

27. Prof. R. SCHILLING (Freiburg i. Br.) : *Ueber Stimmeinsätze.*

Im Allgemeinen wurden im Schrifttum bis jetzt 3-4 Stimmeinsätze unterschieden : Der gehauchte, der leise (weiche), der harte (oder „Coup de Glotte“), der gepresste, welcher letzterer in der Regel nur als eine Steigerung des harten Stimmeinsatzes aufgefasst wird, während die ersten 3 Einsätze unter sich als wesensverschieden angesehen werden. Der harte galt zugleich als stimmhygienisch schädlich. Nur wenige wichen von diesem Schema ab. IMHOFER unterscheidet einen stimmhygienisch unschädlichen, physiologischen coup de glotte und einen schädlichen pathologischen coup de glotte. FORCHHAMMER unterscheidet 9 Stimmeinsätze, auf die näher einzugehen hier zu weit führen würde. Bedeutungsvoll ist, dass auch er den harten Stimmeinsatz nicht unter allen Umständen für schädlich hält. Durch meine Erfahrungen an Patienten und an der eigenen Stimme bin ich zu der Auffassung gekommen, dass wir einen harten, stimmhygienisch schädlichen (pathologischen) von einem weichen, stimmhygienisch gesunden (physiologischen) Glottisschlag unterscheiden müssen. Und dies auch aus sprachvölkischen Gründen. Denn es geht nicht an, dass wir — wie dies meistens geschieht — in der deutschen Sprache den für sie so charakteristischen harten Stimmeinsatz aus hygienischen Gründen durch den leisen (weichen) Einsatz ersetzen und sie dadurch den romanischen Sprachen annähern. Der Geist der Sprache des einzelnen Volkes und jeder Mundart muss beachtet und bewahrt werden. Stimmhygienische Forderungen dürfen ihn nicht verwischen. Gibt es also einen Einsatz, den wir an die Stelle des harten Stimmeinsatzes setzen können, der sowohl den stimmhygienischen Anforderungen genügt, als auch den zahlreichen Ausdrucksmöglichkeiten der Sprache gerecht wird? Empirisch trifft dies für den weichen (physiologischen) Glottisschlag zu. Wie weit diesem auch in der physiologisch-physikalischen Struktur eine besondere Stellung zukommt, ob er sich wesentlich von den anderen Stimmeinsätzen unterscheidet, um dies festzustellen, habe ich von meiner eigenen Stimme oszillographische Aufnahmen gemacht, indem ich auf den Vokal A die 4 verschiedenen Einsätze vor dem Mikrophon sprach. Ich bezeichne die Einsätze willkürlich folgendermassen :

- ā = weicher oder leiser Stimmeinsatz
- â = harter (gepresster) Stimmeinsatz
- ha = gehauchter Stimmeinsatz
- ã = weicher Glottisschlag,

und zwar sprach ich jeden Einsatz mit 3 verschiedenen Stärken : leise, mittel, stark. Also â 1, â 2, â 3 ; ha 1, ha 2, ha 3 ; etc.

Auf die Tonhöhe wurde dabei nicht geachtet, sondern ausschliesslich auf die Art der Bildung jedes Einsatzes, wie sie sich ganz von selbst bei rein muskulärer, kinaesthetischer Einstellung — also gleichsam auf den phonischen Nullpunkt ergibt. Das Gleiche gilt hinsichtlich der Dauer, die sich ganz von selbst beim gehauchten, dem harten Stimmeinsatz und beim weichen Glottisschlag als äusserst kurz, beim leisen als wesentlich länger ergibt.

An den oszillographischen Kurven lassen sich folgende Merkmale unterscheiden :

1. der Einschwingungsvorgang,
2. die Eigenschaften des Kernstücks :
 - a) Tonhöhenverlauf,
 - b) Tonstärkeverlauf,
 - c) Oeffnungsquotient,
3. der Ausschwingungsvorgang,
4. das Vor- und Nachzittern,
5. Dauer des ganzen Vorgangs.

ad 1. Zum Einschwingungsvorgang rechne ich die ersten Schwingungsgruppen, welche noch kein deutliches Vokalprofil haben, sich noch nicht deutlich als Perioden abgrenzen lassen und unter sich noch unähnlich sind = *atypische* Perioden im Sinne *Gemellis*. Ich bezeichne sie als Vorperioden.

ad 2. Unter Kernstück verstehe ich die Strecke typischer aufeinanderfolgender Perioden, welche deutliches Vokalprofil zeigen, unter sich annähernd gleich sind und sich deutlich als Perioden abgrenzen lassen = *typische* Perioden (*Gemelli*). An ihnen wurden durch Ausmessen der Abszissen (im Projektionsbild) die Tonhöhe errechnet und die Tonhöhenkurve gezeichnet, durch Ausmessen der Amplituden die relative Tonstärkekurve gewonnen, durch Ausmessen der Anfangsgruppe der Periode (im Sinne von W. TRENDELENBURG) und Vergleichsetzung mit der Periodenlänge der Oeffnungsquotient errechnet und graphisch dargestellt.

ad 3. Als Ausschwingungsvorgang wurden die atypischen Perioden gerechnet, welche nach dem Kernstück noch auftraten. Ich bezeichne sie als Nachperioden.

ad 4. Vor Beginn der Vorperioden und nach Beendigung der Nachperioden zeigen sich in manchen Kurven noch kleine Wellen der Grundlinie, welche gar nichts Periodisches an sich haben, sondern nur als Erschütterung, als Zittern angesehen werden können. Sie fehlen z. B. vor dem harten Stimmeinsatz und weichen Glottisschlag.

ad 5. Die Dauer des Gesamtvorgangs — einschl. des Vor- und Nachzitterns — wird ausgemessen. Dies hat insofern einen

Sinn, als wir den selbständigen Einsatz-Vorgang, nicht im Zusammenhang mit Wort oder Silbe, untersucht haben. Die oszillographischen Kurven werden epidiaskopisch vorgeführt und ebenso die in Diagrammen eingezeichneten Messungsergebnisse.

Die Hauptergebnisse sind folgende :

Vorzittern ist beim *gehauchten* Stimmeinsatz stark, beim *leisen* schwach ausgesprochen. Es rührt beim *gehauchten* Stimmeinsatz daher, dass die Stimmlippen vor dem Einsatz geöffnet sind und durch die durchstreichende Luft in Erschütterung versetzt werden, ohne dass es anfangs zu einem Verschluss kommt. Dies geschieht erst, wenn die Stimmlippen einander so weit genähert sind, dass der Saugdruck nach dem BERNOULLI'schen Gesetz so stark wird, dass sie aneinander gezogen werden, aneinanderschlagen; dann beginnt die erste Periode durch Öffnen der aneinander liegenden Stimmlippen.

Beim *leisen* Stimmeinsatz rührt es daher, dass die Stimmlippen anfangs noch einen Spalt zwischen sich lassen, und der schwache Luftdruck sie zwar in Erschütterung, aber noch nicht ins Schwingen versetzt. Zu regelmässigen Schwingungen kommt es erst, wenn sie sich ganz genähert haben und dann entstehen erst eine ganze Reihe atypischer Perioden, bis Druck und Spannung in ein richtiges Verhältnis zu einander gekommen sind.

Vorzittern fehlt beim harten Stimmeinsatz und weichen Glottisschlag vollständig, ein Zeichen dafür, dass hier gleich von vornherein die Stimmlippen vollständig aneinander liegen.

Nachzittern ist bei allen Stimmeinsätzen vorhanden, weil nach Beendigung des Stimmeinsatzes, beim Stimmausatz, wo der Druck sehr nachgelassen hat und die Spannung ebenfalls nachlässt, die Kräfte, welche zur Erzeugung periodischer Schwingungen notwendig sind, nicht mehr vorliegen, die Erschütterung der Stimmlippen aber noch nicht völlig abgeklungen ist. Diese Erschütterungen halten länger an, wenn der subglottische Druck und der Spannungszustand der Stimmlippen stark waren, sie sind demnach am längsten beim harten Stimmeinsatz und physiologischen Glottisschlag. Das Nachzittern nimmt mit der Stärke des Stimmeinsatzes zu, das *Vorzittern* verhält sich umgekehrt. Es dauert z. B. beim Beginn des leisesten Einsatzes am längsten.

Vorperioden : Die Strecke der Vorperioden dauert am *längsten* beim leisen Stimmeinsatz und auch hier um so länger, je leiser der Einsatz beginnt. Bis der leiseste Ton erscheint, bedarf es eines feinen Einspielens des Luftdruckes, der Stimmlippen-*spannung* und ihres Annäherungsgrades. Eine gewisse Stärke muss der Luftdruck haben, um regelmässige Perioden im Gegen-

schlagmechanismus zu erzwingen; denn auch hier wird ein vollständiger und rascher Verschluss nur möglich, wenn die Stimmlippen durch eine genügend starke Saugwirkung aneinanderschlagen, also bei genügender Druckzunahme.

Sehr kurz ist die Strecke der Vorperioden bei allen anderen Einsätzen.

Der *Einschwingungsvorgang* setzt sich zusammen aus *Vorzittern* und *Vorperioden*. So dauert er z. B. beim leisen Stimmeinsatz 0,84 sec., beim gehauchten 0,25 sec., beim weichen Glottisschlag 0,08 sec., beim harten Stimmeinsatz 0,01 sec., und zwar in ihrem leisesten Stärkegrade. Mit zunehmendem Stärkegrad wird seine Dauer meist kürzer. Alle 3 Stärkegrade zusammen genommen ist das durchschnittige Verhältnis der Einschwingungsdauer in der eben aufgeführten Reihenfolge abgerundet

$$40 : 25 : 5 : 2.$$

Kernstück :

1. *Tonhöhenverlauf* : An ihm können wir 4 Eigenschaften unterscheiden : Beginn, Hauptstrecke, Ende, Verhalten bei den 3 Stärkegraden.

a) *Beginn* : Bei allen Einsätzen mit Ausnahme des weichen Glottisschlages ist der Beginn erhöht, und zwar ganz gering erhöht beim leisen und gehauchten, stark erhöht beim harten Einsatz. Beim weichen Glottisschlag beginnt der Ton tiefer.

b) *Hauptstrecke* : Bei allen Einsätzen ist der Verlauf fast gerade, horizontal, hält sich also nahezu auf derselben Tonhöhe bei den schwachen Stärkegraden. Mit zunehmendem Stärkegrad wird der Verlauf leicht wellig, namentlich gegen Ende.

c) Das *Ende* der Tonhöhenkurve ist entweder ebenfalls horizontal oder steigt etwas in die Höhe, das letztere besonders beim harten und gehauchten Stimmeinsatz bei starker Tongebung.

d) Das *Verhalten* der mittleren Lage der Tonhöhe in der Hauptstrecke zu den verschiedenen *Stärkegraden* ist bei den einzelnen Einsätzen verschieden, und zwar bleibt die Tonhöhe gleich hoch, ist also von der Stärke völlig unbeeinflusst beim leisen Stimmeinsatz und beim weichen Glottisschlag. Sie steigt mit zunehmendem Stärkegrad beim gehauchten und besonders beim harten Einsatz.

2. Der *Tonstärkeverlauf* ist bei allen Einsätzen ein Schwellton mit anschwellender und abschweller Kurve. Geringe Unterschiede bestehen nur in dem mehr oder weniger welligen Verlauf und in der Zahl und Lage der Höhepunkte. Die geringste Neigung zu welligem Verlauf zeigt der leise, die stärkste Welligkeit der harte Einsatz. Die beiden andern sind sich hierin ähnlich, stehen aber dem wenig welligen Verlauf näher. Der Höhepunkt des Schwelltones liegt beim weichen Glottisschlag im ersten Drittel

des Verlaufes, beim harten Einsatz im letzten Drittel, beim gehauchten in der Mitte. Der leise Stimmeinsatz hat 2 Höhenpunkte oder besser Höhenflächen.

Der *Oeffnungsquotient* (das Verhältnis der Dauer der Anfangsgruppe zur Gesamtdauer der Periode) bewegt sich beim gehauchten Stimmeinsatz zwischen (0,45-0,65), beim leisen Stimmeinsatz zwischen (0,25-0,45), beim weichen Glottisschlag (0,40-0,58), beim harten Stimmeinsatz (0,46-0,50). Er ist wohl abhängig von der Spannung der Stimmlippen, der Grösse des subglottischen Druckes und der Grösse der Saugwirkung (im POHL-TONNDORF'schen Sinne). Er ist um so geringer, je schwächer der subglottische Druck und je grösser die Stimmbandspannung ist. Er ist um so grösser, je grösser der Druck und je geringer die Stimmbandspannung ist, je mehr diese gedämpft sind. Beim leisen Stimmeinsatz sind sie etwas gespannt, der Druck ist gering; daher der so niedere Oeffnungsquotient, namentlich bei leisester Tongebung. Der gehauchte Stimmeinsatz und der weiche Glottisschlag haben das Gemeinsame, dass die Stimmlippen dabei stark entspannt und damit stark gedämpft sind, der Druck von vornherein ziemlich stark ist, daher der relativ hohe Oeffnungsquotient bei beiden. Beim harten Stimmeinsatz ist der Oeffnungsquotient nicht so gross, wie man nach der Grösse des Druckes erwarten könnte, da die stark gespannten Stimmlippen eine höhere Elastizität besitzen und dem Auseinandergesprengetwerden einen grösseren Widerstand entgegensetzen und mit grösserer Geschwindigkeit in die Verschlussstellung zurückkehren, als die erschlafften Stimmlippen beim weichen Glottisschlag und dem gehauchten Einsatz es tun. Bei den letzteren ist aber die Saugwirkung grösser.

Der *Ausschwingungsvorgang* setzt sich aus den Nachperioden und dem Nachzittern zusammen. Die Zahl der Nachperioden beträgt bei allen Einsätzen 3-6, nur beim weichen Glottisschlag ist sie geringer, nämlich 1-2. Dies hängt wohl mit dem starken Dämpfungsgrad der Stimmlippen beim letztgenannten Einsatz zusammen. Der Ausschwingungsvorgang fehlt natürlich da, wo der Einsatz im Zusammenhang mit einer Silbe oder eines länger gehaltenen Tones untersucht wird.

Die *Gesamtdauer* des Einsatzkomplexes ist am grössten beim leisen Einsatz (1,57-1,70 sec.), am kleinsten beim weichen Glottisschlag (0,29-0,54 sec.), von mittlerer Dauer beim gehauchten (0,55-0,78 sec.) und beim harten (0,61-0,85 sec.).

Wenn auch die oszillographischen Aufnahmen nur eine Seite des Vorgangs der Stimmeinsätze wiedergeben, und wenn diesen Untersuchungen auch nur die Einsätze einer einzigen Versuchs-

person zu Grunde liegen, so geben diese wenigen Ergebnisse doch ein annäherndes Bild von den physiologischen Vorgängen und lassen charakteristische Unterschiede der einzelnen Einsätze erkennen; (weitere Untersuchungen, laryngoskopische, stroboskopische, Atemvolumetrische, laryngographische sind in Arbeit). Insbesondere lässt sich erkennen, dass der weiche (physiologische) Glottisschlag ein Einsatz sui generis ist und neben den anderen als selbständiger Typus besteht. Er unterscheidet sich vom harten Einsatz besonders dadurch, dass er mit stark entspannten (tiefer Tonbeginn, hoher Oeffnungsquotient, kurze Dauer des Vorgangs) — jener mit stark gespannten — Stimmlippen (hoher Tonbeginn, relativ niederer Oeffnungsquotient, relativ längere Dauer des Vorgangs) — gebildet wird. Den später zu veröffentlichenden laryngographischen Untersuchungen kann ich vorweg nehmen, dass er bei tiefstehendem Kehlkopf gebildet wird, der harte aber bei höherstehendem. Dadurch erklärt sich die starke Entspanntheit der Stimmlippen, indem der Tiefstand des Larynx und die durch Kontraktion der M. Sternothyreoidei bedingte Rückkippung des Schildknorpels eine Annäherung der Stimmlippenansätze und dadurch ihre Entspannung bewirken.

Mit diesen Eigenschaften steht aber der weiche Glottisschlag in stimmhygienischer Hinsicht in vorderster Reihe und kann mit dem leisen Stimmeinsatz sehr wohl konkurrieren. Die Kürze seines Ablaufs und seine klangliche Gestalt (weicher Knall) lassen ihn vorzüglich als Einsatz der offenen Vokale und der Explosivlaute erscheinen, während der leise Stimmeinsatz sich mehr für die geschlossenen Vokale und die stimmhaften Konsonanten eignet. Im Gesang ist er der gegebene Staccato-Einsatz und spielt wohl auch im Koloraturgesang eine grosse Rolle. Durch seine Steigerungsfähigkeit vom leisesten Piano (Gefühl des Seifenblasenspringens) bis zum stärksten Forte kann er allen Ausdrucksmöglichkeiten der gesprochenen Sprache und den dramatischen Einsätzen im Gesang gerecht werden.

DISCUSSION :

Dr. DESIDER WEISS (Antwerp) :

Der vom Votr. als vorteilhaft empfohlene Stimmeinsatz wurde von FRÖSCHELS mit dem Namen „coup de l'expiration“ bezeichnet. Die Ausführungen des Votr. kommen zu ganz ähnlichen Ergebnissen, wie BARCZINSKI und WISOTZKY. Doch möchte ich die Aufmerksamkeit auf die diesbezüglichen Arbeiten von BARATOUX lenken, die viel zu unbekannt geblieben sind; auch seine Arbeiten erfahren durch den Vortrag eine wertvolle Bestätigung.

JÖRGEN FORCHHAMMER (Munich) :

Es wundert mich, bei wissenschaftlichen Untersuchungen und Besprechungen über die Stimmensätze noch immer die alten, gänzlich ungenügenden Benennungen : „den harten und den weichen Einsatz“ verwendet zu finden. Wie ich schon vor Jahren nachgewiesen habe, unterscheiden wir in der heutigen Stimmkunde nicht nur die üblichen drei Einsätze, die ich nach ihrer physiologischen Entstehung als den *Sprengeneinsatz*, den *Schliesseinsatz* und den *Stelleinsatz* bezeichnet habe ; sondern — was für die Terminologie entscheidend ist — jeder dieser drei Einsätze kommt in drei Unterarten vor, von denen die eine als hart, die andere als weich zu bezeichnen ist. Die Bezeichnungen „harter Einsatz“ und „weicher Einsatz“ sind also nicht eindeutig und somit ohne nähere Angabe, welcher der drei Haupteinsätze gemeint wird, für eine wissenschaftliche Behandlung ungenügend. Ueberhaupt möchte ich Herrn Prof. SCHILLING dringend empfehlen, die 9 Einsätze, mit denen wir in der Stimmpraxis arbeiten, mit seiner so ausgezeichneten Apparatur zu untersuchen. Wahrscheinlich wird er dann zu dem Ergebnis kommen, dass die beiden Einsätze, die er in seinem Vortrag besprochen hat, mit dem *harten* und dem *weichen Sprengeneinsatz* zusammenfallen.

ANSWER of Prof. SCHILLING :

Herrn D. WEISS danke ich für die Literaturangaben. Die Arbeit von FRÖSCHELS kannte ich nicht. Doch habe ich die von BARCZINSKY und WISOTZKY gelesen und seine oszillographischen Curven mit den meinen verglichen. Die Curve seines „festen Stimmensatzes“ hat Aehnlichkeit mit der meines „weichen Glottisschlags“. Doch besteht ein Unterschied. Seine Curven beziehen sich nur auf gesungene Töne. Ich habe dies bewusst vermieden und versucht, nur Sprechensätze und diese nur als „Einsatzerlebnis“ zu bringen.

Was die Bemerkungen von Herrn FORCHHAMMER anlangt, so ist es tatsächlich ein Fehler, dass seine differenzierten Stimmensätze bisher noch nicht experimentalphonetisch untersucht worden sind. Dies kommt vielleicht daher, dass er sich zu sehr auf theoretische Deutungen festgelegt hat. Ich bin überzeugt, dass er seine Einsätze als Stimmerlebnis differenziert empfindet. Jedoch müsste untersucht werden, ob diesen subjectiven Deutungen auch das objective Geschehen im Stimmorgan entspricht.

I. OSZILLOGRAMME

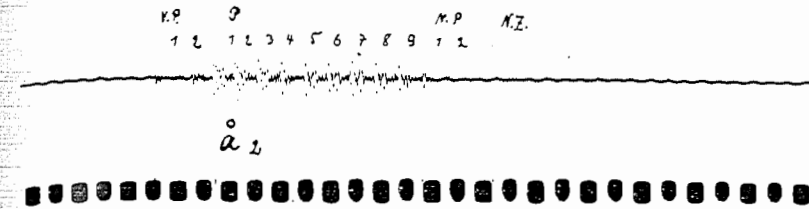


Abb. 1. Weicher Glottisschlag auf Vocal A mittlerer Stärke.

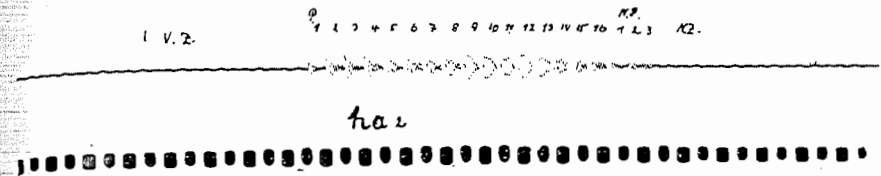


Abb. 2. Gehauchter Stimmensatz auf Vocal A mittlerer Stärke.

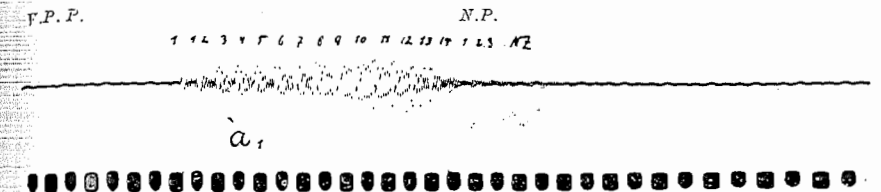


Abb. 3. Harter Stimmensatz auf Vocal A mittlerer Stärke.

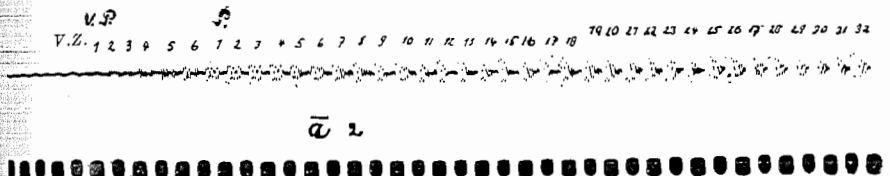
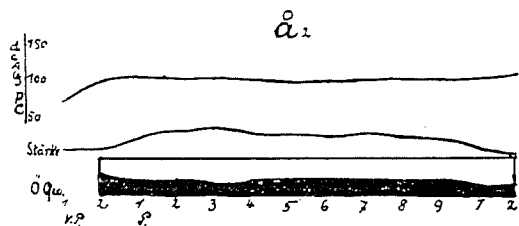


Abb. 4. Leiser Stimmensatz auf Vocal A mittlerer Stärke.

VZ = Vorzittern.
 NZ = Nachzittern.
 VP = Vorperioden.
 P = Perioden.
 NP = Nachperioden.
 Zeitschreibung 1/100 sec.

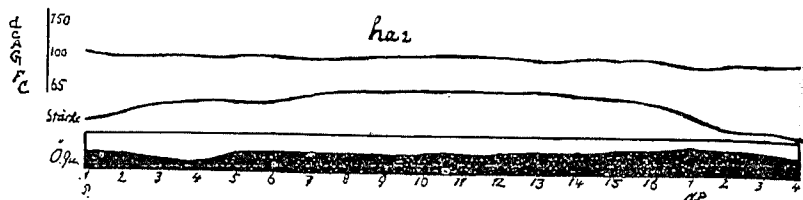
II. ZUGEHÖRIGE DIAGRAMME



Dauer : 29-54 c. s.

Ö. Qu. : 0,40-0,58

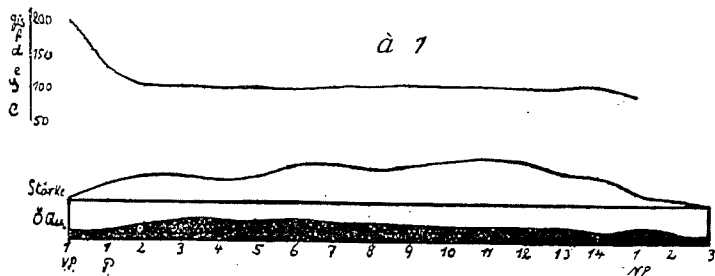
Abb. 1. Weicher Glottisschlag auf A, mittlere Stärke.



Dauer : 55-78 c. s.

Ö. Qu. : 0,45-0,65

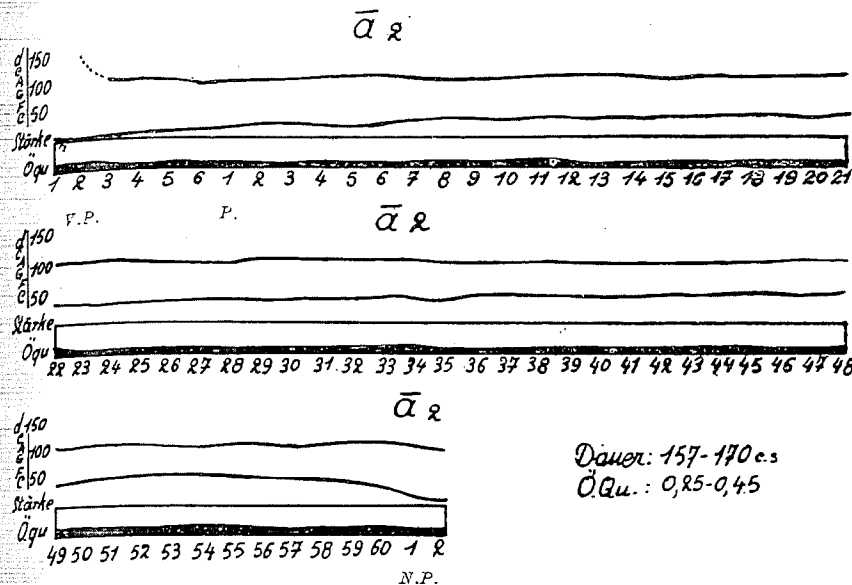
Abb. 2. Gehauchter Einsatz auf A, mittlere Stärke.



Dauer : 61-85 c. s.

Ö. Qu. : 0,46-0,50

Abb. 3. Harter Einsatz auf A, mittlere Stärke.



Dauer: 157-170 c.s.
Ö. Qu. : 0,85-0,45

Abb. 4. Leiser Einsatz auf A, mittlere Stärke.

Erklärung der Diagramme :

1. Oberste Kurve = *Tonhöhenverlauf*
 2. Mittlere Kurve = *relativer Tonstärkeverlauf*, bezogen auf die unmittelbar darunter liegende ausgezogene Horizontale als 0 Linie und gemessen in Einheiten, welche den Amplitudenausschlägen des Oszillogramms proportional sind.
 3. Das darunter liegende Rechteck stellt die *Oeffnungsquotienten* dar. Das untere schwarze Band giebt in der Abscissenachse fortschreitend die relative Oeffnungszeit wieder, das darüberliegende weisse Band die relative Verschlusszeit bezogen auf die Höhe des Rechtecks (= 10 mm.) als Einheitszeit aller Perioden
 4. Unter den Diagrammen ist jeweils vermerkt :
 a) Die Dauer des Gesamtvorganges für alle 3 Einsatzstärken, von denen im Diagramm nur die mittlere wiedergegeben ist.
 b) Die Schwankungsbreite der Oeffnungsquotienten für alle 3 Einsatzstärken, von denen jeweils nur die mittlere wiedergegeben ist.
- C. S. = Centisecunden.