

(Aus dem Psychotechnischen Laboratorium der P.T.T. Holland.)

Das Anlernen der Höraufnahme durch Funkentelegraphisten.

Von Dr. R. A. Biegel, den Haag, Leiterin des Psychotechnischen Laboratoriums der P.T.T.

Psychotechnische Zeitschrift, Jahrg. 7, Nr. 5 (1932), S. 147–151

Getreue Transkription, direkt vom hochgeladenen Scan (S. 147–151) gelesen. Biegels eigene Schreibung und Wortwahl sind beibehalten — auch heute ungewöhnliche Formen wie „kürzer wie angegeben“, „gleich als 2:5“, „zu wissen 40“, „betreffend Korrektur“, „handelt es nur um“. Nichts ist modernisiert. Die fett gesetzten Abschnittitel sind der „Inhalt“-Liste entnommen; im laufenden Text beginnen die Abschnitte nur mit der Ziffer.

Inhalt.

1. Die Höraufnahme.
2. Die alte Anlernmethode.
3. Die neue Anlernmethode.
4. Anwendung der neuen Anlernmethode.
5. Die Übungskurven der alten und der neuen Methode.

1. Die Höraufnahme.

Die Arbeit des Funkers zerfällt in zwei Teile, welche beide gleich wichtig sind: das Geben und das Nehmen. Für den Festland-Verkehr übernehmen Apparate fast immer beide Tätigkeiten. Der Funker aber, der auf einem Schiffe, in einem Flugzeug oder in einer Küstenstation tätig ist, muß seine ganze Arbeitszeit hindurch sowohl geben wie nehmen. In vorliegender Arbeit handelt es nur um die Tätigkeit der Höraufnahme, für das Geben ist eine zweite Abhandlung in Aussicht genommen.

Durch internationale Vereinbarung ist festgestellt worden, daß es zwei Funkerdiplome geben soll. Für das Funkerdiplom 2. Klasse soll der Kandidat 100 Zeichen (20 Gruppen von 5 Zeichen) pro min nehmen können, wenn in der Muttersprache gegeben wird, für vereinbarte Sprache (Code) soll er 80 Zeichen (16 Gruppen) nehmen können. Für das Funkerdiplom 1. Klasse wird verlangt 125 Zeichen (25 Gruppen) für die Muttersprache und 100 Zeichen (20 Gruppen) für Code.

Um eine so große Geschwindigkeit zu erreichen, braucht man eine lange Übungszeit. Man fängt an mit wenigen Zeichen pro min, bei der bisher befolgten Methode etwa 30. Die Geschwindigkeit wird langsam gesteigert, bis die erwünschte Grenze erreicht wird.

Die Morse-Zeichen sind bekanntlich aus Punkten und Strichen zusammengesetzt. Bei der Höraufnahme hört man, je nach der Art des verwendeten Summers, singende oder schnarrende Töne verschiedener Länge. Bei größeren Geschwindigkeiten (etwa von 80 Zeichen an) hört man aber nicht mehr ein Aufeinanderfolgen von kürzeren und längeren Tönen, sondern jedes Zeichen wird gehört als rhythmische Gestalt einer charakteristischen Prägung. Diese Gestalten sind für das geübte Ohr sehr verschieden, und Verwechslung kommt nur selten vor. Sobald der Funker so eine Gestalt hört, muß er unter den ihm bekannten Zeichen seine Wahl treffen. Dieses Wählen verlangt im Anfang viel Zeit; je weiter die Übung vorgeschritten ist, je schneller und sicherer wählt man. Ist die Wahl im Anfang ein Denkkakt, später geht sie völlig automatisch vor sich. Man kann also sprechen von einer Fertigkeit, die angelernt sein soll. Nicht jeder hat die richtige Veranlagung, um diese Fertigkeit zu erwerben, und die Kandidaten sollen durch eine Eignungsprüfung selektiert werden. In Psychotechnische Zeitschrift 1931 habe ich über eine Eignungsprüfung für Funkentelegraphisten berichtet¹.

2. Die alte Anlernmethode.

Nachdem gut veranlagte Kandidaten ausgesucht sind, ist also die Aufgabe, sie auf schnellste und bequemste Weise an das Ziel zu führen. Das Ziel ist: schnelle Wahl (125 pro min) zwischen bekannten Klangbildern.

¹Dr. R. A. Biegel, Eine Eignungsprüfung für Funkentelegraphisten. Psychot. Ztsch. 1931. 2. S. 41—45.

Logisch ist also: Im Anfang langsame, dann immer schnellere Wahl zwischen bekannten Klangbildern. Der Kandidat soll sich am Anfang der Ausbildung die Klangbilder, mit denen er am Ende zu tun hat, möglichst fest einprägen.

Die Praxis ging bisher nicht auf diese Weise vor. Zwar verringerte sie die Anzahl Wahlen pro min, sie machte das aber durch eine derartige Verlangsamung des Tempos beim Geben, daß der ganze Vorgang über eine längere Zeitstrecke ausgedehnt wurde. Das Verhältnis vom Zeichenintervall zum Zeichen, vom Wortintervall zum Zeichen wurde unverändert beibehalten. Bei einer Verlangsamung des Tempos bis auf etwa 30 Zeichen wurden also das Zeichen- und Wortintervall auf das Vierfache verlängert, zur gleichen Zeit aber auch das Zeichen selber, indem jeder Punkt, jeder Strich, jedes Teil-Intervall die vierfache Länge bekam.

Die Folge dieser Verlängerung des Zeichens ist aber, daß der Charakter als Klangbild völlig verlorengeht. Ein Zeichen ist nicht mehr eine rhythmische Gestalt, sondern es fällt auseinander in eine Anzahl aufeinander folgender längerer und kürzerer Töne. Das Zeichen kann, und muß sogar, atomistisch aufgefaßt werden. Abzählen von Punkten und Strichen ist unumgänglich. Der Schüler kommt dazu, schon während das Zeichen klingt, zu erraten, was daraus werden kann.

Dieses Abzählen, diese atomistische Auffassung sind aber nur möglich bis zu einer gewissen Geschwindigkeitsgrenze, die für die verschiedenen Schüler verschieden zu sein scheint und irgendwo zwischen 80 und 100 Zeichen/min liegt. Beim Annähern an diese Grenze muß der Schüler das bisher Gewohnte fallen lassen und sich etwas ganz Neues, Unterscheidung und Wahl zwischen einheitlichen rhythmischen Gestalten, angewöhnen. In den Übungskurven für die Höraufnahme zeigte sich diese Angewöhnung durch Plateaus, die sich bisweilen über eine große Anzahl Übungsstunden ausdehnten. In der Graphik der Abb. 1 sind diese Plateaus in den Übungskurven 3 bis 5 für die alte Ausbildungsmethode deutlich zu erkennen.

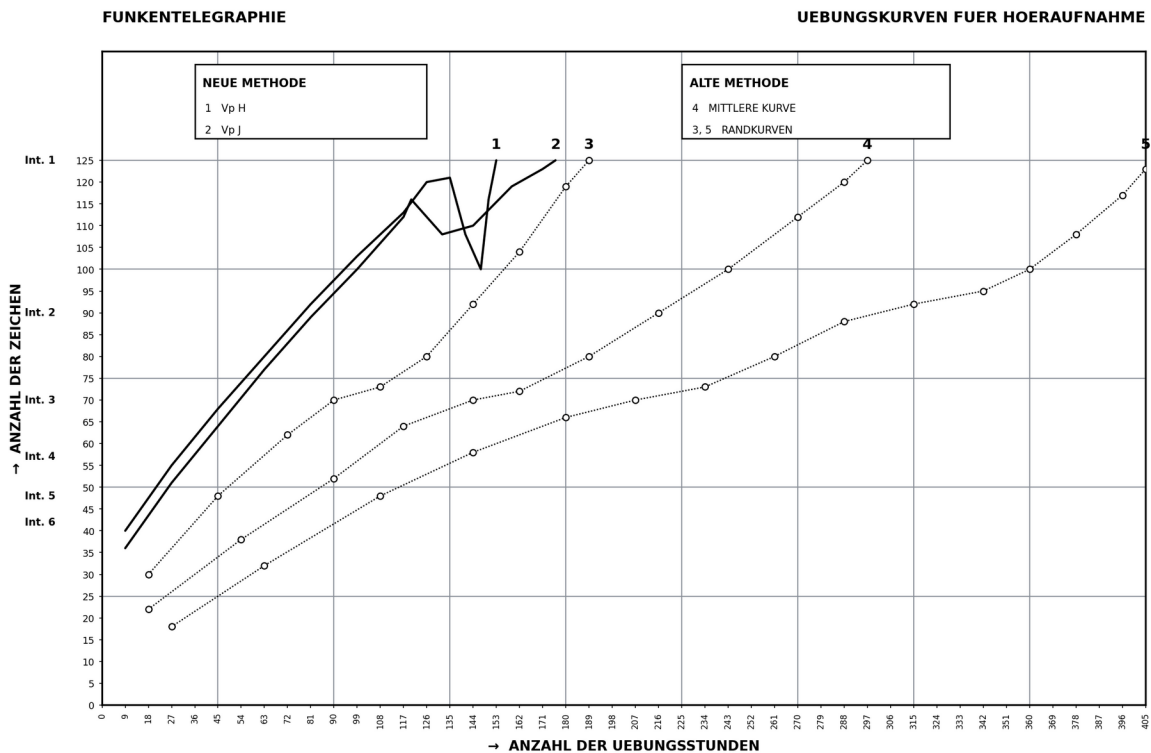


Abb. 1.

Man kann also nicht sagen, daß die bisher angewandte Anlernmethode den Schüler auf bequemste Weise ans Ziel bringt. Im Gegenteil, es ist ein sehr schwerer Weg, den er zu gehen hat. Denn nicht nur steigert sich fast von Stunde zu Stunde die Anzahl der zu treffenden Wahlen, auch das, was gewählt werden muß, ändert sich fortwährend, und in der Mitte des Weges ändert es überdies vollständig der Art. Daß der Weg zur Erreichung des gestellten Zieles dadurch ein sehr langer wurde, braucht uns nicht zu wundern.

3. Die neue Anlernmethode.

Ich habe versucht, eine Anlernmethode für die Höraufnahme aufzustellen, bei der die unnötigen Schwierigkeiten der alten Methode umgangen werden. Bei dieser neuen Methode werden die unzerlegbaren Klangbilder schon am Anfang der Anlernung geboten, sie bleiben unverändert bis zum Ende. Sie werden aber im Anfang geboten mit sehr großen Intervallen, und nur diese Intervalle werden während der Anlernung verkürzt, bis sie die Länge des normalen Intervalls erreicht haben.

Um dies zu erreichen, werden die Zeichen gegeben mit dem automatischen Creed-Sender. Pro min läuft während der ganzen Anlernung eine Bandlänge durch von 160 cm, was einer Geschwindigkeit von 125 Zeichen/min entspricht. Zwischen den verschiedenen Zeichen befinden sich im Anfang außer dem normalen Intervall noch 5 Anschläge der Leertaste, diese werden dann verringert auf 4, 3 bis 0 Anschläge. Wird in diesem Aufsatz gesprochen von Intervall 2, so ist gemeint: normales Intervall + 1 Anschlag Leertaste. Intervall 3 ist: normales Intervall + 2 Anschläge usw.

In der Zahlentafel 1 sind verschiedene Zahlen gegeben, betreffend alte und neue Ausbildungsmethode. Bei der Berechnung der mittleren Zeichenlänge und des mittleren Zeichenintervalls ist die größere Länge des Wortintervalls vernachlässigt. Tatsächlich sind also sowohl Zeichenlänge wie Zeichenintervalle etwas kürzer wie angegeben. Alle Berechnungen sind ausgeführt durch Mittel der Reversals (Stromumkehrungen des Creed-Senders), welche den gleichen Takt haben wie die kleinen Löcher in der Mitte des Creed-Bandes, mittels dessen das Band geführt wird. Die Bandlänge zwischen diesen Löchern wird in der Fachliteratur als Rev angedeutet.

Zahlentafel 1.

A. Auf dem Creed-Band werden bei einer Geschwindigkeit von 125 Zeichen/min 632 Revs durchlaufen in 60 s, also 1 Rev = 0,095 s. Das normale Intervall zwischen den Zeichen = $3/2$ Rev = 0,14 s. 1 Anschlag Leertaste = 2 Revs = 0,19 s. Bei einer Geschw. von 125 Zeichen/min haben wir also: 125 Intervalle = $125 \times 0,14 = 17,5$ s; 125 Zeichen = 42,5 s; 1 Zeichen im Mittel = 0,34 s.

B. Beim normalen Intervall 1 ist die Zeitspanne zwischen den Zeichen:

Intervall	Zeitspanne zwischen den Zeichen
1	0,14 s
2	0,33 s
3	0,52 s
4	0,71 s
5	0,90 s
6	1,09 s

C. Neue Anlernmethode.

Intervall	Zeichen	Intervall	Anzahl Zeichen
6	0,34	1,09	42
5	0,34	0,90	48
4	0,34	0,71	57

3	0,34	0,52	70
2	0,34	0,33	90
1 (normal)	0,34	0,14	125

D. Alte Anlernmethode.

Verzögerung	Zeichen	Intervall	Anzahl Zeichen
4 mal	1,36	0,56	31¼
3 mal	1,02	0,42	41⅔
2 mal	0,68	0,28	62½
4/3 mal	0,45	0,19	93¾
keine	0,34	0,14	125

Als erster Vorteil der neuen Anlernmethode ist sub 3 die Tatsache erwähnt worden, daß die Klangbilder vom Anfang bis zum Ende der Ausbildung unverändert bleiben.

Einen zweiten Vorteil zeigen die Zahlen der Zahlentafel 1. Das Verhältnis Intervall/Zeichen ist bei der neuen Methode ungleich vorteilhafter als bei der alten. Bei dieser letzten ist das Verhältnis immer gleich als 2:5, bei der neuen Methode dagegen bei der größten Verzögerung als 3:1, bei einer Geschwindigkeit von 90 Zeichen noch immer als 1:1. Das größte Intervall bei der alten Methode ist 0,56 bei 31¼ Zeichen/min, dieses Intervall wird bei der neuen Methode erst bei 70 Zeichen/min erreicht.

Die Zeit, während welcher gewählt werden muß, ist also besonders im Anfang bei der neuen Methode sehr lang. Das Zeichen selber ist so kurz und stellt sich so als Ganzes dar, daß der Schüler gar nicht in die Versuchung kommt, um, während das Zeichen klingt, über das, was entstehen wird, nachzudenken. Das mit Recht so gefürchtete Phantasieren wird durch die neue Methode unmöglich gemacht.

Nebenbei sei erwähnt, daß eine zweite Art des Phantasierens, über die Bedeutung des Textes, dadurch unterdrückt wurde, daß bis zum Intervall 2 nur unbekannte Fremdsprachen oder vereinbarte Sprache (Code) gegeben wurde. Die Versuchspersonen der neuen Anlernmethode haben sich daran gewöhnt, einen Text aufzufassen als eine Reihenfolge von Klangbildern, davon jedes für sich gewählt wird. Fehler kamen dadurch nur vereinzelt vor, Verstümmeln von ganzen Gruppen war eine Ausnahme. Die Versuchspersonen nahmen bis zum Ende besser vereinbarte Sprache als Muttersprache, so daß die Unterscheidung betreffend Schwierigkeit in dem internationalen Abkommen als unbegründet erscheint.

4. Anwendung der neuen Anlernmethode.

Mittels der neuen Anlernmethode wurden im Psychotechnischen Laboratorium der P.T.T. im Haag einige Versuchspersonen für den Hörempfang ausgebildet. Die Resultate sind dargestellt in Abbildung 1. Die Versuchspersonen wurden mittels der sub 1 erwähnten Eignungsprüfung ausgewählt aus einer Gruppe von jungen Feinmechanikern und Elektrotechnikern, angestellt bei den Zentralen Werkstätten der Telegraphie im Haag und dem dortigen zentralen Telegraphen- und Telephonamt. Wo ich einen Vergleich machen wollte mit der alten Anlernmethode, mittels welcher die Schüler der Ausbildungsschule für Funkentelegraphisten in Amsterdam ausgebildet wurden, wählte ich Versuchspersonen im gleichen Alter wie die dortigen Schüler. Die Schulbildung war bei meinen Versuchspersonen etwas geringer, besonders betreffend Fremdsprachen.

Die Schüler der Ausbildungsschule in Amsterdam standen ihren Lehrern den ganzen Tag über zur Verfügung, die Höraufnahme wurde in den ersten Monaten während drei, in den letzten während zwei

Stunden pro Tag geübt. Der Unterricht fand statt von 9 bis 12 und von 1 bis 4. Meine Versuchspersonen waren junge Angestellte, welche 48 St. pro Woche arbeiten, für meine Versuche wurden sie jeden Tag von 11 bis 12 und von 2 bis 3 (vor und nach der Mittagspause) zu meiner Verfügung gestellt. Beim Anfang der ersten Übungsstunde hatten sie 3 bzw. 3½ St. Arbeit hinter sich. In Sachen Ermüdung war ich also mit meinen Versuchspersonen keineswegs in einer vorteilhaften Stellung.

Im Anfang arbeitete ich mit 3 Versuchspersonen. Eine davon blieb aber schon in den ersten Stunden zurück. Ich versuchte dem dadurch abzuhelpen, daß diese Versuchsperson beide Stunden, die anderen nur eine oder gar keine Stunde pro Tag übten. Als sich aber herausstellte, daß der Rückstand immer größer wurde, habe ich diese Versuchsperson entlassen. Ich betrachte seine Auswahl als einen Fehler bei der Selektion, von der man ja auch keine 100proz. Sicherheit verlangen kann. Es blieben also bis zum Ende zwei Versuchspersonen.

Im Anfang der Ausbildung wurde mit Intervall 6 gegeben, was übereinstimmt mit 42 Zeichen/min. Die Zeichen wurden, wie üblich, zuerst in Gruppen von einander ähnlichen Zeichen gelernt, Mischung mit anderen Zeichen fand nur statt, wenn eine Gruppe vollständig beherrscht wurde. Die Zeichen wurden bei dieser Geschwindigkeit leicht gelernt. Es wurden so im Anfang viele Gruppen Zeichen zur gleichen Zeit geübt, und es wurde danach gestrebt, so bald wie möglich alle Zeichen zu geben, damit jedes Zeichen gleich oft gehört würde, und später kein Unterschied zwischen schwierigen und bequemen Zeichen (man lese: wenig gehörten und viel gehörten Zeichen) auftreten könne. Es stellte sich dann auch heraus, daß das eine Zeichen keineswegs schwieriger ist wie das andere, jeder Schüler scheint spezielle Zeichen zu haben, die er verwechselt, für jeden sind es aber andere, und durch Zurückgreifen auf die betreffende Gruppe können Fehler beim Wählen fast gänzlich ausgemerzt werden. Es bleiben dann nur die Fehler durch Lücken, infolge noch nicht Beherrschens einer bestimmten Geschwindigkeit.

Wo ich meine Resultate mit denen der Ausbildungsschule in Amsterdam vergleichen wollte, habe ich die gleiche Anzahl Zeichen wie dort unterrichtet, zu wissen 40. Im Festland-Verkehr werden einige Zeichen fast nie gebraucht, in Amsterdam wurden diese erst nach Ablauf der eigentlichen Anlernung unterrichtet. Obwohl ich dieser Trennung der Zeichen nicht beipflichte, mußte ich mich, der Vergleichbarkeit willen, daran halten. Wird in Amsterdam, was die Anzahl der Zeichen betrifft, eine gelinde Methode angewandt, betreffend Korrektur ist man da möglichst strenge. Jedes falsch gewählte oder fehlende Zeichen zählt für einen Fehler. Diese Art der Korrektur habe ich selbstverständlich auch übernommen.

Im Anfang wurde also gegeben mit Intervall 6, erst in Gruppen, dann allmählich gemischte Zeichen, bis alle Zeichen gleich gut beherrscht wurden. Als Maß für die Beherrschung bei Intervall 6 wurde angenommen, daß die Versuchsperson wenigstens eine Tagesprobe mit 1% oder weniger Fehler liefern sollte. Die Proben wurden willkürlich aus der Stundenproduktion genommen, weder der Schüler noch der Versuchsleiter wußte im voraus, was als Probe gelten würde und was nicht. Dadurch wurde erreicht, daß die Versuchsperson sich die ganze Zeit anstrengte, weil ein Nachlassen von wenigen Minuten ein Verderben der Stundenprobe zur Folge haben konnte. Ein derartiges Üben ist sehr ermüdend, und ich ging schließlich dazu über, nur eine Stunde pro Tag üben zu lassen, weil die zweite Stunde doch wenig Erfolg hatte. Sehr anstrengende Tätigkeiten soll man nicht während mehrerer Stunden täglich üben, für die Höraufnahme ist eine Stunde genügend, falls sie ausgenützt wird. Übrigens war auch von dieser einen Stunde ein beträchtlicher Teil für Ausruhen bestimmt, nach Angaben des Versuchsleiters.

Für den Übergang von Intervall 5 auf Intervall 4 usw. wurde die gleiche Grenze gestellt (1% Fehler oder weniger). Für das Beherrschen von der Geschwindigkeit von 125 Zeichen/min (das Ziel) wurden die Forderungen wesentlich erhöht, es sollten hier in 2 von 4 aufeinander folgenden Stundenproben 0,5% oder weniger Fehler gemacht werden.

Es wurde also hintereinander geübt auf Intervall 6, 5, 4, 3, 2 und auf normales Intervall. Die verschiedenen Niveaus sind in der Abb. 1 angegeben. Die Punkte der Kurven 1 und 2 auf diesen Niveaus sind gemessene

Punkte, die zwischenliegenden Punkte sind interpoliert mittels der ausgeglichenen Fehlerkurve. Bis zum Übergang zur größten Geschwindigkeit ging alles sehr gut und sehr rasch. Dann mußte aber von einer Geschwindigkeit von 90 Zeichen/min auf eine von 125/min übergegangen werden. Dieser Sprung erwies sich als sehr schwierig. Gerne hätte ich das Intervall $1\frac{1}{2}$ (103 Zeichen/min) eingefügt. Ich fragte an, ob man mir Übungsbänder mit diesem Intervall anfertigen könnte, die Antwort lautete verneinend. Später stellte sich heraus, daß dies ein Irrtum sei, und daß der Creed-Perforator es ermöglicht, ein Intervall $1\frac{1}{2}$ (normales Intervall + $\frac{1}{2}$ Anschlag der Leertaste) herzustellen. Bei einem zweiten Versuch wird die Geschwindigkeit 103 Zeichen/min eingefügt werden.

Die Versuchsperson H., ein sehr energischer junger Mann, wußte die Schwierigkeiten des Sprunges von 90 auf 125 Zeichen zu überwinden, seine Fehlerzahl wurde täglich kleiner, leider aber konnte er das Niveau von 125 Zeichen/min nicht ganz erreichen, weil er für den Militärdienst aufkommen mußte. Er hatte noch nicht ganz den Prozentsatz 0,5 erreicht, hätte ihn aber sicher nach wenigen Stunden erreichen können. Der letzte Punkt, den er erreichte, wurde berechnet als 122 Zeichen/min, die Kurve wurde mit der gleichen Krümmung weiter geführt bis 125 Zeichen/min und endet bei der 153. Übungsstunde.

Die zweite Versuchsperson J. ist körperlich und seelisch sehr empfindlich. Im Anfang der Ausbildung hatte er einen Anfall von Grippe, von dem er sehr mitgenommen war. Seine Übungskurve schneidet die von der Versuchsperson H. bei der 120. St. auf einem (interpolierten) Niveau von 116 Zeichen, dann trat ein schlimmer Rückfall auf. Die Versuchsperson klagte in der Zeit über die Anforderungen, welche von der Anlernung an seine Nerven gestellt wurden, zur gleichen Zeit aber fand im Telegraphenamt ein großer Umbau statt und der Elektrotechniker mußte schwere Leitern schleppen und war sehr ermüdet, da er schwere körperliche Arbeit nicht gewöhnt war. Es scheint mir also, daß auch körperliche Ermüdungserscheinungen bei dem Rückfall mitwirkten.

Die Übungen wurden zuerst einige Zeit unterbrochen, dann mit Vorsicht wieder aufgenommen, und zwar, um die Versuchsperson zu schonen, nach der alten Methode, d. h. es wurde übergegangen auf 110 Zeichen/min alte Methode und dann langsam hinaufgeklettert bis auf 125 Zeichen, welches Niveau in der 176. St. erreicht wurde. Man möge dies nicht als eine Schwachheit meinerseits auffassen. Schließlich soll man die neue Methode nicht weiter anwenden als sie vorteilhaft ist und geringere Ansprüche stellt als die alte. Wo auch die Kurve der Versuchsperson H. durch flacheren Verlauf auf dem höchsten Übungsniveau zeigt, daß der Endsprung sehr groß und sehr schwierig ist, scheint es mir angebracht, in der Zukunft vom Intervall $1\frac{1}{2}$ (103 Zeichen/min) überzugehen auf 105 Zeichen/min alte Methode, und den letzten Teil der Kurve der alten Methode gemäß zu bilden. Das hat noch den Vorteil, daß der Kandidat sich einstellt auf die Geschwindigkeiten zwischen 100 und 115 Zeichen/min, mit denen in der Praxis gegeben wird; die Geschwindigkeit 125 ist bekanntlich eine Examen-Geschwindigkeit, die in der Praxis nie verlangt wird.

5. Die Übungskurven der alten und der neuen Methode.

Die Abb. 1 gestattet einen Vergleich zu machen zwischen alter und neuer Anlernmethode.

In der Schule in Amsterdam waren von 1928 bis 1930 (nach Ausmerzung der 65% Ungeeigneten), außer einigen schon vorgeübten, im ganzen 41 nichtvorgeübte Schüler für den Hörempfang ausgebildet worden. Für jeden Schüler wurde die Übungskurve gezeichnet. In Abb. 1 sind dargestellt die Kurve vom besten Schüler (Nr. 3), vom schlechtesten Schüler (Nr. 5) und von einem mittleren Schüler (Nr. 4). Diese letzte endet bei der 297. Übungsstunde, das berechnete Mittel war 293,6.

Die Kurven 3 und 5 sind aber Ausnahmekurven. Es hat sich gezeigt, daß nur 9,8% der Schüler eine Anzahl Übungsstunden hat unter 240, und 12,1% über 340. Es haben also 78,1% eine Anzahl Übungsstunden zwischen 240 und 340, über dieses Intervall sind sie gleichmäßig verteilt.

Wir können also die Anzahl Übungsstunden für die zwei Versuchspersonen, 153 und 176, vergleichen mit denen der großen Mittelgruppe der Schüler zwischen 240 und 340. Zwar sind nur zwei Versuchspersonen ausgebildet worden, es ist aber höchst unwahrscheinlich, daß sie beide zu den 9,8% der extrem-guten Fälle gehören. Betrachten wir also die Versuchspersonen als mittlere Fälle, dann ist ein Gewinn von etwa 44% zu verzeichnen. Dieser Prozentsatz wäre sicher noch höher gewesen, wenn das Niveau 103 eingefügt gewesen wäre und nach Erreichen dieses Niveaus auf die alte Methode übergegangen wäre.

Die erhaltenen Resultate sind sehr befriedigend, es sind aber Versuche in größerem Maßstabe erwünscht. Leider kann ich diese nicht selber machen, da vorläufig beim P.T.T.-Dienst in Holland keine neuen Funkentelegraphisten angestellt werden. Übrigens beabsichtige ich einen Versuch zu machen mit der neuen Ausbildungsmethode, ausgedehnt über alle 62 Zeichen, deren Kenntnis nach dem internationalen Abkommen für die Funkerdiplome verlangt wird. Ich vermute, daß die Anlernung der 62 Zeichen nach meiner Methode kaum mehr Zeit beanspruchen wird als die von 40 Zeichen.

Kollegen in andern Ländern, welche gleichzeitig mit mir Versuche mit der neuen Anlernmethode machen möchten, stehe ich mit der gesammelten Erfahrung gerne zur Verfügung. Wo ich keine Daten besitze für die Konstruktion von Übungskurven für das Anlernen von 62 Zeichen nach der alten Methode, wäre ich sehr dankbar, falls diese mir von anderer Seite zur Verfügung gestellt werden könnten.

Zusammenfassung.

- I. Beim Hörempfang wird vom Funker verlangt, daß er 100 bis 125 Zeichen/min nehmen kann.
- II. Das Anlernen fand bis jetzt statt nach einer Methode, bei der im Anfang, infolge der Verzögerung des Tempos, atomistische Auffassung der Zeichen unumgänglich war, und nach Erreichen eines bestimmten Niveaus das Unterscheiden von Klangbildern neu gelernt werden mußte.
- III. In der vorliegenden Arbeit ist eine neue Anlernmethode beschrieben worden, bei der vom Anfang an unzerlegbare Klangbilder gegeben werden.
- IV. Mittels der neuen Methode wurden im psychotechnischen Laboratorium der P.T.T. Holland zwei Versuchspersonen für den Hörempfang ausgebildet. Es wurde an Übungsstunden ein Gewinn von etwa 44% erzielt.