleistung zu, wobei wir an erster Stelle die rein mechanische körperliche Leistung betrachten.

Vorausgeschickt seien einige Bemerkungen über die Konstruktionen der Objekte des Bewegungsvorganges. Der Zweck, der mit jeder Schreibbewegung erreicht werden soll, ist der Abdruck einer Type, von denen sich 1—3 Stück (gewöhnlich 2) am Ende eines Typenträgers befinden. Die Bewegung wird nach diesen hin gewöhnlich mittels Hebeln von den Tasten her eingeleitet. Die Tasten bewegen sich praktisch senkrecht abwärts. Die reine Abwärtsbewegung einer Taste beim Anschlag bezeichnen wir als „nominelle Drucktiefe“. Infolge der segmentartigen Lagerung der Typen ist die mechanische Arbeit beim Anschlag bei allen Typen nicht gleich groß und rührt her von den Gewichten der Hebel und Typen, der Reibung

¹⁾ Siehe Prakt. Psychol., 3. Jg., S. 28.

in den verschiedenen Lagern und an den Schaltmessern, dem Zug oder Druck, den eine Feder ausübt, die sich beim Niederdrücken der Taste spannt, um die Type nach dem Anschlag zurückzuwerfen und der Arbeit zum Transport des Farbbandes; zu diesen aktiven Widerständen kommt noch die Beschleunigungsarbeit für die Masse der Hebel.

Das Niederdrücken der Tasten durch die Finger ist bei den beiden erwähnten Methoden gleich, wobei wir den gesamten senkrechten Bewegungsweg des Fingers mit „effektiver Drucktiefe“ bezeichnen werden. Hinsichtlich des Tippens ist an dieser Stelle noch zu bemerken, daß der zurückgelegte Weg relativ größer ist, nicht nur in der senkrechten Richtung, sondern auch infolge des ausgedehnten Tastfeldes, in seitlicher Richtung.

Bei der überlegenen Tastmethode wird der Arm in geringem Umfang mitbewegt, beim Tippen die ganze Masse des Unterarmes. Das Mitbewegen des Unterarmes beim Tastschreiben erklärt sich daraus, daß es beim schnellen Schreiben nicht möglich ist, bei aufeinanderfolgenden Hoch- und Tiefgriffen die Finger schnellgenug zu strecken bzw. zu beugen. Diese mangelhafte Bewegungsfähigkeit wird durch ein geringes Vorstoßen bzw. Zurückziehen des Oberarmes unterstützt. Die Verhältnisse werden damit um so ungünstiger, je weiter auseinander die Folge der Griffeliegt und hierbei wiederum, je öfter hintereinander derselbe Finger zum Bedienen einer Taste herangezogen werden muß. (Siehe auch später.)

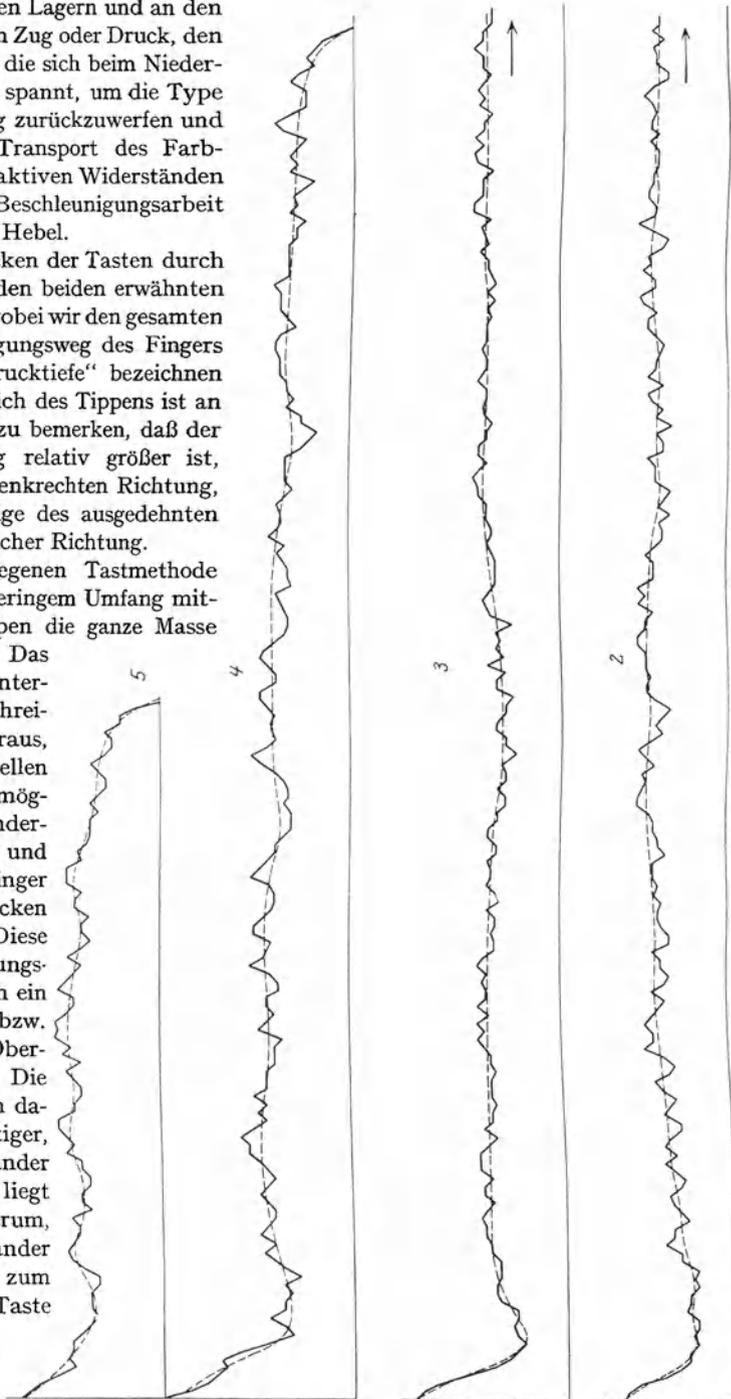


Abb. 6. Ermüdungsversuche für Finger 2—5.

Dieses „Voreilen“ eines Elementes der Bewegungserzeugung zur schnelleren Ausführung einer Bewegung finden wir auch an anderer Stelle wieder.

Wir untersuchen nunmehr die Arbeitsfähigkeit der einzelnen Finger und prüfen zunächst die Ermüdbarkeit.

Zur experimentellen Klärung wurde ein Tastenmodell hergestellt, bei welchem der Gegendruck der Größe nach durch verschiedene Federn geändert werden konnte. (Proportional abnehmend von Feder I—III.) Ferner war die Drucktiefe regulierbar. Die Zahl der Anschläge wurde durch Kontakt mittels eines elektrisch registrierenden Zählwerkes vermerkt. Die Finger wurden der Reihe nach zur Einzelarbeit isoliert und den Versuchspersonen der Auftrag gegeben, mit der größten Schnelligkeit und solange wie überhaupt möglich, diese Bewegungen auszuführen. Die Zahl der Anschläge wurde alle 10 Sekunden registriert.

Abb. 6 und 7 zeigen das Ergebnis bei der stärksten Feder I (die Versuche ergaben bei den schwächeren Federn II—III keine Differenzierungen) bei den verschiedenen Fingern bei zwei Versuchspersonen. Als Ergebnis zeigt sich eine sehr schnelle Ermüdung des Fingers 5, eine etwas langsamere eintretende Ermüdung des Fingers 4 und eine praktische Unermüdbarkeit der Finger 2 und 3. (Bei letzteren wurden die Versuche bei allen Versuchspersonen über eine Stunde lang fortgesetzt.)

Betrachten wir weiter die interessantere Seite dieser Versuche hinsichtlich der von den einzelnen Fingern erreichten Reaktionszeiten. Diese Versuche wurden dann auch für die schwächeren Federn exakt ausgeführt. Es zeigt sich, daß alle Finger nach einiger Zeit einem Wert zustreben, der mit leichten Schwankungen bis zum Versuchsende beibehalten wird.

In der Abb. 8 sehen wir diese Versuche für zwei Versuchspersonen für sämtliche Finger einer Hand bei drei verschiedenen starken Federn durchgeführt. Betrachten wir die Kurve zunächst allgemein, so ist der Verlauf dadurch charakterisiert, daß der Einsatz sehr hoch erfolgt und nach einem Minimum, das nach etwa 1—3 Minuten erreicht ist, die Kurve langsam ansteigt, um sich auf einen „Endwert“ einzustellen. Der Endwert ist bei allen Versuchspersonen im Mittel ziemlich konstant. Die erste Reaktionszeit, die wir als „Anfangswert“ bezeichnen wollen, schwankt ebenso wie die Lage und Größe des Minimums, was sich aus Willenseinflüssen erklärt. Das Minimum selbst ist von subjektiv schmerzhaften

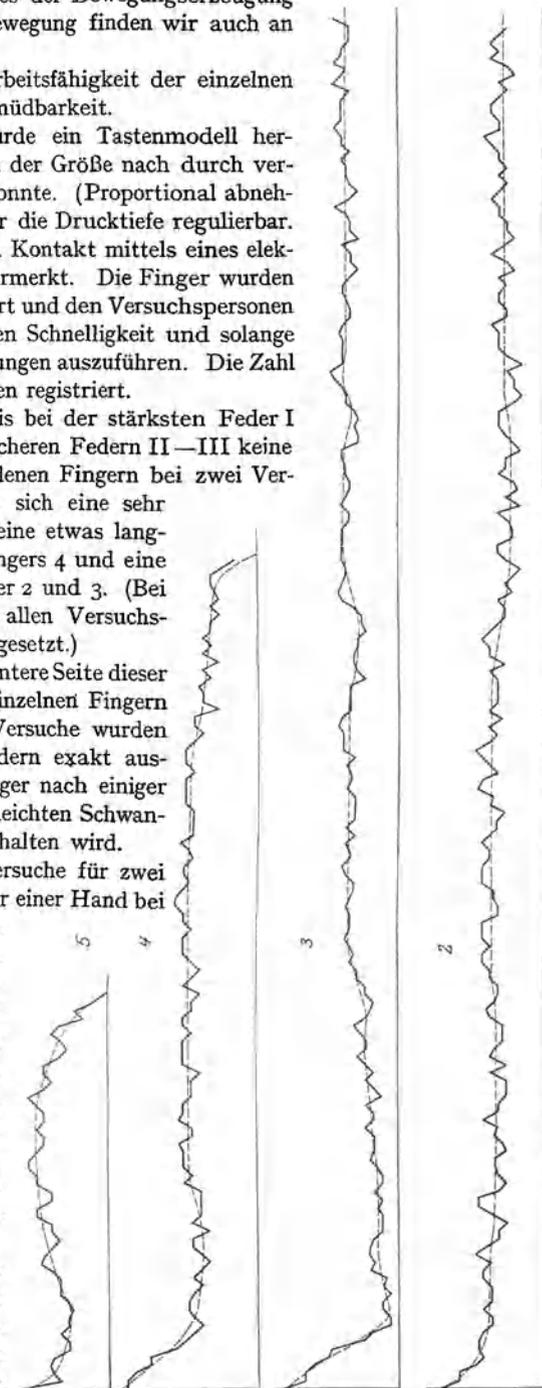


Abb. 7. Ermüdungsversuche für Finger 2—5.

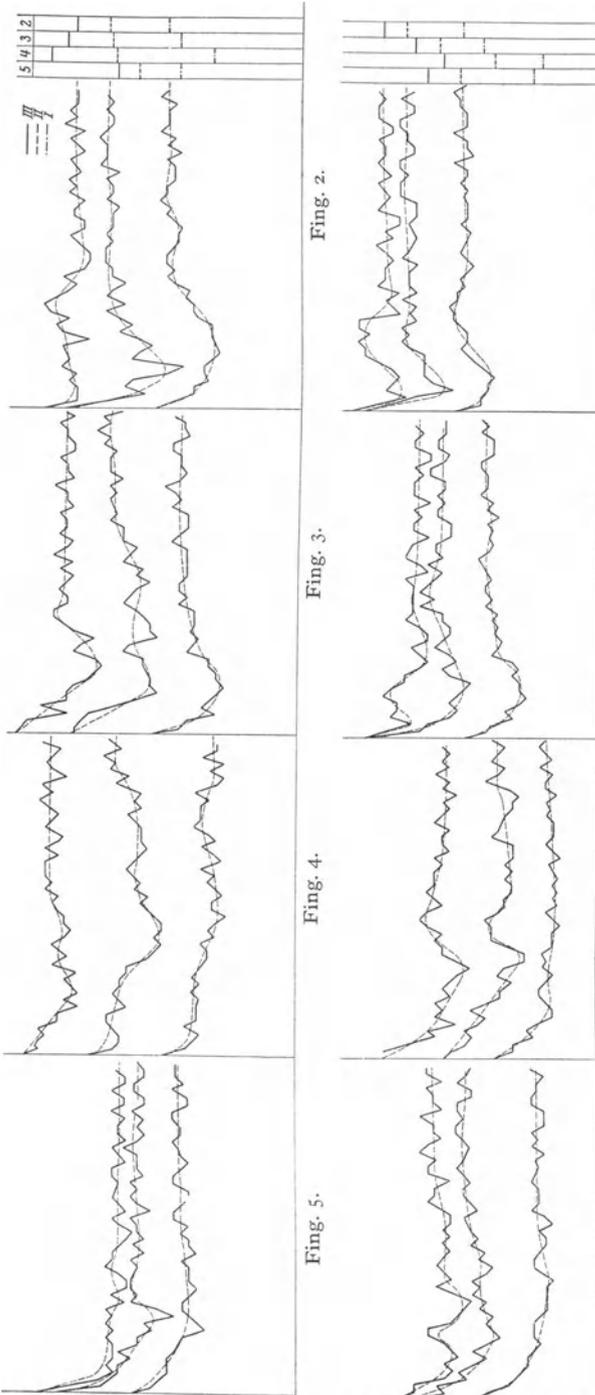


Abb. 8. Ermüdungsversuche mit Finger 2—5 bei Federgegendruck I—III.

Unlustgefühlen begleitet. Die Schwankungen um die Mittelwerte betragen 5—9% und sind bei Finger 4 besonders stark ausgeprägt. Weiter sind relativ die Schwankungen bei der stärksten Feder am größten. Trotzdem die Stärke der Feder proportional abnahm, wächst, wie die Lage der Mittelwerte der Kurve bei den einzelnen Fingern zeigt, die Reaktionsgeschwindigkeit nicht proportional, was besagt, daß von einem gewissen Gegen-
druck ab kein Zeitgewinn mehr erfolgen kann.

Die oben erwähnte große Unregelmäßigkeit bei Finger 4 erklärt sich durch den folgenden Versuch:

Die bequem liegende und im Ellenbogen gestützte Hand ruhte mit allen Fingern auf einer Platte, über welcher sich vertikal verschiebbar ein Stäbchen befand. Die Versuchspersonen hatten den Auftrag, je einen Finger im schnellsten Tempo bis zur oberen Begrenzung zu heben und dann nach unten zu stoßen. Die Entfernung wechselte dabei zwischen 10 und 30 mm.

Aus der Abb. 9 sehen wir, daß die Reaktionszeit bei allen Fingern bei etwa 14—18 mm effektiver Drucktiefe ein Optimum hat. Finger 4 bildet hier eine Ausnahme. Diese sowie die Lage der Kurve der einzelnen Finger zueinander erklären sich aus dem anatomischen Bau.

Diese wichtige Feststellung, daß von etwa 15 mm Drucktiefe ab keine Temposteigerung mehr zu erwarten ist, gilt zunächst nur für die Verhältnisse, wo die Finger ohne

Gegendruck arbeiten. Ist unsere Vermutung richtig, so können wir erwarten, daß bei geübten Versuchspersonen sich jeder Finger, wenn man die Begrenzung nicht anbringt, von selbst auf die günstigsten Entfernungen einstellt.

Um die Bewegungen der Finger aufzeichnen zu können, wurden diese einzeln durch einen dünnen Aluminiumring gesteckt, an welchem ein flacher Aluminiumhebel befestigt war, der durch ein seitliches Lager drehbar, die Bewegungen auf eine langsam laufende Schreibtrommel aufzeichnete.

Abb. 10 zeigt einen Teil der Versuchsergebnisse. Es fällt zunächst auf, daß die „effektive Drucktiefe“, trotzdem einmal Feder I und einmal Feder III verwendet wurde, nicht wesentlich verschieden ist. Dabei ist das Bild so zu verwerthen, daß der Tiefpunkt der Bewegung in dem Bilde oben liegt. (Die unscharfe Begrenzung an dieser Stelle erklärt sich aus mechanischen Gründen der Versuchseinrichtung.)

Es zeigt sich weiter, daß die Drucktiefe zunächst mit etwa 19–23 mm Tiefe („Anfangswerte“) gewählt wurde, und daß diese sich nach kurzer Zeit automatisch auf die bereits vorher festgestellte Tiefe vermindert. Der Endzustand stellt sich bei der stärkeren Feder schneller ein.

Interessant sind die Feststellungen über den Verlauf der Bewegungen, die man genau analysieren kann bei einer erhöhten Drehzahl des Kymographions.

(Siehe Abb. 10 a.) Zeichnen wir an einzelnen Stellen der Kurve Linien ein, die bei stillstehendem Kymographion gewonnen wurden, die also bei unendlich schneller Bewegung des Fingers entstehen müßten, so stellen wir folgendes fest: Ausgehend von der äußersten Lage des Fingers beim Ausholen, bewegt sich dieser mit beträchtlicher Geschwindigkeit abwärts. Der

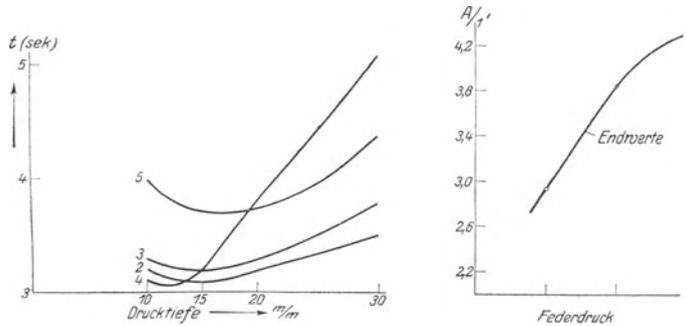


Abb. 9. Reaktionszeit der Finger bei verschiedener Drucktiefe.

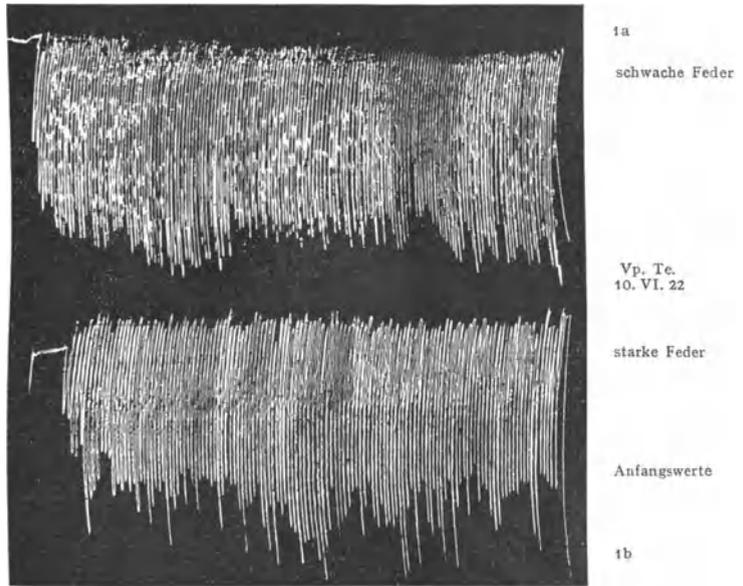


Bild 1.

Abb. 10 (Bild 1). Messung der Fingerbewegungen auf dem Kymographion.

Augenblick des Aufschlagens auf die Tasten ist nicht erkennbar, da der Federdruck mit o einsetzt. Der wachsende Gegendruck zeigt sich in einer zunehmenden Verminderung der Geschwindigkeit. Im unteren Tiefpunkt sehen wir ein horizontales Stück Kurve, was

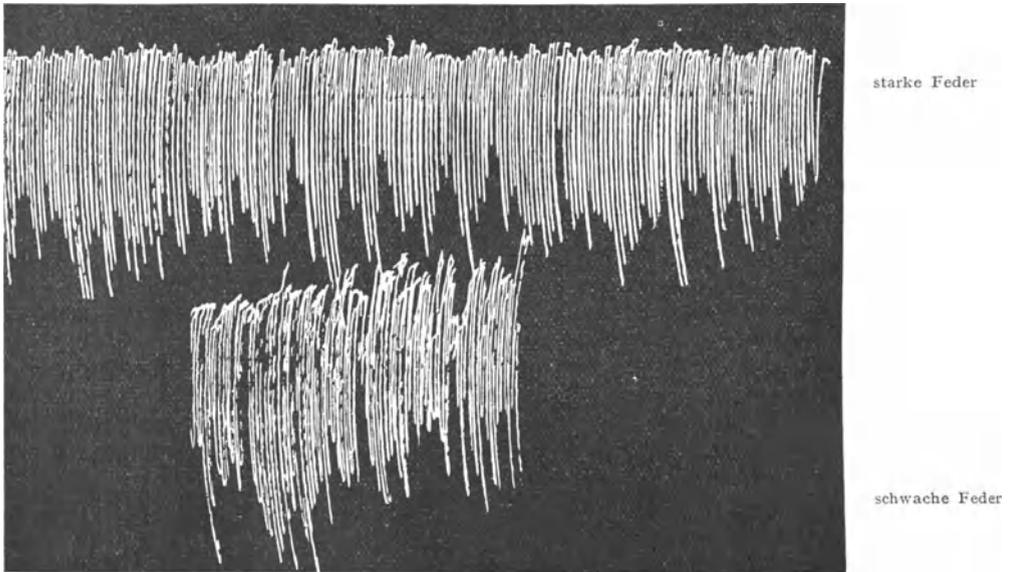


Bild 2a.

Vp. Schr.

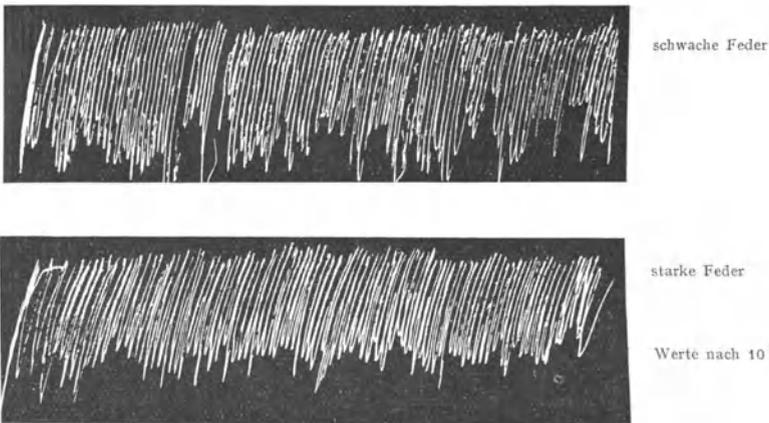


Bild 2b.

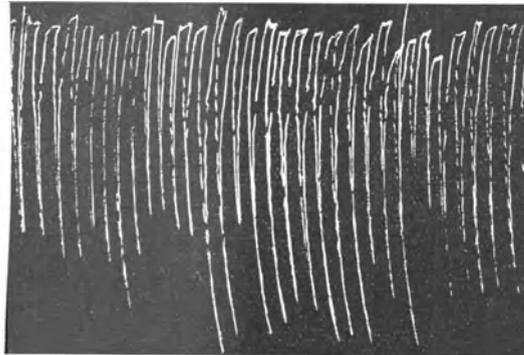
Abb. 10 (Bild 2a und 2b). Messung der Fingerbewegungen auf dem Kymographion.

bedeutet, daß innerhalb dieser Zeit keine Bewegung stattgefunden hat. Danach bewegt sich der Finger mit wachsender Geschwindigkeit nach oben. Wir stellen also fest, daß das Umkehren in der oberen Lage ohne jeden Zeitverlust stattfindet, daß dagegen das Umkehren auf den unteren Tiefpunkt ganz erhebliche Zeit beansprucht (etwa 30—35% der Gesamtzeit).

Aus theoretischen Überlegungen und praktischen Versuchen ergibt sich, daß wir diese sämtlichen letzten Versuchsergebnisse ziemlich unverändert auf die Schreibmaschine selbst übertragen dürfen.

Die Einrichtung bei den heutigen Konstruktionen, derzufolge die Bewegung der Tasten nicht proportional mit der Bewegung des Typenhebels erfolgt, sondern so, daß im ersten Teile der Bewegung der Weg der Taste relativ erheblich größer ist, erscheint daher zweckmäßig, um einen wenigstens annähernd von 0 beginnenden Gegendruck zu erzielen. Eine günstigere Gestaltung der Umkehrbewegung zu erzielen, ist dagegen noch eine ungelöste Aufgabe.

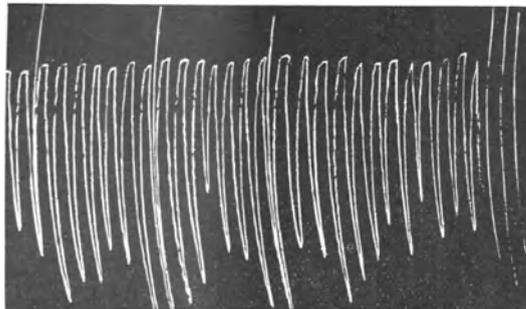
Die Abb. 11 zeigt die Reaktionszeit bei wechselseitigem Arbeiten von Fingern, ebenfalls durchgeführt auf dem beschriebenen Tastmodell. Offenbar haben wir hier alle praktisch denkbaren Fälle einbezogen, wenn wir einmal die nebeneinanderliegenden, dann die außenliegenden Finger jeder Hand und schließlich ein Zusammenarbeiten verschiedener Finger verschiedener Hände betrachten. Ohne auf Details einzugehen, zeigt sich hier, daß die Reaktionsgeschwindigkeit bei nebeneinanderliegenden Fingern als Endwert ungefähr den Wert, der bei Einzelarbeit ermittelt wurde, ergibt. Die Höhe der Kurven zueinander zeigt ein weiteres Steigen gegenüber den Einzelarbeitswerten bei den im Rang höherstehenden Fingern und umgekehrt. Die Reaktionszeiten sinken bei nebeneinander-



Vp. Schr.
8. VIII. 22

starke Feder

Bild 3a.



schwache Feder

Bild 3b.

Abb. 10 (Bild 3a und 3b). Messung der Fingerbewegungen auf dem Kymographion.

liegenden Fingern und vermindern sich ganz erheblich bei wechselseitigem Arbeiten beider Hände. Als Endresultat stellen wir daher fest:

1. Bei Serienreaktionen eines isolierten einzelnen Fingers ist unter den günstigsten Umständen die Rangreihe der Finger 2, 3, 5, 4, wobei Finger 2 einen erheblich überlegenen Platz einnimmt und bei Finger 4 besondere Bedingungen zu erfüllen sind.

2. Bei Zusammenarbeit mehrerer Finger verringern sich die Leistungen der im Rangplatz tiefstehenden und verbessern sich die Leistungen der im Rangplatz höherstehenden Finger.

3. Bei dem Zusammenarbeiten mehrerer Finger erhalten wir bei nebeneinanderstehenden Fingern einer Hand etwa einen Mittelwert in den Anschlagzahlen aus den Leistungen beider Finger. Diese Leistung steigert sich, wenn die Finger weiter auseinanderliegen.

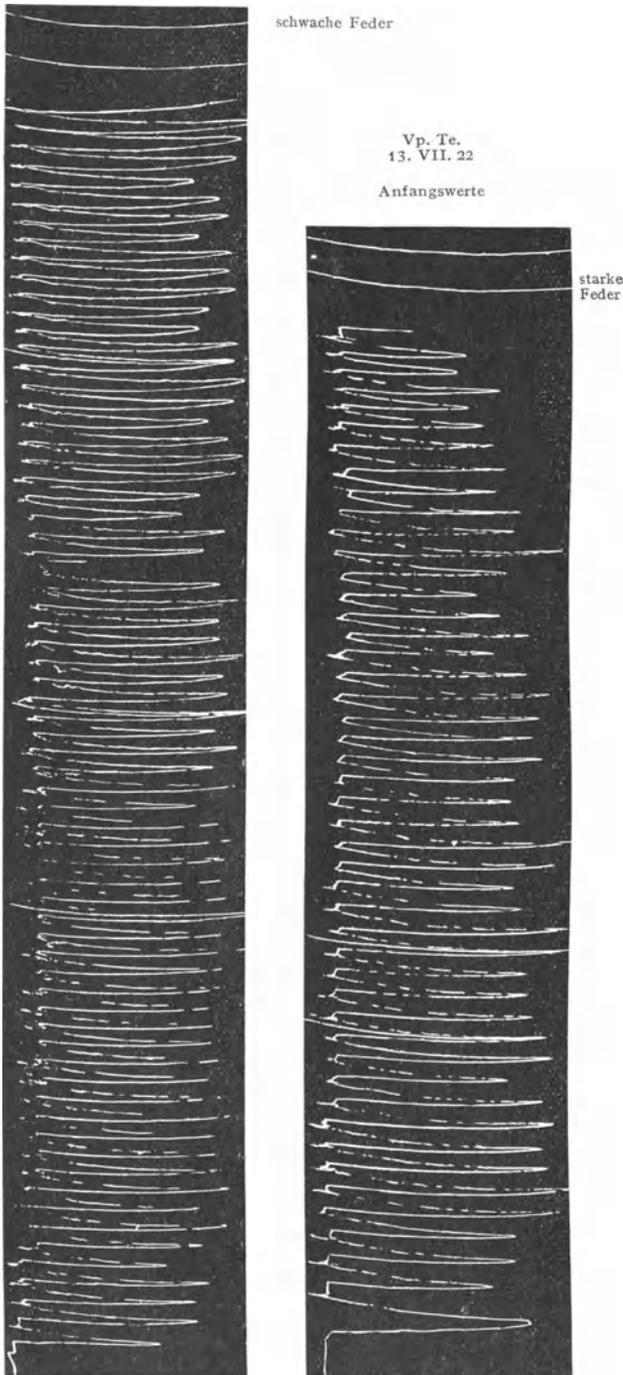


Abb. 10a. Analyse der Fingerbewegung.

4. Beim Zusammenarbeiten mehrerer Finger wechselnder Hände erhalten wir unter Beachtung des Punktes 2 eine Endleistung, die der jedes einzelnen Fingers gleichkommt, bei den im Rang höherstehenden jedoch diese Leistung noch übertrifft. —

Die allgemeine Überlegenheit alternierender Arbeit gegenüber simultaner ist bekannt. Auch in den Versuchen Menzels¹⁾ für die spezielle Schreibmaschinenarbeit zeigte sich Ähnliches. Zur Nachprüfung dieser Menzelschen Versuche wurde der folgende, völlig andere Weg eingeschlagen:

Eine Schreibmaschine wurde als Apparat benutzt und der Versuchsperson der Auftrag gegeben, sich vier beliebige Tasten auszusuchen, die nacheinander fortgesetzt mit den Fingern 5 bis 2 anzuschlagen wären, wo mit wir nach dem früheren die stärkstmögliche Belastung haben.

Die in 5 Sekunden erzielten Anschläge wurden mittels besonderer Einrichtung registriert.

Es zeigte sich außer der Bestätigung der Menzelschen Versuche in diesem Falle eine Überlegenheit der linken Hand. Diese Fragen werden uns an anderer Stelle noch weiter beschäftigen.

Ehe wir zu Diskussionen der Verteilung der Tasten und Zeichen auf dem Tastfeld schreiten, müssen wir uns noch fragen, wie die Lage der einzelnen Tasten zueinander am günstigsten ist, wobei wir davon ausgehen, daß beim Blindschreiben jeder Finger nach dem Anschlagen wieder

¹⁾ Siehe „Prakt. Psychol.“
Jahrg. 2, S. 269.

in seine Ausgangsstellung zurückgeht, von der aus als Festpunkt alle Bewegungen erfolgen. Ausgangsstellung ist die zweite Reihe von unten, über der gewöhnlich noch zwei, unter der meist noch eine Tastreihe liegt.

Die Abb. 12 zeigt die, im Mittel festgestellte, innerhalb praktischer Grenzen erreichbare „Horizontalbeweglichkeit“.

Die in der gleichen Abbildung ermittelte praktisch mögliche Beuge- und Streckfähigkeit zeigt, daß es richtig ist, von der Ausgangsstellung nach oben hin das Tastfeld doppelt so groß anzuordnen, wie nach unten hin. Die Lage der Tasten, die die einzelnen Finger zu bedienen haben zueinander, ist dagegen, wie die Abbildung zeigt, in der heutigen Form völlig falsch, da beim Strecken die Finger eine Art Spreizbewegung ausführen.

In der Tat zeigt sich bei einem tatsächlich durchgeführten Schreiben, wenn man durch besondere Einrichtungen die Stelle, wo der Finger im Mittel die Tasten berührt, registriert, daß durchaus nicht jeweils der Mittelpunkt der Tastenköpfe getroffen wird. Die Versuche beziehen sich auf Maschinen, mit gegeneinander versetzten Tastenreihen; die Maschinen mit senkrecht übereinanderliegenden Tasten ergeben natürlich schon erheblich bessere Resultate. Wenn wir berücksichtigen, wie beim Blindschreiben die Verteilung der Tasten auf die einzelnen Finger (siehe Abb. 4, S. 71, Jahrgang 3 [der „Praktischen Psychologie“]) erfolgt, so ist es verständlich, wie die Abb. 13 gut andeutet, links oben und rechts unten ein besonders ungünstiges Feld geschaffen wird, während die entgegengesetzten Felder bei den heutigen Konstruktionen, günstig angeordnet sind. Für die Praxis wird die ungünstige Lage dieser ersten Felder jedoch insofern ausgleichen, als an diesen Stellen im allgemeinen Buchstaben sehr geringer Häufigkeit liegen („q“, „w“; jedoch auch das häufige „a“).

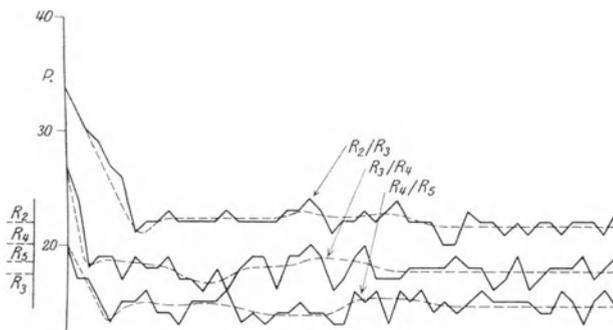


Bild 1. Nebeneinanderliegende Finger.

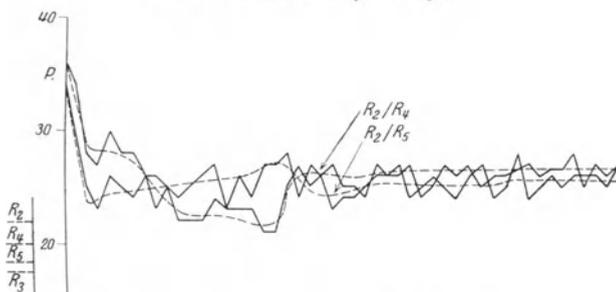


Bild 2. Nicht nebeneinanderliegende Finger.

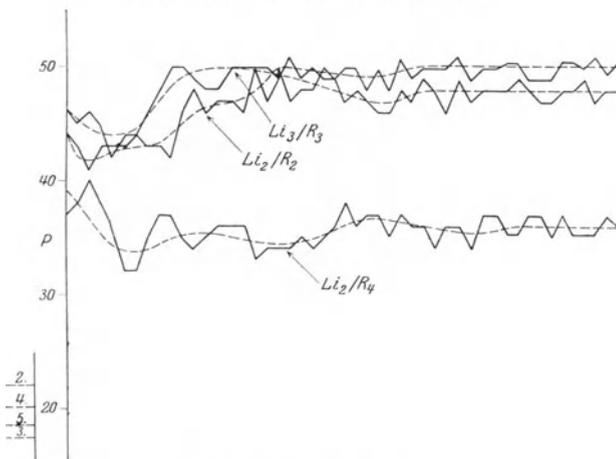


Bild 3. Finger beider Hände.

Abb. 11. Reaktionsgeschwindigkeit der Finger bei wechselseitigem Arbeiten (P als Funktion von t).

Die Häufigkeit der Buchstaben geht aus der Abb. 1, Heft 3, Jahrgang 3 (der „Praktischen Psychologie“) hervor. Aus Abb. 13 zeigt sich die unnötige Größe der Spatiumtaste und bei den Umschalttasten die Tendenz, die Entfernung zu verkürzen.

Bezüglich der Bewegungsrichtungen seien noch folgende Bemerkungen gemacht:

Wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, ändert sich die Stoßrichtung mit der Spreizung des Oberarmes. Es werden also bei den heutigen Tastenanordnungen die Verhältnisse um so bedenklicher, je weiter der Oberarm abgespreizt wird, was ein Grund sein mag, eng anliegende Oberarme als zweckmäßig zu empfehlen (siehe vorn). Den günstigsten Fall in unserem Sinne haben wir erreicht, wenn die Mittellinie der Tasten für jede Hand senkrecht zur Stoßrichtung steht.

Die Größe der Bewegungsfelder muß bei der Verteilung der Zahl der Tasten auf die Finger mit berücksichtigt werden. Die Größe des Bewegungsfeldes des Fingers 1 ist jedoch praktisch von geringerer Bedeutung. Ebenso müssen wir bei der Bewertung der übrigen Bewegungsfelder noch berücksichtigen, daß die Bewegung der Finger nach unten hin nicht senkrecht erfolgt. Abb. 14 zeigt die Projektion der Bewegungslinie bei dem Bewegen der Finger von oben nach unten. Praktische Bedeutung hat nur das unten bezeichnete „Arbeitsgebiet“.

Die Bewegungsrichtung des Fingers 1 verläuft etwa unter 70 Grad zu den eingezeichneten Linien. Da die nominelle Drucktiefe etwa $\frac{2}{3}$ der effektiven beträgt, bewegen sich die Finger 2, 3, 4, praktisch senkrecht nach unten. Finger 5 dagegen etwa unter 20 Grad nach innen.

Es ist weiterhin zu beachten, daß in demselben Maße, in dem Finger 1 gezwungen wird, sich in der Richtung der übrigen zu bewegen, die ganze Handfläche mitbewegt wird. In geringerem Maße zeigt dies auch Finger 5.

Aus alledem ergibt sich das folgende: die Anordnung der Tasten zueinander ist zweckmäßigerweise symmetrisch. Die größte Zahl der Tasten muß Finger 2, dann Finger 5, Finger 3 und schließlich Finger 4 erhalten. Das Tastfeld braucht daher keine einheitliche Fläche beim Blindschreiben darzustellen. Die Frage der Verlegung der Umschalttaste nach der Mitte, zur Bedienung durch Finger 1, wäre zu überlegen.

Bezüglich der Anordnung des Tastfeldes haben wir die leitenden Gesichtspunkte durch die vorhergehenden Untersuchungen festgestellt. Es fragt sich, ob die dadurch entstehende, zwar symmetrische aber unregelmäßige Tastenverteilung bezüglich des Anlernens größere Schwierigkeiten bereiten würde.

Verschiedene Untersuchungen, die nicht näher beschrieben sein mögen, zeigten jedoch daß unregelmäßige, aber symmetrisch angeordnete Reihen um etwa 10—15% bessere Ergebnisse in dieser Hinsicht zeigten. Die Erklärung liegt darin, daß zur gedächtnismäßigen Aufnahme dadurch, daß das Auge sich Gruppen bildet, bessere und mehr „Anklammerungspunkte“ geschaffen werden.

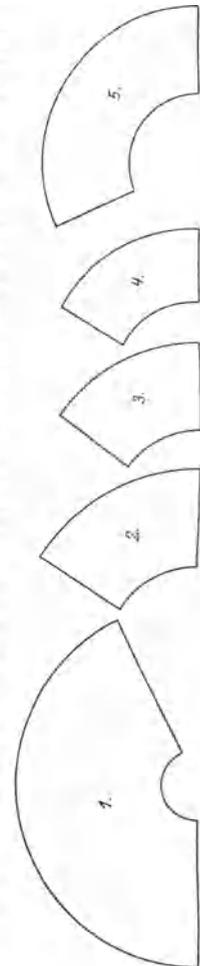
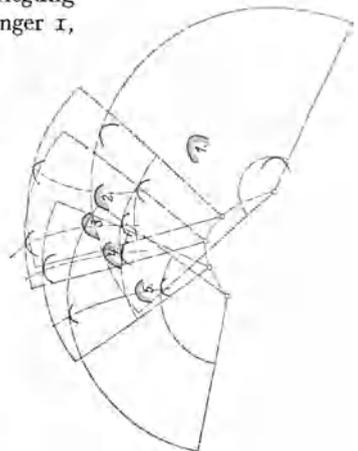


Abb. 12. Horizontalbeweglichkeit der Finger.



Bezüglich der Verteilung der Buchstaben und Zeichen können wir aus dem Vorhergehenden folgendes zusammenfassen:

1. Jeder Finger muß, je nach seiner Eignung, diejenigen Buchstaben usw. zugewiesen erhalten, die entsprechend häufig vorkommen. Die Eignung betrifft in erster Linie die Er-

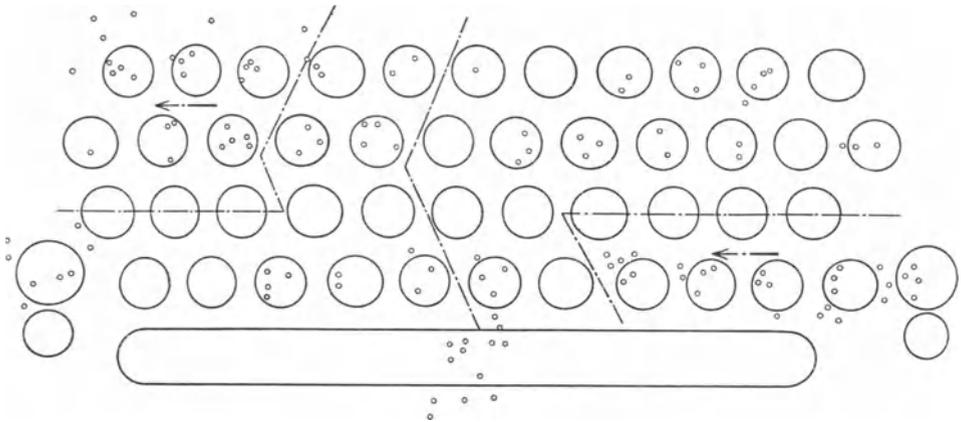


Abb. 13. Treffpunkte der Tastenanschläge.

müdbarkeit und Beweglichkeit, setzt sich jedoch aus noch weiteren im Vorigen besprochenen Komponenten zusammen.

2. Die Verteilung muß so erfolgen, daß nach Möglichkeit die Griffolge nacheinander Finger wechselnder Hände oder wenigstens zwei auseinanderliegende Finger einer Hand erfordert.

3. Die am häufigsten vorkommenden Buchstaben usw. müssen möglichst nahe der Ausgangsstellung, womöglich in dieser selbst liegen.

Die Griffolge, so weit sie mehrere Anschläge eines Fingers oder einer Hand erfordert, muß so sein, daß nicht den Hochgriffen Tiefgriffe folgen und umgekehrt.

4. Die linke Hand ist insgesamt etwas stärker zu belasten als die rechte Hand.

Zugrundelegen müssen wir die im Durchschnitt häufigsten Buchstabenfolgen, womit gesagt ist, daß wir natürlich nicht allen Fällen gerecht werden können. Die Häufigkeit der einzelnen Buchstaben und Buchstabenverbindungen kennen wir aus den Versuchen Kädings.

Die Verteilung der Finger auf die Buchstaben läßt in erster Linie die Zuteilung des „a“ an Finger 5 als unzweckmäßig erscheinen. Im übrigen sind die Buchstaben hinsichtlich der Eignung der Finger ziemlich gut verteilt; dem Finger 2 und 3 sind in der Tat die am häufigsten vorkommenden Buchstaben zugeteilt. Nicht so günstig ist die Verteilung der Buchstaben auf Hoch- und Tiefgriffe. (Das häufig vorkommende „n“ ein Tiefgriff, das seltene „j“ in der Ausgangsstellung.)

Aus der in Heft 3, Jahrgang 3 (der „Praktischen Psychologie“) aufgeführten Tabelle der Buchstabenverbindungen sehen wir, daß die dort zusammengestellten 11 Verbindungen bereits 21% der deutschen Sprache ausmachen, für welche Griffe also an erster Stelle die

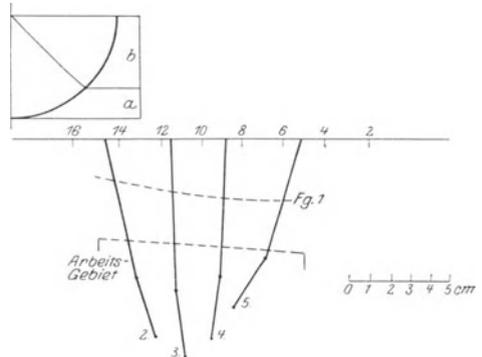


Abb. 14. Bewegungen der Finger 1—5 nach abwärts.

obige zweite Forderung zu gelten hätte. Es zeigt sich, daß anscheinend mit Rücksicht auf das Tippen die Verbindungen „rt“, „st“ usw. zusammenliegen. Verlegen wir das häufig vorkommende „e“ nach der rechten Hand hin, so ist bereits schon viel an Vorteil gewonnen.

Festformulierte Vorschläge sollen hier nicht gegeben werden, da selbstverständlich bei einer Umstellung des Tastfeldes noch erheblich andere Interessen mit berücksichtigt werden müssen. Eine völlige Umgestaltung erscheint unmöglich, aber auch nach Obigem unnötig.

Schließlich sei noch auf den Umstand hingewiesen, der hierbei zu berücksichtigen wäre, der jedoch nur kurz gestreift werden soll. Es ist bekannt, daß bei längerem Schreiben offen-

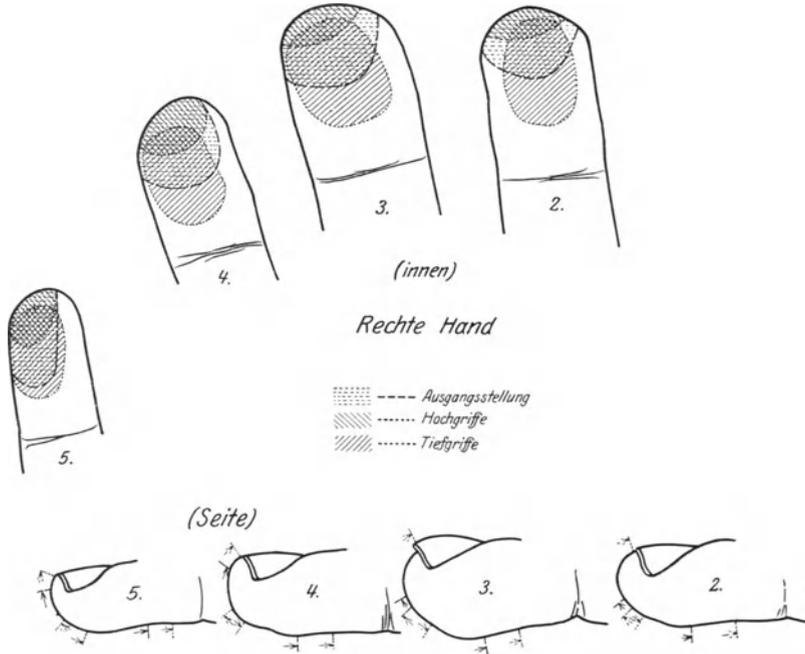


Abb. 15. Auftreffflächen der Finger bei verschiedenen Griffen.

bar als Ermüdungserscheinung sogenannte „Umstellungen“ erfolgen. (Bei statt die, Hochachtungsvoll statt Hochachtungsvoll usw.) Dies erklärt sich zwanglos als eine Perseverationserscheinung.

Bezüglich der Form der Tasten wurde das folgende festgestellt:

Zur experimentellen Klärung wurden die Tasten an verschiedenen Schreibmaschinen mit Farbstoff versehen, wobei die Größe und Lage der Flecken einen Anhalt für die Art und Weise ergibt, wie der Druck auf die Tasten erfolgte.

Die Abb. 15 zeigt das Ergebnis. Es zeigt sich, daß die Berührung mit Ausnahme von Finger 2 und eventuell Finger 3 nicht in der Mitte des Fingers erfolgt. Mit der Lage der Tiefgriffe von der Ausgangsstellung aus, zeigt sich die Grenze als gerade erreicht. Die in unserem Sinne beste Form der Tasten ist natürlich diejenige, die sich der Form des Fingers am besten anpaßt und andererseits ein Fehlschlagen und Abgleiten des Fingers nach Möglichkeit verhindert.

Endlich sei noch auf einige Versuche kurz hingewiesen, die über Zielsicherheit gemacht wurden. Es zeigt sich hierbei, daß die Streuungen beim Sehendschreiben geringer, beim Blindschreiben erheblich größer sind. Sie wachsen in jeder Richtung der Horizontalebene nur etwa proportional mit der Entfernung. Beim Verkürzen der Entfernung der beiden Ziel-

punkte wird die Streuung nicht gleich 0, sondern man erhält rechnerisch als auch praktisch einen Wert für die Streuung um das Ziel, für den äußersten Fall, daß beide Punkte in einen zusammenfallen, der erkennen läßt, daß die heutige Größe der Tastenköpfe richtig gewählt, keinesfalls aber zu klein ist.

IV.

Sind im vorigen die Arbeitsleistungen untersucht, die zur mechanischen Aufzeichnung von Schriftzeichen unumgänglich notwendig sind, so mögen hier kurz diejenigen geistigen Leistungen noch untersucht werden, die notwendig sind, um die zuordnenden Bewegungen hervorzurufen, jedoch lediglich insoweit, als dies Bezug hat auf die Rationalisierung der Maschinenkonstruktion.

Die Schreibleistung erfolgt, abgesehen von dem seltenen Fall des Schreibens aus dem Gedächtnis, auf einen äußeren Reiz hin, der optisch oder akustisch dargeboten sein kann.

Ohne den Vorgang beim akustischen Reiz näher zu betrachten, untersuchen wir die Vorgänge beim optischen Reiz. Dem Auge ist, da dem Körper relativ zur Maschine ein fester Platz bereits vorgeschrieben ist, ein fester Platz zugewiesen. Die zweifache Beanspruchung der Augen beim Tippen hatten wir bereits als ungünstig abgewiesen. Beim Blindschreiben verbleibt dem Auge die Aufgabe, aus der Vorlage den Text zu entnehmen und da die günstigste Entfernung zwischen Auge und Text mit 30—50 cm ebenfalls bereits festliegt, ist lediglich die Höhenlage zu bestimmen.

Zur experimentellen Feststellung wurde eine schmale, sehr lange Tabelle, die mit Zahlenreihen bedeckt war, durch geeignete

Vorrichtungen der Versuchsperson optisch momentan dargeboten. Die Versuchsperson hatte die Aufgabe, bei der ersten ihr ins Auge fallenden Zahl anzufangen laut zu lesen.

Es wurde rechnerisch der Winkel der „Blicklinie“ zu der Horizontalen bestimmt und die Abb. 16 zeigt das Ergebnis für den Fall, daß die Versuchsperson auf einem Schemel saß, den zweiten Fall, daß sie auf einem Stuhl mit Lehne und im dritten Fall ebenfalls auf einem Stuhl mit Lehne saß, jedoch hierbei die Hände wie zum Schreiben auf der Maschine nach vorn gestreckt hatte, während bei den ersten beiden Versuchen die Versuchsperson die Hände im Schoß liegen hatte. Die verschiedene Lage und die Streuung der Blicklinie ergeben sich aus der Versuchsanordnung. Das Resultat zeigt, das zweifellos die heute üblichen Manuskript-Halter zu tief liegen.

Wenn man hierbei berücksichtigt, daß jeder Schreiber von Zeit zu Zeit auf seine geleistete Arbeit sehen muß, sei es zur Nachprüfung, sei es, um an bestimmter Stelle Teile einer Kolonne anzusetzen, so ist die Forderung verständlich, die Höhe der Schreibwalze ebenfalls in Einklang mit diesen Versuchsergebnissen zu bringen. Es ist hierbei noch zu bedenken, daß durch die jetzige Tieflage der Walze eine Verkürzung der Buchstaben um etwa 25% eintritt. Walze und Vorlage müßten außerdem dicht übereinander liegen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß durch den vorderen Balken der Schlittenführung das Blickfeld keinesfalls gestört werden darf.

Die nachfolgenden Versuche zeigen, wie die verschiedene Lage der Vorlage relativ zum Auge die Schreibleistung beeinflusst.

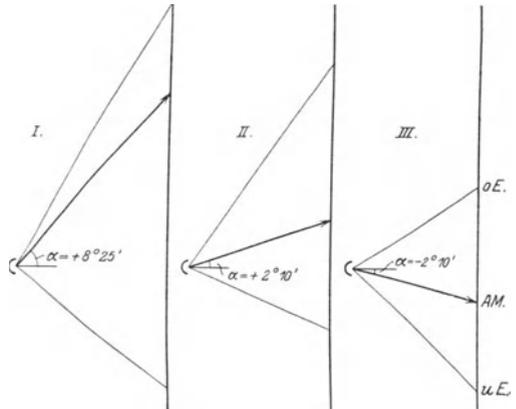


Abb. 16. Blicklinien bei verschiedenem Sitz.

Es wurden den Versuchspersonen jeweils zwei Zahlentafeln gegeben, die in etwa 5% der Zahlen voneinander abwichen und die miteinander verglichen werden sollten. Die eine Tafel lag unter 45 Grad nach vorn geneigt mit 30—50 cm Abstand vor der Versuchsperson. Die andere Tafel lag einmal links seitwärts und ein anderes Mal senkrecht über der ersten Tafel.

Der erste Fall entspricht der heute üblichen Lage der Vorlage seitwärts der Maschine auf dem Schreibtisch. In einem ersten Versuche sollten bei dem erwähnten Nebeneinanderliegen der Tafeln die oberen Reihen verglichen und in einer zweiten Versuchsreihe Zahlenreihen aus der Mitte der Tafeln verglichen werden. In einer dritten Versuchsreihe wurden bei übereinanderstehenden Tafeln Zahlenreihen aus der Mitte verglichen, was in einem vierten Versuch wiederholt wurde, wobei jedoch beide Tabellen mittels Strichen in Abschnitte zerlegt wurden. Bei einem fünften Versuch wurde das Auge durch Begleiten des Fingers auf der einen Tafel noch weiter unterstützt.

Text-Anordnung.

| Namen | | I | Diff. | II | Diff. | III | Diff. | IV | Diff. | V |
|----------------------|-------------------|--------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-----|
| A. | 1. Wuj. | 115 | 30 | 85 | 33 | 118 | | — | (42) | 160 |
| | 2. Löff. | 140 | 36 | 104 | 26 | 130 | | — | (110) | 240 |
| | 3. Drie. | 155 | 29 | 106 | 18 | 124 | | — | (90) | 214 |
| | 4. Liss. | 100 | 20 | 80 | 21 | 101 | | — | (45) | 146 |
| | 5. Kret. | 129 | 67? | 62 | 16 | 78 | | — | (90) | 168 |
| B. | 1. Freu. | — | | 60 | 53 | 113 | 21 | 134 | 110 | 244 |
| | 2. Goldt. | — | | 63 | 51 | 114 | 31 | 145 | 195 | 340 |
| | 3. Dom. | — | | 75 | 38 | 113 | 17 | 130 | 110 | 240 |
| | 4. Resch. | — | | 53 | 33 | 86 | 19 | 105 | 77 | 182 |
| | 5. Schu. | — | | 83 | 31 | 114 | 49 | 163 | 127 | 290 |
| A. M. | 124,0 | (47,8) | 77,1 | 32,0 | 109,1 | 26,3 | 135,4 | 87,0 | 222,4 | |
| Relationen. | 1,6 | — | 1 | — | 1,4 | — | 1,8 | — | 2,9 | |
| %Steigerung. | +60% | | — | | +40% | | +80% | | +190% | |

Tab. 1.

Das Ergebnis zeigt die Tab. 1. Ohne nähere Erläuterungen hierzu zu geben, zeigt sich sofort, daß es in der Hauptsache darauf ankommt, dem Auge günstige Anklammerungspunkte zu geben, die mit einer einfachen Bewegung gefunden werden können (bei seitlich liegender Vergleichstafel ist ein jeweiliges Umstellen der Augen in zwei Richtungen, im zweiten Falle nur in einer Richtung notwendig).

Eine experimentelle Nachprüfung an einem handelsüblichen Manuskript-Halter, der den obigen Forderungen einigermaßen entsprach, ergab eine durchschnittliche Leistungssteigerung von 12,5%.

Erwähnt sei noch, daß hinsichtlich der Belastung des Auges selbstverständlich an gute Beleuchtung für Maschine und Vorlage zu denken ist, ferner, daß alle in das Blickfeld fallenden sonstigen Bewegungen zu unterdrücken sind und ebenso alle störenden Reize, die über das Ohr gehen, nach Möglichkeit ebenfalls zu dämpfen sind. —

Es ist noch kurz zu sprechen über die rein mechanischen äußeren Arbeitsleistungen, die mit dem unbedingt notwendigen Anschlagen der Tasten nichts zu tun haben, in der Praxis aber als positive Arbeitsleistung verbraucht werden. Diese Arbeiten bestehen in der Hauptsache aus Zeilenvorschub, Bewegung des Wagens nach rechts, Ein- und Ausspannen des Papiers. Wir betrachten zunächst die Bewegung des Wagens, die heute meist so eingerichtet ist, daß die Bewegung nach rechts und Zeilenvorschub durch einen Druck an einem Hebel erfolgt. Dieser Hebel befindet sich bei manchen Konstruktionen an der rechten, bei manchen

an der linken Seite. Es standen jedoch nur Maschinenkonstruktionen der zweiten Art zur Verfügung.

Zur experimentellen Nachprüfung wurden die verschiedenen Punkte der Maschine mit elektrischen Kontakten und diese mit einer Hundertstel-Sekunden-Uhr verbunden.

Es zeigte sich, daß, wenn die linke Hand den letzten Anschlag hat, vom Verlassen der letzten Taste bis zum Berühren des Zeilenschalthhebels mit der linken Hand bei 5 Versuchspersonen jeweils 35, 40, 38, 29, 34 Zeiteinheiten benötigt wurden. Um den Zeilenschalthebel nach rechts zu ziehen, wurden vom Beginn des Berührens bis zum Loslassen dieses Hebels bei einer Zeilenbreite von 10 Buchstaben: 52, 49, 50, 52, 48 Zeiteinheiten und bei einer Zeilenbreite von 60 Buchstaben: 62, 59, 60, 63, 58 Zeiteinheiten benötigt. Die Zeilenbreite von 60 Buchstaben ist die gewöhnliche.

Die Zeit vom Verlassen des Zeilenschalthhebels bis zum Wiederberühren der ersten Taste ergab 100, 105, 120, 94, 103 Zeiteinheiten. Das Schwanken und die relative Größe dieser Werte erklärt sich durch den erheblichen Zeitaufwand, der notwendig ist, bis die Versuchsperson sich wieder auf der Tastatur zurechtgefunden hat.

Zur Kontrolle wurde die Gesamtzeit vom Verlassen der letzten Taste bis zum Wiederanschlag der ersten Taste in der neuen Zeile mit 194, 216, 203, 185, 195 Zeiteinheiten gemessen. Die Zeiteinheit betrug bei Versuchspersonen, die etwa ein halbes Jahr geübt hatten, etwa $\frac{1}{100}$ Sekunden.

Untersuchungen über den Zeitaufwand beim Ein- und Ausspannen des Papiers zeigten, daß durch günstige Anordnungen z. B. die Zeit zum Einspannen sich im Mittel von etwa 25 auf 18,5 Sek. reduzieren ließ.

Ähnliches ergab sich durch Untersuchungen über Ausspannen des Papiers.

Nicht unerwähnt sei, daß ermittelt wurde, daß unter den günstigsten Umständen beim Beschreiben einer Seite von normaler Größe diese zusätzliche Arbeitszeit etwa 14% der gesamten Arbeit ausmacht und Gedanken einer besseren Konstruktion in diesem Sinne durch-ausberechtigt sind.

V.

Wir wenden uns nunmehr der Eignungsprüfung zu und stellen einige Voruntersuchungen an.

Vorausgeschickt sei noch, daß es sich hier nur um Vorarbeiten zu einer solchen handeln kann, da die Zahl der Versuchspersonen und die Zahl der Unterlagen zu gering ist, um etwas Definitives bereits sagen zu können.

Wir haben zunächst die Tätigkeit der Berufsgruppe zu analysieren und die berufswichtigen Funktionen auszuscheiden und diese wieder auf ihre Wichtigkeit im einzelnen zu untersuchen. Diese können wir rein äußerlich in körperliche und geistige zerlegen, von denen wir in den früheren Abschnitten die ersteren als die nach außen hin sichtbar werdende Arbeit untersucht hatten.

Ich verweise hier in erster Linie auf die früheren Untersuchungen über die mechanische Beweglichkeit der Finger. Auf ergänzende Untersuchungen, die sich in erster Linie auf die Gelenkigkeit bezogen, sei hier nicht näher eingegangen. Es sei lediglich die weitere Frage gestreift, inwieweit sich die Beweglichkeit der Finger im Laufe eines längeren Schreibens verändert.

Experimentell wurde dies derart festgestellt, daß im Verlaufe eines mehrstündigen Schreibens in gewissen Zeitabständen der im Abschnitt III erwähnte Versuch über die mechanische Fingerbeweglichkeit wiederholt ausgeführt wurde.

Das Ergebnis zeigt die Abb. 17, woraus hervorgeht, daß infolge der tatsächlichen und in besonderen Versuchen festgestellten größeren Beweglichkeit der linken Hand diese sich schneller einübt und die Beweglichkeit selbst bei beiden Händen sich im Laufe eines längeren

Schreibens erheblich verändert. Es sei nicht unerwähnt, daß die gewonnenen Mittelwerte, die bei jedem Einzelversuch sich aus einer größeren Zahl von Einzelversuchen ergeben, ein Schwanken um etwa 20% aufweisen.

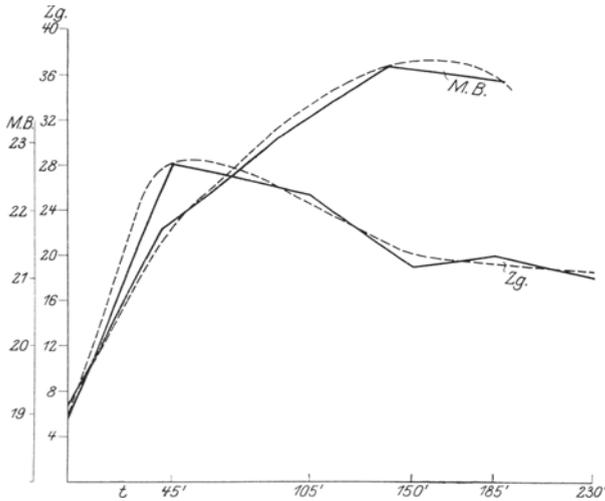


Abb. 17. Mechanische Fingerbeweglichkeit und Zuordnungsfähigkeit im Verlaufe eines längeren Schreibens.

Schreibschnelligkeit, die ebenfalls in der Zeichnung der Abb. 18 mit eingezeichnet ist, sich um mehrere 100% steigert. Ohne an dieser Stelle näher darauf einzugehen, sei festgestellt,

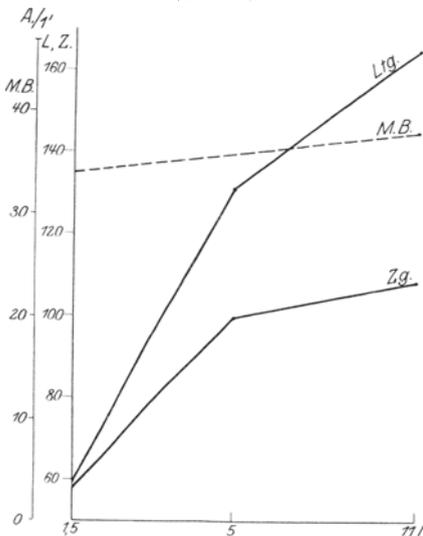


Abb. 18. Veränderung der Gesamtleistung (Ltg.) der mechanischen Fingerbeweglichkeit (M.B.) und der Zuordnungsfähigkeit (Zg.) im Laufe von 11 Monaten.

daß durch eine Übungspause in Zeiten geringerer vorhandener Übung ziemlich rasch ein Rückfall in ein früheres Übungsstadium erfolgt. Es zeigt sich aber auch, daß bei Beendigung

Inwieweit die mechanische Fingerfertigkeit im Verlaufe einer längeren Übungszeit überhaupt übungsfähig ist, zeigt die Abb. 18.

Hierzu wurde der vorige Versuch zu 3 verschiedenen Zeiten bei denselben Versuchspersonen, nämlich nach 1½ monatiger, nach 6 monatiger und nach 11 monatiger Ausbildungszeit vorgenommen,

Es zeigt sich hier überraschenderweise, daß der Anstieg vom 1,5. bis 11. Monat nur noch etwa 12% beträgt. Diese Steigerung ist deshalb als sehr gering zu bezeichnen, weil in dem gleichen Zeitraum die reine

Schreibschnelligkeit, die ebenfalls in der Zeichnung der Abb. 18 mit eingezeichnet ist, sich um mehrere 100% steigert. Ohne an dieser Stelle näher darauf einzugehen, sei festgestellt, daß der Faktor der rein mechanischen Fingerfertigkeit eine relativ geringere Rolle spielt als gewöhnlich angenommen wird. Der Fortschritt im Schreiben dürfte also nicht in erster Linie in einer guten Bewegungsfähigkeit der Finger, sondern in erster Linie in geistigen Funktionen begründet sein. — —

Bei Untersuchung der geistigen Eigenschaften fragen wir uns zunächst, wie sich die Schreibleistung selbst im Laufe der Übung verändert. Dies wurde zunächst für die Zeiteinheit einer Woche festgestellt. Das Ergebnis zeigt Abb. 19, welche Versuche mit fertig ausgebildeten Versuchspersonen zeigt, und 19a, die die Versuchsergebnisse für kurze Zeit ausgebildete Versuchspersonen darstellt. Das zweite Ergebnis ist dem ersten ähnlich, wenn man die Abbildung unter etwa 45 Grad betrachtet, was notwendig erscheint, da der Übungsanstieg im Verlaufe einer Woche erheblich ist.

Daß der Übungsanstieg in der ersten Zeit tatsächlich sehr stürmisch vor sich geht, zeigt Abb. 20. Die Abbildung zeigt aber auch ferner,

daß durch eine Übungspause in Zeiten geringerer vorhandener Übung ziemlich rasch ein Rückfall in ein früheres Übungsstadium erfolgt. Es zeigt sich aber auch, daß bei Beendigung

der Lehrzeit die Übungsfestigkeit bei den untersuchten Blindschreibern noch nicht den genügenden Grad von Sicherheit hatte; die Kurve zeigt noch immer eine steigende Tendenz; hierin mag ein Grund liegen, weshalb so wenige Schreiber in der Praxis bei der Methode des Blindschreibens verbleiben.

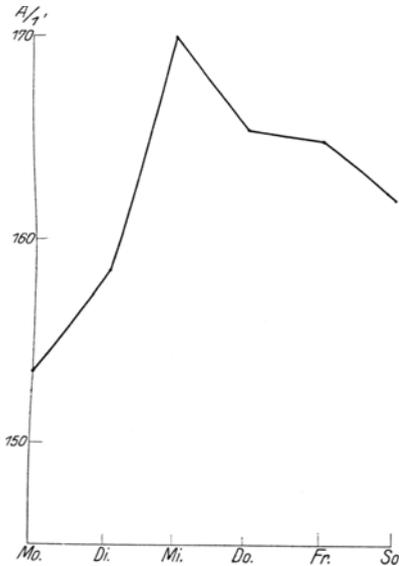


Abb. 19. Leistungsschwankungen innerhalb einer Woche nach einjähriger Ausbildungszeit.

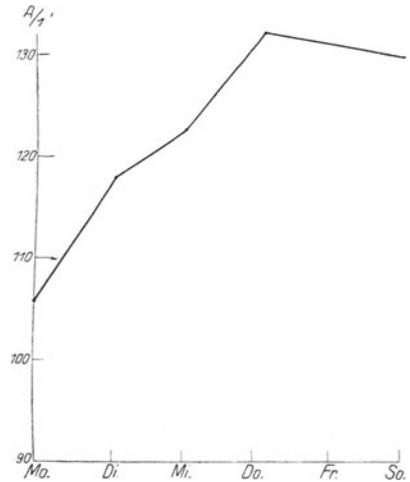


Abb. 19a. Desgl. bei Anfängerinnen.

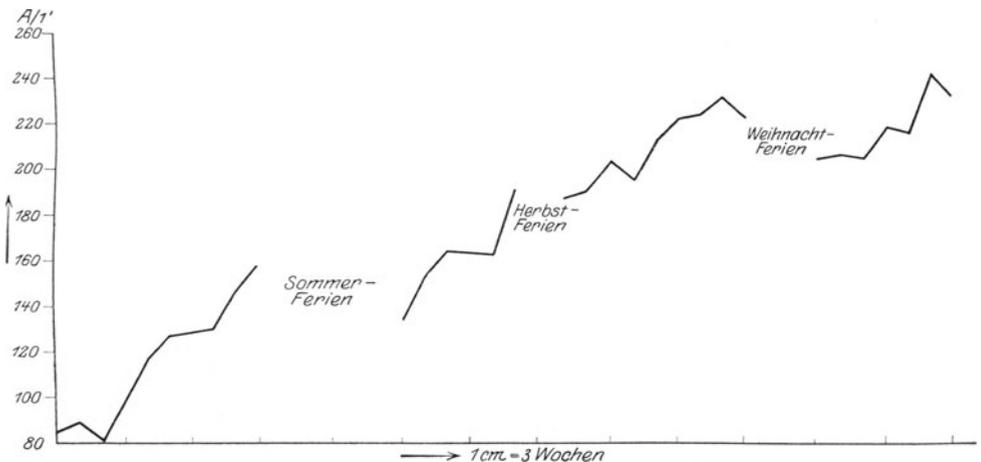


Abb. 20. Übungsanstieg (gemessen an Schnelligkeitstexten).

Zur weiteren Untersuchung wurde der folgende Versuch gemacht:

Es wurden den Versuchspersonen nacheinander zur Abschrift folgende drei Texte vorgelegt, die wir mit Volltext, Worttext und Buchstabentext bezeichnen wollen. Ersterer war ein gewöhnlicher Text. Im zweiten Fall waren innerhalb der Zeilen die Worte derart vertauscht,

daß sinnlos nebeneinanderstehende Worte entstanden. Im dritten Fall waren innerhalb jeder Zeile und jedes Wortes die Buchstaben so vertauscht, daß völlig sinnlos nebeneinanderstehende Buchstaben entstanden, wobei darauf geachtet war, daß die Vokale unter die Konsonanten so gemischt waren, daß das Auge nicht in der Lage war, die Buchstaben zu lautlichen Gruppen zusammenzufassen.

Bewertet man die reine Schnelligkeit mit der diese Texte abgeschrieben werden, so ergeben sich die folgenden Verhältnisse:

Volltext: Worttext = 1,22, 1,15, 1,19, 1,30, 1,23,

Volltext: Buchstabentext = 1,98, 1,83, 2,01, 1,85, 1,93,

wobei es sich um Versuchspersonen der Gruppe A handelt, die ich aus einer größeren Zahl untersuchter Versuchspersonen herausgreife.

Beim Buchstabentext erreichten diese Anschläge/Min.: 71, 118, 103, 111, 108.

Wenn man bedenkt, daß der niedrigste Wert, der in dieser Gruppe überhaupt vorkam, bei den Versuchen die wir im vorigen über die mechanische Fingerbeweglichkeit anstellten, 3 Anschläge/Sek. waren, für den ungünstigsten Fall des Anschlages nebeneinanderliegender Tasten mit einer Hand, so zeigt sich unter der Berücksichtigung, daß beim Buchstabentexte in bis allerhöchstens 2 Anschläge/Sek. erreicht wurden, hierbei die mechanische Fingerbeweglichkeit

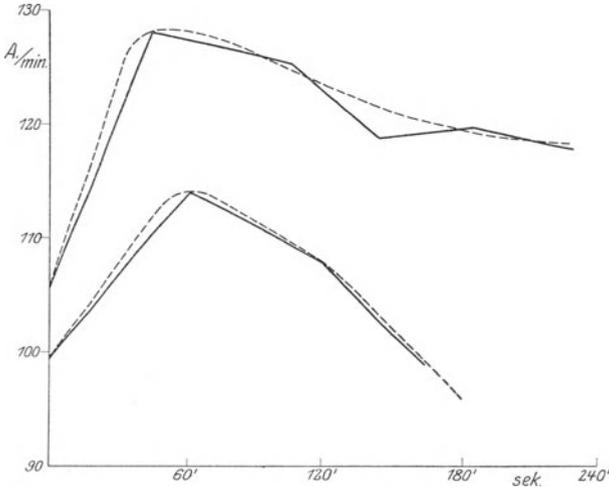


Abb. 21. Veränderung der Zuordnungsfähigkeit bei längerem Schreiben.

stark in den Hintergrund tritt, wenn sie überhaupt noch irgendwelchen Einfluß hat. Bei Volltext wurde ja auch in der Tat mindestens das Doppelte an Anschlägen erreicht.

Wir schließen daraus, daß bei gewöhnlichem Text der Vorgang so vor sich geht, daß das Auge Gruppen von Buchstaben sinnvoll zusammenfaßt, d. h. also Bruchstücke von Sätzen: also sinnvoll zusammenhängende Worte mit einem Blick erfaßt.

Der Vorgang geht nun sicherlich derart weiter, daß diese Serie von Buchstaben in das Gedächtnis für einen Augenblick aufgenommen wird und dann die einzelnen Buchstaben der Reihe nach reproduziert werden. Dadurch, daß das Auge dem mechanischen Schreiben vorseilt, ist es möglich, daß der Anschlag einen Augenblick vorher vorbereitet werden kann. Es erklärt sich daraus die Abnahme der Schreibgeschwindigkeit bei dem Wort- bzw. Buchstabentext. Bei letzterem hat die Schreibgeschwindigkeit so abgenommen, daß wir sagen können, der Vorgang spielt sich so ab, daß jeder Buchstabe einzeln aufgenommen wird und dann für jeden Buchstaben getrennt und nacheinander die Zuordnung erfolgt.

Mit einem derartigen Text würden wir dann ziemlich rein die Zahl der Zuordnungen, die eine Versuchsperson ausführen kann, erfaßt haben.

In der Abb. 18 ist die Linie der Übungsfähigkeit dieser Zuordnungsfähigkeit ebenfalls eingezeichnet.

Es zeigt sich, wie diese Zuordnungslinie bald flach verläuft. Ihre Übungsfähigkeit ist bei Beendigung des Lehrganges ziemlich beendet.

Der Zwischenraum zwischen dieser und der Kurve der eigentlichen Schreibleistung (Lei-

stungskurve) wird zweifellos ausgefüllt durch höhere geistige Funktionen; beachtenswert ist dabei, daß diese letzteren in den ersten Monaten der Lehrzeit fast gar keine, später dagegen eine ganz erhebliche Bedeutung haben.

Eine experimentelle Untersuchung über die Übungsfähigkeit dieser Zuordnungsfähigkeit im Laufe eines 3—4stündigen Schreibens zeigt die Abb. 21 für ausgebildete und halbausgebildete Versuchspersonen.

VI.

Nach diesen vorbereitenden Bemerkungen wenden wir uns nun den Versuchen, die zur Eignungsprüfung gemacht wurden, selbst zu.

Vorausgeschickt sei noch das Folgende:

Die Anforderungen, die die Praxis an den Maschinenschreiber heute zu stellen pflegt, sind ganz erheblich voneinander verschieden.

Zunächst sei ganz allgemein betont, daß meist zugleich auch die Fähigkeit verlangt wird, Kurzschrift schreiben zu können; jedoch nicht jede Seite des Berufs verlangt dies. Es gibt z. B. Berufsgruppen wie die Abschreibebureaus, bei denen lediglich verlangt wird, nach vorgedrucktem Text eine saubere Abschrift herzustellen; es kommt also lediglich darauf an, daß die Arbeit schnell und richtig ausgeführt wird. Den Gegenpol dazu etwa bildet die Berufsgruppe bei der von der Stenotypistin Sekretärdienste verlangt werden.

Es erfolgt häufig z. B. das Diktat nur bruchstückweise; zu einem Vordersatz wird ein nicht völlig passender Nachsatz diktiert; es wird mitten im Diktat eine Weisung erteilt, an irgendeiner Stelle etwas einzufügen u. ä. Man verlangt bis zu einem erheblichen Grade eine gewisse geistige Mitarbeit und vielfach ist es völlig unbekannt, und auch ohne wesentliches Interesse wie schnell ein derartiger Schreiber arbeitet.

Wenn wir nun einen Prüfungsentwurf machen, wollen wir diese letztere Berufsgruppe in erster Linie berücksichtigen.

Die eigentlichen angestellten Proben werden im folgenden an Hand eines praktischen Beispiels vorgeführt:

Die einzelnen Versuche wurden bei der Gruppe A erprobt und die Fähigkeiten durch Vergleiche in der Lehrzeit und der erreichten Schreibleistung festgestellt. Es wurde ein Programm entworfen und dies bei der Gruppe C durchgeführt.

Es wurde zunächst eine Prüfung im Lesen einfacher Texte und im Rechtschreiben vorgenommen. Es handelt sich hier zwar nicht um eine ausgesprochene Fähigkeitsprüfung, aber als grobes Sieb erscheint diese Probe unbedingt erforderlich. Es wurde ein Diktat gegeben, das eine geringe Zahl Fremdwörter enthielt und derartig bewertet wurde, daß jeder Interpunktionsfehler mit $\frac{1}{2}$, jeder Fremdwortfehler mit 1 und jeder deutschsprachliche Fehler mit 3 Punkten notiert wurde.

Das Ergebnis zeigt die Tab. 2.

Als zweiter wurde folgender Versuch gemacht:

Gehen wir davon aus, daß bei jedem Stenogramm das Wortbild sich aus einzelnen Konsonanten zusammensetzt, und auch innerhalb der Sätze immer nur die wesentlichen sinnangehenden Worte geschrieben werden und berücksichtigen wir, daß bei der Abschrift von Texten eine ähnliche Aufgabe wie wir im vorigen sahen, vorliegt, so scheint der bekannte Ebbinghaus-Test eine geeignete Grundlage zur Prüfung dieser Fähigkeiten zu sein. Hier, wie dort handelt es sich um sinnvolle Kombination des Erfassten. Das Ergebnis zeigt Tab. 3, wobei jede richtig ergänzte Silbe als ein Punkt gewertet wurde.

Mit diesem Text haben wir zugleich nach der Theorie von Ebbinghaus eine Probe für die allgemeine Intelligenz gewonnen.

An dritter Stelle prüfen wir den Umfang der Aufmerksamkeit.

Wir hatten bereits erwähnt, daß bei optischer Darbietung ganze Wortgruppen zusammen-

Orthographie (E. P.).

| Name der Versuchsperson | Wert | Rang |
|-------------------------|-------|------|
| Grün. | 7,0 | 6 |
| Berg. | 7,0 | 6 |
| Weig. | 7,0 | 6 |
| Löffl. | 3,0 | 1 |
| Schur. | 8,0 | 9,5 |
| Schir. | 9,0 | 11 |
| Böh. | 6,0 | 3 |
| Lang. | 9,5 | 12,5 |
| Kret. | 7,5 | 8 |
| Albr. | 9,5 | 12,5 |
| Biel. | 3,5 | 2 |
| Len. | 23,5 | 18 |
| Schlei. | 6,0 | 4 |
| Driesch. | 26,5 | 19 |
| Steidl. | 12,0 | 16 |
| Drew. | 11,0 | 15 |
| Lieb. | 56,5! | 22,5 |
| Peik. | 28,5 | 20 |
| Kalk. | 15,0 | 17 |
| Geb. | 8,0 | 9,5 |
| Wicht. | 10,0 | 14 |
| Löw. | 56,5! | 22,5 |
| Woj. | 33,0! | 21 |

Tab. 2.

Ebbinghaus-Test (E. P.).

| Nr. | Namen | Wert | Rang |
|-----|------------------|------|------|
| 1 | Grün. | 140 | 4 |
| 2 | Berg. | 88 | 16 |
| 3 | Weig. | 109 | 11 |
| 4 | Löffl. | 144 | 2 |
| 5 | Schur. | 127 | 8 |
| 6 | Schir. | 91 | 15 |
| 7 | Böh. | 132 | 7 |
| 8 | Lang. | 136 | 5 |
| 9 | Kret. | 143 | 3 |
| 10 | Albr. | 104 | 14 |
| 11 | Biel. | 165 | 1 |
| 12 | Len. | 71 | 21 |
| 13 | Schlei. | 107 | 12 |
| 14 | Driesch. | 115 | 10 |
| 15 | Steidl. | 135 | 6 |
| 16 | Drew. | 80 | 17 |
| 17 | Lieb. | 78 | 20 |
| 18 | Peik. | 61 | 22 |
| 19 | Kalk. | 52 | 23 |
| 20 | Geb. | 106 | 13 |
| 21 | Wicht. | 121 | 9 |
| 22 | Löw. | 79 | 18,5 |
| 23 | Woj. | 79 | 18,5 |
| 24 | — | — | — |

Tab. 3.

Umfang der Aufmerksamkeit (E. P.).

| Nr. | Namen | Zeitdauer d. Versuche | Zahl der Wendungen | Zahl der repr. Teile | Wert | Rang |
|-----|------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|------|------|
| 1 | Grün. | 30' | 22 | 30 | 12,0 | 4,5 |
| 2 | Berg. | 30' | 22 | 39 | 9,0 | 3,5 |
| 3 | Weig. | 30' | 18,5 | 22 | 11,5 | 7 |
| 4 | Löffl. | 20' | 20 | 20 | 20,0 | 1 |
| 5 | Schur. | 30' | 17 | 20 | 11,5 | 7 |
| 6 | Schir. | 30' | 20 | 37 | 8,0 | 16,5 |
| 7 | Böh. | 30' | 12,5 | 14 | 7,5 | 19 |
| 8 | Lang. | 30' | 12 | 11 | 9,0 | 13,5 |
| 9 | Kret. | 30' | 16 | 23 | 8,5 | 15 |
| 10 | Albr. | 30' | 16 | 25 | 8,0 | 16,5 |
| 11 | Biel. | 20' | 17 | 12 | 19,5 | 2 |
| 12 | Len. | 30' | 18 | 25 | 9,5 | 11,5 |
| 13 | Schlei. | 30' | 19 | 23 | 11,5 | 7 |
| 14 | Driesch. | 30' | 15 | 16 | 9,5 | 11,5 |
| 15 | Steidl. | 30' | 19 | 26 | 11,5 | 9,5 |
| 16 | Drew. | 30' | 17 | 32 | 6,5 | 21,5 |
| 17 | Lieb. | 30' | 17 | 15 | 12,0 | 4,5 |
| 18 | Peik. | 20' | 12 | 18 | 6,5 | 21,5 |
| 19 | Kalk. | 25' | 10 | 12 | 7,5 | 19 |
| 20 | Gel. | 30' | 19 | 15 | 14,0 | 3 |
| 21 | Wicht. | 30' | 17 | 18 | 11,0 | 9,5 |
| 22 | Löw. | 30' | 9 | 12 | 6,0 | 23 |
| 23 | Woj. | 30' | 17 | 28 | 7,5 | 19 |
| 24 | — | — | — | — | — | — |

Tab. 4.

gefaßt werden müssen um dann zerlegt, reproduziert zu werden. Auch bei akustischer Darbietung geht der Prozeß ähnlich vor sich. Es ist auf alle Fälle klar, daß jedenfalls der Schreiber im Vorteil ist, dem es möglich ist, größere Satzteile auf einmal aufzunehmen, was namentlich für Tipperinnen gilt.

Die angestellte Probe wurde derartig ausgeführt, daß den Versuchspersonen die Aufgabe gestellt wurde, einen ziemlich schwierigen vorgedruckten Text auf der Rückseite des Blattes abzuschreiben, wobei jedes Umwenden des Blattes markiert wurde. Das Resultat

Klare Wortvorstellung (E. P.)

| Versuchsperson | | 1. Zeiten in Sekunden | | | | | | | | 2. Fehler | | | | | | | | End- | |
|----------------|--------------|-----------------------|----|-----|----|----|----|-----|------|-----------|------|------|------|------|------|-----|------|------|---------|
| Nr. | Name | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | Wert | Rangpl. |
| 1 | Grün. . . | 28 | 15 | 35 | 15 | 25 | 50 | 60 | 62 | 0 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 299 | 16 |
| 2 | Berg. . . | 20 | 22 | 50 | 45 | 25 | 30 | 65 | 55 | 0 | I | 2 | 3 | 2 | 2 | X | 4 | 398 | 21 |
| 3 | Weig. . . | 25 | 15 | 35 | 33 | 25 | 35 | 45 | 40 | 2 | I | 4 | 0 | I | 2 | X | X | 336 | 17 |
| 4 | Löffl. . . | 11 | 5 | 18 | 9 | 8 | 11 | 31 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 114 | 1 |
| 5 | Schur. . . | 15 | 10 | 50 | 25 | 30 | 68 | 40 | 80 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | I | 3 | 1,5 | 355 | 20 |
| 6 | Schir. . . | 10 | 8 | 35 | 25 | 17 | 60 | 30 | 50 | 0 | 0 | I | I | 0 | 0 | 4 | I | 247 | 11 |
| 7 | Böh. . . | 20 | 13 | 40 | 25 | 21 | 41 | 60 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | I | 272 | 13 |
| 8 | Lang. . . | 15 | 14 | 40 | 20 | 30 | 28 | 40 | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | I | 246 | 10 |
| 9 | Kret. . . | 10 | 9 | 25 | 12 | 15 | 40 | 45 | 50 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | 221 | 6 |
| 10 | Albr. . . | 10 | 20 | 35 | 20 | 25 | 35 | 75 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | 292 | 14 |
| 11 | Biel. . . | 8 | 4 | 17 | 8 | 8 | 15 | 29 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 119 | 2 |
| 12 | Len. . . | 30 | 10 | 35 | 25 | 15 | 27 | 37 | 40 | 0 | I | 3 | 0 | 0 | I | 2 | 4 | 259 | 12 |
| 13 | Schlei. . . | 25 | 10 | 25 | 12 | 15 | 20 | 50 | 45 | 0 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | X | 2 | 223 | 7 |
| 14 | Driesch. . . | 7 | 10 | 22 | 15 | 10 | 25 | 30 | 38 | 0 | 0 | 2 | 0 | I | 4 | 6 | 6 | 227 | 8 |
| 15 | Steidl. . . | 8 | 10 | 30 | 8 | 15 | 25 | 25 | 45 | I | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 4 | 206 | 5 |
| 16 | Drew. . . | 12 | 15 | 45 | 20 | 10 | 40 | 18 | 25 | I | 0 | 4 | 0 | I | 0 | 4 | 2 | 233 | 9 |
| 17 | Lieb. . . | 13 | 6 | 37 | 39 | 28 | 33 | 70 | 83 | 0 | I | 3 | I | I | 0 | X | 3 | 348 | 18 |
| 18 | Peik. . . | 14 | 15 | 40 | 21 | 22 | 40 | 40 | 55 | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | 3 | X | 296 | 15 |
| 19 | Kalk. . . | 15 | 10 | 30 | 20 | 40 | 65 | 28 | 125 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1,5 | 354 | 19 |
| 20 | Geb. . . | 15 | 5 | 25 | 15 | 20 | 24 | 35 | 30 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | I | 2 | 7 | 204 | 4 |
| 21 | Wicht. . . | 6 | 8 | 30 | 19 | 25 | 24 | 39 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 200 | 3 |
| 22 | Löw. . . | 60 | 15 | 75 | 25 | 20 | 45 | 90 | 80 | 2 | 0 | 4 | 3 | 0 | 4 | 4 | 0 | 496 | 23 |
| 23 | Woj. . . | 20 | 25 | 40 | 45 | 30 | 35 | 75 | 85 | I | 0 | 0 | I | 2 | 0 | X | 6 | 415 | 22 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | A. M. . . | 17 | 12 | 35 | 18 | 21 | 35 | 46 | 54 | 0,37 | 0,22 | 1,52 | 0,40 | 0,40 | 0,65 | 3,7 | 2,7 | — | — |
| | Gew. . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | 6 | 2,5 | 3 | 3 | 3 | I | 1,5 | — | — |

Tab. 5.

zeigt Tab. 4, wobei gewertet wurde nach der Größe der Abschnitte und der Gesamtzahl der reproduzierten Zeilen.

Wenn wir im vorigen wiederholt feststellten, daß bei geübten Schreibern der Vorgang beim Schreiben derart vor sich geht, daß ganze Wortgruppen zusammen aufgenommen werden, so muß die Reproduzierung derart vor sich gehen, daß zum Zwecke des Anschlages der einzelnen Tasten das Wort im Kopfe in seinen einzelnen Bestandteilen zerlegt werden muß, um die zu den einzelnen Buchstaben gehörigen zuordnenden Bewegungen ausführen zu können; dabei muß dem Schreiber die Folge der Buchstaben völlig klar sein. Besonders notwendig erscheint dies bei Stenogrammen, bei denen ja gewissermaßen erst eine Übersetzung erforderlich ist.

Die Probe wurde derart angestellt, daß gewisse ausgesuchte Worte auf Zurufen hin rückwärts niederschreiben waren, wobei die Richtigkeit und Schnelligkeit bewertet wurde.

Das Resultat zeigt die Tab. 5.

Die mechanische Fingerbeweglichkeit wurde in einer weiteren Probe in Massenversuchen untersucht auf ähnliche Weise wie in den früheren Abschnitten beschrieben. Das Ergebnis zeigt die Tab. 6.

Wir wenden uns nunmehr der Probe zu, die von ausschlaggebender Wichtigkeit sein dürfte:

Wir fragen uns, auf welche Weise im Verlaufe des Lernens das Zuordnen der Bewegungen erfolgt. Die Versuchsperson stellt sich z. B. bei Niederschrift des Wortes „das“ den Buchstaben „d“ vor, sie überlegt und auf Grund dieser Überlegung findet sie, daß die Taste für

Mechanische Fingerbeweglichkeit (E. P.)

| Nr. | Namen | A/5" rechts | A/5" links | Wert | Rang | Bemerkungen |
|-----|-------------|-------------|------------|--------|------|--|
| 1 | Grün. . . | 15,0 | 14,5 | 29,5 | 17 | 4. linker Finger vernachlässigt, rechter gleichmäßig; |
| 2 | Berg . . . | 12,0 | 13,0 | 25,0 | 21 | gut, etwas schwankend; |
| 3 | Weig. . . | 14,0 | 14,5 | 28,5 | 18,5 | gut, rechter Finger 4 sehr schwach, linker Finger 4 vernachlässigt; |
| 4 | Löffl. . . | 23,5 | 19,5 | 43,0 | 3 | gut, sehr gleichmäßig; |
| 5 | Schur. . . | 16,0 | 14,5 | 30,5 | 15 | rechter Finger 5 vernachlässigt, schwach, linker Finger 5 u. 4 vernachlässigt, sehr schwach; |
| 6 | Schir. . . | 20,0 | 16,0 | 36,0 | 9 | gut, recht stark; |
| 7 | Böh. . . . | 15,0 | 12,0 | 27,0 | 20 | gut, schwach aber gleichmäßig; |
| 8 | Lang. . . | 16,0 | 14,0 | 30,0 | 16 | gleichmäßig, aber rechter und linker Finger 4 u. 5 etwas vernachlässigt; |
| 9 | Kret. . . . | 15,0 | 13,5 | 28,5 | 18,5 | mittelgut, etwas schwach; |
| 10 | Albr. . . . | 23,0 | 17,5 | 40,5 | 4 | rechts sehr gut, geschickt, linker Finger 3 etwas vernachlässigt; |
| 11 | Biel. . . . | 19,0 | 17,5 | 36,5 | 8 | gut und gleichmäßig; |
| 12 | Len. . . . | 17,5 | 17,0 | 34,5 | 12 | mittelgut, gleichmäßig; |
| 13 | Schlei. . . | 18,0 | 19,5 | 37,5 | 7 | gut, recht schwach und gleichmäßig; |
| 14 | Driesch. . | 18,0 | 20,5 | 38,5 | 5,5 | gut, aber etwas schwankend; |
| 15 | Steidl. . . | 22,5 | 24,0 | 46,5 | 1 | rechter Finger 4 sehr schwach, linker Finger 4 sehr schwach, sonst gut; |
| 16 | Drew. . . . | 22,0 | 21,5 | 43,5 | 2 | schwankend, rechter und linker Finger 5 sehr schwach; |
| 17 | Lieb. . . . | 14,0 | 13,0 | 17,0 | 23 | gut, schwach aber gleichmäßig; |
| 18 | Peik. . . . | 19,5 | 19,0 | 38,5 | 5,5 | schwach, rechter Finger 3 vernachlässigt, linker desgl.; |
| 19 | Kalk. . . . | 18,5 | 16,5 | 35,0 | 11 | gut, gleichmäßig; |
| 20 | Geb. . . . | 18,0 | 17,5 | 35,5 | 10 | gut, etwas schwach; |
| 21 | Wicht. . . | 17,0 | 16,5 | 33,5 | 14 | gleichmäßig, gut bis auf rechten Finger 4 und linken Finger 4; |
| 22 | Löw. . . . | — | — | (34,0) | (13) | — |
| 23 | Woj. . . . | 13,0 | 11,5 | 24,5 | 22 | gut, schwach, gleichmäßig. |
| 24 | — | — | — | — | — | — |

Tab. 6.

diesen Buchstaben an einer bestimmten Stelle auf der Tastatur liegt. Sie wird als Tipperin sogleich den Finger dorthin gleiten lassen, während sie als Blindschreiberin sich das räumliche Bild der Tastatur ins Gedächtnis rufen muß, um sich danach über die Bewegung zu entscheiden.

Prinzipiell liegt also der gleiche Vorgang vor, der aber bei Tipperinnen wesentlich vereinfacht ist. Daher leuchtet auch die erheblich kürzere Anlernzeit bei diesen ein. Später ist dem Gedächtnis die Lage der nächstfolgenden Buchstaben und der hierzu notwendige Weg bereits geläufiger geworden. Die verstandesgemäße Überlegung tritt langsam zurück und schließlich kommt es so weit, daß sämtliche Bewegungen rein mechanisch ausgeführt werden.

Diese Mechanisierung tritt natürlich zunächst bei den Buchstabenfolgen auf, die sich häufig wiederholen (z. B. „s-c-h“).

Diese Fähigkeit, derartige Bewegungsfolgen zu mechanisieren, ist selbstverständlich von ausschlaggebender Bedeutung. Wir erfassen diese Fähigkeit am günstigsten, wenn wir sie nicht weiter in Komponenten zerlegen, sondern durch ein Schema der Wirklichkeit untersuchen.

Eine große Zahl von Versuchen wurde hierüber angestellt und als beste die folgende Anordnung schließlich verwendet:

Bei einer Schreibmaschine, die als Apparat benutzt wurde und bei der die Buchstabenblättchen vertauscht waren, wurde mit einer Taste ein elektrischer Kontakt verbunden.

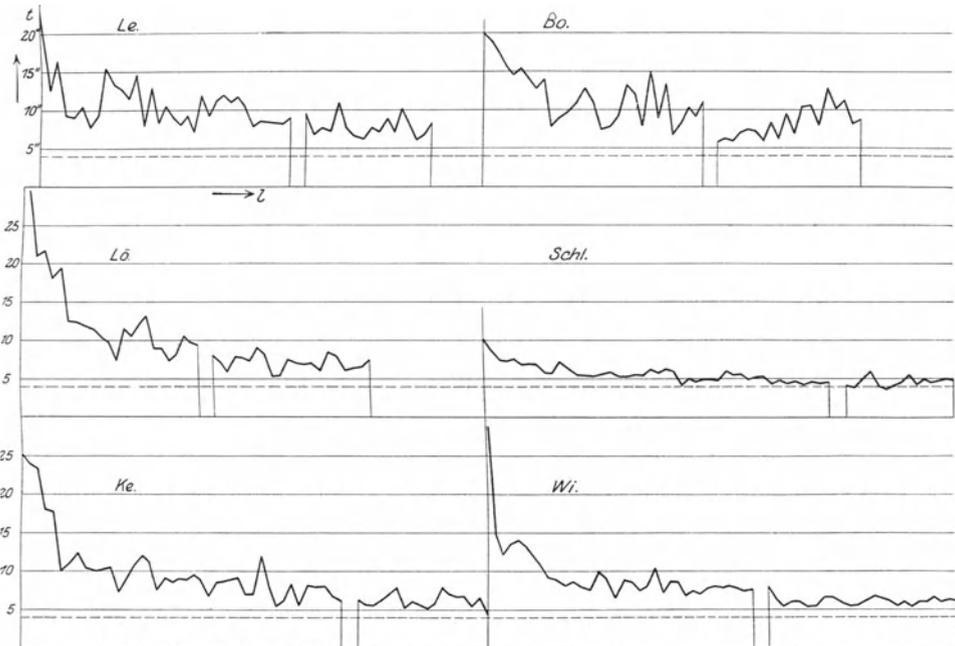


Abb. 22. Mechanisierungsproben.

Es wurde die Aufgabe gestellt, eine Buchstabenfolge in dauernder Wiederholung zu schreiben, wobei durch den Kontakt die Zeit gemessen wurde, die jeweils für das Anschlagen einer Buchstabenfolge von den Versuchspersonen verwendet wurde.

Die Probe wurde angestellt für verschiedene Folgen, jedoch zeigte sich, daß die Folge von 10 Buchstaben für diese Versuchsanordnung am zweckmäßigsten ist.

Abb. 22 zeigt eine graphische Aufzeichnung von Ergebnissen bei verschiedenen Versuchspersonen. Es zeigt sich, daß selbstverständlich die ersten Werte sehr hoch sind. Die Mechanisierung drückt sich aus in dem Abnehmen der Zeitwerte und vor allem der Größe der Variation. Die Mechanisierung ist selbstverständlich um so größer, je kleiner die mittlere Variation ist. In diesem Sinne wurden die Ergebnisse bewertet. Das Resultat zeigt die Tab. 7.

Es wurde sodann eine Prüfung der Aufmerksamkeit vorgenommen. Die Versuchspersonen sollten Zahlenreihen ein- und zweistelliger Zahlen addieren (Kräpelin-Rechentabellen) und während dieser Addition wurden einstellige Zahlen zugerufen, deren Additionsergebnis am Schlusse des Versuches niederzuschreiben war. Die Aufgabe wurde viermal durchgeführt mit einer Gesamtzeit von 30, 40, 50 und 60 Sekunden. Bewertet wurde das Ergebnis

Mechanisierungsprobe (E. P.)

| Nr. | Name | Anfang des 1. Abschnittes | | | | | | | | | | Ende des 2. Abschnittes (Zeit in Sekunden) | | | | | | | | | | Endergebnis | |
|-----|------------------|---------------------------|------|------|------|--------------|------|-----|------|------|------|--|------|------|------|------|-------------|-------------|------------|------------|-----------------|-------------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5-4 A. M. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | a) A. M. | b) M. V. | a) Rang | b) Rang | Gesamt- wert | Rang | |
| 1 | Grün. | 21,5 | 12,5 | 17,0 | 14,5 | 14,7 | 7,1 | 6,6 | 6,4 | 5,9 | 5,9 | 6,8 | 5,2 | 5,2 | 6,0 | 7,0 | 6,21 | 0,570 | 16 | 11 | 6,78 | 15 | |
| 2 | Berg. | 13,0 | 7,5 | 6,5 | 6,2 | 6,7 | 6,2 | 6,8 | 5,2 | 6,5 | 4,5 | 6,4 | 5,6 | 5,5 | 5,3 | 4,4 | 5,93 | 0,646 | 8 | 14 | 6,28 | 10 | |
| 3 | Weig. | 27,1 | 23,9 | 25,3 | 17,7 | 22,3 | 5,3 | 6,8 | 5,5 | 4,3 | 4,7 | 5,0 | 5,7 | 6,3 | 5,5 | 5,0 | 5,41 | 0,510 | 6 | 8 | 5,96 | 5 | |
| 4 | Löffl. | 14,0 | 9,5 | 13,5 | 11,5 | 11,5 | 4,1 | 4,1 | 4,9 | 4,9 | 4,1 | 4,4 | 4,0 | 4,3 | 4,8 | 4,3 | 4,39 | 0,298 | 1 | 4 | 4,69 | 1 | |
| 5 | Schur. | 27,0 | 19,9 | 11,3 | 13,9 | 13,3 | 5,9 | 6,4 | 7,2 | 5,2 | 5,1 | 5,6 | 5,3 | 5,7 | 6,0 | 5,5 | 5,79 | 0,468 | 10 | 5 | 6,26 | 9 | |
| 6 | Schir. | 19,5 | 12,5 | 16,0 | 14,0 | 14,1 | 5,6 | 4,6 | 4,7 | 5,3 | 4,4 | 5,2 | 5,3 | 6,3 | 4,1 | 7,9 | 5,36 | 0,664 | 4 | 15 | 6,02 | 7 | |
| 7 | Böh. | 20,0 | 19,0 | 17,2 | 15,8 | 17,3 | 9,6 | 6,9 | 10,4 | 10,6 | 8,0 | 12,8 | 10,2 | 11,2 | 8,2 | 8,8 | 9,67 | 1,350 | 23 | 22 | 11,02 | 23 | |
| 8 | Lang. | 31,8 | 13,2 | 13,4 | 11,8 | 12,8 | 5,2 | 5,8 | 5,9 | 7,4 | 6,1 | 5,5 | 5,7 | 5,8 | 7,6 | 6,2 | 6,12 | 0,568 | 13 | 9,5 | 6,68 | 12 | |
| 9 | Kret. | 27,9 | 19,0 | 11,9 | 17,1 | 16,0 | 7,1 | 8,0 | 6,8 | 7,2 | 7,9 | 7,4 | 5,8 | 6,8 | 6,3 | 5,1 | 6,84 | 0,680 | 18 | 16 | 7,52 | 18 | |
| 10 | Albr. | 35,0 | 35,0 | 31,8 | 23,4 | 30,1 | 4,8 | 6,4 | 4,7 | 5,6 | 5,6 | 6,0 | 6,5 | 6,1 | 6,1 | 5,7 | 5,75 | 0,470 | 9 | 6 | 6,22 | 8 | |
| 11 | Biel. | 37,0 | 19,5 | 19,8 | 15,0 | 18,1 | 6,2 | 5,0 | 5,2 | 5,3 | 5,2 | 6,5 | 4,8 | 6,2 | 5,4 | 5,3 | 5,52 | 0,478 | 7 | 7 | 6,00 | 6 | |
| 12 | Len. | 23,0 | 12,5 | 15,5 | 9,2 | 12,4 | 10,8 | 6,3 | 7,8 | 7,2 | 9,0 | 7,2 | 10,2 | 6,0 | 6,8 | 8,5 | 7,98 | 1,416 | 21 | 23 | 9,40 | 21 | |
| 13 | Schlei. | 10,2 | 8,7 | 7,4 | 7,2 | 7,8 | 3,7 | 4,0 | 4,5 | 5,2 | 4,3 | 4,9 | 4,5 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 4,56 | 0,292 | 2 | 3 | 4,85 | 2 | |
| 14 | Driesch. | 5,0 | 3,9 | 4,7 | 4,2 | 4,3 | 5,5 | 5,0 | 5,1 | 5,8 | 5,2 | 5,5 | 6,1 | 5,1 | 5,3 | 5,3 | 5,38 | 0,226 | 5 | 1 | 5,61 | 4 | |
| 15 | Steidl. | 33,8 | 19,5 | 16,7 | 14,5 | 16,9 | 7,0 | 5,2 | 6,8 | 6,2 | 7,0 | 6,7 | 5,1 | 6,1 | 6,0 | 4,9 | 6,10 | 0,640 | 12 | 12 | 6,74 | 14 | |
| 16 | Drew. | 18,5 | 10,5 | 11,7 | 10,3 | 10,8 | 4,1 | 4,1 | 5,6 | 5,3 | 4,0 | 5,3 | 3,7 | 4,1 | 5,1 | 4,8 | 4,61 | 0,642 | 3 | 13 | 5,25 | 3 | |
| 17 | Lieb. | 30,0 | 16,0 | 18,1 | 13,9 | 16,0 | 7,3 | 7,5 | 8,2 | 8,7 | 11,2 | 8,8 | 9,8 | 7,3 | 7,9 | 10,5 | 8,72 | 0,822 | 22 | 18 | 9,54 | 22 | |
| 18 | Peik. | 28,0 | 25,8 | 16,2 | 13,5 | 18,5 | 7,6 | 6,8 | 5,6 | 6,5 | 5,1 | 6,8 | 5,0 | 8,4 | 5,8 | 6,0 | 6,36 | 0,860 | 17 | 19 | 7,22 | 17 | |
| 19 | Kalk. | 25,1 | 23,4 | 18,0 | 17,8 | 19,7 | 5,7 | 5,2 | 5,8 | 7,9 | 7,0 | 6,7 | 6,8 | 5,5 | 6,6 | 4,6 | 6,18 | 0,908 | 15 | 20 | 7,09 | 16 | |
| 20 | Geb. | 20,0 | 14,8 | 9,1 | 11,1 | 11,6 | 5,9 | 6,3 | 7,1 | 5,4 | 5,9 | 5,8 | 5,9 | 7,1 | 6,9 | 5,1 | 6,14 | 0,568 | 14 | 9,5 | 6,71 | 13 | |
| 21 | Wicht. | 30,0 | 14,9 | 12,0 | 13,6 | 13,5 | 6,2 | 5,5 | 6,0 | 5,4 | 6,0 | 6,0 | 6,6 | 6,0 | 6,4 | 6,2 | 6,03 | 0,256 | 11 | 2 | 6,29 | 11 | |
| 22 | Löw. | 34,0 | 21,0 | 21,8 | 18,0 | 20,3 | 5,8 | 7,6 | 6,9 | 7,0 | 6,0 | 8,4 | 8,0 | 6,2 | 6,6 | 7,6 | 7,01 | 0,712 | 19 | 17 | 7,72 | 19 | |
| 23 | Woj. | 22,0 | 14,3 | 16,2 | 16,1 | 15,5 | 8,9 | 7,0 | 7,3 | 6,8 | 4,1 | 8,2 | 7,1 | 9,3 | 10,0 | 7,9 | 7,86 | 1,210 | 20 | 21 | 9,07 | 20 | |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

Tab. 7.

nach der Zahl und den Fehlern der Hauptarbeit und nach dem Fehlerwert der Nebenarbeit. Das Ergebnis zeigt Tab. 8.

Die Ablenkbarkeit wurde derart geprüft, daß die Versuchspersonen, während sie an den Kräpelin-Rechentabellen arbeiteten, durch Reize abgelenkt wurden. Die Versuchspersonen hatten die Aufgabe, aus den zur Störung zugerufenen Zahlen, sobald dieselben eine bestimmte Zahl enthielten, dies zu vermerken, und weiter die Aufgabe, den Wert von dazwischen geschalteten Klopfreizen zu beurteilen. Die Versuche wurden dann so durchgeführt, daß jeweils einem störungsfreien ein störungsbehafteter Zeitabschnitt folgte, und die

(Mehrfach)-Aufmerksamkeit (E. P.).

| Nr. | Name | Hauptreihe Fehler | | | | Nebenreihe Fehler I | | | | Hauptreihe Add. Zahlen | | | | Wert bei | | | | End- | |
|-----|------------------|-------------------|---|---|---|---------------------|-----|-----|-----|------------------------|----|----|----|----------|----|----|----|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | Wert | Rang |
| 1 | Grün. | 0 | 0 | 0 | 1 | +18 | -2 | 0 | 0 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 25 | 23 | 96 | 4 |
| 2 | Berg. | 0 | 0 | 1 | 0 | -3 | 0 | 0 | 0 | 25 | 24 | 25 | 25 | 22 | 24 | 23 | 25 | 94 | 5 |
| 3 | Weig. | 0 | 0 | 1 | 0 | +10 | -13 | -3 | +17 | 22 | 25 | 24 | 25 | 16 | 19 | 19 | 22 | 76 | 17 |
| 4 | Löffl. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | +2 | 0 | 25 | 25 | 25 | 16 | 25 | 25 | 22 | 16 | 88 | 65 |
| 5 | Schur. | 0 | 0 | 0 | 0 | -3 | -5 | -13 | -20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 22 | 22 | 19 | 15 | 78 | 145 |
| 6 | Schir. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6 | -27 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 22 | 15 | 85 | 11 |
| 7 | Böh. | 0 | 0 | 0 | 1 | -5 | -2 | -20 | 0 | 23 | 23 | 14 | 25 | 22 | 20 | 4 | 23 | 70 | 19 |
| 8 | Lang. | 1 | 1 | 0 | 2 | -5 | -3 | -3 | +14 | 23 | 25 | 25 | 25 | 18 | 20 | 22 | 15 | 85 | 11 |
| 9 | Kret. | 1 | 1 | 0 | 2 | -5 | 0 | -8 | +14 | 23 | 19 | 18 | 20 | 19 | 17 | 12 | 10 | 58 | 20 |
| 10 | Albr. | 0 | 0 | 0 | 1 | -3 | -4 | +6 | -7 | 25 | 22 | 25 | 25 | 22 | 19 | 22 | 20 | 83 | 14 |
| 11 | Biel. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | +2 | 20 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 22 | 97 | 25 |
| 12 | Len. | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | +10 | 0 | +5 | 25 | 25 | 21 | 25 | 25 | 17 | 21 | 22 | 85 | 11 |
| 13 | Schlei. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | +2 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 98 | 1 |
| 14 | Driesch. | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | +5 | -10 | -14 | 19 | 18 | 18 | 19 | 19 | 15 | 10 | 11 | 55 | 21 |
| 15 | Steidl. | 0 | 0 | 0 | 0 | -4 | -11 | -8 | -20 | 25 | 25 | 20 | 22 | 22 | 19 | 14 | 12 | 77 | 16 |
| 16 | Drew. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | +3 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 22 | 97 | 25 |
| 17 | Lieb. | 0 | 1 | 0 | 1 | +4 | -5 | +25 | +2 | 15 | 15 | 17 | 10 | 12 | 10 | 7 | 5 | 34 | 22 |
| 18 | Peik. | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | +6 | -8 | +3 | 25 | 25 | 25 | 25 | 23 | 22 | 17 | 22 | 84 | 13 |
| 19 | Kalk. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | ? | -13 | +2 | 25 | 25 | 20 | 23 | 23 | 21 | 14 | 20 | 78 | 145 |
| 20 | Geb. | 0 | 0 | 0 | 0 | -2 | +4 | -8 | -18 | 25 | 25 | 25 | 25 | 22 | 22 | 19 | 15 | 88 | 65 |
| 21 | Wicht. | 0 | 1 | 0 | 1 | -4 | 0 | -5 | 2 | 25 | 25 | 25 | 25 | 22 | 23 | 22 | 20 | 87 | 8 |
| 22 | Löw. | 3 | 2 | 2 | 0 | +9 | +1 | +5 | +7 | 25 | 25 | 25 | 25 | 13 | 19 | 18 | 22 | 72 | 18 |
| 23 | Woj. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | +1 | -1 | +8 | 25 | 25 | 23 | 22 | 25 | 21 | 21 | 19 | 86 | 9 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Tab. 8.

Bewertung erfolgte hauptsächlich derart, daß die Differenzleistung dieser Abschnitte berücksichtigt wurde. Das Ergebnis zeigt Tab. 9.

Es wurde schließlich noch das Gedächtnis für sinnlose Zusammenhänge geprüft, indem den Versuchspersonen der Reihe nach eine wechselnde Anzahl von sinnlosen Worten zugerufen wurde, die entweder unmittelbar oder nach Niederschreiben einer leichten Rechenaufgabe zu reproduzieren waren.

Eine weitere Probe der Intelligenz wurde durch eine Prüfung über die Erfassung des Wesentlichen noch angestellt derart, daß den Versuchspersonen die Aufgabe gestellt wurde, drei gedrängte Berichte, die ihnen akustisch wiederholt dargeboten wurden, so in Telegrammstil wiederzugeben, daß alle wesentlichen Punkte hierbei berücksichtigt waren. Das Ergebnis wurde derart bewertet, daß jeder der objektiv als wesentlich in dem Bericht vorhandenen Punkte, der wiedergegeben war, mit einem Punkt bewertet wurde. Siehe Tab. 10.

Die gesamten Ergebnisse der Eignungsprüfung sind in der Tab. 11 zusammengefaßt. Es ist eine Rangreihe gebildet, in der die einzelnen Teilergebnisse entsprechend ihrer Wichtigkeit mit den in der Tabelle 11 oben beigefügten Gewichtsziffern multipliziert wurden.

Es fragt sich, inwieweit die Praxis die Ergebnisse der Prüfung bestätigt. Es ist klar, daß gerade in diesem Fall eine erforderliche Kontrolle durch die Praxis überaus schwierig ist, da die Versuchspersonen nach beendeter Lehrzeit bald hier, bald dorthin kommen. Ein relatives Urteil kann der Lehrer abgeben, und eine weitere Kontrolle ergeben die Feststellungen der im Laufe der Übung wirklich erreichten Schreibleistungen.

Zur Kritik sei hier nur kurz darauf hingewiesen, daß es sich herausstellte, daß die Be-

1. Gedächtnis für sinnvolle Zusammenhänge (E. P.) 2. Erfassung des Wesentlichen.

| Nr. | Namen der Versuchsperson | Gedächtnis | | | | Erfassung des Wesentlichen | | | | |
|-----|--------------------------|------------|----|------|---------|----------------------------|-----|------|------|---------|
| | | 1 | 2 | Wert | Rangpl. | 1 | 2 | 3 | Wert | Rangpl. |
| 1 | Grün. | 60 | 43 | 146 | 55 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 15 | 15 |
| 2 | Berg. | 59 | 15 | 89 | 22 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 14 | 17 |
| 3 | Weig. | 75 | 38 | 151 | 4 | 7,0 | 4,5 | 6,0 | 23,5 | 4,5 |
| 4 | Löffl. | 60 | 55 | 170 | 2 | 4,0 | 5,0 | 7,0 | 23 | 6,5 |
| 5 | Schur. | 51 | 37 | 125 | 11 | 7,0 | 5,0 | 9,0 | 30 | 1 |
| 6 | Schir. | 48 | 37 | 122 | 12 | 5,5 | 3,5 | 2,5 | 14 | 17 |
| 7 | Böh. | 45 | 26 | 97 | 19 | 6,5 | 5,0 | 6,0 | 23,5 | 4,5 |
| 8 | Lang. | 46 | 27 | 100 | 16 | 6,5 | 5,0 | 5,0 | 21,5 | 8 |
| 9 | Kret. | 50 | 32 | 114 | 17 | 4,0 | 5,0 | 7,0 | 23 | 6,5 |
| 10 | Albr. | 60 | 46 | 152 | 3 | 4,0 | 3,0 | 1,0 | 9,0 | 21 |
| 11 | Biel. | 70 | 38 | 146 | 5,5 | 7,0 | 6,0 | 8,0 | 29 | 2 |
| 12 | Len. | 47 | 28 | 93 | 20 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 14,0 | 17 |
| 13 | Schlei. | 71 | 51 | 173 | 1 | 7,0 | 4,5 | 4,0 | 19,5 | 10,5 |
| 14 | Driesch. | 66 | 33 | 132 | 9 | 5,0 | 6,0 | 4,5 | 20 | 9 |
| 15 | Steidl. | 62 | 38 | 138 | 8 | 7,5 | 5,0 | 3,0 | 18,5 | 12 |
| 16 | Drew. | 43 | 33 | 109 | 15 | 2,0 | 4,0 | 0,0! | 6,0 | 22 |
| 17 | Lieb. | 44 | 27 | 98 | 17,5 | 5,0 | 3,5 | 5,5 | 19,5 | 10,5 |
| 18 | Peik. | 46 | 26 | 98 | 17,5 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 13,5 | 19 |
| 19 | Kalk. | 62 | 40 | 142 | 7 | 2,0 | 3,5 | 2,5 | 10,5 | 20 |
| 20 | Geb. | 45 | 37 | 119 | 13 | 7,0 | 3,5 | 3,0 | 16,5 | 13,5 |
| 21 | Wicht. | 54 | 37 | 128 | 10 | 6,0 | 5,5 | 7,5 | 26,5 | 3 |
| 22 | Löw. | 44 | 24 | 92 | 21 | 1,0! | 4,0 | 0,0! | 5,0 | 23 |
| 23 | Woj. | 35 | 18 | 71 | 23 | 3,5 | 5,0 | 4,0 | 16,5 | 13,5 |
| 24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | A. M. | 53 | 33 | — | — | 5,1 | 4,4 | 4,4 | — | — |

Tab. 10.

urteilung des Lehrers meist dahin neigt, die Versuchspersonen nicht nach der an der Schreibmaschine gefundenen Leistung allein, sondern nach der Gesamtleistung, vor allem nach ihrer allgemeinen Intelligenz zu beurteilen.

Was den Vergleich mit der tatsächlich im Laufe der Übung erreichten Schreibleistung anbelangt, so sei kurz auf die Tab. 12 verwiesen, aus der hervorgeht, daß die Schreibleistung innerhalb einzelner Abschnitte erheblich schwankt, derartig gebildete Rangreihen also nur eine gewisse Gültigkeit haben können. Dies gilt, wie weitere Versuche zeigen, in starkem Maße für die ersten Monate der Ausbildungszeit, wo der Übungsanstieg stürmisch ist.

Wenn man dieses bei der Erfolgskontrolle berücksichtigt, so ist das Resultat als überaus befriedigend zu bezeichnen.

Im übrigen ist unter Bezug auf die Abb. 33 zu den einzelnen Versuchspersonen das Folgende zu bemerken:

Vp. 1 Grun.: Übereinstimmung gut.

Vp. 2 Berg.: Übereinstimmung gut.

Vp. 4 Löffl.: Diese Versuchsperson wird in der Eignungsprüfung sowie von dem Lehrer zu gut beurteilt, da sie, wie früher erwähnt, bedeutend älter als die übrigen war, also relativ höhere Werte bei der Eignungsprüfung erzielen mußte. Der Lehrer beurteilt hier wie auch anderswo stark nach der allgemeinen Intelligenz, die hier natürlich relativ recht groß ist.

Vp. 5 Schur.: Übereinstimmung hinreichend. Es ist zu berücksichtigen, daß diese Versuchsperson in der Schreibleistung durch die erste, sehr schlechte Leistung einen relativ zu niedrigen Rangplatz erhält. Bei Berücksichtigung der letzten Leistungen wird die Über-

Erfolgkontrolle der E. P.: Erste Schreibleistung nach 1,5 Monaten.

| Versuchsperson | | Anschläge/t Min. | | | | | | Fehler | | | | | | Wert | Rang |
|----------------|--------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|------|------|
| Nr. | Name | t ₁ | t ₂ | t ₃ | t ₄ | t ₅ | A. M. | t ₁ | t ₂ | t ₃ | t ₄ | t ₅ | A. M. | | |
| 1 | Grün. . . | 69,2 | 58,8 | 58,8 | 70,4 | 67,4 | 65,1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5,1 | 65,1 | 7 |
| 2 | Berg. . . | 59,0 | 56,4 | 60,3 | 52,2 | 51,8 | 55,8 | 1 | 3 | 0 | 2 | 4 | 2,0 | 55,8 | 14 |
| 3 | Weig. . . | 52,7 | 47,3 | 45,4 | 55,8 | 55,7 | 51,4 | 6 | 7 | 1 | 3 | 2 | 3,8 | 51,4 | 16 |
| 4 | Löffl. . . | 63,1 | 62,5 | 67,6 | 73,2 | 76,7 | 68,7 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,4 | 68,7 | 5 |
| 5 | Schur. . . | 58,0 | 52,3 | 54,2 | 44,4 | 44,6 | 50,6 | 4 | 4 | 1 | 0 | 2 | 2,2 | 50,6 | 18 |
| 6 | Schir. . . | 84,0 | 80,0 | 91,4 | 84,3 | 90,4 | 86,2 | 3 | 4 | 2 | 6 | 5 | 4,0 | 86,2 | 1 |
| 7 | Böh. . . | 51,2 | 47,6 | 48,1 | 45,0 | 46,6 | 47,7 | 0 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2,0 | 47,7 | 20 |
| 8 | Lang. . . | 64,6 | 49,9 | 52,8 | 49,4 | 49,2 | 53,2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1,2 | 53,2 | 15 |
| 9 | Kret. . . | 59,3 | 59,9 | 59,7 | 60,7 | 59,1 | 59,7 | 5 | 5 | 3 | 2 | 5 | 4,0 | 59,7 | 12 |
| 10 | Albr. . . | 62,8 | 63,5 | 58,3 | 67,6 | 67,2 | 63,9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1,8 | 63,9 | 9 |
| 11 | Biel. . . | 52,0 | 48,8 | 65,1 | 63,2 | 64,7 | 58,7 | 6 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4,2 | 58,7 | 13 |
| 12 | Len. . . | 37,2 | 32,9 | 29,7 | 31,2 | 29,8 | 32,1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,2 | 32,1 | 22 |
| 13 | Schlei. . . | 61,5 | 57,7 | 65,3 | 71,7 | 67,2 | 64,7 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3,2 | 64,7 | 8 |
| 14 | Driesch. . . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 | Steidl. . . | 38,0 | 42,1 | 37,2 | 38,6 | 35,7 | 38,4 | 1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2,0 | 38,4 | 21 |
| 16 | Drew. . . | 74,3 | 64,2 | 88,6 | 85,1 | 99,9 | 82,4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3,6 | 82,4 | 3 |
| 17 | Lieb. . . | 66,3 | 53,7 | 62,0 | 65,4 | 61,1 | 61,8 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3,4 | 61,8 | 10,5 |
| 18 | Peik. . . | 45,4 | 50,0 | 42,3 | 54,1 | 52,8 | 49,0 | 3 | 9 | 5 | 8 | 9 | 6,8! | 49,0 | 19 |
| 19 | Kalk. . . | 63,9 | 62,5 | 72,4 | 67,6 | 68,7 | 67,0 | 3 | 4 | 8 | 5 | 8 | 5,6 | 67,0 | 6 |
| 20 | Geb. . . | 56,1 | 60,3 | 56,9 | 63,2 | 62,6 | 61,8 | 8 | 6 | 8 | 2 | 11 | 7,0! | 61,8 | 10,5 |
| 21 | Wicht. . . | 76,5 | 67,0 | 72,0 | 79,5 | 81,5 | 75,4 | 2 | 10 | 1 | 2 | 4 | 3,8 | 75,4 | 4 |
| 22 | Löw. . . | 76,5 | 81,5 | 90,1 | 84,5 | 85,6 | 83,7 | 6 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4,2 | 83,7 | (2) |
| 23 | Woj. . . | 51,6 | 43,6 | 54,0 | 51,1 | 54,2 | 50,9 | 7 | 12 | 9 | 16 | 9 | 10,6! | 50,9 | 17 |

Tab. 12.

einstimmung bedeutend besser. Der Lehrer urteilt wieder unter Hervorhebung der allgemeinen Intelligenz, die auch im Vergleich zu den anderen Fähigkeiten relativ hoch ist.

Vp. 6 Schir.: Übereinstimmung gering. Die Mechanisierungsfähigkeit dieser Versuchsperson ist gut, die intellektuelle Leistung ebenso wie die übrigen gering. Dementsprechend urteilt der Lehrer mehr im Sinne der Eignungsprüfung.

Vp. 7 Böh.: Übereinstimmung gut. Das Urteil der Eignungsprüfung und des Schreibens zeigen gute Übereinstimmung; der Lehrer zieht die intellektuellen Fähigkeiten (Ebbinghaus 7, Erfassung d. W. 4, 5) in den Vordergrund.

Vp. 8 Lang.: Übereinstimmung gut.

Vp. 9 Kret.: Übereinstimmung gut.

Vp. 10 Albr.: Versuchsperson wird von dem Lehrer relativ zu schlecht beurteilt, da die intellektuelle Leistung sehr gering (Ebbinghaus 14, Erfassung d. W. 21); erreicht die hohe Schreibleistung anscheinend durch eine wachsende gute Beweglichkeit der Finger.

Im übrigen zeigte diese Versuchsperson durch krankhafte Erscheinungen sehr auffallende Dispositionsschwankungen. Sehr nervöser Mensch.

Vp. 11 Biel.: Diese Versuchsperson war an Lebensalter erheblich den anderen Versuchspersonen überlegen, mußte also sowohl bei der Eignungsprüfung als auch bei der Beurteilung durch den Lehrer zu gut abschneiden.

Vp. 12 Len.: Übereinstimmung gut.

Vp. 13 Schl.: Übereinstimmung gut.

Vp. 15 Stei.: Diese Versuchsperson machte einen sehr verschüchterten Eindruck (anscheinend durch häusliche Verhältnisse); die Leistungsschwankungen sind bei ihr sehr erheblich. Wie weitere Versuche zeigten, ist der aus den Schreibleistungen ermittelte Wert zu niedrig, wodurch dann die Übereinstimmung gut wird.

Vp. 16 Drew.: Auffallender Unterschied in der Beurteilung durch die Schreibleistung und den Lehrer. Dessen Urteil dürfte aus persönlichen Gründen erheblich getrübt sein. Infolge der guten Mechanisierungsfähigkeit im Vergleich zu der sehr geringen intellektuellen Leistung urteilt die Eignungsprüfung zu schlecht bzw. kommen diese Dinge in den Resultaten der Schreibleistung nicht genügend zum Ausdruck.

Vp. 17 Lieb.: Übereinstimmung gut.

Vp. 18 Deik.: Übereinstimmung gut.

Vp. 19 Kalk.: Die Werte der Schreibleistung weisen erhebliche Schwankungen auf. Die allgemeine Intelligenz ist sehr gering, der Lehrer und die Eignungsprüfung bringen dies zum Ausdruck, die Schreibleistung nicht. Versuchsperson ist der Typ eines Phlegmas.

Vp. 20 Geb.: Übereinstimmung gut. Die Eignungsprüfung urteilt zu gut infolge von Eigenschaften, die von den beiden Urteilen nicht mit umfaßt werden.

Vp. 21 Wich.: Übereinstimmung gut.

Vp. 23 Woy.: Übereinstimmung gut.

Das Resultat ist also in jeder Hinsicht als recht befriedigend zu bezeichnen. Beachtenswert ist die erhebliche Differenz, die teilweise vorhanden ist zwischen dem Urteil des Lehrers und dem Urteil, das wir aus der Schreibleistung gewinnen.

Wenn man bedenkt, daß Vertauschungen um mehrere Rangplätze leicht möglich sind, ist das Resultat sogar als sehr gut anzusprechen. Besonders ist zu beachten, daß die ausgesprochen guten und schlechten Versuchspersonen von der Eignungsprüfung übereinstimmend mit den anderen Urteilen beurteilt wurden.

Um keine falschen Bilder zu erzeugen, habe ich davon abgesehen, Korrelationen aufzustellen, was mir bei der Unsicherheit der Werte nicht förderlich erschien.

Abschließend können wir sagen, daß die Grundlage, auf der die Prüfung aufgebaut ist, richtig und gut und als Grundlage zu weiteren eingehenderen Untersuchungen an einer erheblich größeren Zahl von Versuchspersonen geeignet ist.

Berichtigung.

In Heft 7/8 der Zeitschrift ist Seite 209 Zeile 17 dahin richtig zu stellen: „Laboratorium für Industrielle Psychotechnik“ an der Technischen Hochschule zu Berlin und „Institut für Wirtschaftspsychologie“ der Handels-Hochschule Berlin.

Industrielle Psychotechnik. Heft 7/8.
128. 12. 24. 13.