

GRAVESANER

BLÄTTER

HERAUSGEBER HERMANN SCHERCHEN

ENGLISCH-DEUTSCH

ARS VIVA VERLAG
(HERMANN SCHERCHEN)
GMBH · MAINZ

MUSIKALISCHE, ELEKTROAKUSTISCHE UND
SCHALLWISSENSCHAFTLICHE GRENZPROBLEME
1964

VOL. 7
HEFT 25

2260

1397

863

534

330

204

126

78

48

78

126

204

330

534

863

1397

2260

1830

699

432

267

165

102

63

102

165

267

432

699

1131

1830

Le. Scherchen

GRAVESANO BLÄTTER

Heft 25 — Mai 1964

INHALT

	Seite
Brief an H. Scherchen	L. Gomes Machado-UNESCO 2
Das Fernsehen: eine Zivilisationserscheinung	Dr. Cassierer-UNESCO 4
Betriebsmethoden der französischen Fernsehstudios	Joséé Bernhard-RTF/Paris 26
Die Musikübertragungen des britischen Fernsehens	E. G. M. Alkin-BBC/London 40
Stereophonische Wirkungen monauraler Schallübertragungen	Dr. E. Brinner-Almo RSI/Lugano 71
Neues aus Gravesano	W. Pistone-München 101
Technologie und Blindheit	Leslie L. Clark-AFB/ New York 109

Redaktion: Gravesano (Tessin) Schweiz

Herausgeber: Hermann Scherchen

Nachdruck verboten!

GRAVESANO REVIEW

No 25 — Mai 1964

CONTENTS

	Seite
Letter to H. Scherchen	L. Gomes Machado-UNESCO 3
Television, Phenomenon of Modern Civilization	Dr. Cassierer-UNESCO 15
Operating Methods in the Televisionstudios	Joséé Bernhard-RTF/Paris 33
The Broadcasting of Music in Television (Operational Technique)	E. G. M. Alkin-BBC/London 55
Stereophonic Effects by Monaural Means	Dr. E. Brinner-Almo RSI/Lugano 86
Gravesano News	W. Pistone-München 106
Technology and Blindness	Leslie L. Clark-AFB/ New York 114

Published by Experimental Studio Gravesano

Editor: Hermann Scherchen

Extracts may not be published without permission

Brief an Hermann Scherchen

Lieber Meister!

Paris, den 20. Februar 1964

Mit der größten Genugtuung haben meine Kollegen und ich erfahren, daß Sie die Veröffentlichung der *Gravesaner Blätter* bald wiederaufnehmen werden und daß die nächste Nummer unter anderem einen Beitrag von Dr. H. Cassirer, von unsrem Sekretariat, über Probleme des Fernsehens bringen wird.

Sowohl der Generaldirektor, der z. Z. verreist ist, als auch sein Vorgänger, Mr. Luther Evans, hatten schon Gelegenheit, Ihnen unsre Ansicht über die wichtige Stellung, die diese Zeitschrift in der heutigen Konstellation einnimmt, zu bezeugen. Die Entwicklung der Technik hat in der Tat Möglichkeiten im auralen wie auch visuellen Bereich geschaffen, die der Künstler in Zusammenarbeit mit dem Techniker und dem Soziologen ausschöpfen muß — nur so können sie voll verwertet werden und können einem möglichst großen Publikum all die Vorteile, die diesen neuen künstlerischen Ausdrucks- und Verbreitungsmitteln erfließen, zugute kommen.

Sollte die Generalversammlung das ihr vorgelegte Programm annehmen, wird die Unesco von der 13. Sitzungsperiode an, die am Jahresende anfängt, gleichfalls ein Interesse an ähnlichen Fragen nehmen, die Forschung fördern und durch Zusammenkünfte von Fachleuten deren Beiträge zu neuen Lösungen zusammenführen, um die künstlerische Schöpfung und Verbreitung von Kunstwerken zu unterstützen.

Dies ist ein weiterer Grund, warum wir die Arbeiten, die Sie seit nunmehr zehn Jahren in Gravesano unternehmen und die in den *Blättern* ihren Niederschlag finden, so hoch schätzen. Sie werden uns bestimmt sehr nützlich sein, wenn wir unsre erwähnte neue Aufgaben aufnehmen, falls sie genehmigt werden, und es erscheint mir äußerst wahrscheinlich, daß wir Sie wie in der Vergangenheit so auch jetzt wieder um Ihre Mitarbeit bitten werden, damit das Sekretariat der Unesco durch Ihre Autorität und Erfahrung in einem Bereich, in das sich Künstler bisher nur sehr selten und zögernd gewagt haben, gewinnen kann.

Ich möchte noch meine aufrichtige Hoffnung aussprechen für den vollen Erfolg der Tagung, die Sie heuer in Gravesano zur zehnten Jahresfeier Ihres Studios veranstalten und deren Thema „Ein Problem der heutigen Zivilisation: das Fernsehen (Dramaturgie und Technik)“ so treffend Ihren steten Wunsch, die Fragen, die die neuen Errungenschaften der Wissenschaft an den Künstler von heute stellen, aufzuklären, ausdrückt.

In der Versicherung meiner ganzen Bewunderung für Ihr schönes Werk und dem Ausdruck meiner aufrichtigen Verbundenheit bin ich

Ihr

(gez.) L. Gomes Machado
Direktor Kulturabteilung Unesco

Letter to Hermann Scherchen

Dear Professor,

Paris, 20 February 1964

It was with great satisfaction that my colleagues and I learned that you are about to take up again publication of *Gravesano Review*, whose next issue is to contain, among other articles, one by Dr. H. Cassirer, of our secretariat, dealing with problems of television.

Both the Director General, who is away from Paris at present, and his predecessor, Mr. Luther Evans, have already had occasion to prove to you what particular importance we attach to this journal in the present state of affairs. Technical development has in fact created such possibilities in the aural and visual fields that today's artists must explore them in teamwork with engineers and sociologists — this is the only way to profit by modern development to the full and to extend to as broad a public as possible all the advantages flowing from the new means of artistic expression and dissemination.

We hope that if the General Conference accepts the programme proposed to it, that starting with the 13th Session at the end of the year, Unesco will also take an active interest in these very questions by encouraging research and study as well as meetings of experts who can all contribute their part to the finding of new solutions destined to advance artistic creation and the dissemination of works of art.

This is one more reason for us to appreciate the work you have been doing at Gravesano for the past ten years and of which the *Gravesano Review* has become the herald. This work will most certainly be very useful to us in starting our new activities, if approved, and it seems to me extremely likely that we shall once again ask for your cooperation as we have done in the past, so that the Unesco Secretariat will profit by your authority and experience in a domain only very rarely and hesitatingly encroached on by artists so far.

I warmly hope for the full success of the convention you are planning for Gravesano this year to celebrate the tenth anniversary of your studio. The subject of this meeting, "One of the problems of present-day civilisation: Television (dramaturgy and technique)", illustrates so well the wish you have always had to elucidate the questions posed to the contemporary artist by the new conquests of science.

Please accept, dear Professor, this testimony of my complete admiration for the beautiful work you are doing, as well as my most heartfelt wishes.

Yours sincerely,

(sgd.) L. Gomes Machado
Director
Cultural Activities Department
UNESCO

Das Fernsehen: eine Zivilisationserscheinung

von

DR. HENRY R. CASSIRER

(Abteilungsleiter Funk und Fernsehen, Technische Abteilung,
Sektion für Massenmedien, UNESCO)

Die Ausbreitung des Fernsehens über die ganze Erde, sein tiefes Eindringen in alle Schichten der Gesellschaft ist eine ebenso auffallende wie erstaunliche Erscheinung des vergangenen Jahrzehnts. Alle Prophezeiungen sind weit überschritten worden. Manche betrachteten das Fernsehen als etwas, das sich auf die hochentwickelten Länder beschränken würde. Andere glaubten, nur die Wohlhabenden würden es sich leisten können. Andere wiederum meinten, kein Land könne je mehr als ein nationales Programm unterhalten und dieses länger als wenige Stunden am Tag ausstrahlen. Keine einzige dieser Annahmen hat sich als richtig erwiesen. Woher kommt es, daß die moderne Zivilisation das Fernsehen so sehr begehrt?

Eigenschaften des Mediums

Das Fernsehen beruht auf der Übertragung von flüchtigen, leicht verständlichen Bildern und von Schall. Diese Eigenschaften teilt es mit andern modernen Zivilisationserscheinungen. Unsere Erde ist gezeichnet durch einen immer schneller werdenden Wechsel, durch immer schnellere Bewegungen, wacheren Intellekt, schrumpfende Entfernungen auch über die Erde hinaus ins ganze Weltall. Die Zivilisation verlangt ein Ausdrucks- und Nachrichtsmittel, das mit dieser Entwicklung Schritt halten kann.

In der Einleitung seines Buches hat René Huyghe¹ die Bedeutung dieser Geschwindigkeit für die Art unserer geistigen Prozesse unterstrichen. Die Entwicklung der Geschwindigkeit auf dem physischen Plan erfordert eine ebenso schnelle Reaktion und Wahrnehmung auf der psychologischen wie auf der physiologischen Ebene. Grundlage unseres Verkehrs ist der bedingte Reflex geworden. Im Straßenverkehr, in der Werbung, in der Politik — überall hat sich der Mensch die Eigenschaft angeeignet, auf Zeichen zu reagieren, die oft in keinem direkten Verhältnis mehr mit dem, was sie aussagen, stehen. Die Ideenassoziation ist ebenso wichtig wie die Darstellung geworden. In ihren Anfängen versuchte die Werbung, durch vernünftige Worte zu überzeugen — heute verläßt sie sich auf den durch ein Bild ausgelösten Schock, der allein im Zeitalter der Geschwindigkeit einen Eindruck auf den Menschen machen kann. „Wird der Text heute durch das Bild ersetzt, so deshalb, weil die Sinne vielfach die einstige Stelle des Intellektes einnehmen.“²

Hier ist die Ursache des in jedem Land zu beobachtenden Widerstandes des Intellektuellen zum Fernsehen. Das Bewußtsein findet viele Ausreden für diesen Widerstand: „Ich habe Wichtigeres zu tun, als dauernd vor einem Fernseher zu hocken.“ „Das Fernsehen ist ordinär und vereinfacht alles.“ „Wissen kommt nicht vom Fernsehen, sondern vom Lesen: das Fernsehen ist der Gegner des Buches.“ „Man sitzt ganz passiv und schaut, und dann behauptet man, daß man weiß; Wissen kann nur aus Mittun und aus Lesen erblühen.“ So göltig und überzeugend solche Erklärungen in einem gewissen Sinne auch sind, so wenig beachten sie die Grundeigenschaften unserer Gesellschaft: sie führen den Intellektuellen in die Einsamkeit.

Der Sprung vom Sinnesreflex zur begrifflichen Abstraktion war gewiß ein enormer Fortschritt in dem Streben des Menschen, die von Natur und Gesellschaft gestellten Fragen zu beantworten. Das Wort der Vernunft erschien als der Höhepunkt der Zivilisation, da die Kunst des Druckers ihm Unvergänglichkeit verliehen hatte und es zum wichtigsten Mitteilungsmittel von Mensch zu Mensch, Raum und Zeit überbrückend, geworden war.

Doch hat dies auch seine Kehrseite, und wir müssen uns fragen, ob die Menschen mit der Zeit nicht zu abstrakt begriffslustig geworden sind. In seinem Bestreben, eine über die Grenzen der sinnlichen Gefühle und Reflexe hinausgehende Zivilisation zu schaffen, wandte sich der Mensch dem Begriff und der Abstraktion zu. „Ein neuer Mensch nahm Gestalt an, ein Mensch, dessen Sinnesempfinden notwendigerweise vertrocknet war, dessen geistiger Mechanismus sich aber unendlich bereichert hatte.“³ Sichtbares Symbol dieser Entwicklung war die Entstehung des Alphabets und die Vereinfachung der Schrift, mit dem Erfolg, daß alles Sinnliche für „nutzlos“ erklärt und nur noch in der Kunst geduldet wurde⁴.

Der kanadische Gelehrte Marshal McLuhan hat darauf hingewiesen, daß die Wortbildung das Leben nur ungenügend darstellen kann, und zwar nicht nur weil sie den Begriff in die Zwangsjacke des „linearen“ Denkens zwingt. In der Sprache — und in einem noch größeren Maße in der Schrift — folgt ein Wort, ein Begriff, ein Satz dem andern. Diese Ausdrucksform entspricht den Bedingungen der Vernunft, wobei die Wirkung von einer Ursache abgeleitet wird. Das Leben aber fließt nicht in so geordneten, aufeinanderfolgenden Bahnen.

Materie und Gesellschaft sind dauernd in Fluß. Dies bedeutet: jedes Ereignis ist gleichzeitig Nachfolger und Vorgänger, und um es uns vorzustellen, muß man es gleichzeitig von verschiedenen Standpunkten aus betrachten: von der Vergangenheit, der vielschichtigen Gegenwart, der Zukunft aus, von hier und dort aus, als passives Objekt und aktives Subjekt.

Unsre Zeit mit ihrer Unruhe und ihrem dichten Netz, wodurch auf ein Ereignis irgendwo auf der Erde ein sofortiger Widerhall aus den entferntesten Winkeln kommt, hat den Menschen gezwungen, eine Art der Begriffsbildung und der Mitteilung zu finden, die dem ewigen Fluß der Welt ent-

spricht. Hier scheint einer der Beweggründe zu liegen, warum der Mensch sich immer mehr von der Abstraktion des reinen Wortes zum Bild wendet, sei es ein stehendes oder sich bewegendes: denn das Bild zeigt Erscheinungen in ihrem gleichzeitigen Inhalt und in ihren sinnlichen wie abstrakten Dimensionen besser als das Wort. Außerdem erzeugt die Schrumpfung der Entfernungen ein immer größeres Bedürfnis, Bilder von Mensch zu Mensch, von Erdteil zu Erdteil und sogar in den Raum hinein zu senden.

Selbst das Bild kann die Wirklichkeit natürlich nur unvollkommen darstellen. Trotz des Farbfilms, des Farbfernsehens, der Stereophonie und der stereoskopischen Projektion kann die Darstellung die Szene nicht in ihren vollkommenen Sinnesdimensionen zeigen: aus dem Zuschauer wird niemals ein Teilnehmer. Außerdem zwingt die technische Bildqualität — besonders im Fernsehen — zu Vereinfachung und Auswahl. Gerade dieses Unvermögen des Bildes entspricht aber anscheinend einer Wirklichkeit, die in einer sich schnell verändernden und konfliktreichen Welt ihre vermeintlichen festen Umrisse verloren hat. Arnold Gehlen⁵ hat es ausgedrückt als einen „Realitätszustand, dem bisher nur gewisse moderne Maler darstellerisch gewachsen waren. Das Resultat ist dann ein surrealistisches oder gegenstandsundeutliches Gebilde von objektiver Unbestimmtheit. Haben wir Krieg oder Frieden? Haben wir ein Vaterland oder nicht? Leben wir im Zeitalter des Sozialismus oder des Kapitalismus? Diese Fragen kann man nach Belieben beantworten, nicht weil die Antwort ‚Ansichtssache‘ wäre, sondern weil sachlich jede gleich richtig ist.“

Nicht auf die Genauigkeit, mit der eine Erscheinung beschrieben wird, kommt es an, sondern auf den Standpunkt, von dem sie gesehen, und auf den Zusammenhang, in den sie gestellt wird. Sogar unsre Ausdrucksweise zeigt die Unzulänglichkeit der Wortbeschreibung: die Welt in ihrem dialektischen Fluß und ihren Widersprüchen kann nur durch das Bild symbolisiert werden.

So nimmt das Fernsehen neben den andren visuellen Ausdrucks- und Mitteilungsmitteln: dem darstellenden Kunstwerk, graphischen Symbol, — Plakat, Lichtbild, Film — seinen rechten Platz ein.

Diese Tendenz zum Visuellen hin wurzelt also tief in unsrer gesellschaftlichen Entwicklung. Ihre Gefahren sind aber offensichtlich: denn sehen und fühlen bedeuten noch nicht: verstehen. Die Aufgabe ist die organische Verbindung von logischer Abstraktion und Analyse einerseits und sinnlicher Wahrnehmung und Erfahrung andererseits, die heute nebeneinander herlaufen: jene in der restlosen analytischen Zerstückelung der Phänomene unter dem binaren Angriff der Kybernetik und der programmierten Instruktion, diese in der visuellen Darstellung durch das Bild. Das Wort hat seine Bedeutung keineswegs verloren, solange es in den Sinnen wurzelt und mit ihnen in Verbindung steht. Man hat gelernt, daß das gesprochene Wort mitnichten fernsehfeindlich ist, sondern wesentlichen Anteil an dieser Aus-

drucksform hat. In einem gewissen Sinn mag das Fernsehen von der reinen Vernunft wegführen; mit Phantasie angewendet, kann es aber einen fruchtbaren Beitrag zu einem vertieften Verständnis der Welt liefern. Einem lebendigen, teilnahmvollen, besonnenen Lesen kann es zum Beispiel ebenso zu- wie abträglich sein. So ist ja auch das Taschenbuch, neben dem Fernsehen, ein weiteres modernes Kommunikationsmittel, das ebensowenig wie jenes bestehen könnte, wäre die Öffentlichkeit nicht zu immer wachsenderer Teilnahme am gesellschaftlichen und politischen, am kulturellen und intellektuellen Leben erwacht.

Das Publikum

Wir leben heute in einer Massengesellschaft von Weltformat: diese Behauptung ist fast eine Binsenwahrheit — eine Binsenwahrheit aber, die wir uns dauernd vor Augen halten müssen, um ihre Bedeutung recht zu erkennen, sonst werden wir die eigentümliche Anziehungskraft des Fernsehens auf den modernen Menschen nicht verstehen.

Norm und Schablone gehören zu jeder Industriegesellschaft, und zwar nicht nur in bezug auf die Werkzeuge des Menschen, sondern auch auf den Menschen selber: der Mensch wird zum Werkzeug, das er selbst schuf. Die Schablone ist der Feind der Eigenart und des feinen Unterschiedes: sie neigt vielmehr zur Aufstellung eines Symbolismus mit universellem Reiz. Für diesen Zweck ist das Fernsehen geradezu ideal, denn seine technischen Eigenschaften wie auch die Grenzen der Programmgestaltung machen die Übertragung von subtilen Nuancen und Abstufungen unmöglich, während es durch seine emotionelle Schlagkraft, seine durch verhältnismäßig undifferenzierten Schall, Klang und Wort unterstützten visuellen Symbole und durch seine Reichweite zu einem wirksamen Instrument der Breitenwirkung wird.

Für die allgemeine Verbreitung des Fernsehens hat vor allem die Verlängerung der Freizeit in den Industrieländern gesorgt. Diese neue Erscheinung ist von Dumazedier, Schelsky, wie auch von zahlreichen amerikanischen Soziologen untersucht worden. Dumazedier kommt dahin, zu fragen: „Vielleicht ist die Welt bei der Zivilisation der Freizeit angelangt?“⁶ Dieses Phänomen führt er sowohl auf technische wie soziologische Errungenschaften zurück. Er betont nicht nur die Verkürzung des Arbeitstags durch technischen Fortschritt, sondern auch das Entstehen der organisierten Freizeitgestaltung.

Dabei ist bemerkenswert — und für die Verbreitung des Fernsehens ausschlaggebend —, daß der Vergnügungsbetrieb, der die Leute während der Freizeit zu sich zieht, wie z. B. das Kino, nicht nur dort, wo die Arbeitszeit am meisten verkürzt wurde, rapide anwächst. Man bedenke nur die ungeheure Filmindustrie Indiens und der Vereinigten Arabischen Republik, die Beliebtheit des Fernsehens dort wie auch in den lateinamerikanischen

Ländern — weisen sie nicht auf weitere, tiefere Gründe, warum die Freizeitgestaltung heute so um sich greift?

Die Zerstreuungen der Freizeit sind nicht auf die Industrieländer beschränkt, wenn diese auch bisher unerhörte Mittel der Produktion und des Vertriebs auf sie anwandten.

Mit dem Zusammenbruch der traditionellen Gesellschaftsformen, besonders des Feudalismus, durch den Ansturm der modernen sozialen und politischen Trends verschwanden auch die alten Brauchtums-, Schauspielgruppen, musikalische, künstlerische Kundgebungen und Darbietungen. Der Staat hat das Erbe des Feudalherrn, der für den Unterhalt seines Theaters aufkam, nicht aufgegriffen; die moderne, verweltlichte Stadt bietet kaum Ausgleich für den Verlust des die Menschen verbindenden Kultus. Diese Lücke, die als äußerste Langeweile und Eintönigkeit empfunden wird, ist eine der gewaltigsten Kräfte, die die Menschen weg von dem Land in die Städte treiben. Denn diese in der ganzen Welt zu beobachtende Flucht vom Land hat ihren Ursprung nicht nur in den Verlockungen materieller Vorteile, sondern ebenso sehr im Reiz der Sensation.

Langeweile ist die Folge der Eintönigkeit, sei es die Eintönigkeit des Dorfes oder der anonymen Fabrikarbeit. Den Tageslauf will der Mensch durch die Erfrischungen des Freizeitvergnügens abwandeln. Der Mangel an Spaß, Vergnügen und Unterhaltung, der alles ertötende Mantel der Langeweile, der in einem indischen Dorf zum Beispiel nur aus dem seltenen Anlaß einer Hochzeit abgelegt werden kann, scheint zu zeigen, daß das Problem der Freizeitgestaltung sich nicht auf die westliche Zivilisation beschränkt. Schon die Römer wußten, daß der Mensch nicht nur nach Nahrung, sondern auch nach Vergnügen mit Leidenschaft und Verlangen lechzt — jene für den Leib, diese für die Seele. So dürfen wir nicht vermeinen, ein schlecht ernährter Mensch benötige nichts als Essen und Obdach.

In diese Öde der Eintönigkeit, den Durst nach Abwechslung stillend, schlug die moderne Unterhaltungsindustrie ein mit ihrer Technik, die den Massenverbrauch ermöglicht. Rundfunk, Film und schließlich Fernsehen fallen auf den fruchtbaren Boden hungriger Augen und Ohren von Millionen von Menschen, von denen viele auch nicht weniger als ihre Vorfahren arbeiten, aber lieber an Essen und Schlaf sparen, als auf den Bildschirm verzichten würden. Was wäre daraus geworden, wenn dieselben Kommunikationsmittel die heutige Verbreitung und Verfügbarkeit vor einem Jahrhundert gehabt hätten, als der Arbeitstag kaum Grenzen hatte? Was wird heute daraus, wenn sie in ländliche Gemeinden eindringen, wo sich das Leben seit Jahrhunderten kaum geändert hat? Können wir diese Fragen auch nicht beantworten, so dürfen wir wohl annehmen, daß es das breite Publikum, das gerne — wenn auch nur für einen Augenblick — die Monotonie und Plackerei des Alltags gegen eine weite Welt nicht nur der

funkelnden Träume, sondern auch des breiteren Wissens und der besseren Erziehung vertauscht hätte, schon immer gegeben hat.

Schließlich dürfen wir nicht die Fähigkeit der Unterhaltungsindustrie vergessen, wie jede andre Konsumindustrie eine vorher nicht vorhandene Nachfrage künstlich zu erzeugen. Zunächst durch pure Neugier herbeigelockt, wird das Publikum durch die Kunst der Produzenten und Regisseure so lange vor den Bildschirm gefesselt, bis es für den fortgesetzten Zugang zu den modernen Massenmedien zu erheblichen finanziellen wie zeitlichen Opfern bereit ist.

Dieses Verlangen nach Funk und Fernsehen, nach dem Film und — wenn man lesen kann — nach der Presse ist kein bloßes Frönen; heute nimmt es die Form eines legitimen Anspruchs, eines Grundrechts sogar, des Anrechtes auf Wissen und Erziehung, des Rechtes, am politischen, sozialen und kulturellen Leben des Staates und der Welt teilzunehmen.

Der moderne Staat kann nicht politisch und demokratisch funktionieren und die Gesellschaft kann nicht technisch fortschreiten, wenn das Nervensystem der Massenmedien das gesellschaftliche Gewebe nicht durchdringt. Unvorstellbar der Aufstieg aus der Sackgasse der relativen Absonderung der traditionellen Gemeinde ohne das Vorhandensein der Kanäle des Wissens und der Erziehung, die Gelegenheit zur Verbreiterung des Horizonts bieten.

In einer Gesellschaft, in welcher weltpolitische und -soziale Kräfte sowie das Spiel der Weltwirtschaft das Schicksal jedes Einzelnen größtenteils festlegen, hat dieser Einzelne das Recht auf mindestens ein rudimentäres Wissen über die Ursachen, die sein Leben beeinflussen.

Der Zusammenbruch des Wissens- und Kulturmonopols, bestimmter Schichten, Völker und sogar Erdteile ist eine weitere Seite dieser Tendenz zur Massengesellschaft. In einem hochentwickelten Land mit vielen Erziehungs- und Verkehrsmöglichkeiten und ohne Analphabeten besteht wenigstens die Möglichkeit, das Fernsehen hauptsächlich als ein Zerstreuungsmittel zu betrachten, wenngleich die jüngsten Entwicklungen in den Vereinigten Staaten und Großbritannien eine solche Auffassung sogar in diesen Ländern äußerst fragwürdig erscheinen lassen. Weniger entwickelte Gemeinschaften können sich einen solchen Luxus nicht leisten: dort besteht ein dringender Bedarf, das Fernsehen der Erziehung und dem Aufbau zu widmen. Programme, die dem Wissen, der Erziehung, der Kultur und dem sozialen Fortschritt dienen, sind vielleicht nicht die in den meisten Ländern üblichen Programme, doch sind sie wohl die hervorstechendsten Merkmale des Fernsehens im Dienst des Menschen.

Aber vielleicht holt das Fernsehen zu einem „Massen“angriff auf das Kulturmonopol selbst dann aus, wenn es bloß der Volksbelustigung dient. Schon die reine Tatsache, daß das Fernsehen große Schichten der Bevölkerung erreicht, die bis dahin ein einsames, traditionsgebundenes Leben führten, zeigt die weitreichenden Wirkungen, die von den hochentwickelten

Produktionszentren ausstrahlen und ein brennendes Bedürfnis befriedigen. Das italienische Bergdorf, das eine fast mittelalterliche Lebensform bis heute festgehalten hat, wird nie wieder das gleiche sein, nachdem das Fernsehen dort eingedrungen ist. Bekanntheit mit dem Glanz des Stadtlebens, der dauernde Strom von Nachrichten- und Dokumentarfilmen, die fremde Gegenden und Länder zeigen, das Kennenlernen von Persönlichkeiten und Formen der Kunst, die einen breiten Geschmack ansprechen: sie alle tragen dazu bei, das neue Klima der modernen Gesellschaft zu schaffen, an der der Einzelne — besonders die junge Generation — teilnehmen will. Aus dem Fenster des Fernsehens zu blicken, ist zu einem Grundtrieb geworden, der den andern heutigen Bewegungen entspricht.

Vieles von dem, was das Fenster des Fernsehens zeigt, ist in keinem Sinne positiv, noch entspricht es der Bildung und dem Befinden der Betrachter. Dieses Mißverhältnis zum Publikum ist ein weiteres Kennzeichen des Fernsehens als einer Zeiterscheinung, denn die beliebtesten Programme sind manchmal die unpassendsten. Kinder sehen für sie ungeeignete Erwachsenen-Programme; ein in Thailand gezeigter Wildwest-Film oder eine Schlacht zwischen Londoner Detektiven und Verbrechern vor einem nigerischen Publikum vermittelt dem asiatischen und afrikanischen Volk einen sonderbaren Eindruck von Amerika und Europa. Haushaltshilfen, Mode, Komfortwohnungen, Sport- und Unterhaltungsneuheiten — besonders wenn die Werbung sie noch unterstützt — erzeugen eine unerfüllbare (und überflüssige) Verbrauchernachfrage in Völkern, die ihre Hauptkräfte auf die Entwicklung der wichtigsten Industrien konzentrieren müssen. Die durch das Fernsehen vermittelten Begriffe und Werte laufen mitunter auch gegen die Vernunft der sozialen und kulturellen Ziele.

Andererseits darf man den Erziehungsfaktor des allgemeinen Fernsehprogramms nicht unterschätzen. Die Nachrichten, wissenschaftlichen Sendungen, Kulturprogramme, sowie solche über seltene Sportarten, die Arbeit der Entdecker und Reisen in fremden Ländern, das politische Leben des Landes und der Vereinigten Nationen: sie haben alle ein deutliches Bildungsmoment, das dem Fernsehen seinen rechten Platz in der heutigen Welt verschafft und ihm seine wahre Größe verleiht.

So dient das Fernsehen der „Bildung“ sogar dort, wo sie nicht ausgesprochenes Ziel ist. Darüberhinaus sind aber die bewußten Bestrebungen zu verzeichnen, in der Form vom Schulfernsehen oder der Erwachsenenbildung in bezug auf Fremdsprachen, Gesundheitspflege, Wissenschaft, oder ganz einfach der Bekämpfung des Analphabetentums, Wissen zu vermitteln. Eine Gesellschaft, deren Zukunft auf der Anwendung der Wissenschaft und Technik zum Wohl der Menschen beruht, kann nur bestehen bleiben, wenn die Menschen selber am Geist der Wissenschaft teilhaben und Gelegenheit bekommen, ihr Wissen und Können zu vergrößern. Auch in diesem Punkt beantwortet das Fernsehen eine der großen Fragen unsrer Zeit.

Der Antrieb

Der Boden ist für den Samen bereit. Die psychologischen und wirtschaftlichen Erfordernisse verlangen das Fernsehen. Das Volk durstet (viel mehr als die intellektuellen Führer) nach allem, was das Fernsehen ihm geben kann, wenn auch noch unbewußt. Doch ist das Vorhandensein günstiger Bedingungen zur Ausbreitung des Fernsehens noch nicht genug. Ohne die Initiative, es einzuführen, führte der bloße Wunsch des Volkes noch zu keinen greifbaren Ergebnissen: der Hunger erzeugt noch keine Nahrung.

Schon die Entstehung des Fernsehens zeigt, daß weder Bedarf noch Wunsch an dessen Einführung beteiligt waren — der Bedarf wurde erst durch das Angebot erweckt. Die Bestrebungen der Wissenschaftler, die schließlich im elektronischen Fernsehsystem gipfelten, waren das Ergebnis der reinen und angewandten wissenschaftlichen Forschung. Es wurde der Rundfunkindustrie und den Erzieherinnen angeboten, um es nach Belieben anzuwenden. Das Ziel war nicht Massenunterhaltung, sondern die Möglichkeit, die Wahrnehmung zu bereichern und zu übertragen, und zu einer Massenerscheinung wurde das Fernsehen erst, als dieses Produkt der Wissenschaft von der Gesellschaft aufgegriffen wurde.

Der Antrieb hinter dem Fernsehen ist dreigliedrig, Politik, Wirtschaft und Kultur umfassend.

Eine der stärksten politischen Motivierungen des Fernsehens ist das nationale Geltungsbedürfnis. So kann die British Broadcasting Corporation gewiß noch immer mit Stolz auf die Einführung des ersten regelmäßigen Fernsehdienstes der Welt im Jahre 1936 zurückblicken, und als Nigeria mehr als zwei Jahrzehnte später das Fernsehen einführte, geschah es unter dem Motto „Erstmals in Afrika“. Man neigt zu der Ansicht, das Fernsehen sei ein wesentliches Attribut des modernen Staates. Wenige Länder können diesem Antrieb widerstehen. Regierungen beschließen die Einführung des Fernsehens unter dem Motiv der Prestige, selbst wenn wirtschaftlich und technisch alles dagegen spricht, die funk- und programmtechnischen Mittel fehlen und jeder konservative Beobachter den Schluß ziehen würde, daß das betreffende Land dringendere Aufgaben zum Wohl seines Volkes zu bewältigen habe.

Unter die politischen Motivierungen des Fernsehens fällt auch der Wunsch, die nationalen Bande fester zu ziehen und dem eventuell zerstörenden Einfluß der Fernsehsendungen eines Nachbarlandes zuvorzukommen.

Regierungen fühlen sich vom Fernsehen angezogen wegen dessen starken Wirkungen auf die öffentliche Meinung. Der Betrieb des Mediums in Frankreich oder auf Kuba, in den Vereinigten Staaten oder der Vereinigten Arabischen Republik wirkt in vielen anderen Ländern als Anregung und Beispiel zugleich. Gerade deswegen kann die Wirkung ausländischer Programme zu Beunruhigung Anlaß geben. Als Kanada das Fernsehen einführte, wurden die Programme aus den Vereinigten Staaten bereits von

rund 100 000 kanadischen Apparaten empfangen. Als Jugoslawien daran ging, eigene Sender zu errichten, hatten Sendungen aus Italien, Österreich und Ungarn allmählich das ganze Land überflutet, und Finnland suchte auf die selbe Weise, seine Bevölkerung dem Einfluß des sowjetischen und schwedischen Fernsehens zu entziehen. Das Gleiche gilt für viele andere Länder. Nationen benehmen sich wie Familien: lieber einen eigenen Empfänger ins Wohnzimmer stellen, als die Kinder fürs Fernsehen zu den Nachbarn laufen lassen.

Zu den politischen oder nationalen Motivierungen des Fernsehens gehört schließlich die Berücksichtigung der Wünsche der Massen, die vom Fernsehen anderer Länder gehört haben und auch „dabei“ sein möchten. Von allen Vergnügungen und anderen Einrichtungen des technischen Zeitalters ist das Fernsehen eine besonders eindrucksvolle und ansprechende.

In bezug auf den wirtschaftlichen Aspekt hat das Fernsehen ein so starkes Werbungsmoment an den Tag gelegt, daß es sich als ein besonders vorteilhafter Investitionsbereich erwiesen hat. Doch nicht nur in hochindustrialisierten Ländern wie den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Japan hat das Geschäft als ein Hauptfaktor in der Verbreitung des Fernsehens mitgewirkt (obwohl es in den beiden letztgenannten Ländern schon vor der Einführung des Werbefernsehens weit fortgeschritten war) — die ganze Welt über spielt die kaufmännische Initiative eine Hauptrolle in der Verbreitung des Fernsehens und in vielen Ländern Lateinamerikas, Afrikas und Asien kam diese Initiative den schon erwähnten politischen Motiven nur allzu gelegen.

Schließlich ist die positiv kulturelle Anwendungsmöglichkeit des Fernsehens zu erwähnen, die auch ein Beweggrund für dessen Einführung ist, oder wenigstens sein könnte — aber Erwägungen dieser Art spielen in der Praxis nur selten mit. Erst in den letzten Jahren haben die Erfahrungen mit dem Bildungsfernsehen in Ländern, die es ursprünglich aus ganz anderen Gründen einführten, andere Länder dazu angeregt, das Fernsehen bewußt als ein Mittel der Bildung und der sozialen und volkswirtschaftlichen Entwicklung zu planen. So ist die Anwendung des Fernsehens, die einem Land am meisten dienen kann, oft die letzte, die bei dessen Einführung in Betracht kommt.

Schl u ß

Das Fernsehen ist wie ein Grundtrieb, der sich aus dem bunten Gewebe unserer Zivilisation erhebt. Es ist das Gesamtergebnis zahlreicher wissenschaftlicher, wirtschaftlicher, politischer, psychologischer und kultureller Faktoren. Weder kann man eine einzelne Ursache dafür finden, noch ihm ein einzelnes Ziel zuschreiben. Sein Ursprung ist ebenso widerspruchsvoll,

die dadurch ausgelösten Impulse sind ebenso problematisch, die Gelegenheiten, die es bietet, ebenso gefährlich und ebenso positiv wie alles an unserer Zivilisation und besonders ihren wissenschaftlichen Erreichnissen.

Das Fernsehen ist zu noch weiterer Verbreitung und noch tieferer Wirkung bestimmt. Vielleicht ist sein Einfluß auf Kinder und Erwachsene nicht so allmächtig, wie man vorerst gedacht hat. Aber man kann nicht so tun, als ob es kein Fernsehen gäbe — am wenigsten kann dies der Intellektuelle, der sich über die kulturelle Zukunft der Gesellschaft Sorgen macht, aber vom Elfenbeinturm seiner eigenen Kultur nicht herabsteigen will, um dem Bildschirm mit seinem Blick zu würdigen.

Das Fernsehen will vor allem das Volk, das Herz ansprechen; es muß vereinfachen. Das Bild ist verhältnismäßig grob, die Produktionen sind nicht als etwas Bleibendes gedacht; die Wirkung ist visuell und daher nicht in erster Linie logisch. All dies macht, daß das Fernsehen nicht die vorteilhafteste Ausdrucksform subtiler Gedanken ist — deshalb muß es aber noch lange nicht deren Gegner sein.

Bild- und Programmproduktion haben wir gelernt. Haben wir aber auch deren Meisterung und den Umgang damit gelernt? Wird unsren Kindern das Verständnis und die Unterscheidung der visuellen Symbole so beigebracht, wie sie zur Meisterung des gedruckten Wortes und mathematischen Zeichens, zum Verständnis der Musik und Kunst erzogen werden? Haben wir einen eigenen Fernsehstil entwickelt, der dem Medium nicht mechanisch andere Unterhaltungs-, Bildungs- und Erziehungsformen auferlegt, sondern dem Fernsehen selbst entsprungen ist? Haben wir es gelernt, das Fernsehen gegen die dringenden Nöte der Nation und der Welt mit Phantasie einzusetzen? Haben wir verstanden, daß die Sendung von Programmen nur ein Teil der Aufgabe ist und daß die Bedingungen und die Weise des Empfangs zu einer Sicherung und Kontrolle des Gebrauchs, der vom Fernsehen gemacht wird, ebenso wichtig sind? Haben wir die vielen neuen Anwendungen des Fernsehens schon erforscht, wobei das Fernsehen keineswegs mit früheren Nachrichten- und Ausdrucksmitteln wetteifern muß, sondern einen eigenen, neuen Beitrag leistet?

Das Fernsehen ist ein Ergebnis unsres Strebens: mächtig, aber rätselhaft — vielversprechend, aber gefahrenvoll — Leben spendend, aber von unerhört zerstörerischer Latenz.

Nur durch bewußtes Denken, taktvolles Einfühlen und absichtsvolles Handeln können wir das Fernsehen zum Guten, zu einer gedeihlichen Kraft unsrer Zivilisation wenden. Wir dürfen nicht am Fernsehen vorbeigehen.

Internationale Festwochen Berlin 1964

BERLIN 13. 9. — 4. 10. 1964

I

BILDENDE KÜNSTE

„Das Primitive und die Moderne“
Ausstellung:
„Meisterwerke afrikanischer Kunst“

II

DICHTUNG

Internationales Dichtertreffen
(20. IX. — 27. IX.)
GASTSPIELE:
The Black Company New York
(Genet: „The Blacks“)
Europa-Studio Salzburg
(Césaire: „La fin du roi Christian“)
Deutsches Schauspielhaus Hamburg
Weitere außerdeutsche Bühnen Europas

MUSIK / MUSIC

Oper / Opera: Roger Sessions: Montezuma / Mozart: Zauberflöte (Deutsche Oper Berlin)
Ballett / Ballet: New York City Ballet / Königliches Theater Kopenhagen / Royal Theatre Copenhagen / Staatsoper Hamburg / Deutsche Oper Berlin (Varèse, Strawinsky, Blacher)
Konzert / Concert: Berliner Philharmonisches Orchester / Radio Symphonie-Orchester Berlin)
DIRIGENTEN / CONDUCTORS: Dorati, Karajan, Klecki, Maazel, Maderna, Pritchard, Scherchen, Strawinsky
WERKE / WORKS BY: Bartók, Berio, Blacher, Britten, Brubeck, Carter, Debussy, Guitry, Henze, Honegger, Křenek, Mahler, Messiaen, Milhaud, Prokofieff, Schoenberg, Schuller, Stockhausen, Strawinsky, Varèse, Xenakis

Auskünfte und detailliertes Programm / Information and Detailed Programme from:
Festwochen-Büro, Bundesallee 1—12, Berlin 15 und / and Gravesaner Blätter, Gravesano/Tessin

Television, Phenomenon of Modern Civilization

by

DR. HENRY R. CASSIRER

(Head of Radio and Television Section, Techniques Division,
Department of Mass Communication, UNESCO)

The spread of television around the world, its penetration deep into the fabric of all societies, has been a striking and surprising phenomenon of the past decade. All predictions have been far surpassed. Some saw in television an exclusive feature of highly developed countries. Others believed reception would be confined to the more affluent classes. Then again, it was held that countries would be unable to afford more than one national programme and that broadcasts would necessarily have to be restricted to a few hours a day. None of these assumptions proved correct. Why is it that modern civilization seems to reach out so powerfully for television?

The nature of the medium.

Television is based on the transmission of fleeting, easily accessible images and sound. It shares these characteristics with other features of modern civilization. Our world is marked by an ever growing pace of change, an increasing speed of physical motion and of intellectual operations, and a shrinking of distances around the globe as well as throughout the universe. Civilization calls for a medium of expression and communication which can adapt itself to this pace.

René Huyghe¹ has underlined the significance of this speed in civilization for the nature of our mental processes. The development of physical speed requires equally fast psychological and physiological reaction and registration. The conditioned reflex has become the basis of our communication. In traffic, advertising or politics, man is trained to react to symbols which frequently have no longer any direct relationship to the subject they express. Association of ideas becomes as important as representation. While advertising began with reasoned persuasion through words, it has come to rely on the shock of the picture which alone is capable to impress man in the age of speed. "If nowadays the image replaces the text, it is because the life of the senses tends to take the place which intellectual life used to occupy."²

Here lies the root of the intellectual's resistance to television, a phenomenon we may observe in every country. On the conscious level,

this resistance may be cloaked in many arguments: 'I have other things to do than spend my time sitting in front of the TV set.' 'Television is vulgar and oversimplifies everything.' 'Knowledge comes from reading and not from watching television; TV is the enemy of the book.' 'People sit and look passively, and then they say they know; knowledge can only come from active involvement and reading.' Valid and convincing in a sense, such arguments lose, however, sight of fundamental characteristics of our civilization and tend to condemn the intellectual to isolation.

Mankind undoubtedly made a giant step forward in its efforts to cope with the problems of nature and of society, when it advanced from sensory reflexes to conceptual abstraction. The reasoned word appeared to be the apex of civilization ever since it obtained permanency on the printed page and became the principal medium of communication from man to man across barriers of space and time.

But there is another side, for we must ask ourselves whether mankind had not gone too far in the direction of verbalization. In his effort to create a civilization which rises above the bounds of sensory emotions and reflexes, man reached out to the word and to abstraction. "A new man took form, whose sensibility had necessarily dried up, but whose mental mechanisms had become infinitely enriched."³ The creation of the alphabet and the simplification of script was a visual symbol of this development, with the result that all that is sensory tended to be considered 'useless', and tolerated only in poetry and art⁴.

As the Canadian scholar, Marshal McLuhan, pointed out, verbalization is inadequate in its representation of life, not only because it tends to exclude the sensory but also because it forces conceptualization into the strait-jacket of 'linear' thinking. In speech, and even more on the printed page, word follows upon word, idea upon idea, line upon line and sentence upon sentence. This form of expression corresponds to the requirements of reasoning in which effect is deduced from cause. Yet life does not flow in such well ordered consecutive patterns.

Movement is the natural state of matter and society. This implies that each phenomenon is both postscript and precursor, that to conceive it we must simultaneously view it from different points of view: the past, the multilateral present and the future, the here and there, see it as passive object and as active agent.

The turbulence and rapid change of our present era, its closely woven net, in which an event on one side of the globe has immediate repercussions in remotest corners, have further impressed upon man the need to find a way of conceptualization and communication which gives expression to the flow and simultaneousness of the world in motion. It would seem that here lies one of the basic motivations for man to increasingly turn his back upon pure verbal abstraction and to reach out for the image, whether

it be still or in movement. For the image is more apt to present phenomena in their simultaneous context and in their sensory as well as abstract dimension. Furthermore, with the shrinkage of the world there is an ever growing search for the transmission of images from man to man, from continent to continent and even from and into space.

Pictorial representation is, of course, unable faithfully to reproduce reality. Despite colour photography, colour television, stereophonic sound and 3-D projection, reproduction fails to present the scene in its full sensory dimensions and the viewer remains spectator. Moreover, the technical quality of the image, particularly in television, imposes simplification and selection. Yet this very inadequacy of the image may respond to reality itself, which loses its presumed definiteness in a world of conflict and rapid change. As Gehlen has pointed out,⁵ reality has reached a state of indefiniteness which modern painters were the first to express. The result has been "a surrealist state of unclear contours which objectively is indistinct. Do we live in war or in peace? Do we have a fatherland or not? Do we live in the age of socialism or capitalism? These questions may be answered at will, not because the answer would be a 'matter of opinion', but because in fact each is equally correct."⁶

What matters is not merely the preciseness with which a phenomenon is described, but the point of view from which it is seen and the context in which it is placed. Our very terminology indicates that verbal description is inadequate, and that pictures must be called upon to symbolize the world in its dialectic motion and contradictions.

Here is the place of television alongside with other visual media of expression and communication, such as the plastic work of art and the graphic symbol, the poster, photograph and motion picture.

This trend toward the visual, much as it is rooted in the needs of our civilization, has obvious dangers. For to see and feel does not mean to understand. The task is to blend organically reasoned abstraction and analysis with sensory awareness and experience. We observe today both tendencies: on the one hand, the ultimate in analytical breakdown of phenomena through the binary approach of cybernetics or programmed instruction and, on the other, visual representation through the image. The word has lost none of its importance as long as it is rooted in and related to our senses. Experience has proven that the spoken word, far from inimical to the medium of television, has a significant and integral share in its mode of expression. Television, in a sense, may lead away from pure reasoning. But when imaginatively applied, it may in turn make a fruitful contribution to a deeper understanding of our world. For instance, it can contribute as much to more vivid, participating and thoughtful reading, as it may detract from it. Nor is television the only modern phenomenon of communication, so is the pocket book. But both could not

exist, were it not for a profound change among the public which strives for ever growing participation in the social and political, the cultural and intellectual life of mankind.

The Audience.

To say that we live today in a mass society of world wide dimensions is almost a platitude. Yet if we do not keep this platitude constantly in mind, and clearly see some of its significant features, we shall fail to understand the peculiar attraction which television holds for modern man.

Uniformity and standardization are essential for any industrial civilization. This applies not only to the tools of man, but to man himself, who becomes the tool of his own creation. Such standardization tends toward repression of individual differentiation and the creation of a symbolism of universal appeal. Television seems ideally suited to fulfil this function. Its technical characteristics, as well as the limitations imposed by the needs of visual presentation upon programming, are not suited to transmit fine nuances and differentiations. But its impact which stirs the emotions, its use of visual symbols reinforced by relatively undifferentiated sound of word and music, and its ubiquitous reach, make it an effective instrument of wide appeal.

Mass receptivity for television has been created above all through the importance of leisure time in the life of modern man in the more highly industrialized societies. Dumazedier, Schelsky, as well as numerous sociologists in the United States, have analyzed this new phenomenon, which leads Dumazedier to ask: "Perhaps the world has entered the civilization of leisure?"⁷ Dumazedier traces this phenomenon to both technological and sociological changes and stresses the shortening of the working day brought about by technical progress, as well as the growth of organized leisure time activities.

It is noteworthy, however, and of significance to the spread of television, that the growth of entertainment industries, which attract their public during its leisure time, as e. g. the cinema, is not confined to those societies which are in the forefront of shortening the labour day. The immense film industries of India and the United Arab Republic; the popularity of television in the latter as well as in the countries of Latin America — do they not point to further profound motivations for the appeal of leisure time activities in our age?

Leisure time distractions are not exclusive features of highly industrialized societies, though these have applied hitherto unknown technological forms of production and massive distribution.

With the breakdown of traditional, and particularly feudal societies, under the impact of modern social and political trends, we find also a

disappearance of ceremonial or theatrical ensembles, and of musical or artistic manifestations and presentations. Where feudal lords had paid for theatrical troops, the modern state did not pick up the tab; where religious ceremonies or pagan rites held mass allegiance, the secular world of urbanization has little to offer in compensation. A void has been left which is felt as utter boredom and monotony, and which is, for instance, one of the most powerful driving forces in the flight from the land. This flight, observable in all parts of the world, finds its springs not only in the lure of material benefits but equally in the provision of opportunities for emotional excitement.

Boredom is the corollary of monotony, be it the monotony of the village or of the depersonalized job in the factory. In striving for the joys of life, man seeks to complement the routine of his daily existence through the refreshment of leisure time pleasures. The absence of fun, of pleasure and of entertainment, the deadening blanket of boredom, which in Indian villages, for instance, is pushed back only on such rare occasions as marriage ceremonies, seems to indicate that the leisure time problem is not confined to western civilization. As the Romans knew so well, next to food man longs for fun with passion and desire. Where one is sustenance to the body, the other is it to the soul. Nor can we assume that a man ill fed has no other needs than nourishment and shelter.

Into this void of boredom, meeting the thirst for distraction, came the modern entertainment industry based on a technology which makes mass consumption possible. Radio, the cinema and now television fall on the fertile soil of hungry eyes and ears. Among their audience we find many millions who work no less hard than their forefathers, but who would rather save on food and sleep than forego the pleasures of the screen. What would have happened if these same media of communication had been as easily and as widely available some hundred years ago when there seemed no limit to the working day? What happens today when they penetrate into rural communities whose way of life has changed little over the past centuries? Even if we lack the answers, we may assume that at all times there has been a broad audience eager to escape, if only for a short moment, from the boredom and drudgery of existence into a broader world not only of glittering dreams but also of wider information and education.

Finally, we must not forget the ability of the entertainment industry, like that of any other industry catering to the consumer, to create demands where none existed before. By offering their product and inciting the consumer through skilful publicity, a felt need is created. First attracted by pure curiosity, the audience is held by the skills of producer and promoter until it is ready to make important sacrifices of money and time in order to have continued access to the modern media of communication.

This desire to have access to Radio and Television, to the cinema and, where literacy is present, to the press, is not mere indulgence. It takes today the form of a legitimate claim, of a basic right. The right to be informed and educated, the right to partake in the political, social and cultural life of the nation and the world, has been affirmed universally.

The modern state cannot function politically and democratically, a society cannot advance technologically, unless the nerve system of mass communications permeates the social fabric. It is not possible to conceive an emergence from a stagnating and relatively isolated existence in a traditionalist community without continuous channels of information and education which offer opportunities to widen the horizon.

In a society in which world political and social forces, as well as the play of world markets, largely determine the fate of the individual, this individual has every right to receive at least a rudimentary degree of information on the factors affecting his own existence.

The breakdown of the monopoly of knowledge and of culture, held hitherto by social classes, nations and even continents, is one more aspect of this trend toward a mass society. In countries of universal literacy, of many channels of education and communication, it may be possible to conceive of television primarily as a source of escape and distraction, though recent trends in the United States and the United Kingdom indicate that even here such an approach is strongly contested. Less developed societies cannot afford such luxury. Here there are paramount needs to use television for educational and constructive purposes. Informational, educational, cultural programmes, programmes contributing to social development — these may not evoke the usual types of programmes seen in most countries, but they can well be dominant characteristics of television serving the cause of man.

Television may spearhead a 'massive' attack on the monopoly of knowledge, culture and technological civilisation even when it is used purely for popular entertainment. The very fact of television reaching large sections of the population which formerly lived in relative isolation and traditionalism, means that the entertainment output of highly developed production centres has far reaching effects and responds to intense popular demand. The Italian mountain village which survived into the present era in an almost medieval style of living will never be the same after television made its appearance. Familiarity with the more glamorous ways of living in urban societies, a constant stream of news and documentaries showing the rest of the country and of the world, acquaintance with personalities and forms of art which have wide popular appeal, all contribute to create this new climate of a modern society in which the individual, and particularly the younger generation, seeks to partake. To

look out through the window of television has become a driving urge which matches the groundswell of other popular movements of our time.

Much of what is seen through this window is neither constructive nor adapted to the mind and conditions of viewers. This inadaptation is one further characteristic of television as a phenomenon of our civilisation, for the most popular programmes may be among the least adapted. Children tend to view adult programmes generally considered unsuitable for them. Westerns shown in Thailand or London detectives fighting criminals before Nigerian audiences convey peculiar notions of America and Europe to the people of Asia and Africa. Gadgets and fashions, scenes of comfortable living and novel forms of sport and entertainment, especially when further promoted by commercial publicity, tend to create unfulfilled (and unnecessary) consumer demands in societies which must concentrate their principal effort upon building up basic industries. Concepts and values purveyed by television can thus run counter to the precepts of sound social and cultural objectives.

On the other hand, we should not underestimate the educative features in general television programming. News programmes, broadcasts on science and the arts, unfamiliar sports, the work of explorers and travel to foreign lands, the presentation of the political life of the country or the United Nations — all have distinct educational implications which contribute to the place and stature of the medium in the modern world.

Television thus fulfils 'educational' functions even where these are not specifically aimed at. To this we must add the deliberate efforts to communicate knowledge, be it in programmes addressed to schools or in broadcasts teaching adults modern languages and literacy, health or science. A society whose future depends upon the application of science and technology to the needs of the people, cannot survive unless the people themselves partake in the scientific spirit and obtain opportunities to improve their skills and knowledge. Here again, television is responding to the nature and needs of modern civilization.

The driving forces.

The ground is prepared to receive the seed. The psychological and economic requirements of our society reach out for television. The people (much more than the intellectual leaders) have a thirst for all that can be brought by television, even if they are not yet conscious of this thirst. But the presence of favourable conditions for the spread of television is not enough. Without impetus to introduce it, mere popular desire would not lead to any practical realizations, no more than hunger produces food.

Its very origin indicates that it was neither need nor desire which provoked the introduction of television. It was the offer which led to the demand. The effort of scientists which culminated in the electronic television system

was the result of pure and applied scientific research. They offered their product to the broadcasting industry and to the educators to do with it as they saw fit. Their objective had not been mass entertainment but the ability to magnify and to transmit perception. It was only when the product of science was seized upon by the forces of society that television became a mass phenomenon.

The forces which propelled television may be grouped around three centres of interest: national objectives, commercial enterprise and educational uses.

Predominant among the national objectives has been that of national prestige. It was undoubtedly a feather in the cap of the British Broadcasting Corporation when it introduced the first regular television service in the world in 1936. When Nigeria began television more than two decades later, it started it under the slogan "First in Africa". It would appear that television is regarded today to be an essential attribute of the modern state. Few countries can resist this impulse. National governments decide upon the introduction of television, motivated as they are by the quest of prestige, even when all economic conditions appear contrary, when there is lack of technical and programming resources, and when any conservative analyst would come to the conclusion that a country should have more pressing preoccupations to meet the needs of its people.

Another aspect of these national considerations is the desire closer to weld the nation together through television, and to forestall the potentially disruptive influence of television broadcasts from neighbouring countries.

Governments are attracted to television due to its powerful influence upon public opinion. The use of the medium in France or Cuba, in the United States or in the United Arab Republic is stimulus and example to many other countries. For that very reason, the impact of foreign programmes is a matter of concern. When Canada introduced television, some 100,000 sets were already tuned to the United States. When Yugoslavia began to set up its own stations, the government was pre-occupied by the influence of transmission which began to cover the country from Italy, Austria and Hungary. When Finland took the same road, it sought to meet the influence of Soviet and Swedish television. The same is true for many other countries. Nations behave like families: rather than let the children run to the neighbours to watch television, parents prefer to place a set into their own living room.

Finally, we may group among the national considerations the desire of the mass of the people, who have learned about television in other places, to partake in its enjoyment. Among the pleasures and facilities provided by modern technical civilization, television is one of the most striking and appealing.

Commercial enterprise is the second motive. Television has shown itself

so powerful as a medium of advertising that it has proven to be one of the most profitable fields of investment. Business interests have not only been a major factor in the spread of television among industrially advanced countries such as the United States, the United Kingdom and Japan (though the two latter countries made large headway before commercial broadcasting entered the field). They continue also to be a significant force in the spread of television around the world. Throughout Latin America, in Africa and Asia, countries are drawn into the web of television thanks to the initiative of national and foreign enterprises. Such initiative finds favourable ground in the national considerations described earlier.

Finally, there is the constructive use toward which television may be put, which is (or could be) a motive for its introduction. In actual practice, such considerations are much more rarely operative. It is only during the last few years, and as a result of the experience with educational television among countries which have introduced it for entirely different motives, that countries are consciously planning television services as a tool of education, of social and economic development. Such uses to which television can be put in the interest of the country as a whole are thus frequently the last rather than the first considerations in its introduction.

Conclusion.

Television is like a groundswell which rises from the manifold fabric of our civilization. It is the result of the conjunction of numerous scientific, economic, political, psychological and cultural factors. We cannot pin it down to any one cause nor see it as a tool to achieve any one objective. It is as contradictory in its origin, as problematic in its impact, as fraught with perilous and constructive opportunities, as are our society itself and its many products of scientific achievement.

Television is bound further to spread and to deepen its impact. It may not be as all-powerful in its influence on children or adults as had been thought at first. But it cannot be ignored, least of all by the intellectual who is concerned for the cultural future of society but whose literate sophistication inclines him to turn his back on this medium of mass communication.

Television is above all popular, simplifying, emotional in its appeal. Relatively coarse in its image, fleeting in its distribution and consumption, visual and thus not primarily rational in its impact, television is not the favourite mode of expression for sophisticated reasoning. But it need not be its enemy either.

We have learned to produce the image and the programme. But have we learned to use and master it? Are our children taught to understand, to appreciate and to discriminate among visual symbols in the same way that

we educate them to master the printed word or the mathematical symbol, to appreciate art or music? Have we learned a style of television programming which does not mechanically transpose to the medium other forms of entertainment, information and education but which draws upon the original resources of the medium? Have we learned to apply television imaginatively to the urgent needs of national society and of the world? Have we understood that the broadcast of programmes is only part of the task, and that the conditions and manner of reception are equally important in assuring and controlling the use that is made of television? Have we yet explored the many new applications of television, applications in which it in no way competes with earlier forms of communication and expression, but makes its own original contribution?

Television is a phenomenon of our endeavour — powerful yet puzzling, promising yet full of dangers, life giving yet of devastating potential.

It is only through deliberate effort, based on conscious grasp coupled with emotional empathy, that we may turn this phenomenon of our civilization to our benefit. For we cannot afford to stand on the sidelines of television.

References

- ¹ René Huyghe, *Dialogue avec le Visible. Connaissance de la peinture* (Flammarion, 1955), Introduction.
- ² op. cit., p. 21.
- ³ ibid. p. 29.
- ⁴ ibid. p. 35.
- ⁵ Arnold Gehlen, *Die Seele im technischen Zeitalter*. (Rowohlt deutsche Enzyklopädie, Hamburg 1957).
- ⁶ Pp. 89/90, translated by the author.
- ⁷ Joffre Dumazedier, *Vers une Civilisation du Loisir?* (Editions du Seuil, Paris, 1962).

UNTER DEM PROTEKTORAT DER UNESCO
Hamburg, 16. — 23. Juni 1964

Das zeitgenössische Musiktheater

Organisatoren: Der Internationale Musikrat (UNESCO)
Das Deutsche Musikkomitee (IMC)

- I
DAS MUSIKALISCHE IDIOM
Gesang - Sprache - Mimik - Tanz
Radio - Film - Television
Einflüsse des Orients
- II
DAS REPERTOIRE
Training - Arbeitsgang - Werke
- III
DAS ZEITGENÖSSISCHE MUSIKTHEATER UND DIE MODERNE
GESELLSCHAFT (Diskussion)
- IV
STAATSOPER HAMBURG (Intendant: Rolf Liebermann)
- | | |
|--------------|----------------------------|
| BRITTEN | Sommernachtstraum |
| DALLAPICCOLA | Der Gefangene |
| HENZE | Der Prinz von Homburg |
| KLEBE | Figaro läßt sich scheiden |
| KRENEK | Der goldene Bock |
| ORFF | Oedipus der Tyrann |
| PROKOFIEFF | Die Liebe zu den 3 Orangen |
| STRAWINSKY | Die Sintflut |
| WEILL | Mahagonny |

Detailliertes Programm und Auskünfte:

IMC (Internationaler Musikrat), Haus der UNESCO, Paris, Place de Fontenoy 9
und Redaktion der Gravesaner Blätter (Gravesano/Tessin, Schweiz)

UNDER THE AUSPICES OF UNESCO
Hamburg, 16 — 23 June 1964

Contemporary Opera

Organised by: UNESCO International Music Council
Das Deutsche Musikkomitee

- I
THE MUSICAL IDIOM
Song - Speech - Mime - Dance
Radio - Film - Television
Oriental Influence
- II
THE REPERTOIRE
Training - Working Method - Works
- III
CONTEMPORARY OPERA AND MODERN SOCIETY
(Discussion)
- IV
STAATSOPER HAMBURG (Intendant: Rolf Liebermann)
- | | |
|--------------|-------------------------------|
| BRITTEN | A Midsummer Night's Dream |
| DALLAPICCOLA | Il Prigioniero |
| HENZE | Der Prinz von Homburg |
| KLEBE | Figaro läßt sich scheiden |
| KRENEK | Der goldene Bock |
| ORFF | Oedipus der Tyrann |
| PROKOFIEFF | The Love of the Three Oranges |
| STRAWINSKY | The Great Flood |
| WEILL | Mahagonny |

Detailed Programme and Information from:

International Music Council, UNESCO, Place de Fontenoy, Paris 7
Gravesano Review, Gravesano, Tessin, Switzerland

Betriebsmethoden der Fernsehstudios der französischen Rundspruch- und Fernsehdienste*

von

JOSÉ BERNHART

(Departementschef des Fernsehbetriebes der RTF, Paris)

Die Télévision Française hat täglich sicherzustellen:

Die Herstellung im Studio von 10 Direktsendungen

Die Aufstellung von fünf Video-Reportagewagen und von drei Satelliten mit zwei Kameras

Das Drehen der 24 gefilmten Produktionen (dramatische, Variétés, Sendungen für die Jugend, Dokumentarfilme)

Die Tätigkeit von 36 Reporter- und Kameramänner-Mannschaften für den Film des Fernsehjournals in Frankreich und in der Welt.

Die tägliche Entwicklungsarbeit erstreckt sich auf fast 25 000 m Filmstreifen zu 16 mm.

Während des Monats Dezember 1962 betrug das wöchentliche Stundenmittel je Antenne für das erste Programm 62 Stunden mit 29% Direktsendungen, 70% aufgezeichneten Sendungen (17% Magnetoskop und 52% Telecinéma) und 2% Relaisendungen vom Ausland.

Praktisch wurde die Gesamtheit dieser Sendungen in Paris hergestellt und ausgestrahlt.

Wir heben auch hervor, daß das zweite Programm am 1. April 1964 mit einer wöchentlichen Dauer von 25 Stunden beginnen wird. Es ist vorgesehen, mit den eigenen Mitteln der RTF (Radio-Télévision Française) wöchentlich 15 Antennenstunden herzustellen und 10 Stunden durch zusätzliche Einlagen von auswärts zu besetzen (Co-Produktionen, kommerzielle Filme, Übertragungen aus dem Ausland).

Ab heute verfolgen wir das Ziel, vor dem 1. April 1964 ein Lager von 400 Programmstunden für das zweite Programm vorzubereiten.

Von nun an ist eine doppelte Planung in Aussicht genommen: diejenige der Ausstrahlung der Programme und die der vorherigen Aufnahme der Produktionen. Tatsächlich hat einerseits die Filmproduktion während der letzten Jahre einen starken Aufschwung erfahren bei der RTF, welche die Aufnahme der Großproduktionen (dramatische und Variétés) in ihren eigenen Studios vornimmt. Andererseits hat die Qualität der Bandaufzeichnung eine ständige Verbesserung erfahren, und zwar auch für 819 Zeilen. Da das zweite Programm aus 625 Zeilen besteht, bilden die Auswechslungs- und Kommerzialisierungsprobleme kein Hindernis mehr. Das stete Bestre-

* Drittes Internationales Fernseh-Symposium 20.-25. Mai 1963, Montreux (Schweiz)

ben, die Abendemissionen verschiedenartig zu gestalten, um damit eine Abwechslung in den Programmen zu erreichen, sowie das Ingangsetzen des zweiten Programms stellt in bezug auf das jeden Abend für die Direktsendungen in den Studios zur Verfügung stehende künstlerische und technische Personal praktisch ein fast unüberbrückbares Problem dar. Schließlich erlauben es die Zufälligkeiten in der Vorbereitung und Verwirklichung der Direktsendungen wie auch die genaue Bestimmung der Sendezeiten nur schwer, ein Programm, wie es den Fernsehteilnehmern vorausgesagt wurde, einzuhalten. Aus allen diesen Gründen wird die Direktsendung mehr und mehr den aktuellen Geschehnissen, den Sportveranstaltungen usw. reserviert bleiben, während in den nächsten Jahren alle wichtigen Sendungen auf Grund der Voraufzeichnung hergestellt werden.

Ausstattung der Pariser Studios

A. Video-Zentren

- Cognacq-Jay — 4 Studios von 250 m² im Durchschnitt (bi-Standard)
— 3 Kopf-Programmblöcke
— Verteilungszentrum der Video- und Tonmodulationen
— Eine Einheit von zehn Filmabtastern (16 und 35 mm)

Buttes-Chaumont

- 4 große Studios für Variétés- und dramatische Sendungen (eines von 600 m², eines von 350 m² und zwei von 500 m²).

Aufnahmemethoden

Unsere hohe Auflösungsnorm (819 Zeilen) führte in den letzten Jahren dazu, für die Ausrüstung der Studiokameras eine Super-Ikonoskopröhre zu wählen: das Photikon. Dieses entsprach allein unserer Auflösungsnorm und ergab eine sehr gute Wiedergabe der Halbtöne. Aber zwei schwere Fehler (schwache Empfindlichkeit und Unstabilität in der Funktion) führten nach und nach zum Ersatz durch die Image-Orthikonröhre, die bisher nur bei Reportagen verwendet worden war. Diese „Wiedergeburt“ wurde durch die an der klassischen Image-Orthikonröhre erzielten (3") Fortschritte erreicht, aber ganz besonders durch das Erscheinen der Röhre mit großem Querschnitt (4,5"), deren Auflösungsnorm derjenigen der Super-Ikonoskopröhre entspricht und die Korrekturen ertragen kann, wodurch eine ausgezeichnete Wiedergabe der Halbtöne ermöglicht wird.

Die Empfindlichkeit und Stabilität der letzteren Röhre vereinfachen die Probleme der Beleuchtung und Reglage wesentlich; insbesondere erlaubt dies einen Gruppenbetrieb aller Kameras eines Studios durch einen einzigen Operateur. Dieser nimmt nur die Reglage der Photographierwerte (Schwarzpegel, Weißpegel, Öffnung) vor, wobei es selbstverständlich ist, daß die ausschließlich elektronischen Reglagen der Kamerawege vor den Wiederholungen und vor der Sendung durchgeführt werden und genügend Stabilität aufweisen, daß sich ein Eingreifen erübrigt.

Parallel hiezu haben es die erzielten Fortschritte auf dem Gebiet der Optik erlaubt, die klassische Revolveroptik (lärmig und begrenzte Brennweite) durch eine fortgesetzt veränderliche Brennweite (Zoom) zu ersetzen.

Die veränderliche Brennweite weist jedoch im Verhältnis zur festen Brennweite zwei kleine Nachteile auf:

- Größere Dimensions- und Gewichtsverhältnisse (10—12 kg gegenüber 3—5 kg); die Kameralänge beträgt 15—30 cm mehr.
- Minimaldistanz für die Einstellung (auf 0,95 m zurückgeführte Distanz der beiden Zoom-Typen, die von der RTF ausgewählt wurden: 35—140 und 35—350).

Die meisten ausländischen Fernsehunternehmungen haben eigene Methoden entwickelt, die aber von simultanen Aufnahmen mit mehreren Kameras abhängig sind. Die Konzeption der Aufführung gruppiert sich um eine beschränkte Zahl von Spielachsen. Dieses Prinzip der axialen Aufnahmen vereinfacht die Probleme der Tonaufnahme und der Beleuchtung, aber es bedingt einen Dekorationsstil (Aufbau einer freistehenden Ausstattung und Bestimmung eines zentralen Durchganges).

Die im Gegensatz zu den Filmmethoden stark inspirierte französische Auffassung führte zur Annahme einer Konzeption von oft zusammengedrängten Ausstattungen. Die Vielfalt der Aufnahmeachsen zwingt die Kameras zu großer Beweglichkeit, die im allgemeinen eine Lärmquelle bildet. Die Aufstellung der Beleuchtung wird ebenfalls erschwert. Um die Brennweiten der sich gegenüber befindenden Kameras zu vermeiden, müssen die Beleuchtungsquellen sehr hoch angebracht werden, doch erschwert die Lage ein richtiges Beleuchten der Darsteller.

Anzahl der Kameras je Studio: 4—5 Kameras.

Der Personalbestand der Video-Aufnahme beträgt 42 Kameramänner, die sowohl im Studio wie im Reportagedienst eingesetzt werden können. Diese Bediensteten werden unter den ehemaligen Schülern von Spezialschulen (IDHEC oder VAUGIRARD) ausgelesen.

Die besten Leute können nach zehnjähriger Tätigkeit als Kamera-Assistenten oder Haupt-Kameramann zum Direktor der Photographie aufsteigen. Weitere Möglichkeiten werden ebenfalls geboten (Chef der Produktion, Gruppenchef, Realisations-Assistent usw.).

Methoden der Tonaufnahme

Jede Tonaufnahme auf der Fernseh Bühne bedeutet, die theoretischen Grundsätze der Mikrophon aufnahmetechnik zu verwirklichen, d. h.

- Orientierung des Mikrophons in der Richtung der Tonquelle (Richtcharakteristik des Mikrophons)
- Reduzierte Entfernung zwischen dem Mikrophon und dem Darsteller (Klang und Nachhall des Studios, Wahrnehmbarkeit)
- Genaue Richtfähigkeit des Darstellers oder des Musikinstruments gegen das Mikrophon und mit gut bestimmten Achsen zur Bildaufnahme.

Bei einer offenen Ausstattung erlauben die Giraffen-Tonaufnahmen, sowohl in bezug auf die Wirtschaftlichkeit des Personaleinsatzes als auch auf das Material die möglichst günstigen Bedingungen zu schaffen. Bei der RTF sind die Kulissen oft „geschlossen“, und die Realisatoren, die ja aus der Schule des Films hervorgehen, nehmen Szene für Szene auf, ohne sich um die Kontinuität des Handlungsablaufs zu kümmern. Seither ist man gezwungen, Verfahren anzuwenden, die eher als Auswege zu betrachten sind:

- Für ein dramatisches Stück beispielsweise, Einrichtung von 50 Mikros mehr oder weniger gut in der Ausstattung versteckt (Mikrophonfeld)
- Verwendung eines Vorverteilers für die Einschaltung der Mikrophone in der Bilderfolge.

Sobald die Kamera alternierend und nacheinander im Schnitt und Gegen-schnitt Bilder aufnimmt, und sofern die Ausstattung mehr als drei Meter offen ist, muß die Arbeit mit der Mikrophonstange ausgeführt werden. Es ist nicht selten, daß man 3—4 Mikrophonstangen auf einer unserer Bühnen sieht, die übrigens im allgemeinen an irgendwelche Mikrophonfelder angeschlossen sind. Die Mikrophonstange arbeitet vom Boden oder in vielen Fällen von den kleinen Brücken aus und vollführen einen regelrechten „Ton-fischfang“ über die Objektiv hinaus. Der Stangenmann ist der wichtigste Helfer des Tontechnikers, er regliert in bester Weise die mikro-phonische Distanz, bleibt aber dabei außerhalb des Kamerafeldes und vermeidet weittragende Schatten über die Objekte hinaus.

Das Verfahren „Mikrophon — Personal“, im allgemeinen in HF-Verbindung, ist abhängig von den verfügbaren Wellenlängen in einer Bühnengruppe. Es scheint, daß gegenwärtig 4—5 ein Maximum bedeuten. Das auf den Darsteller fixierte Mikrophon besitzt besondere Charakteristiken in bezug auf Richtfähigkeit und Wiedergabe. Die Vorrichtung ist im aktiven Versuchsstadium (auf Sender) bei der RTF. Der Sender und der Empfänger verändern die Wiedergabe nur um einige db in bezug auf den Störpegel und die Verzerrung, unter Vorbehalt, daß die Dynamik der Vorrichtung für die Wiederholungen durch den Tontechniker der Equipe vorregliert wird.

Von einem Fernsehmikrophon werden folgende Charakteristiken verlangt:

- Vollständige Regelmäßigkeit in der Charakteristik bei Temperaturen, die 80° C erreichen können
- Hohe Richtfähigkeit (besser als 25 db im ganzen Band für die klassische Karoide)
- Übertragendes Frequenzband von 40—15 000 Hz (der Fernsehton wird bis zum Empfänger Hi-Fi übertragen)
- Kleinste Dimension und niedriges Gewicht (Arbeit mit der Mikrofonstange)
- Möglichst unsichtbar und keine optischen Rückstrahlungen
- Hohe mechanische Robustheit auch gegenüber Zugluft und Wärmestößen. Somit werden die meisten Bändchen- und elektrodynamischen Mikrophone sowie diejenigen, deren Membran aus Kunststoff oder einer orientierten, gehärteten oder auch aus einer behandelten Legierung besteht, aus den Studios entfernt. Tatsächlich verlangt die Verwendung mehrerer Mikrophone, daß die „Übergänge“ von Mikrofon zu Mikrofon ohne Änderung im „Klang“ vor sich gehen, welchen Alters das Mikrofon und sein oft bewegtes „Vorleben“ auch gewesen sei.

Die Fernseh-Tonaufnahmekonsole wird gekennzeichnet durch eine große Anzahl von Mikrophoneingängen (zwölf bei der RTF) in Verbindung mit einer doppelten Mischmöglichkeit auf fünfzig Mikrophonaufnahmen. Außerdem gestatten acht zusätzliche Eingänge das Mischen mit den Telecinémas, den Außenleitungen, Magnetophonen und Plattenspielern. Ein weiterer Mikrophoneingang ist an eine Kabine angeschlossen für Mitteilungen und Kommentare außerhalb des Bildes.

Alle diese Quellen können in verschiedener Weise auf Filter oder auf eine andere künstliche Rückstrahlquelle umgruppiert werden. Die Konsole gestattet eine Umgruppierung der Quellen auf zwei Ausgänge, entweder für eine Zweisporaufnahme oder für die Trennung von zwei „Programmen“.

Alle zusätzlichen Eingänge sind auf der Bühne vertonbar; für die normalen Eingänge sind hierzu besondere Schaltungen notwendig. Die Modulationskontrolle geschieht durch den VU-Meter (gewisse Typen mit Licht-

In bezug auf die Wiedergabe konnten wir die Qualität des Synchronismus der Bildaufnahmen dadurch verbessern, daß man eine große Anzahl Lautsprecher, verteilt auf das ganze Studio, einsetzte und sie einzeln am Standort des Künstlers verwendete.

Andererseits erlaubt die Verwendung von zwei auf den Hauptton um eine Zehntelsekunde vorgeschobenen Magnetophonen, die Reaktionszeit der Darsteller zu kompensieren.

Normalerweise besteht eine Equipe für die Studio-Tonaufnahme aus einem Ton-Ingenieur als Equipenchef, assistiert von Mikrofonstangenleuten, einem Scriptgirl und Operateuren (Geräuscheffekte, Vertonung). Der Gesamtbestand beläuft sich auf fünf oder sechs Einheiten.

Beleuchtungsmethoden

Die Verwendung von wenig empfindlichen Photikonröhren hatte unsere Beleuchtungsmöglichkeiten eingeschränkt. Tatsächlich benötigte sie eine schwerfällige Anlage (Scheinwerfer in großer Zahl) und schloß andererseits eine individuelle Regelung der betreffenden Beleuchtungskörper aus. Beleuchtungen, die 2000—3000 Einheiten nicht überstiegen, gestatteten, knapp an der Grenze der Röhrenempfindlichkeit und mit einer stark geöffneten Blende (im Maximum) zu arbeiten. Es war nicht denkbar, die Scheinwerfer mit Unterspannung zu speisen, und die individuellen Regelungen waren nur gruppenweise für besondere Bühneneffekte zu benützen. Die Vorrichtung für das Aufstellen der Scheinwerfer, wie sie noch in den meisten Studios vorhanden ist, besteht aus einem Gitter, das durch ein Viereck von festgemachten Stegen (Passerellen) gebildet wird, innerhalb desselben eine Gruppe von Trägern, jeder ausgerüstet mit drei Scheinwerfern; sie wird mit Hilfe einer Winde regliert.

Die Aufstellung der Beleuchtung wird Punkt für Punkt von der Bühne aus durchgeführt. Es besteht kein Fernsteuerungssystem für die Orientierung und die Konzentrierung, und die Reglierungen werden mit Hilfe von Leitern oder Stangen vorgenommen. Die Rolle des Beleuchtungsschaltpultes bleibt auf die Betätigung von zwei Taktschaltern beschränkt.

Mit dem Einsatz von Image-Orthikonröhren können für die Studios beweglichere Systeme vorgesehen werden. Die Anzahl der einzurichtenden Lichtquellen wird durch die Verwendung von sehr beweglichen individuellen und ausziehbaren Trägern leichter bestimmt. Die Reglierungen in bezug auf Einstellung und Orientierung werden mit Hilfe von Stangen von der Bühne aus vorgenommen. Ein Beleuchtungsschaltpult mit Veränderungsmöglichkeiten vervollständigt das Ganze. Das Pult enthält so viele Lampenregler wie eingerichtete Quellen. Eine beliebige Anzahl dieser Quellen kann in einem der zwanzig „Gedächtnisse“ registriert werden. Sie wird im Ausüstungssaal in der Nähe des Pultes für photographische Einstellung der Aufnahmeröhren eingerichtet. Zwischen den Video- und Beleuchtungsoperatoren besteht ein ständiger Kontakt, der ihnen erlaubt, in jedem Augenblick sehr gute Reglierungen zu erreichen. Eine Verpflichtung des für die Beleuchtung Verantwortlichen, vorher einen Aufstellungsplan zu machen, ist jedoch nicht zu umgehen, wenn aus einer Rentabilität Nutzen gezogen werden soll.

Eine Zwischenstufe ist eingeschaltet worden, um mit diesen neuen, mit der Verwendung des 3"-Image-Orthikons verbundenen Methoden einen Test zu machen. Um jedoch einen allzu rauhen Übergang von den alten auf die neuen Methoden zu vermeiden, wurde die Dezentralisierung der photographischen Steuerungen der Kameras aufrecht erhalten, und das Beleuchtungsschaltpult wurde auf der Bühne eingerichtet, obschon es eine Einzelregelung jeder Quelle erlaubt.

Die Idee sowie die Leitung des Beleuchtungswesens für alle mittleren und großen Sendungen sind dem Direktor für die Photographie übertragen. Ein kürzlich aufgenommenes Protokoll sieht die Schaffung einer Direktoren-Körperschaft für die Photographie vor, wovon die Hälfte aus dem Filmwesen stammt und der andere Teil aus dem RTF-Personal für Bildaufnahmen hervorgeht.

Die eigentliche Aufstellung der Scheinwerfer und deren Regulierung werden durch eine Equipe von Beleuchtungsleuten gesichert (ein Chef und fünf Arbeiter).

Örtliche Gruppierung der Bild- und Tonaufnahme und Beleuchtungsfunktionen

Gegenwärtig sind das Bildmischpult und die Konsole für Tonaufnahme der gleichen Regie unterstellt. Einzig die Kanaloperateure sind in einem angrenzenden Raum untergebracht; das Schaltpult befindet sich im Studio selbst.

In den neuen Studios, die gegenwärtig erstellt werden, sind alle Funktionen in drei Regiegruppen vereinigt, die alle in einer Reihe dem Studio gegenübergestellt und unter sich durch Türen oder versetzbare Scheidewände getrennt sind:

- im Zentrum die Regie (Bildmischpult-, Realisator- und Produktionschefplätze)
- rechts: mit direkter Sicht auf den Studioraum, die Tonaufnahmeregie
- links: die Beleuchtungsregie mit dem Steuerpult der vier Kamerakanäle und die Tastatur zur Einstellung der Scheinwerfer.

Operating Methods in the Television Studios of Radiodiffusion-Télévision Française*

by

JOSÉ BERNHART

(Chief Superintendent of Television, RTF, Paris)

Every day "Télévision Française" is responsible for:

- making about ten live transmissions from the studio,
- the placing of 5 TV outside-broadcast vans and 3 associated units equipped with 2 cameras,
- filming 24 features (drama, variety, children's programmes, documentaries),
- the work of 36 teams of film cameramen reporting for the Journal Télévisé in France and throughout the world.

Every day about 80,000 feet of 16 mm film are developed.

During December 1962, the average weekly output for the first programme was 62 hours with 29% live programmes, 69% recorded programmes (17% on tape and 52% on film) and 2% relays from abroad.

Practically all these programmes were produced in Paris and broadcast from there.

In addition, the second programme will start operations on 1 April 1964 with a weekly output of 25 hours. The intention is to use the means available at the RTF for providing 15 hours of television programmes a week, and ten hours will be devoted to programmes from external sources (co-productions, commercial films, relays from abroad).

At the present time the aim is to build up a stock of 400 programme-hours by 1 April 1964 for the second chain.

The tendency nowadays is towards two-fold planning; namely the broadcasting of programmes and the pre-recording of features. Film production has made great strides in recent years at the RTF, which is itself now filming large-scale features (drama and variety) in its own studios. Moreover, the quality of the video tape recorder has constantly been improving even for 819 lines. Since the second programme uses 625 lines, problems of exchange and commercialization will no longer be an obstacle. The continuous splitting-up of the evening transmissions to bring variety to the programmes and the introduction of the second chain raise a practically insurmountable problem: the availability of performers and engineering staff every evening in

* Third International Television Symposium, Montreux, Switzerland, 20—25 May 1963

the studios for live transmissions. Finally, the incalculable factors involved in preparing and making a live transmission, and the precise timing, make it difficult to ensure that a programme conforms to the schedules issued to viewers. For all these reasons, live transmissions will tend increasingly to be reserved for news, sport etc . . . and in the years to come it will be found that all the important feature programmes have been prefabricated.

Programme-making: Paris studios

A. Video centres

- Cocnacq-Jay: — 4 studios with an average of 25,000 sq. ft. (bi-standard)
— 3 main station programme units
— vision and sound modulation distribution centre
— a set of ten telecine groups (16 and 35 mm)
- Buttes-Chaumont: — 4 large studios for drama and variety programmes 7000, 5000, 5000 and 4000 sq. ft. respectively
- Moulin de la Galette: — A hall with small auditorium
Francoeur: — An old film studio transformed into a television studio (7000 sq. ft.)
- Maison de la Radio: — 1 studio (100,000 cu. ft.)
— 1 hall for variety shows open to the public (200,000 cu. ft.)

B. Film studios

- Joinville: — 3 large studios (10,000, 5000 and 4000 sq. ft.)
- Francoeur: — 1 large and 1 small studio (10,000 and 1600 sq. ft. respectively)
- Buttes-Chaumont: — 3 studios (5000, 2000 and 2000 sq. ft.)
Rue du Fief: — 4 studios (6000, 3000, 1600 and 1600 sq. ft.).

Camera Technique

Because of our high definition standard (819 lines) we decided in recent years to equip the studio cameras with an image iconoscope tube: the photicon. It was the only one with a resolution compatible with our definition and it produced excellent half-tones. But two serious defects (poor sensitivity and instability of operation) resulted in its being gradually replaced by the image orthicon tube, which was then used only for news films. This reconversion was possible because of the progress made with the usual

image orthicon (3-inch) but mainly because of the introduction of the large-diameter tube (4.5-inch) which, with a definition equivalent to that of the image iconoscope, stands up to corrections that result in excellent half-tones.

The sensitivity and stability of the latter tube considerably simplify lighting and control problems; in particular, by grouping operations, it may make it possible for one cameraman on his own to be in charge of all the cameras. The operator would only have to make the photographic adjustments (black level, white level, diaphragm stop), the strictly electronic adjustments of the camera processes having of course been made before rehearsals and transmission and being stable enough not to require any attention.

Similarly, progress in optics has made it possible to replace the customary lens turret (noisy and with a limited number of lenses) by lenses of variable focal length.

These lenses nevertheless have two minor shortcomings compared with fixed-focus lenses:

— larger and heavier (22 to 26 lb., as against 7 to 11 lb., while the length of the camera is increased by 6 to 12 inches).

— existence of a field minimum (reduced to 3 feet for the two types of zoom used by the RTF: 35—140 and 35—350).

Bound by the limitations of simultaneous shooting with several cameras, most foreign television studios have developed original methods. The set is designed around a limited number of optical axes. This axial shooting principle simplifies sound and lighting problems but necessitates a special style of set (building very open scenery and defining a central gangway).

On the other hand the French school of thought, largely derived from cinema methods, has led to the frequent use of closed sets. The multiplicity of camera axes means that the cameras must have great mobility, and this causes a considerable amount of noise. The placing of the lighting also becomes very difficult. To avoid the lenses of the cameras opposite, the lighting often has to be placed very high up, which makes it difficult to light the actors correctly.

The video recording staff consists of 42 cameramen who work both in the studio and on news reporting. They are recruited from former pupils of the specialized schools (IDHEC or VAUGIRARD).

After working for about ten years as assistant cameraman or principal cameraman, the best of them may reach the limelight as Director of Photography. Other careers are open to them as Head of Production, Head of Group, Assistant Director etc.

Sound Technique

On a television set, all sound-recording is dependent on the correct sound-to-microphone balance, that is to say: positioning of the microphone in

relation to the sound source (polar diagram of the microphone) — minimum distance between the microphone and the actor (studio acoustics and echo — worrying about the overall continuity. That being so, we are obliged to relation to the microphone and with well-defined camera-angles.

In the case of open sets, the desired optimum conditions — with an economical use of staff and equipment — are obtained when a microphone-boom is used for the sound-recording. In the RTF the sets are often “closed” and producers trained for the cinema continue to work shot by shot without worrying about the overall continuity. That being so, we are obliged to resort to expedients:

- For a play, for example, concealing about fifty microphones somehow or other in the scenery (microphone fields) — use of a field distributor — selection of microphones sequence by sequence.
- When the camera is taking a series of alternating long-range and close-up shots a microphone-boom has to be used, should the scenery be open at more than 10 feet. It is not at all unusual to see 3 or 4 microphone-booms on one of our sets — generally connected, incidentally, to several microphone fields. The microphone-boom works on the ground and in many instances from platforms, literally “fishing up” the sound from the performers below. The boom man becomes the most important auxiliary of the sound-recording engineer; he decides on the correct microphone distance, being careful to keep out of range of the camera and avoid throwing shadows.
- The “personal microphone” process, generally with a radio connection, is dependent upon the wavelengths available in a group of sets. At present 4 or 5 seem to be the maximum. The microphone concealed on the actor has special directivity and response characteristics, and it is now being used experimentally (during actual transmissions) at the RTF. The transmitter and receiver alter the microphone response by only a few decibels, for background noise and distortion, provided its dynamics have been pre-adjusted during rehearsal by the sound supervisor.

A TV microphone must have the following qualities: — Complete regularity of the characteristics over a period of time for temperatures that may reach 175 ° F — High directivity (better than 25 db throughout the band for the usual cardioid field. — Transmitted frequency band of 40 — 15,000 c/s (TV sound is “high fidelity” as far as the receiver). — Minimum dimensions and weight (for microphone-boom work). — Very easy to conceal, absence of optical reflections. — Great mechanical resistance to shocks, draughts and extreme heat. These specifications preclude from the studios most moving-coil and ribbon microphones and those with diaphragms made of plastics or tempered, or treated directional-structure alloys, since, when many microphones are used, the link-ups from

microphone to microphone must take place without a change in the tone-quality, regardless of the microphone’s age and former life, during which it may have been roughly handled.

The TV sound pick-up rack is characterized by a large number of microphone inputs (12 at RTF) connected to a double mixer on about 50 microphone plugs. In addition, there are 8 auxiliary inputs for mixing with the telecinemas, outside lines, tape-recorders and record-players. A supplementary microphone input connects with a booth for announcements or commentaries outside the picture. All these sources can be regrouped in a number of ways on filters or on a source of artificial echo. On the pick-up rack, the sources can be regrouped to two outputs, either for dual-track recording or for the separation of two “programmes”.

All the auxiliary sound sources can be fed to the studio set as well as the normal sources, by special switching. The modulation is monitored on a standard VU-meter (some types have a flash).

With regard to the playbacks, we have been able to improve the accuracy of the recording synchronism by using a large number of loudspeakers placed all over the studio and used individually at the spot where the artist is.

Moreover, the time-reaction of the interpreters is compensated by using two tape-recorders, with a 1/10 second phase advance on the main sound.

Normally a sound pick-up team consists of: a sound-engineer, a team-leader assisted by microphone-boom men, a continuity girl and operators (sound effects, sound-track). The whole team consists of 5 or 6 people.

Lighting Technique

The use of low-sensitivity photicon tubes governed our lighting methods: it necessitated heavy equipment (large number of projectors) and moreover precluded the use of individual dimmers. With lighting of the order of 2,000—3,000 lux it was just possible to work to the limit of the sensitivity of the tubes and with the diaphragm stop nearly wide open (at the maximum). It was out of the question to under-voltage the projectors; dimmers were used only in grouping for special scenic effects. The apparatus for positioning the projectors still used in most of our studios consists of a lattice of fixed bridges, inside which a set of carriers, each with 3 projectors, is worked by a winch.

The placing of the lighting is done point by point from the set. There is no remote-control method of directing and concentrating the lighting, and adjustments are made from ladders or booms. The lighting control desk merely controls the two-way lighting contacts.

The introduction of image orthicon tubes means that more flexible systems can be used in the studios. The number of sources will be cut down

by the use of very mobile individual telescopic supports. Adjustments in concentration and direction will be made on the set with the help of booms. A lighting desk with dimmers will complete the equipment. It will have as many dimmers as there are sources, and any number of those sources can be recorded in one of the 20 "memories". It will be installed in the equipment room near the desk where the photographic adjustments of the camera tubes are made. The video and lighting operators will be in permanent contact so that the maximum adjustments can be made instantaneously. To ensure that the most efficient use is made of the studio, it is the responsibility of the person in charge of the lighting to prepare an advance plan of the lighting arrangements.

An intermediate stage has been reached, enabling a test to be made of these new methods combined with the use of the 3-inch image orthicon. However, to avoid too sudden a changeover from the old to the new methods, the photographic control of the camera is still decentralized and the lighting desk, although allowing for an individual variation of each source, has been installed on the set.

The planning and management of the lighting for all medium and large transmissions is in the hands of a Director of Photography. According to procedure recently introduced, a corps of Directors of Photography is to be formed, half of whom come from the cinema world and the other half from the RTF camera staff.

A lighting team (one chief and 5 workmen) is responsible for the actual positioning and adjustment of the projectors.

Geographical regrouping of the camera work, sound pick-up and lighting

At present the picture-mixing desk and the pick-up table are under the same control. The channel-operators alone have been regrouped in an adjoining room and the switching desk is in the studio itself.

In the new studios now under construction all these functions will be combined in three control rooms in a line opposite the studio and separated from one another by doors or movable partitions:

- in the centre the control room for picture-mixing (positions of the director and producer)
- to the right, in direct view, the sound pick-up control room
- to the left, the lighting control-room with the desk controlling the 4 camera channels and the projector-regulation stops.

LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN

SECHSTER INTERNATIONALER KULTURKONGRESS:

LEBEN MIT DER KUNST

23. bis 27. November 1964

Präsident:

Prof. Dr. ALFRED MARCHIONINI
(Ludwig-Maximilians-Universität München)

Vier Hauptreferate:

Kunstunterricht — Bildende Künste
Musik — Sprache und Spiel

Öffentliche Diskussionen mit abschließender
GENERALDISKUSSION

Auskünfte und detailliertes Programm:

Kulturreferat der Landeshauptstadt,
Abteilung: Sonderveranstaltungen
(8 München 5, Richard-Wagner-Straße 2)
und
Redaktion der Gravesaner Blätter
(Gravesano, Tessin/Schweiz)

CITY OF MUNICH

SIXTH INTERNATIONAL CULTURE CONGRESS

LIVING WITH ART

23 — 27 November 1964

President

Prof. Dr. ALFRED MARCHIONINI
(Ludwig Maximilian University, Munich)

FOUR MAIN LECTURES

Art Teaching — Plastic Arts
Music — Speech and Play

Public discussions and a final
GENERAL DISCUSSION

Information and Detailed Programme from:
Kulturreferat der Landeshauptstadt
Abteilung Sonderveranstaltungen
8 München 5
Richard-Wagner-Strasse 2, and
Gravesano Review, Gravesano/Ti, Switzerland

Die Musikübertragungen des Britischen Fernsehens*

von

E. G. M. ALKIN

(Chef-Tonmeister, BBC Television Service)

1 Die Rolle des Fernsehtons

Es wird oft behauptet, der Fernsehton sei relativ unwichtig und bedürfe keiner erstklassigen Übertragung, weil das Bild sowieso die Aufmerksamkeit davon ablenke oder den Hauptanteil der Information übertrage. So wahr es auch ist, daß eine Nachricht wirkungsvoller durch Bild als durch Ton übermittelt werden kann, kann man an jedem beliebigen Fernsehabend mit abgeschaltetem Ton die Entdeckung machen, daß nur wenige Bilder sich selbst erklären.

Ebenso wenig vollkommen wie ein Fernsehbild ohne Ton ist der Ton ohne das Bild. Denn der Ton hat außer seiner Rolle als Nachrichtenvermittler die Aufgabe, die Bildplastik zu erhöhen, indem er eine dritte Dimension und Bewegung andeutet. Im Fernsehspiel sollten Bild und Ton dermaßen vermählt sein, daß sie sich nicht nur addieren, sondern zu einer neuen Dimension multiplizieren.

2 Musik

Die Filmproduzenten sind längst darauf gekommen, wie unpraktisch es ist, Bild und Ton zusammen aufzunehmen — selbst bei getrennten Aufnahmen bleibt noch immer eine Menge zu cuttern übrig. Der Tonmeister des Fernsehens wird indes nicht nur mit den vom Film bekannten Problemen des Bildes konfrontiert, sondern auch mit den neuen der ungeschnittenen Aufnahme, der Unmittelbarkeit und Verbindlichkeit von Direktübertragungen des Tonfunks.

Leider haben die Hersteller von Fernsehempfängern immer dazu geneigt, Ersparnisse eher auf Kosten des Tons als des Bildes zu machen, was durch die 110°-Bildröhre noch unterstützt wird: die kürzere Bildröhre benötigt ein kleineres Gehäuse, in dem noch weniger Platz für einen Lautsprecher übrigbleibt und dessen Resonanzverhältnisse schlechter sind als vorher. Noch schlimmer ist, daß der Lautsprecher oft in die Gehäusesseite verbannt wird sehr zum Schaden der höheren Frequenzen und mit dem Erfolg, daß Menschen in Nahaufnahme aus einem Ohr zu sprechen scheinen.

* Aus: BBC Engineering Monograph No. 40 (Feb. 1962)

Die Mikrofontechnik erlaubt bei gleichbleibender Sendequalität eine Vielfalt von Möglichkeiten, von denen manche unter schlechtem Empfang mehr leiden als andere. Das ist der Grund, warum z. B. Mikrofonaufstellungen, die das Orchester wie von einer „ätherischen Aura“ umgeben aus der Ferne erklingen lassen, zwar wunderschön wirken, wenn man sie bei hoher Lautstärke auf einer high-fidelity-Apparatur hört, aber völlig ungeeignet für Fernsehsendungen sind, und umgekehrt, warum sich Kammerbesetzungen gewöhnlich gut übertragen lassen.

3 Orchestermusik

Will man einen Klang (wie im Konzertsaal) aus einiger Entfernung erzielen, geschieht das normalerweise mit einem einzigen Mikrofon. Dieses Mikrofon und seine Stelle im Raum werden nach den folgenden drei Richtlinien gewählt:

- a. *Ausgleich* zwischen den Instrumentengruppen,
- b. *Perspektive*: Gruppen oder Einzelinstrumente dürfen nicht zu nahe oder zu entfernt klingen,
- c. *Raumklang*: der Kompromiß zwischen direktem und verhalltem Schall (Transparenz und Wärme) muß der jeweiligen Musik entsprechen.

Kennzeichen eines guten Saales oder Studios sind, daß die Stellen, an denen die eine oder andre dieser drei Bedingungen erfüllt wird, sich genügend überlappen, um eine Mikrofonaufstellung ohne unangenehme Raumfärbungen oder andre Mängel zu ermöglichen.

4 Fernsehkonzerte

Bei Fernsehsendungen eines Sinfonieorchesters treten die Bilderfordernisse in Konflikt mit dem Ton: das Orchester wird nach visuellen Gesichtspunkten statt nach denen der Tonbalance aufgestellt. Die Spieler müssen in größerer Entfernung voneinander sitzen, da eine kompakte Aufstellung, die dem Klang zugute kommt, auf dem Bildschirm unordentlich wirken würde. Beim Gebrauch von Teleobjektiven, die den Übergang zwischen Total- und Nahansicht erleichtern, würde die Verzerrung der Perspektive einen, nicht weit genug vor dem nächst hinter ihm sitzenden Spieler als auf dessen Schoß sitzend erscheinen lassen. Aus demselben Grunde müssen sich Solisten oft weit vor dem Orchester befinden (besonders bei Treppenaufstellung, sonst spielen die Füße der hinteren Spieler eine zu große Rolle auf dem Bildschirm). Die Höhen der verschiedenen Podien und die gesamte Orchesteraufstellung sind sehr sorgfältig zu planen, will man saubere Konturen und gute Bilder erzielen, ohne die Musiker in ihrem Zusammenspiel zu stören*.

* Der Unterschied zwischen den Orchesteraufstellungen für Tonfunk und Fernsehen ist in den ersten beiden Fotos deutlich gemacht.

Um das Bild interessant zu gestalten — und weil ein großes Orchester in der Gesamtaufnahme oft undeutlich ist — überwiegen Nahaufnahmen einzelner Instrumente oder Gruppen. Dadurch findet sich der Mikrofontechniker in einem Dilemma. Läßt er das Bild außer acht und hält er die normale Klangbalance „aus einiger Entfernung“ bei, werden sich die Nahaufnahmen schlecht mit dem Klang vertragen; versucht er hingegen ernsthaft, den Klang dem Bild anzupassen, könnte die resultierende Störung der Gesamtperspektive des Orchesterklangs für die Musik zur Katastrophe werden.

Da gibt es nur eine Wahl: zuerst kommt die Musik, und etwaige bildbedingte Änderungen dürfen sie auf keinen Fall verfälschen. Bringt die Nahaufnahme einen Solisten, so ist es klar, daß er besonders hörbar sein muß. Also bedingt das Fernsehen einen Klang mit mehr „Präsenz“ als der Tonfunk. Das besagt keineswegs, daß der Klang ohne Nachhall sein soll, sondern vielmehr, daß der direkte Schall dem reflektierten derart vorausgehen sollte, daß jeder Ton deutlich einsetzt. In einem halligen Raum erzielt man die gewünschte Wirkung durch eine entsprechende Mischung von Mikrofonen, die sowohl zu nah als auch zu weit entfernt für die Ein-Mikrofon-Technik stehen. Das Mischen der verschiedenen Mikrofone verlangt einen feinen Sinn, um die abgebildeten Instrumente klar hören zu lassen, ohne die Perspektive — das ist das Wesentliche — zu verändern.

5 Künstlicher Nachhall

Da der größte Teil der Musik im Fernsehen nicht aus Konzertsälen, sondern aus Fernsehstudios gesendet wird, entsteht eine weitere Schwierigkeit. Die Akustik aller Fernsehstudios der BBC stellt einen Kompromiß dar zwischen besten Bedingungen für alle möglichen Sendungen vom Solokonzert an bis zum Fernsehspiel. Die Unterhaltskosten der Fernsehstudios haben es noch nicht erlaubt, eines ausschließlich der Musik zu widmen. Und die Sprache — besonders im Schauspiel und vor allem als Darstellung einer Szene im Freien — erfordert eine für die Musik viel zu „tote“, trockene Akustik. Für trockene Akustik spricht die Tatsache, daß man das Mikrofon nicht im Bild haben will, es also dem Künstler nie genügend nahe aufstellen kann. Da man wohl Nachhall künstlich hinzufügen, bestehenden Nachhall aber nicht aufheben kann, muß der akustische Kompromiß eher zu „trocken“ ausfallen. Der so aufgenommenen Musik wird dann Nachhall künstlich hinzugefügt. Der künstliche Nachhall nimmt eine Sonderstellung im Fernsehen ein. Nicht nur die verschiedenen Arten der Musik, sondern auch die Veränderungen der Akustik, die entstehen, wenn sich z. B. die Szenerie wandelt, erfordern verschiedene Nachhallzeiten. Deshalb sind jedem Studio des Television Centre drei verschiedene Hallräume sowie eine kontinuierlich veränderbare Hallplatte angeschlossen.

5.1 Der Hallraum

Der Hallraum ist mit einem Lautsprecher und einem Mikrofon ausgestattet. Über den Lautsprecher kann man einen Anteil der Leistung jedes Aufnahmefunktions schalten. Dieser Anteil entspricht dem jeweiligen Bedarf der betreffenden Instrumentengruppe. Diese Methode der Nachhallwahl wurde speziell für Sendungen von Tanz- und Unterhaltungsmusik entwickelt: normalerweise erhalten die Streicher, die Blech- und die Holzbläser bestimmte Dosierungen von Nachhall, das Schlagzeug aber keinen. Aber auch bei Sinfonieorchestern kommt die Halldosierung in Frage, um die Diskrepanz zwischen Ton und Bild bei Nahaufnahmen zu mildern. Das Mikrofon eines nah aufgenommenen Instrumentes kann im Pegel etwas gehoben und sein Hallanteil gleichzeitig erhöht werden. Dadurch gibt das Instrument mehr Klang, ohne die Perspektive zu ändern. Der Hallraumausgang wird dann in richtiger Menge dem Ausgang des Hauptmikrofons beigemischt.

Obwohl man in den letzten Jahren versucht hat, die Akustik der Hallräume zu verbessern, erkennt der Hörer sehr bald die Resonanzen in der tiefen und mittleren Tonlage, die für einen kleinen Raum charakteristisch sind. Aus besonderem Anlaß sind große Studios als Nachhallräume benutzt worden und die Ergebnisse waren besser, doch ist dies wirtschaftlich nur selten möglich.

5.2 Magnetischer Nachhall

Die Suche nach einem besseren Nachhall als dem eines kleinen Raumes führte zu zwei verschiedenen Lösungen, die aber beide den Abklingvorgang der Schallreflektionen an den Wänden nachahmen. Die erste war ein von der BBC entwickeltes Hallsystem,¹ wobei der direkte Klang auf einer Trommel mit einer magnetischen Schicht aufgenommen und dann von sieben ungleichmäßig verteilten Köpfen abgespielt wurde. Der letzte Hörkopf war mit dem Sprechkopf verbunden, so daß die sieben Reflektionen ständig wiederholt wurden. Durch einen in diese Rückkopplung zum Sprechkopf eingeschalteten Regler konnte der Abklingvorgang beliebig verändert werden.

Im Betrieb war dieses Gerät befriedigend, solange man es benutzte, den natürlichen Nachhall der Mehrzweckstudios zu ergänzen, in welchem Falle die Färbung mit der einzelnen Wiederholungsfrequenz kaum wahrnehmbar war. Im Gebrauch bei sehr trockenen Studios wurde diese Färbung aber schon zu einem Problem und bei Impulsklängen mancher Schlaginstrumente konnte man sogar von den sieben Köpfen erzeugte schnelle Wiederholungen hören.

5.3 Hallplatte

Das magnetische Hallgerät wurde durch eine aus Deutschland stammende Vorrichtung² ersetzt. Diese besteht aus einer 1×2 m großen Stahlplatte, die in senkrechter Ebene an den vier Ecken in einem Stahlrahmen aufgehängt ist. Der Stahlrahmen — in einem Holzgehäuse elastisch befestigt — trägt auch eine feste, poröse gleichgroße Glasfaserplatte, deren Abstand von der Stahlplatte unter Beibehaltung der Parallelität veränderbar ist. Der Schall wird auf die Stahlplatte an kritischer Stelle übertragen. Er setzt die Platte in komplizierte Schwingungen, die dem Nachhall ähnlich sind und von einem Körperschallmikrofon an einer anderen kritischen Stelle abgetastet werden. Die Anwesenheit der porösen Platte dämpft die Schwingungen der Stahlplatte je nach dem Abstand, der die Nachhallzeit von 0,6 . . . 5,5 s kontinuierlich verändert; die Nachhallzeit wird durch ein Rad mit einem Zeiger auf der Oberseite des Gerätes eingestellt und auf einer Skala abgelesen. Die Apparatur wird von der BBC sowohl für das Fernsehen wie für den Rundfunk eingesetzt. Sie gibt Impulsklänge besser wieder als die magnetische Vorrichtung, aber neigt zu einer charakteristischen metallischen Färbung. In den tieferen Lagen ist ihr Nachhall gewöhnlich nicht so gut wie der aus einem guten Hallraum.

5.4 Die Grenzen des künstlichen Nachhalls

Es ist klar, daß keine Quelle künstlichen Nachhalls eine natürliche Akustik vollkommen ersetzen kann; die meisten Systeme bringen auch eine beträchtliche Färbung mit sich. Deshalb werden verschiedene künstliche Nachhalle manchmal parallel- oder hintereinandergeschaltet, um sehr ausgesprochene Färbungen zu vermeiden. Die Verwendung verschiedener Nachhallzeiten für Sänger und Orchester ist auch üblich.

Diese Maßnahmen können bei geschickter Anwendung sogar bei schlechter Akustik zu einer leidlichen Sendung führen. Es bleibt aber trotzdem das Problem, wie eine solche Akustik auf den Ausführenden wirkt. Eine sehr trockene Akustik kann einer Aufführung sehr schaden — die Streicher sind am meisten behindert und neigen oft dazu, den Klang zu forcieren, um sich besser zu hören. Das Ergebnis: Härte, schlechtes Zusammenspiel und das Hervorstechen einzelner Instrumente. Der Bühnenbildner muß dies in Betracht ziehen und das Orchester, besonders die Streicher, mit schallreflektierenden Wänden, manchmal sogar mit einer Einschubdecke umgeben.

Obwohl eine reflektierende Szenerie durch einige schnelle Reflektionen den Spielern sehr helfen kann, ist es selten möglich, genug reflektierendes Material in das Studio einzuführen, um die Nachhallzeit wesentlich zu verlängern.

5.5 Ambiophonie

Ideal wäre natürlich ein Studio mit einer Akustik, die je nach Bedarf verändert werden kann. Die bekannten Methoden der umkehrbaren Paneele oder Jalousien kommen bei Fernsehstudios, deren Wände fast überall Geräte beherbergen und gewöhnlich sowieso mit Kulissen bedeckt sind, nicht in Betracht. Seit fünf Jahren geht man an das Problem des künstlichen Nachhalls mit einer grundsätzlich anderen Methode heran, deren Ziel ein elektronisches System ist, damit nicht nur der Schall, nachdem er das Studio verlassen hat, sondern die Akustik des Studios selber lebendiger wird und damit nicht nur der Hörer, sondern auch die Ausführenden etwas davon haben. Die ersten Experimente machten wir mit einfachen Lautsprechern, die das Studio an den Wänden umgaben und den aufgenommenen Schall wieder zurückwarfen. Zwar war die Wirkung alles andere als natürlich, half aber den Musikern sehr, besonders, wenn es Solosänger oder ein Chor waren. Im Rahmen der ersten Serie des Programms "International Concert Hall" wurden diese Experimente erweitert: zuerst wurden mehr und mehr Lautsprecher verschiedener Typen verwendet, und schließlich ein Mehrfach-Verzögerungs-Gerät eingesetzt, welches zusammen mit 65 Lautsprechern an den Wänden von Studio G, Lime Grove, das heute „Ambiophonie“ genannte System ergab^{3, 4}.

Die Ambiophonie ist eine Methode zur Erzeugung einer veränderbaren Akustik durch elektroakustische Mittel. Es werden eine große Anzahl Lautsprecher an den Studiowänden angebracht. Diese Lautsprecher sollen den Schall so abstrahlen, wie es die Wände selber tun würden, wären sie schallreflektierend statt -schluckend. Also sitzen die Spieler in einer akustisch angenehmeren Umgebung, die auf ihr Spiel entsprechend einwirkt (was nicht der Fall ist, wenn der Nachhall erst hinterher hinzugefügt wird).

Der Lautsprecherschall ist verzögert, um dem Weg des Schalls von Orchester- zu Lautsprecherort in etwa zu entsprechen. Hier wird der Haas-Effekt ausgenutzt, daß ein Schall, der aus zwei Quellen gestrahlt wird, von denen der Hörer die eine später als etwa 10 ms nach der andern hört, aus der Richtung der ersten zu hören scheint — die zweite Quelle beeinflusst nicht die Richtung, sondern nur die Lautheit und Klangfarbe⁵.

Wie gesagt, kann die Verzögerung so eingestellt werden, daß die Lautsprecher wie natürliche Reflektionen der Wände klingen; daraus ergibt sich aber, daß durch eine Steigerung der Nachhallverzögerungen das Studio scheinbar größer oder anders geformt wird.

Die Verzögerungsapparatur, heute im Television Centre in Betrieb, besteht aus einer Bandschleife mit acht Wiedergabeköpfen, die beweglich sind, um die Verzögerung zu verändern, und die man zu vier Ausgängen beliebig zusammenschalten kann. Gewöhnlich verwendet man den ersten und den letzten Kopf allein, um die dem Orchester am nächsten und am entferntesten stehenden Lautsprecher zu versorgen, während auf den andern beiden

Ausgängen je drei Köpfe zusammengemischt sind. Um das Durcheinander der Lautsprecher zu unterstützen, werden die Lautsprecher nicht ganz nach der ihren Stellungen entsprechenden Verzögerung geschaltet, sondern so gemischt, daß die allgemeine Tendenz richtig ist. Der scheinbare Nachhall kann durch Nachhallräume oder die Platte noch verstärkt werden oder auch durch eine Rückkopplung, indem der letzte Hallkopf durch einen Regler mit dem Sprechkopf verbunden wird. Außerdem ist dem System an sich eine Rückkopplung eigen, denn ein Teil der Lautsprecherleistung gelangt wieder zu ihrem eigenen Mikrophon. Eine der größten Schwierigkeiten ist, die Lautsprecher durch das Orchester noch hörbar zu machen, ohne daß sich die Rückkopplung erhält und zu einem allgemeinen Geheul ausartet. In den Versuchen der BBC hat man eine gute Lösung dadurch gefunden, daß man zwei vollkommen getrennte Mikrofonsysteme verwendet: das eine für die Sendung und das andere nur für die Ambiophonie, welches viel näher steht und diejenigen Instrumente bevorzugt (gewöhnlich Streicher und Holzbläser), die unter zu trockener Akustik am meisten leiden.

Die selbstverständlichste Anwendung der Ambiophonie geschieht bei der Fernsehübertragung von Sinfoniekonzerten. Versuche werden auch unternommen, sie anderen Musikproduktionen zugute kommen zu lassen. Eine der Schwierigkeiten dabei tritt bei der Verwendung eines besonderen Mikrofons für einen Sänger auf, vor allem, wenn er nicht stillsteht und das Mikrophon ihm (auf einem Galgen) nachfolgt: dann könnten die Lautsprecher mit diesem Mikrophon leicht in Konflikt kommen.

6 Das Problem der Trennung

Trennung ist die Hauptschwierigkeit für den Fernsehton. Ursache davon ist, daß für die Sänger das Mikrophon immer zu weit entfernt bleibt, weil es nicht im Bild erscheinen darf, und daß es so zu viel von der Begleitung mitaufnimmt. Wenn das auch nicht immer bedeutet, daß der Sänger durch die Begleitung überschwemmt wird, so wird dadurch die Orchesterbalance verdorben, da das Mikrophon nur durch Zufall in die richtige Lage für das Orchester kommen könnte.

7 Oper im Fernsehen

Bei Fernsehsendungen von Opern wird die Trennung besonders schwierig, denn das Orchester ist gewöhnlich groß und Gesamtaufnahmen sind wichtig. Die Schwierigkeit, Bild und Ton miteinander in der Oper zu vereinen, ist so groß, daß die meisten Rundfunkanstalten der Welt sie durch die „Playback“-Methode umgehen.

Es gibt zwei Grundarten des Playback: entweder agieren Schauspieler zu den gewöhnlich vorher aufgenommenen Sängerstimmen, oder es agieren die

Sänger zu ihren eigenen vorher aufgenommenen Stimmen. Der Vorteil der ersten Methode liegt darin, daß es nicht schwer ist, Schauspieler zu finden, die visuell geeigneter sind als manche Sänger, obwohl man sehr viel probieren muß, bevor sie den Text gut genug auswendig kennen, und auf alle Fälle vernichten Unterschiede der Haltung und Phrasierung die Täuschung bei Nahaufnahmen. Deshalb hat die zweite Methode gewöhnlich mehr Erfolg, doch kann ein Sänger, der zu seiner eigenen Stimme agiert, sich nur schwer enthalten, allzusehr auf sein Aussehen zu achten, was der ganzen Sache einen unwirklichen Schein verleiht.

Anläßlich des Salzburger UNESCO-Kongresses über Oper und Ballett im Fernsehen 1956⁶ hat die BBC bewiesen, daß Live-Oper-Sendung jeder Form später hinzugefügter Mimik vorzuziehen ist, die Überwindung der technischen Probleme vorausgesetzt. Von der großen Anzahl der aus aller Welt stammenden Operproduktionen waren nur diejenigen der BBC, NBC und CBC Live-Produktionen; es war jedoch das allgemeine Urteil, daß sie eine Spontaneität und Überzeugungskraft trugen, die den nach dem Playbackverfahren gemachten fehlte.

7.1 Das Fernorchester

Nur bei Kammeropern kann man einen guten Klang mit Freiheit der Bildregie vereinbaren, ohne das Orchester in einem getrennten Studio unterzubringen. Das Fernorchester hat den doppelten Vorteil, daß es Raum im Studio freiläßt und die Probleme der Trennung verringert. Zwar wird es bequemer sein, wenn das Fernorchester in einem Studio im selben Gebäude untergebracht ist, aber gute Resultate wurden auch durch den Gebrauch von Konzertsälen erzielt, die meilenweit entfernt vom Fernsehstudio waren. Der notwendige enge Kontakt zwischen Sängern und Orchester kann folgendermaßen erzielt werden: die Sänger hören das Orchester durch Richtlautsprecher, die mit den Mikrofonen den Sängern während der Handlung nachfolgen. Es sind 1,80 m hohe Lautsprechersäulen, die auf dem Ständer des Mikrofongalgens so stehen, daß sie in die Richtung der Handlung, aber aus der unempfindlichen Seite der Richtmikrofone strahlen. Dadurch bleibt die Menge Orchesterklang im Bildstudio klein und lokalisiert, so daß die Galgenmikrofone weiter entfernt von den Sängern arbeiten können; es verhindert auch, daß das Bildstudio zu einem riesigen Hallraum zum Nachteil des Orchesterklanges wird.

Auch muß der Dirigent die Sänger hören. Das Einfachste wäre, ihm einen Kopfhörer zu geben. Die technische Abteilung der BBC hat zwei besondere Lautsprechertypen entwickelt, um das Problem zu lösen und gleichzeitig einen vollkommenen gegenseitigen Schallverkehr zwischen den beiden Studios ohne akustische Rückkopplung zu schaffen.

a. Der Baldachin-Lautsprecher

Der Baldachin-Lautsprecher besteht aus einem Lautsprecher von 20 cm Durchmesser auf einer inneren Wand, mit einer äußeren Wand in Pyramidenform, 1,20 m im Quadrat und 60 cm hoch; der Raum zwischen den beiden Wänden ist mit Glaswolle ausgefüllt. Der Baldachin hängt über dem Dirigenten und ist ein wenig nach hinten geneigt, um seine Handbewegungen nicht zu hemmen. So kann nicht nur er, sondern bis zu einem gewissen Grade auch das Orchester die Sänger hören, während der Baldachin den Lautsprecher gegen das Orchestermikrofon abschirmt, um Rückkopplung zu vermeiden.

Diese Vorrichtung, die erstmalig in der Oper *Salome* benutzt wurde, hat sich in der Praxis sehr gut bewährt und stellt eine klare und einfache Lautsprecherverbindung zwischen Orchester und Sängern auch bei größeren Mikrofontfernungen her. Im allgemeinen werden die im Bildstudio gemischten Sängerstimmen als Einheitssignal in den Orchester-Regieraum geleitet und der Gesamtklang erst dort geregelt, denn man kann nicht eine Begleitung regeln, ohne die Stimmen zu berücksichtigen. Das Fernstudio wird also eigentlich das Hauptstudio, was den Ton betrifft.

Da man mitunter aber auch den Dirigenten im Bild haben will, wurde ein zweiter Lautsprecher entwickelt, da der Baldachin-Lautsprecher im Bild nicht gut aussehen würde.

b. Der Notenpult-Lautsprecher

Drei 75-mm-Lautsprecher sind nebeneinander unter dem Dirigentenpult angebracht und strahlen den Schall dem Dirigenten zu durch einen durch Streckmetall verkleideten Schlitz in einem hölzernen Aufsatz auf dem Pult. Diese Vorrichtung kann außerdem verwendet werden, um die Schallverzögerung eines entfernten Sängers im selben Studio zu vermeiden, und wird auch als Reserve für den Baldachin-Lautsprecher benutzt.

7.2 Kamera für den Dirigenten

Oft brauchen die Sänger einen Einsatz vom Dirigenten, dessen Bild aus dem Orchesterstudio auf Bildschirme, die gewöhnlich über den Kulissen im Bildstudio stehen, über Draht gesendet wird. Ein Repetitor steht neben den Kameras im Bildstudio, um dann den Sängern den Taktschlag des Dirigenten zu vermitteln.

Bild 3 zeigt die beiden Lautsprecherarten und die Kamera für den Dirigenten (mit Reserve) im Studio des Fernorchesters.

Auf diese Weise kann vollkommenes Zusammenspiel zwischen Orchester und Sängern unabhängig von der Handlung und ohne Ungenauigkeit der Schallverzögerung erreicht werden; dies ist kaum möglich, wenn das Orchester sich am andern Ende desselben Studios befindet. Gleichzeitig führt der

Gebrauch des Fernorchesters zu einer erheblich besseren Instrumentalbalance und vor allem zu einer größeren Freiheit in der Produktion. Ein weiterer Vorteil liegt in der Möglichkeit, die Studios zu trennen und, wenn nötig, separat zu proben, also in der besseren Verwertung von Probezeit. Daraus folgt ein allgemeiner Grundsatz für Musikproduktionen im Fernsehen: Wenn das Orchester nicht auf dem Bildschirm erscheinen soll, ist es in einem von der Handlung getrennten Studio besser untergebracht.

7.3 Voraufnahmen

In manchen schwierigeren Opern kommen Szenen vor, die z. B. wegen Schwierigkeit, Umfang oder Szenenwechsel vorher aufgenommen werden müssen. Da es wirtschaftlich nicht möglich wäre, auch die Musik vorher aufzunehmen, hört man das Orchester dann in der Übertragung direkt. Für die Synchronität enthält der Film oder das Video-Band eine Kontrollspur, die der Dirigent durch Kopfhörer hört und die gewöhnlich einen Klavierauszug, gesprochene Taktzählungen und etwaige Anleitungen und Warnungen in bezug auf z. B. Tempowechsel enthält. Oft muß die Voraufnahme auch die Gesangpartien enthalten und dieser Teil der Spur muß dann auch gesendet werden. In einem solchen Fall muß sich der Dirigent mit einigen Sekunden Tempoangabe vor dem Stimmeneinsatz begnügen, dann kommt ein stummer Takt, damit man am Regiepult die Aufnahme in den Sendekanal einblenden kann. Wenn die Stimmen pausieren, verwandelt sich die Tonspur wieder in eine Kontrollspur mit einem Leertakt am Anfang und Ende zum Aus- und Einblenden. Natürlich ist diese Methode nicht ohne ein gewisses Risiko, und eine Doppelspuraufnahme, die die Kontroll- und Sendespuren trennt, ist vorzuziehen. Bei Filmaufnahmen ist es möglich, eine optische Spur als Kontrollspur zu verwenden und die magnetische Sendespur damit zu synchronisieren. Manchmal ist es vorteilhaft, an besonders schwierigen Stellen (z. B. ungewöhnlich lange Bildschnitte) nur die Stimmen auf Band aufzunehmen und die Sänger diese Stellen dann mimen zu lassen. Auch dies erfordert eine Sende- und eine Kontrollspur, und das ist der Hauptgrund, warum alle 6-mm-Bandgeräte des BBC-Fernsehens auf Doppelspurbetrieb umgestellt werden sollen.

7.4 Die Inkompatibilität der Fernsehoper

Sind die praktischen Probleme der Opernproduktion im Fernsehen überwunden, bleibt noch die Frage der Bearbeitung, um sie dem Medium anzupassen. Die meisten Opern — besonders die großen klassischen Werke — rechnen mit einer großartigen szenischen Wirkung. Daß der Text verständlich ist oder die Handlung einen Sinn hat, ist nicht sehr wichtig — es ist schon in verschiedenen Sprachen gleichzeitig auf der Bühne gesungen worden — Proszenium und Rampenlichter stehen zwischen der Produktion und der

Wirklichkeit. Die Oper im Theater ist ein farbenprächtiges Schauspiel und eine befriedigende Verschmelzung von Stimmen und Instrumentalklang. Die Fernsehoper hingegen neigt zum Musikdrama. Das Proszenium wird außer acht gelassen und die Handlung wird in Nahaufnahmen in einer realistischen Inszenierung gebracht. Sie wird in der nüchternen Atmosphäre des Familienkreises empfangen und von sehr vielen Leuten gesehen, die keine Opernfanatiker sind, die die Handlung nicht kennen und die Bräuche nicht verstehen. (Die Zuschauerschaft einer Fernsehoper kann vier oder fünf Millionen betragen.)

Unter diesen Umständen kann das traditionelle Verhältnis zwischen Stimmen und Begleitung zu Unsinn führen; ein Sänger, der in der Nahaufnahme den Mund zu undeutlichen oder gar unhörbaren Wörtern formt, wirkt lächerlich. Unterdrückt man hingegen die Begleitung genug, um die Worte verständlich zu machen, geht die musikalische Perspektive verloren und es hört auf, Oper zu sein. Wieder schwimmt die Mikrofonregie zwischen Skylla und Charybdis, und der einzige Ausweg ist, die beiden Schallquellen in jedem Takt ineinander zu weben, um das Beste aus beiden zu machen. Dies erfordert viel Erfahrung und Sensibilität, besonders, da es die vom Künstler beabsichtigte Dynamik nicht beeinträchtigen darf.

7.5 Die Dynamik der Stimmen

In einer Aufnahme, in der der Sänger stillsteht, bleibt der Abstand zwischen ihm und dem Mikrofon konstant, so daß der Mikrofonpegel den Absichten des Künstlers folgt. Im Fernsehen sind hingegen die Mikrofone dauernd in Bewegung, und manchmal muß von einem Mikrofon zu einem andern geschaltet werden, so daß der Mikrofonpegel völlig unabhängig von den Absichten des Künstlers schwankt. Der Tontechniker muß deshalb sowohl das Werk wie die Interpretation des Künstlers genau kennen, daß er nicht nur die Schwankungen ausglättet, sondern auch die Dynamik nachinterpretieren kann. Dieses Problem betrifft nicht nur die Oper, sondern jede Fernsehmusik, bei der Bewegung mitspielt.

8 Ballett

Die schalltechnischen Probleme sind in Ballettsendungen denen der Opernsendungen insofern ähnlich, als ein großes Orchester gewöhnlich benutzt wird, welches nicht in einem Studio mit einer groß angelegten Inszenierung untergebracht werden kann. Man bedient sich daher des Vorteils der besseren Akustik eines der Tonsendestudios. Die Proben stellen aber ein noch nicht besprochenes Problem dar. Aus wirtschaftlichen Gründen dürfen die Orchesterproben nur lang genug sein, daß das Orchester sich einspielt, und solche Proben werden dem Regisseur zu seinen Bemühungen, Kameraaufnahmen der Tänzer einzustudieren, wenig beitragen. Deshalb wird die

Ballettmusik normalerweise vorher aufgenommen, aber die Honorarfrage verhindert die Verwendung dieser Aufnahmen in den Ballettproben. Sehr große Vorsicht ist also nötig, daß die aufgenommenen Tempi stimmen (oft wohnen die ersten Tänzer der Aufnahme bei) und später wird ein Klavierauszug aufgenommen, während der Pianist die Orchesteraufnahme über Kopfhörer hört. Sogar die Generalprobe geschieht nach dem Klavierauszug, und da die Tänzer die Orchesteraufnahme bei der eigentlichen Sendung zum ersten Mal hören, müssen die Balance sehr genau und die Lautsprecher im Bildstudio sehr sorgfältig aufgestellt sein, damit die Tänzer jede Einzelheit der Partitur klar hören, ohne die sie einen wichtigen Einsatz versäumen könnten. Hochwertige Standlautsprecher werden zusammen mit hängenden Lautsprechersäulen in verschiedenen Stellungen je nach der Handlung verwendet.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Produktion unwirklich erscheint, wenn der Schall sich auf den Orchesterklang beschränkt. Damit das Bild überzeugender wirkt, übertragen Effektmikrofone auf sehr subtile Weise das Geräusch der Füße und das Rascheln der Gewänder, besonders bei Nahaufnahmen.

Manchmal kommt es im Ballett vor, daß die Tänzer vor der Musik anfangen. Dann hat der Dirigent die Verantwortung für den genauen Einsatz. In einer Voraufnahme fällt diese Verantwortung dem Bedienenden des Bandgerätes zu, der mit derselben Genauigkeit den Knopf seiner Maschine drücken muß.

9 Unterhaltungsmusik

So schwierig die Tonregie bei ernster Musik auch ist, ist sie einfach im Vergleich mit den Problemen der Fernsehübertragung der modernen Unterhaltungsmusik, die auch den Hauptanteil der Sendezeit einnimmt. Das kommt daher, daß das moderne Tanzorchester und die moderne Instrumentierung zusammen mit dem Mikrofon aufgewachsen sind, und die Tanzorchester auf das Mikrofon für ihr Ensemble angewiesen sind, und zwar nicht nur im Rundfunk, sondern auch im Tanzlokal oder auf der Bühne.

Rundfunk und Schallplatten haben dafür eine gewisse Mikrofonteknik herausgebildet und Arrangeure haben sich daran gewöhnt, in ihren Partituren die relative Lautstärke der Instrumente außer acht zu lassen — dieses Problem wird dem Tonmeister überlassen. In den letzten Jahren hat diese Entwicklung einen weiteren Schritt gemacht, indem Arrangeur und Tonmeister in guter Zusammenarbeit neue und überraschende musikalische Effekte hervorgebracht haben. Die weitaus meisten der heutigen „Star“-Musiker sind Schallplattenkünstler, von denen viele ihren Ruf einem bestimmten Trick und ihrer Schallplattenfirma verdanken. Ein typisches Beispiel ist ein übertriebener Nachhall mit einem sehr nahen Mikrofon, der einer kleinen Stimme die Wirkung großer Kraft verleihen kann. Erscheint

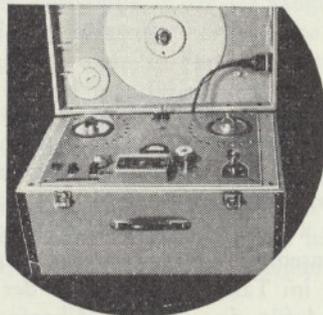
ein solcher Künstler im Fernsehen, erwartet sein Fan natürlich, daß es genauso klingt wie auf den Schallplatten; er weiß nicht, daß sich bei den meisten Fernsehproduktionen die für ein Aufnahmestudio notwendigen Bedingungen unmöglich herstellen lassen (ist bei der Aufnahme doch der Sänger oft in einem schalldichten Raum vom Orchester getrennt untergebracht, oder es wird seine Stimme überhaupt getrennt aufgenommen).

10 Schluß

Die Anwesenheit des Bildes setzt das zu erstrebende Qualitätsniveau des Fernsehens keineswegs herab, erschwert jedoch dessen Erzielung (besonders bei Musik). Das Bild sollte den Grund für eine bestimmte Tonqualität, nie aber die Ausrede dafür liefern.

Der Fernsehton sieht sich also der interessanten Herausforderung gegenüber, Ergebnisse, die sich mit den besten Schallaufnahmen, Tonfunksendungen und Tonfilmen messen können, unter für diese Medien unannehmbaren Verhältnissen zu erzielen. Viele Konstruktionsaufgaben sind dafür noch zu lösen: darunter befinden sich Mikrofone und Mikrofonalgeln, Regelapparaturen und Schmalwinkel-Richtmikrofone.

Eine hohe Klangqualität wäre jederzeit zu erzielen, wenn man die Bildpräsentation einschränken würde, doch wäre eine solche Maßnahme kaum im Interesse des Fernsehdienstes. (Übersetzt von Robert Kolben)



Höhere Wünsche ...
bessere Tonaufnahmen, erfüllt



VOLLMER
Magnetton

Magnetbandapparaturen Mono und Stereo für Studios
4- und 6-Spur-Apparaturen
Schnellkopieranlagen
Magnetbandgeräte für elektronische Musik
Geräte für gehobenen Amateurbedarf (HiFi)

EBERHARD VOLLMER
TECHNISCH-PHYSIKALISCHE WERKSTÄTTEN
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnetbandgeräte
Plochingen a. N.

Mono and stereo studio tape recording equipment
4 and 6-track equipment
Rapid copying units
Tape recorders for electronic music
High fidelity equipment for the advanced amateur

EBERHARD VOLLMER
SCIENTIFIC AND ENGINEERING WORKSHOP
First German factory specialising in tape recorders
Plochingen (Nekar)



Fig. 1 Typische Aufstellung eines Sinfonieorchesters bei einer Sendung im Tonfunk.
Typical layout for a studio sound broadcast of a symphony orchestra.



Fig. 2 Die getrennten Instrumentengruppen bei einer Fernsehübertragung eines großen Orchesters.
Spaced layout used in a studio television broadcast of a large orchestra.

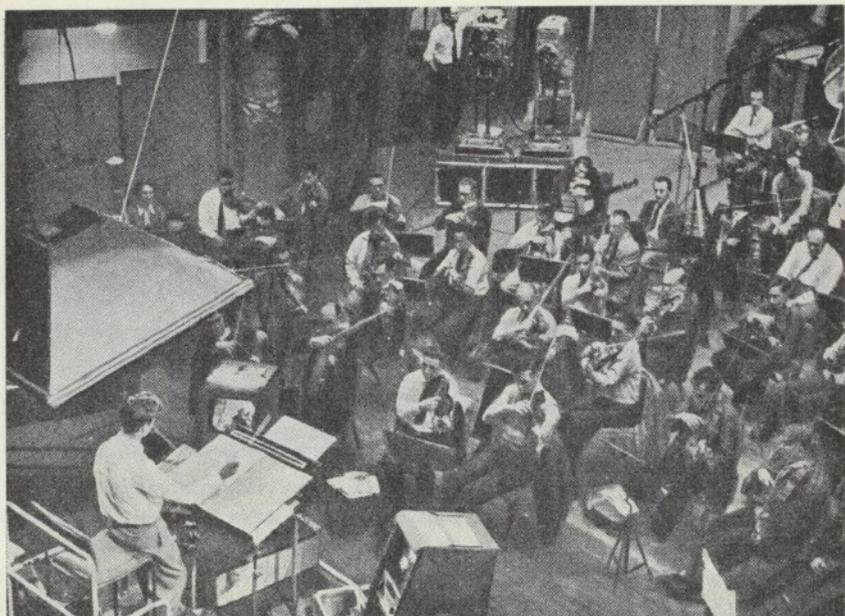


Fig. 3 Der Baldachin- und der Notenpult-Lautsprecher in Betrieb im Fernorchester einer Opernübertragung. Die Fernsehcameras im Hintergrund übertragen das Bild des Dirigenten auf die damit verbundenen Empfänger im Bildstudio.

Fig. 3 The hood and music-stand loudspeakers in use in a remote-orchestra operatic broadcast. The television cameras in the background provide a view of the conductor on monitors in the television studio, linked by closed circuit.

The Broadcasting of Music in Television*

OPERATIONAL TECHNIQUE

by

E. G. M. ALKIN

(Senior Sound Supervisor, BBC Television Service)

1 The Importance of Sound in Television

It is often suggested that television sound is relatively unimportant and that a low standard is acceptable because the picture distracts the attention, or because it supplies most of the information. Certainly the picture commands the attention, but it will not hold it for long if the aural sense is not suitably occupied. It is also true that sight can be a more efficient method of imparting information than sound. Just as television pictures are not intended to be watched without sound, so television sound is not complete without the pictures. For, in addition to its function of imparting information, sound has a very important role to underline the realism of the picture by suggesting third-dimensional perspective and a sense of movement. In drama at least, the sound and pictures should be so married as not merely to add together but multiply to produce another dimension.

2 Music

The film-makers long ago discovered the impracticability of balancing music and taking pictures at the same time and they almost invariably pre-record the music, post-synchronize the pictures, and do a great deal of tidying-up in the cutting room and dubbing theatre.

The television sound man is faced with all the problems associated with movement and the picture and, at the same time, has to contend with continuous-take production as well as the immediacy and inevitability of sound broadcasting.

Unfortunately, there has always been a tendency on the part of television set manufacturers to make economies on the sound side, and now, with the advent of the wide-angle tube, the position is getting worse instead of better. As tubes have become shorter, so manufacturers have been able to make economies in the size of the cabinets; loudspeakers and baffle area have got smaller—and, worse still, the

* BBC Engineering Monograph No. 40 (Feb. 1962)

loudspeaker is often relegated to the side of the set so that the high frequencies are greatly attenuated and people in close-up sound as though they were talking out of one ear.

It can be shown that, within the range in which a balance can be said to be a matter of opinion, there are a number of styles and some are much more adversely affected by poor quality reproduction than others. For this reason, some orchestral balances of a distant ethereal character, which are most pleasing when listened to at loud volume on high-fidelity equipment, are most unsuitable for television, and conversely this is the reason why small, intimate orchestral combinations usually broadcast well.

3 Orchestral Balance Technique

It is convenient, first of all, to consider the factors involved in broadcasting the symphony orchestra, because the instrumentation of the orchestra and the music they play are usually balanced internally and it is intended to be heard in a concert hall at some distance. The technique is therefore fairly straightforward and in a good concert hall or studio it is generally possible to broadcast the entire orchestra on one microphone. The choice of microphone and its position in the hall are determined by three basic factors:

- (a) *Balance* between the sections of the orchestra.
- (b) *Perspective*. No section or instrument should sound incongruously close or distant.
- (c) *Acoustic Quality*. The best compromise between direct and reverberant sound (clarity and warmth of tone) commensurate with the character of the music being played.

It is a criterion of a good hall or studio that the areas satisfying each of these conflicting requirements will overlap to some extent, giving an area in which the microphone can be placed without unpleasant acoustic coloration or other unclean effects being introduced.

4 Television Concerts

When a symphony orchestra is televised, even assuming that the broadcast is from a hall or studio with suitable acoustics, further complications are introduced by the visual requirements. It may be necessary for the orchestral layout to be arranged for visual rather than for balance purposes, and this often means spacing out the musicians to a greater extent than is desirable. A compact layout that would be most suitable for sound balance would look a jumbled-up mass on the screen. This is particularly true when long-focus lenses are used from a distance in order to achieve quick cutting

between close-ups and wide-angle long-shots. The resultant foreshortening can make the musicians look as though they are sitting in each other's laps. For the same reason it is often necessary to space the soloists of the orchestra from the players immediately behind them (usually in the vertical plane) in order that their close-up shots will not give exaggerated emphasis to the latter's feet. A great deal of careful thought must go into designing orchestral layouts and rostrum levels, etc., that provide clean lines and good pictures without impairing the musicians' ability to play in concert and balance with each other. Figs. 1 and 2 show the difference between the orchestral layout for a sound broadcast and a spaced layout used in a television broadcast.

In order to give visual impact to the production, and because the long-shot of a large orchestra is somewhat indistinct on the small screen, a large proportion of the time is taken up with close-up shots of individual instruments or sections. The sound mixer is at once faced with a dilemma. If he takes no notice of the picture and maintains the normal distant, flat perspective, the close-up pictures will appear most incongruous with the sound, whereas any serious attempt to match sound with picture would result in a disturbance of the perspective relationships within the orchestra that could be disastrous to the music.

The choice is clear — music must be the first consideration and any adjustments occasioned by the presence of the picture must not detract from the music in any way. But when close-up shots of soloists and sections are shown, it is essential that they are clearly audible and the balance becomes even more critical.

5 Artificial Reverberation

Most television music is, however, broadcast from television studios rather than concert halls, and here the question of acoustics raises a further complication. All BBC television studios so far have compromise acoustics because they may be used for anything from recitals to drama. The overhead costs of television studios are such that it has not as yet been possible to set aside a large one for music only.

If a studio is to be used for the spoken word, and particularly for drama (where it may be necessary to represent the effect of an open-air scene), the acoustics must be very dead by musical standards. In television it is seldom possible to get the microphone sufficiently near to the artist (because it must be kept out of shot), and this also calls for dead acoustics. In effecting the acoustic compromise it is necessary to err on the side of being too dead for music rather than too live for drama. This is because it is impossible to subtract the effect of reverberation where too much exists, but it is possible, within certain limitations, to add reverberation by

artificial means. Normally all music that is broadcast from television studios involves the use of artificial reverberation in some form or other. Because artificial reverberation plays such an important role in television and because it must be used to simulate natural acoustics — not just for special effects — the design of echo rooms and other reverberation devices assumes considerable importance. Furthermore, owing to the variety of types of music involved and the variation in studio acoustic conditions (due to changes of scenery, etc.) to which the artificial reverberation is to be added, it is necessary to have a range of different reverberation times available. For this reason each studio at the Television Centre is equipped with a continuously variable plate reverberator as well as having access to three echo rooms each with different reverberation times.

5.1 The Echo Room

The echo room consists of a reverberant room containing a loudspeaker and microphone. The input to the loudspeaker can be fed with a proportion of each output of various microphones placed about the orchestra. The degree of mixture is selected according to the requirements of each instrumental section. This technique of employing selective echo has been developed for the broadcasting of dance bands and light orchestras, where it is normal to employ graded amounts to the strings, brass, and woodwind and none to the rhythm section, but it also has an application in the televising of symphony concerts, to overcome the problem of incongruity between sound and pictures when close-up shots of the musicians are taken. By employing a separate microphone, the instrument seen in close-up can be slightly accentuated, and at the same time the proportion of its output fed to the echo room can be made larger than that of the other microphones. In this way it is possible effectively to increase the tone of the instrument without changing its perspective. The output of the echo room is then fed in desired proportion with the direct output of the main orchestral microphone.

In recent years attention has been given to adjusting the acoustics of the echo room to obtain the best results, but when it is in use the listener's ear soon recognizes the low- and middle-frequency resonances which are characteristic of a small room. The device of using a large studio as an echo room has been tried on special occasions and found to give better results, but it is obvious on economic grounds that this cannot often be used.

5.2 Magnetic Reverberation

In the search for an improvement on a small echo room, two basically different approaches have been used. In the first approach, reflections of

the original sound are generated within the system just as reflections of the direct sound are produced by the walls of the studio. The BBC magnetic reverberation system¹ was of this type. In principle, the original sound was recorded on a revolving drum coated with magnetic recording medium and played back from seven heads distributed at irregular intervals around the drum. The last playback head was connected to the recording head, thus producing a continuous repetition of the seven reflections. An attenuator in the feedback circuit enabled the successive repetitions to die away at any desired rate.

Trials with this equipment showed it to be very satisfactory in supplementing the natural reverberation of the general-purpose studios, the single frequency coloration due to the regular repetitions not being serious. When used with very dead studios, however, the colorations were more obvious and, when impulsive sounds such as those of some percussion instruments were reproduced, the separate repetitions from the seven playback heads could be heard as a rapid flutter. Auxiliary apparatus was introduced to reduce this effect, but it could not be entirely eliminated, being inherent in the mode of action of the equipment.

5.3 Reverberation Plate

The place of the magnetic equipment has been taken recently by another variant of the first approach, which originated in Germany² and which consists essentially of a steel sheet approximately 3 ft by 6 ft, suspended vertically by its corners in a steel frame which is resiliently mounted inside a wooden box. Also mounted on the frame is a rigid porous sheet of equal size, made of resin-bonded glass wool, with suitable apparatus to enable its proximity to the steel sheet to be varied while remaining perfectly parallel to it.

Sound waves are induced into the steel plate by a moving coil exciter element welded to it at a critical point and the complex flexural vibrations induced in the plate, which give the effect of reverberation, are picked up by a crystal contact microphone welded at another carefully selected point on the sheet. The reverberation time is controlled by the damping effect of the porous plate and can be varied between one and five seconds by altering the two plates by means of a calibrated hand wheel projecting from the top of the box. This equipment is in use both in the television and sound services of the BBC. It reproduces impulsive sound better than the magnetic equipment, but tends to add a characteristic metallic-sounding coloration. Its low-frequency reverberation is generally less acceptable than that of a good echo room.

5.4 Limitations of Artificial Reverberation

It is clear that no source of artificial reverberation is a complete substitute for a natural acoustic and most systems introduce a considerable degree of coloration. For this reason several different sources are sometimes mixed together or used in series so that their respective colorations tend to become less distinctive. It is also common practice to use separate sources of reverberation of different time-lengths for singers and orchestras.

These stratagems, skilfully applied, can result in a tolerable broadcast, even under the most unsuitable acoustic conditions, but there still remains the problem of the effect on the performer, and really dead acoustics can have a very serious effect on performance. String players particularly are affected by lack of reverberation and often tend to force their own tone in an effort to hear themselves; this results in a harsh quality and poor ensemble and internal balance, some instruments tending to 'stick out' above the others. Careful consideration must be given to this, especially in the design of sets, so that the orchestra, and particularly the string players, are surrounded by sound-reflecting settings. Sometimes artificial roofs are also used.

Although careful design of reflective settings can provide a few early reflections which do much for the comfort and encouragement of the performers, it is not usually possible to introduce sufficient reflective material into the studio to have much effect on the reverberation time.

5.5 Ambiphony

Clearly, the ideal would be to have studios with variable acoustics that could be adjusted to meet the changing circumstances of production. Such methods as revolving reversible panels or louvres are not practicable in television studios because so much of the wall space is taken up with apparatus and most of it is usually covered with scenery anyway. Experiments have been proceeding over the past five years with a basically different approach to the problem of artificial reverberation, in which the aim is to develop an electronic system which enlivens the acoustics of the studio itself (instead of being applied only to the sound signal emanating from the studio) so that the artists get the benefit as well as the viewers. Originally simple foldback systems were used, in which the sounds created by the performers were relayed back to them via a number of loudspeakers placed around the studio walls. Although the result was far from providing a natural effect, it did provide considerable encouragement to the artists, especially in the case of singers and choruses. The experiments were then enlarged during the course of the first series of 'International Concert Hall' programmes, using more and more loudspeakers of various types, and later

a set of multi-delay equipment was obtained in conjunction with sixty-five loudspeakers placed around the walls of Studio 'G', Lime Grove, to provide the system which is now called ambiphony.^{3,4}

Ambiphony is a method of creating variable acoustics in a dead studio by electro-acoustic means. The method is to employ a large number of loudspeakers, placed around the walls of the studio and fed with the orchestral sound through a multiple time-delay device. The loudspeakers are intended to re-radiate the orchestral sound in much the same way that the studio walls would do were they reflective instead of absorbent, so that the musicians are presented with a more suitable acoustic environment and can adjust their performance accordingly. They cannot do this if the reverberation is merely added afterwards.

Time delays are introduced into the loudspeaker circuits, so that the output of each loudspeaker is delayed by roughly the time that the sound of the orchestra would take to reach its position in the hall. Use is thus made of the Haas⁵ effect by which sounds which are more than about 10 ms apart appear to emanate from the direction of the first one received, the later sounds influencing only the impressions of loudness and quality without spoiling the sense of direction.

As the time delays can be arranged to make the loudspeakers sound like natural reflections from the walls, it follows that by increasing the time delays beyond that calculated from their respective distances, the walls can be made to appear to recede and the studio to assume bigger proportions or a different shape.

The present delay equipment now installed in Television Centre consists of a tape loop with eight reproducing heads which can be moved to alter the delays and coupled together in various ways to deliver four outputs. Normally the first and last heads are used singly to supply the loudspeakers nearest and farthest from the orchestra respectively and the other two outputs consist of mixtures of three reproducing heads each. To increase the random effect further, the loudspeakers are not connected strictly according to the delay appropriate to their position, but are mixed in such a way that the general trend is correct. The apparent reverberation time can be increased by introducing echo into the microphone output feeding the device, or by creating regeneration within it by feeding some of the output of the last reproducing head back into the record head.

The system has also a natural regeneration because a proportion of the output of the loudspeakers is picked up by the microphone supplying their input and a major problem is to achieve sufficient output from the loudspeakers to be evident in spite of the loudness of the orchestra without the system becoming unstable and developing into howl-round. In the BBC experiments, this has been largely overcome by employing two completely separate microphone systems, one for broadcast and one to feed the ambio-

phony only, the latter being much closer and designed to favour those sections of the orchestra (usually strings and woodwind) most affected by the deficiency of the studio acoustics.

The most obvious use for ambiophony is in the televising of symphony concerts, when its application is reasonably straightforward, but investigations are proceeding into the possibilities of its use for other types of music production.

It is obvious that, as soon as vocalists' microphones are employed, and especially if they are moving around on booms, there will be considerable complication due to pick-up of the loudspeaker output on the booms.

6 The Problem of Separation

There is also the problem of separation. This could be termed the major problem of television sound. It stems from the fact that, in order to keep the vocalist's microphone out of the picture, it is usually too far away from the vocalist, with the result that it picks up much too great a proportion of the accompaniment. Even if this does not result in the vocalist being swamped by the accompaniment, it means that the balance of the orchestra is spoiled, as the microphone is usually far from being in the correct position for a good orchestral balance.

7 Televised Opera

This problem of separation is particularly acute in the televising of opera, where a large orchestra is usually employed and where the production often calls for wide-angle long-shots for spectacular effect. In fact, the problem of obtaining good operatic sound and at the same time suitable pictures is so difficult that most of the world's broadcasting organizations do not attempt it, preferring to adopt the 'playback' technique.

There are two basic forms of playback; one in which the parts are played by actors miming to singers' voices, usually pre-recorded, and the other in which the singers mime to their own pre-recorded voices. The first method has the obvious advantage that actors can usually be found who are more suitable visually than some singers, but very extensive rehearsal is required for actors to learn the libretto with sufficient accuracy for mime purposes and, even then, difference in comportment and phrasing make the mime all too obvious in close-up. The second method is, therefore, usually more successful, but when a singer mimes to his own voice it is difficult to resist the temptation to concentrate too much on appearances and the whole thing has an unreal quality.

The BBC has shown that, provided the technical problems can be overcome, live opera is much more satisfactory than any form of mime. This

fact was clearly demonstrated at the UNESCO Congress on Opera and Ballet in Television, held in Salzburg in 1959.⁶ Of the very large number of operas presented from all over the world, only those from the BBC, NBC, and CBC were produced 'live', and it was generally agreed that they had a spontaneity and conviction lacking in those made to 'playback'.

7.1 Remote Orchestra Technique

Unless the opera is very small and intimate in character, the first essential, if good sound and freedom of visual presentation are to be obtained, is to employ a separate studio for the orchestra. This provides the double advantage of increasing studio space and reducing the problems of separation. Ideally, the remote orchestra studio should, for reasons of convenience, be located on the same premises, but very successful results have been obtained using concert halls separated from the vision studio by several miles. It is, of course, essential that close contact is maintained between singers and orchestra throughout the action, and this is achieved in the following ways:

The singers hear the orchestra by means of directional loudspeakers mounted on the microphone booms and tracked about the studio to follow the action. Six-foot column loudspeakers are used mounted vertically on the boom prams so that their output is directed towards the action and on the dead side of the unidirectional microphone. In this way the amount of orchestral sound fed into the vision studio is minimized and localized, and this helps to enable the boom microphones to work at greater distances from the singers and also prevents the vision studio from becoming a vast 'echo room' to the detriment of the orchestral sound. It is also necessary for the conductor to hear the singers. It would be a simple matter just to provide him with a pair of headphones, but it is extremely difficult for a conductor to control a large orchestra through a complicated score with his head buried in headphones. To obviate this problem, and at the same time provide full two-way sound relay between the studios without howlback, two special types of loudspeaker have been devised by the BBC Engineering Division.

(a) The Hood Loudspeaker

The first is the hood loudspeaker, which consists of a special baffle forming a pyramid 4 ft square by 2 ft high, containing an 8-in. loudspeaker, mounted on an inner baffle, the space between which and the outer shell being packed with fibre glass. The hood is suspended over the conductor, inclined slightly to the rear, so as not to interfere with his hands and in such a manner that the sound from the singers' remote studio is relayed to him and, to a lesser extent, to the orchestra, while sufficiently shielding it from the orchestral microphone to prevent a howl-round taking place.

This device, which was first used for the opera *Salome*, has proved very successful in practice and has resulted in clear and easy loudspeaker communications between orchestra and singers, even when the microphones are at considerable distances. Whenever possible, the mixing of singers with orchestra should be done in the orchestral studio, the sound mixer in the vision studio selecting and mixing the vocal microphones so as to present the orchestral sound mixer with one vocal source. This is because it is not possible to balance an accompaniment satisfactorily unless the vocal part is taken into account. The remote studio thus becomes the master from the sound point of view. There is, however, sometimes a requirement for the conductor to be seen in shot and, as the hood loudspeaker would look ugly, a special loudspeaker mounting has been made for use in shot.

(b) The Music Stand Loudspeaker

This consists of a wooden top fitting on a music stand and incorporating a slit covered with expanded metal, below which are mounted three 3-in. elliptical loudspeakers to form a line source, which beams the sound towards the conductor's head. Apart from its use in shot, the device can be used to assist in the elimination of time-lag, when the vocalist is in the same studio but a long way away, or as a standby for the hood in remote operation.

7.2 The Conductor's Camera

To overcome the problem of the occasions, which are quite frequent in opera, when the singers require a lead from the conductor, a television camera is used in the orchestral studio to relay a picture of him on a closed circuit to monitor screens arranged around the action studio (usually over the top of the sets). A *repetiteur* is then employed to stand beside the cameras in the television studio and relay the conductor's beat while watching the screens.

Fig. 3 shows both the above-mentioned types of loudspeaker, as well as the working and standby closed-circuit cameras, in a remote-orchestra operatic broadcast.

By these means, perfect synchronism can be achieved between orchestra and artists, regardless of their movement, and the risk of serious time-lag, which is almost inevitable if the orchestra is at the other end of the same studio, is eliminated. At the same time, the use of remote orchestra technique results in considerable improvement in orchestral balance and, above all, greater freedom of presentation. Yet another advantage is the ability to divide the studios and rehearse separately when required, thereby making more efficient use of the rehearsal time. It follows that there should be a general maxim for television music production that, in most cases when the

orchestra is not required to be seen in shot, it should be in a separate studio from the action.

7.3 Pre-recorded Sequences

Some of the more ambitious opera productions have sequences which, for reasons of size, complexity or convenience of scene changing, etc., require to be filmed or pre-recorded in advance. To pre-record the music would be prohibitively expensive, so the orchestra has to be added 'live' at the time of transmission. The problem of synchronizing the live music with the recorded material is overcome by recording a special guide track to which the film or telerecording is made and which is fed to conductor's headphones only. The guide track usually consists of a piano version of the score, accompanied by spoken bar counts and any instructions or warning of tempo changes, etc., that the conductor might require. It is often necessary to record vocal sound on these pre-recordings and this part of the sound track must be broadcast. In these cases, the conductor's guide is limited to a few seconds to establish tempo prior to the vocal entry and a silent bar is provided in which the sound mixer must fade up the recorded sound to transmission. Any subsequent breaks in the vocal part are dealt with by interposing a further section of guide track with a silent bar at each end in which to fade out and in. This is naturally a somewhat risky practice and, whenever possible, use should be made of twin-track recording in order to keep the guide track and transmission track separate. One method with film is to employ a combined optical track for guide purposes and a synchronized separate magnetic track for transmission. It is sometimes desirable to pre-record voices in sound only, so that use can be made of mime technique to overcome particularly difficult situations created, for example, by exceptionally long shots. Again, a vocal and a guide track are required, and this is the principal reason why all quarter-inch tape machines for BBC television are to be standardized as twin-track.

7.4 The Incompatibility of Televised Opera

Having overcome the practical problems of opera production on television, there remains the problem of adaptation. Most operas, and particularly the larger classical ones, are written for a grand, and sometimes gargantuan, theatrical effect. It matters little if the libretto is indistinct (in fact, sometimes several different languages have been used at the same time), or if the situation makes sense. The whole presentation is separated from reality by the proscenium arch and the footlights. Opera in the theatre is a spectacle of colour and a satisfying blend of vocal and orchestral tone. Television opera presentation, on the other hand, tends to take the form of a music drama; the proscenium is forgotten and the action shot in

close-up with realistic settings. Moreover, it is projected into the sober atmosphere of the home fireside, where it is seen by a great many people who are not opera fans and who do not know the plot or understand the conventions. (A televised opera can play to an audience of four or five millions.)

Under these conditions, a conventional opera balance can be most incongruous, and an artist seen in close-up made to look ridiculous mouthing inaudible, or at least indistinct, words. Yet if the accompaniment is sufficiently suppressed to enable the words to be clearly heard, all musical perspective is lost and it ceases to be opera. Here again, the television sound mixer is faced with a dilemma, caught between two diametrically opposed requirements. All that can be done is to adopt a technique of weaving the two sources together through every bar of the music so as to make the utmost of each; a process that demands considerable skill and sensitivity, particularly as it must be carried out without detriment to the artist's intended dynamics.

7.5 The Question of Vocal Dynamics

Part of an artist's musical interpretation is bound up with the dynamics that he applies to the score. When broadcasting or recording under static conditions, the vocalist-microphone output level will follow the artist's intentions. In television, however, it is necessary to move the microphone continuously and sometimes to switch between a succession of fixed microphones while the artist is singing, in order to accommodate his movement about the set or to clear camera shots of varying lengths. Under these conditions, the output from the microphones will be continually varying, and these variations may bear no relation to the artist's intended dynamics whatsoever. It is, therefore, necessary for the sound mixer to be thoroughly conversant with the work and the artist's interpretation in order to be able, not merely to 'iron out' the variations, but to re-interpret his dynamics for him. This is a factor that concerns not only opera but all television music where movement is involved.

8 Ballet

The problems of television ballet from the sound point of view are somewhat similar to those of opera in as much as a large orchestra is usually employed and it is, therefore, not possible to accommodate it and the large sets needed for the action in the same studio. It is, therefore, necessary to employ another studio for the orchestra, and advantage is usually taken of the more suitable acoustics of one of the sound broadcasting studios for the purpose. A further complication is introduced,

however, over the question of rehearsals. For economic reasons, it is necessary to cut orchestral rehearsal time to that required for rehearsing the music, and rehearsals conducted on this basis are of little value to a producer wishing to rehearse camera shots of the dancers. Therefore, ballet music is usually pre-recorded in advance, but the recording is not used for rehearsal as the extra performance fees which would then be involved would increase the cost. This makes it necessary to take elaborate precautions to ensure that the recorded tempi are correct (often the principal dancers attend the recording) and later a piano transcription is made, the pianist listening to the orchestral recording while he records the piano version. Even the final run-through has to be conducted in this way, and, as the dancers do not hear the orchestral recording until the transmission, great care must be taken over the balance and the positioning of the loudspeakers in the action studio so as to ensure that every item in the score is clearly audible, otherwise an important cue could be missed. Normally, a combination of high-quality floor-standing loudspeakers and slung column loudspeakers is used, positioned according to the action.

It has been discovered that if the sound is limited entirely to that of the orchestra, the production has an unreal quality. To give conviction to the pictures, effects microphones are employed in a subtle manner to introduce noises from the dancers' feet and rustle of costumes, etc., particularly when in close-up.

Sometimes in ballet, the dancers start before the music, and the conductor is responsible for giving the down-beat precisely on cue. When the music has been pre-recorded, the onus falls on the tape operator to start his machine with similar precision.

9 Light Music

The sound technique associated with so-called 'straight music', complicated as it is, is simple compared with that involved in the televising of modern light music (which forms the bulk of the output). The basic problem stems from the fact that modern orchestras and orchestrations have developed alongside the microphone, and dance bands in particular rely heavily on the use of microphone technique to achieve balance, even in the dance hall or theatre.

For broadcast or recording purposes, an accepted microphone technique has evolved and the musical arrangers have become accustomed to writing their scores with little thought of internal balance on the assumption that the sound balancer will sort it out for them. In recent years, this technique has been taken a step further and arrangers and sound engineers have co-operated to produce new and more exciting musical effects. Nowadays the vast majority of star performers in the light entertainment field are re-

ording artists, and many have built their reputation on a particular sound 'gimmick' devised by their recording company. A typical example is the exaggerated use of echo in association with very close microphone technique, which can give the effect of great power to a very small voice. When these artists appear on television, their admirers naturally expect them to sound as they do on their records, despite the fact that the necessary conditions in the recording studio cannot possibly be reproduced for most television productions. In recording, singers are often completely separated from the orchestra in a soundproof booth, or their voices are recorded at a separate session.

10 Conclusion

Sound is a vital and integral part of any television production. The desirable aesthetic standard of sound is not diminished by the presence of the visual aspect, although the problems in its achievement (particularly in the case of music) are usually greatly increased by it. The picture should often supply the reason for a particular quality of sound. It should never supply the excuse for it.

Television sound is thus presented with the interesting challenge to produce results comparable with the best recordings, sound broadcasts, and films under conditions that would be considered unacceptable to these media. This challenge is being met by the use of all existing sound techniques and by a continuous search for new equipment and methods appropriate to the particular problems of television. There is still considerable scope for the design of new apparatus such as microphone booms, radio microphones, and control equipment, and for the development of narrow acceptance-angle microphones, etc. Continued improvement in standards can be expected from the furtherance of good co-operation and mutual understanding of the problems between programme and engineering personnel.

It would be a comparatively simple matter to achieve high-quality sound at all times by imposing serious restrictions upon the scope of visual presentation, but such a policy is considered unlikely to be in the general interests of the service.

11 References

- 1 Axon, P. E., Gilford, C. L. S., and Shorter, D. E. L., *Artificial Reverberation*, Proc. I.E.E., Vol. 102, Part B, 1955.
- 2 Kuhl, W., *The Acoustical and Technological Properties of the Reverberation Plate*, E.B.U. Review, Part A—Technical, No. 49, May 1958.
- 3 Vermeulen, R., *Stereo Reverberation*, Philips Technical Review, Vol. 17, No. 9, Mar. 1956, p. 258.

- 4 Kleis, D., *Modern Acoustical Engineering—I. General Principles*, Philips Technical Review, Vol. 20, No. 11, 1958-9, p. 309.
- 5 Parkin, P. H., and Scholes, W. E., *Recent Developments in Speech Reinforcement Systems*, Wireless World, Vol. LVII, No. 2, Feb. 1951, p. 44.
- 6 UNESCO, *Reports and Papers on Mass Communication*, No. 32: Film and Television in the Service of Opera and Ballet and of Museums, Aug. 1959.

INTERNATIONALES MUSIKZENTRUM WIEN

I M Z

REGIE, SZENENBILD, KOSTÜM UND FERNSEHEN

(Internationales Seminar)
Wien, 9. — 14. Juni 1964

I
Grundsatzreferat:
VERDIS „MACBETH“ in der Television
(Karl O. Koch, WDR/Köln)

II
Diskussionen:
Die visuelle Realisierung des Musikdramas
Regie und Bühnenbild bei nichtdramatischer
Musik und musikalischen Mischformen

III
Oper und Ballett:
Dramaturgie - Regie - Choreographie -
Kostüm - Bühnenbild

Detailliertes Programm und Auskünfte:
I M Z, Wien, Lothringerstraße 18 und
Gravesanoer Blätter, Gravesano/Tessin, Schweiz

PRODUCTION SCENERY COSTUME AND TELEVISION

(International Seminar)
Vienna, 9 — 14 June 1964

I
Fundamental Lecture
VERDI'S "MACBETH" ON TELEVISION
by Karl O. Koch, (WDR, Cologne)

II
Discussions
The visual realization of the music drama
Production and scenery for non-dramatic
music and mixed musical types

III
Opera and Ballet
Dramaturgy - Production - Choreography -
Costume - Scenery

Detailed Programme and Information from:
I M Z, Vienna, Lothringerstrasse 18, and
Gravesano Review, Gravesano, Tessin,
Switzerland



Österreichische Schallplatten Aktiengesellschaft

Die Geburt der Symphonie / The Birth of the Symphony

Vol. I — AVRS 6240
Beck — Wagenseil — Gossec

Vol. II — AVRS 6241
J. C. Bach — Sammartini —
Gluck

Vol. III — AVRS 6256
Werner — C. Ph. E. Bach —
Richter — Cimarosa
Ars VIVA Orchester —
Gravesano
Dirigent - Hermann Scherchen
Conductor



Wissenschaftliche Zeitschriften Scientific Journals

Scientia electrica	Zeitschrift für moderne Probleme der theoretischen und angewandten Elektrotechnik — Journal for Modern Problems of Theoretical and Applied Electrical Engineering. Herausgeber/Editor: Max Struff, Institut für höhere Elektrotechnik der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Erscheint seit 1955 viermal jährlich. Abonnementspreis: Fr./DM 36.—.
Experientia	Revue mensuelle des Sciences pures et appliquées — Monatschrift für das gesamte Gebiet der Naturwissenschaft — Rivista mensile di Scienze pure e applicata — Monthly Journal of Pure and Applied Science. Editores: P. Huber, Basel — R. Matthey, Lausanne — A. v. Muralt, Bern — L. Ruzicka, Zürich — Redaktor: H. Mislin, Universität Mainz. Erscheint seit 1945. Abonnementspreis: Fr./DM 74.—.
Electroanalytical Abstracts	International Journal dealing with the documentation of all aspects of electroanalytical chemistry, including fundamental electrochemistry. Editor: G. Milazzo, Roma (Italy). Annual subscription: Fr./DM 150.—. Bimonthly. In publication since 1963.
Helvetica Physica Acta	Redaktionskomitee: P. Huber, Basel — J. Rossel, Neuchatel — A. Mercier, Bern — J. M. Jauch, Genève; W. Känzig, Zürich; D. Rivier, Lausanne. Redaktion: M. Fierz, Eidg. Techn. Hochschule, Zürich. Seit 1928, jährlich 6 bis 8 Hefte. Abonnementspreis: Fr./DM 108.—.
Pure and Applied Geophysics (PAGEOPH)	Continuation of "Geofisica pura e applicata". Editor: M. Bossolasco, Milano, Italia. Co-Editors: F. Gassmann, Zürich and M. Weber, Zürich. Erscheint seit 1939, 3 Volumen jährlich. Abonnementspreis Fr./DM 190.—.
Archiv der Mathematik	Archives of Mathematics — Archives Mathématiques. Herausgegeben in Verbindung mit dem Mathematischen Forschungsinstitut in Oberwolfach von R. Baer und H. Kneser. Redaktion: E. Lamprecht, Universität des Saarlandes, Saarbrücken. Erscheint seit 1948 jährlich in 6 Hefen. Abonnementspreis Fr./DM 76.—.
Eclogae geologicae Helvetiae	Zeitschrift der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft. Redaktion: W. Nabholz, Bern. Erscheinen seit 1888. Jährlich 2 Hefte zu etwa Fr./DM 40.—.
Elemente der Mathematik	Revue de mathématiques élémentaires. Patronat: G. de Rham, Lausanne — H. Hopf, Zürich — H. Jecklin, Zürich — B. L. van der Waerden, Zürich. Redaktion: E. Trost — P. Buchner. Erscheinen seit 1946 alle zwei Monate. Abonnementspreis: Fr./DM 15.—.
Zeitschrift für angewandte Mathematik und Physik	Journal of Applied Mathematics and Physics — Journal de Mathématiques et de Physique appliquées. Herausgeber: E. Baldinger, H. Ziegler. Erscheint seit 1950 alle 2 Monate. Abonnementspreis: Fr./DM 108.—.
Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie	Revue suisse d'Hydrologie. — Hydrographie, Hydrobiologie, Fischereiwissenschaft, Abwasserreinigung. Herausgegeben von der Hydrobiologischen Kommission der Schweiz. Naturforschende Gesellschaft. Redaktion: O. Jaag, Zürich. Erscheint seit 1920. Jährlich 2 Hefte. Abonnementspreis: Fr./DM 40.—;
Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel	Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Redaktion: F. Keiser, Basel. Erscheinen seit 1854. Jährlich 2 Hefte von je rund 200 Seiten zu etwa Fr./DM 25.— bis 40.— zusammen.
Schweizerische paläontologische Abhandlungen	Mémoires suisses de paléontologie. Herausgegeben von einer Kommission der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Redaktion: M. Reichel (Basel); F. Burri (Basel); J. Klaus (Fribourg). Erscheinen seit 1874, zwanglos. Preis pro Band ca. Fr./DM 25.—.
«technica»	Internationale technische Zeitschrift — International Technical Review — Revue technique internationale. Redaktion: H. Buchmann, Basel. Erscheint seit 1952. 26 Nummern jährlich. Abonnementspreis: Fr. 22.—.

Birkhäuser Verlag Basel/Stuttgart

Stereophonische Wirkungen monauraler Schallübertragungen

von

DR. ERMANNO BRINER-AIMO

(Cheftonmeister des RSI, Lugano)

Durch das steigende Interesse an der Stereophonie wird die Aufmerksamkeit zunehmend auf Raumwirkungen gelenkt. Die auf unabsehbare Zeit noch beizubehaltende, herkömmliche Einkanal-Sendetechnik sollte sich deshalb in erhöhtem Maße mit derjenigen Raumperspektive auseinandersetzen, die ihr zugänglich ist, und der moderne Tonmeister darf sich nicht mit den absoluten und relativen Problemen der Dynamik begnügen, sondern er muß zusätzlich (von der musikalischen Seite seines Berufs abgesehen) auf korrekte Übertragung des Distanzeindrucks und der Tiefenperspektive achten.

1. Mikrophondistanz

Der gemischte Schalldruck p — Schallschnelle v — Empfang des menschlichen Ohres bewirkt die Vermittlung des Distanzeindrucks durch die tiefrequenten Einschwingvorgänge. Ein erheblicher Teil des räumlichen Hörens beruht demnach nicht allein auf dem zweihörigen Hören. Dabei ist der distanzabhängige Phasenwinkel zwischen p und v maßgebend. Da sich dieser Phasenwinkel je nach Art der Schallquelle anders verhält, sind die wichtigsten Grundformen der Strahler getrennt zu betrachten.

A) Kugelstrahler nullter Ordnung

1. *Schallfeld*. Die Abstrahlung verschiedener Schallquellen läßt sich durch diejenige der physikalischen Idealisierung einer periodisch atmenden Kugel annähern (Kugelstrahler nullter Ordnung, Fig. 1). Es sind dies die annähernd punktförmigen Schallquellen, d. h. diejenigen, deren Ausdehnung kleiner ist als die abgestrahlte Wellenlänge (es treten dann keine merklichen Richteffekte auf, d. h. die Abstrahlung ist kugelsymmetrisch). Dazu kann man rechnen: Sprecher, kleine Schlaginstrumente, Blasinstrumente mit kleiner schwingender Luftsäule, wenn die (kleine) Stürze auf das Mikrofon gerichtet wird. (Beispielsweise ist bei Holzblasinstrumenten die Schallöffnung klein, selbst in bezug auf die geringste gespielte Wellenlänge.) Allerdings erfolgt bei der Flöte die Abstrahlung vorwiegend am Mundstück, das jedoch die Größenordnung der Wellenlänge der höchsten Töne nicht überschreitet.

Zur menschlichen Stimme ist noch zu bemerken, daß zur Erfassung des gesamten Spektrums die seitliche Abweichung des Mikrophons gegenüber der Sprechrichtung höchstens 45° betragen darf (Trendelenburg), ein Winkel, der auch dem seitlichen Empfindlichkeitsbereich von Richtmikrophonen entspricht. Die Bündelung ist eine Folge des hohen Frequenzgehaltes der Zischlaute. Außerhalb der 45° -Richtung geht folglich die Deutlichkeit der für die Sprachverständlichkeit erforderlichen hohen Formanten verloren (Fig. 2).

Das Schallfeld angenähert punktförmiger Quellen zeigt folgendes Verhalten:

- a) Der Wechseldruck p nimmt mit $\frac{1}{r}$ ab (r = Abstand von der Quelle).
- b) Das Schnellfeld setzt sich zusammen aus einem mit $\frac{1}{r}$ (wie das Druckfeld) abnehmenden Fernfeld (in Phase mit dem Druck: $v_{\text{fern}} \parallel p$) und mit einem $\frac{1}{r^2}$ abnehmenden, dem Druck um $\frac{\pi}{2}$ nachfolgenden Nahfeld ($v_{\text{nah}} \perp p$).
- c) Der Phasenwinkel α_0 zwischen p und $v = v_{\text{nah}} + v_{\text{fern}}$ nimmt mit zunehmendem Abstand ab:

$$\text{tg } \alpha_0 = \frac{\lambda}{2 \pi r} = \frac{1}{r} \cdot \frac{c}{2 \pi \nu}$$

λ = Wellenlänge
 ν = Frequenz
 c = Schallgeschwindigkeit

und dieser Phasenwinkel ist für den physiologischen Distanzeindruck verantwortlich.

2. Mikrophon.

- a) Reine Druckempfänger (Kugelcharakteristik) sprechen auf p an.
- b) Reine Schnelle-Empfänger (Achtercharakteristik) sprechen auf v an. (Genau genommen folgt der Ausschlag der Membran eines Kondensatormikrophons dem Druckgradienten, die Ausgangsspannung ist jedoch proportional zur Schnelle.)

In beiden Fällen a) und b) erhält man wohl eine abstandsabhängige Intensität, aber keine Vermittlung der Distanz der Schallquelle, da keine Bezugsrichtung zur Ermittlung des Phasenwinkels übertragen wird. Derartige Aufnahmen wirken flach und die Verwendung solcher Mikrophone kommt vor allem dann in Frage, wenn bei Verwendung eines einzigen Mikrophons zu große Intensitätsunterschiede verschiedener Instrumente durch entsprechende Abstände vom Mikrophon ausgeglichen werden sollen, und die Vermittlung dieser Distanzunterschiede unerwünscht ist.

- c) Gemischte p - und v -Empfänger (also etwa ein Kondensatormikrophon mit Nierencharakteristik) kommen den Eigenschaften des menschlichen Ohres am nächsten, da sie auch auf den Phasenwinkel α_0 ansprechen, und

somit imstande sind, eine Information über die Tiefenstaffelung der Schallquellen zu übertragen.

Es ist demnach sinnvoll, für den zu wählenden Mikrophonabstand die angegebene Distanzabhängigkeit von $\text{tg } \alpha_0$ auszuwerten (Fig. 3). Wird $\text{tg } \alpha_0$ in logarithmischem Ordinatenmaßstab als Funktion der Frequenz aufgetragen, mit r (Abstand) als Parameter, erhält man gleichzeitig:

I. Das Verhältnis

$$\frac{v_{\text{nah}}}{v_{\text{fern}}} \text{ oder } \frac{v \perp p}{v \parallel p} (= K)$$

direkt in dB.

II. Das Verhältnis von Blindleistungen (entsprechend $v \perp p$) zu Wirkleistung (oder Strahlungsleistung, von $v \parallel p$ herrührend).

Die Ordinate 0 dB trennt zwei Gebiete: Im oberen herrscht das Nahfeld vor, im unteren das Fernfeld. Der Übergang findet statt für $\text{tg } \alpha_0 = 1$, das heißt nach $\frac{1}{2\pi}$ Wellenlängen.

NB. Das Ansteigen der Kurven mit abnehmender Frequenz bedeutet, daß der Anteil der Schnellempfindung zunimmt, und dies um so mehr, je näher sich das Ohr (bzw. das Mikrophon) bei der Schallquelle befindet.

Dies alles kann so gedeutet werden, daß verschiedene Schallquellen denselben Distanzeindruck erzeugen, wenn gleich viel Wellenlängen zwischen Quelle und Empfänger liegen. Solche Schallvorgänge befinden sich auf derselben Horizontalen von Fig. 3.

Beispiel 1. Eine Baßstimme mit 200 Hz im Abstand von 1 m vom Mikrophon befindet sich in derselben akustischen Ebene wie ein Sopran mit 500 Hz bei $r = 0,4$ m.

Figur 3 zeigt auch, daß bei den praktisch vorkommenden Mikrophonabständen, oberhalb von etwa 500 Hz schon durchwegs Fernfeldeigenschaften herrschen, so daß man sich vor allem um die tieferen Frequenzen zu kümmern hat, in Übereinstimmung mit der physiologischen Tatsache, daß Frequenzen unterhalb 500 Hz größtenteils für den Distanzeindruck verantwortlich sind.

Beispiel 2. Obwohl das Klavier wegen der großen Ausdehnung der abstrahlenden Fläche nicht zur Kategorie der in diesem Abschnitt behandelten Instrumente gehört, sei (um für die nächsten Abschnitte eine Vergleichsbasis zu schaffen) vorläufig das Diagramm der Figur 3 angewendet: Der Grundumfang des Klaviers reicht etwa von 30 bis 4000 Hz. Soll bei Verwendung eines Nierenmikrophons der oft bei Aufnahmen zu beobachtende Effekt scheinbar geringerer Entfernung der Baßtöne gegenüber dem Diskant (dem unterschiedlichen Verhältnis von $K = \lambda / 2\pi r$ entsprechend) vermindert werden, ist darauf zu achten, einen Mikrophonabstand zu wählen, für den die entsprechende Gerade im Diagramm nicht die beiden Zonen verschie-

denen Charakters überschneidet. Dies ist in unserem Beispiel für $r = 3$ m der Fall.

B) Kugelstrahler erster Ordnung

1. *Schallfeld.* Wird die Dimension der abstrahlenden Fläche einer Schallquelle mit der Wellenlänge vergleichbar oder größer, tritt eine Richtwirkung ein, die mit steigender Frequenz zunimmt. Wenn angenommen werden kann, daß die abstrahlende Fläche nahezu wie eine starre Kolbenmembran (d. h. ohne Knotenlinien) schwingt, läßt sich das Schallfeld durch dasjenige einer starren, periodisch um die Ruhelage schwingende Kugel annähern (Kugelstrahler erster Ordnung, Fig. 4).

Bei Schalltrichtern mit gegenüber der Trichteröffnung großen Längen (bei allen Blechblasinstrumenten zutreffend) erfolgt die Anregung des Schallfeldes durch die Fläche der Austrittsöffnung, die nahezu wie eine gleich große Kolbenmembran schwingt. Da zudem die Stürzenöffnung der Blechblasinstrumente bei den höheren Frequenzen mit der Wellenlänge vergleichbar wird, sind diese Instrumente als Strahler erster Ordnung zu betrachten.

Das Schallfeld angenähert kolbenartiger Schallquellen zeigt folgendes Verhalten:

a) Der Wechseldruck p weist gegenüber dem üblichen, mit $\frac{1}{r}$ abnehmendem Fernfeld ein Nahfeld auf. Diese beiden Komponenten sind gegeneinander um $\frac{\pi}{2}$ phasenverschoben. (Die Struktur des p -Feldes ist derjenigen des Schnellefeldes beim Strahler nullter Ordnung gleich.)

b) Auch zum Schnellefeld kommt jetzt eine zusätzliche Komponente. Es setzt sich zusammen aus:

- 1) Fernfeld, mit $\frac{1}{r}$ abnehmend
- 2) Um $\frac{\pi}{2}$ verzögertes Nahfeld, mit $\frac{1}{r^2}$ abnehmend
- 3) Um π verspätetes Nächtfeld, das mit $\frac{1}{r^3}$ abnimmt.

c) Der Phasenwinkel α_1 zwischen $p = p_{\text{nah}} + p_{\text{fern}}$ und $v = v_{\text{nächst}} + v_{\text{nah}} + v_{\text{fern}}$ nimmt wiederum ab bei zunehmendem Abstand, jetzt nach der etwas komplizierteren Funktion:

$$\text{tg } \alpha_1 = K (1 + 2 K^2) \text{ mit } K = \frac{\lambda}{2\pi r}$$

2) Mikrophon.

a) Trotz der komplexen Struktur des Schallfeldes registrieren reine Druck- oder Schnellempfänger nur den örtlichen Betrag des p - oder des v -Vektors allein, und sind wiederum nicht in der Lage, einen Distanzeindruck zu vermitteln.

b) Da gemischte p - und v -Empfänger den Phasenwinkel berücksichtigen,

ist es zweckmäßig, in Analogie zum vorangehenden Abschnitt, den Ausdruck für $\text{tg } \alpha_1$ graphisch auszuwerten: Fig. 5.

Die Bedeutung der Kurvenscharen stimmt mit derjenigen von Fig. 3 überein. Dabei sind die beiden Grenzfälle beachtenswert:

Hohe Frequenzen, große Abstände: Übergang zu den Geraden für nullte Ordnung.

Tiefe Frequenzen, kleine Abstände: Gerade mit dreifacher Neigung gegenüber nullter Ordnung.

Beispiel 3. Wegen der Parallelität der Kurven erster Ordnung und ihres Einlaufens in die Geraden für nullte Ordnung, entsprechen sich dieselben Werte des vorigen Beispiels 1. Unter sich haben gleichen Phasenwinkel: 200 Hz im Abstand 1 m und 500 Hz im Abstand $r = 0,4$ m. Aber das Verhältnis Nahfeld/Fernfeld ist von -12 dB auf -10 dB angestiegen.

Dies bedeutet, daß bei Strahlern erster Ordnung das Nahfeld *weiter reicht* als bei nullter Ordnung. So erfolgt jetzt der Übergang von dominierendem Nahfeld zu vorherrschendem Fernfeld nicht mehr bei $\frac{1}{2\lambda}$ Wellenlängen, sondern bei $\frac{1,65}{2\pi}$ Wellenlängen.

Beispiel 4. Das Diagramm nullter Ordnung (Fig. 3) hatte für eine Klavieraufnahme den Minimalabstand 3 m ergeben. Dabei war bei 30 Hz das Verhältnis von Nahfeld zu Fernfeld -4 dB. Auf dem Diagramm für Strahler erster Ordnung (Fig. 5) finden wir dieses Verhältnis (und folglich denselben Phasenwinkel und denselben Distanzeindruck) bei 4 m Abstand.

NB 1. (vergl. Beispiele 1 und 3.) Während für zwei Strahler gleicher Art beide Diagramme dieselben Distanzverhältnisse liefern, fallen die absoluten Abstandswerte je nach Natur des Strahlers verschieden aus. Bei der Kombination von Strahlern verschiedener Ordnung sind die beiden Diagramme gleichzeitig zu benützen.

NB 2. Die Schallintensität von Kugelstrahlern erster Ordnung ist richtungsabhängig (Bündelung), nicht aber der Phasenwinkel α_1 . Es besteht somit die Möglichkeit, das Lautstärkeverhältnis mehrerer Strahler dieser Art durch Abdrehen der Hauptstrahlungsrichtung gegenüber dem Mikrophon zu verändern, ohne den wirksamen Phasenwinkel zu beeinflussen.

NB 3. Die gerichtete Abstrahlung höherer Frequenzen (und somit der für die Klangfarbe wesentlichen Partialtöne), sowie der Umstand, daß selbst Kugelmikrophone im oberen Frequenzbereich etwas richtungsselektiv sind, führt dazu, daß auch für Musikinstrumente der für Sprache gemachte Hinweis (s. Fig. 2) gültig bleibt: In der Regel soll man Mikrophone nicht so einsetzen, daß sich aufzunehmende Schallquellen weiter außen als 45° von der Mittelsenkrechten befinden. Bei ausgedehntem Klangkörper (etwa Orchester) sollte folglich das Hauptmikrophon so weit entfernt aufgestellt werden, daß das ganze Podium innerhalb eines rechten Winkels (mit Spitze am Mikrophon) eingeschlossen wird.

C) Schallquellen gemischten Charakters

1. Zur Strahlerordnung.

Da die Ordnung der Strahlung vom Verhältnis Wellenlänge/Strahlerdimension abhängt, ist die Zuordnung nicht immer eindeutig und variiert oft mit dem vom Instrument verwendeten Register. Zum Beispiel wurde weiter oben die Trompete für die höheren Frequenzen unter die Strahler erster Ordnung eingereiht. Bei mittleren und tiefen Frequenzen wird hingegen die Wellenlänge wieder groß gegenüber dem Stürzendurchmesser, und da außerdem wegen der abtrennenden Rohrwand ein akustischer Kurzschluß nicht auftritt, hat man dort Strahlung nullter Ordnung (Fig. 3). Die Entscheidung über die Strahlungsart der Trompete wird zur Stilfrage: die hoch geführte Barocktrompete kann, als zur ersten Ordnung gehörend, nach Fig. 5 weiter entfernt aufgestellt werden als bei Verwendung der der nullten Ordnung (Fig. 3) entsprechenden Lagen. Diese Eigenschaft erleichtert es, Verzerrungen am Mikrophon bei den erheblichen Lautstärken der höchsten Tropetentöne zu vermeiden und das Gleichgewicht gegenüber etwa einem begleitenden Streicherkörper zu sichern, ohne den Eindruck zu großer Entfernung hervorzurufen.

Dieselben Feststellungen gelten für die gesamte Blechfamilie (der Stürzendurchmesser ist jeweils mit der Wellenlänge der höchsten Töne vergleichbar). Beim Holz hingegen ist die Schallöffnung immer deutlich kleiner als die

Holz	Länge in cm	Schallöffnung Ø in cm	Wellenlängen λ in cm
Piccolo	30		
Mundstück	8	0,7	58 . . . 8
Flöte	67		
Mundstück	18	2	130 . . . 16
Oboe	59	3,5	145 . . . 24
Englischhorn	85	3,2	210 . . . 36
Klarinette	71	6	240 . . . 22
Rohr		1,5	
Baßklarinette	150	11	490 . . . 48
Fagott	250	4	580 . . . 55
Kontrafagott	600	8	1040 . . . 195
Blech			
Trompete	140	11,5	206 . . . 32
Horn	280 . . . 380	31	550 . . . 43
Posaune	230 . . . 360	20	780 . . . 65
Tuba	420	35	838 . . . 87

geringste Wellenlänge. Dies läßt sich der vorstehenden Tabelle entnehmen. Sie ermöglicht den Vergleich zwischen den durchschnittlichen ungefähren Ausmaßen der hauptsächlichlichen Blasinstrumente und den entsprechenden Tonumfängen (der Vergleichbarkeit wegen in Wellenlängen umgerechnet) (s. auch Fig. 6).

Zusammenfassend gilt für tiefe Frequenzen:

- bei verhältnismäßig kleiner Oberfläche des Strahlers: nullte Ordnung,
- bei verhältnismäßig großer Oberfläche des Strahlers: erste Ordnung.

Die Bündelung bei hohen Frequenzen berührt die hier durchgeführten Betrachtungen über den Distanzeindruck nicht stark, da dieser vor allem den tiefen Frequenzen $\nu < 500$ Hz zuzuschreiben ist, also Wellenlängen der Größenordnung von 0,7 m und mehr. Sind die Dimensionen der abstrahlenden Flächen kleiner (was bei den meisten Musikinstrumenten, die bisher besprochen wurden, zutrifft), kann nullte Ordnung angenommen werden. Im allgemeinen wird es nicht erforderlich sein, allzu ängstlich zwischen nullter und erster Ordnung zu unterscheiden; denn:

- I. der durch den Tonumfang eines Musikinstrumentes gegebene Bereich der möglichen Phasenwinkel ist größer als der Unterschied der beiden Diagramme 3 und 5;
- II. da das Verhältnis von Nahfeld zu Fernfeld bei tiefen Frequenzen besonders kritisch und hörbar ist, bezieht man sich zur Ermittlung des Mikrophonabstandes zweckmäßig auf den tiefsten Ton des Instrumentes. Die extremen Lagen eines Instrumentes werden aber nur selten benützt. (Stilrichtung beachten!)
- III. eine reine Strahlung bestimmter Ordnung ist nie anzutreffen. Die praktischen Fälle bestehen aus der Überlagerung verschiedener Abstrahlungsformen.
- IV. meistens wird es sich um den Vergleich von Instrumenten ähnlicher Art handeln (Streichquartett, Bläserquintett usw.), oder es geht um Sprechstimmen, so daß jedes Diagramm dieselben Distanzverhältnisse liefert.

Hingegen vergesse man nicht, daß die Diagramme nicht nur dazu auszunützen sind, um alle Schallquellen in denselben empfindungsmäßigen Abstand zu bringen, sondern im Gegenteil vor allem um die Übertragung räumlicher Plastizität nicht dem Zufall zu überlassen.

2. Verwendung verschiedener Mikrophone

Die gleichen Figuren 3 und 5 erleichtern auch den zweckmäßigen Einsatz mehrerer Mikrophone, wobei für jedes Mikrophon dasjenige Diagramm zu verwenden ist, welches der ihm zugeordneten Schallquelle entspricht. Dabei darf bei der örtlichen, gehörmäßigen Kontrolle der Aufstellung die Richtungsselektivität des Gehörs nicht vergessen werden. Die durch den Ge-

sichtssinn unterstützte Fähigkeit des Gehörs, eine interessierende Schallquelle selbst dann zu verfolgen, wenn sie sich in einer Gruppe von Störquellen befindet, fällt bei der Einkanalübertragung aus. (Beispiel: Sprache und Geräuschkulisse, wie etwa plätschernder Bach.) Hier muß die erwünschte Selektivität in Intensitäts- oder Distanzverhältnisse übersetzt werden. Um den Nutzschall genügend vom klanglichen Hintergrund abzuheben, genügt es, die Richtcharakteristik des Mikrophons den Abstrahlungsverhältnissen gemäß richtig einzusetzen.

Wenn man es jedoch vorzieht, die verschiedenen Schallquellen durch einzelne Mikrophone aufzunehmen, um in der Regie die gewünschte Intensitätsmischung zu regeln, dürfen die Grundsätze der Übermittlung der Distanzeindrücke nicht vergessen werden. So ist es zum Beispiel viel sinnvoller, bei einem Instrumentalkonzert den Solisten durch erhöhte Präsenz als, wie es noch immer zu oft geschieht, durch übergroße Lautstärke (auf Kosten eines zu unbestimmtem Hintergrund degradierten Orchesters) hervorzuheben. Dabei darf man aber auch nicht übertreiben: bei zu geringer Mikrofontfernung kommt die Aufspaltung des Frequenzbereiches in Nah- und Fernfeld zur Auswirkung. Außerdem gilt noch folgende physikalische Gesetzmäßigkeit:

3. Mikrofonabstand und Frequenzgang

a) Strahler nullter Ordnung: Bei reinem Druckempfang ist (von der Luftabsorption abgesehen) die Gestalt des Frequenzspektrums unabhängig vom Abstand. Hingegen wächst bei Schnelle- oder gemischtem Empfang der Beitrag hoher Frequenzen mit steigendem Abstand. — Auch von diesem Standpunkt aus ist demzufolge bei Druckempfang der Abstand ohne Bedeutung, bei Schnelleempfang hingegen wird die Klangfarbe mit zunehmendem Abstand heller.

b) Strahler erster Ordnung: Der Beitrag hoher Frequenzen steigt mit zunehmendem Abstand bei Druck- und bei Schnelleempfang.

NB. Die Abstandsabhängigkeit des Frequenzganges wirkt sich bei sehr geringen Entfernungen besonders stark aus: beispielsweise klingt die menschliche Stimme bei direkt vor dem Mund aufgestelltem Mikrophon unnatürlich dumpf.

D) Flächenstrahler

1) Schallfeld

Wesentlich komplizierter ist das Verhalten von Instrumenten mit ausgedehnten abstrahlenden Flächen: Streichinstrumente, Klavier, großes Schlagzeug.

Streichinstrumente

	Korpusdimensionen in cm	Wellenlänge λ in cm
Violine	20 × 36	174 . . . 18
Bratsche	24 × 39	260 . . . 26
Cello	44 × 75	520 . . . 39
Kontrabaß	60 × 120	825 . . . 155

Schlag- und Saiteninstrumente

		Wellenlänge λ in cm
Pauken	Durchmesser: (45), 65 . . . 70 cm	390 . . . 195
Harfe	Korpus: 39 × 135 cm	1100 . . . 12
Flügel	Resonanzboden: 80 × 190 cm	1230 . . . 8
Celesta		260 . . . 26

Eine bessere Übersicht gewinnt man aus der graphischen Darstellung Fig. 6. Darin sind die Tonumfänge der wichtigsten Instrumente eingetragen. Die Umrechnung in Wellenlängen (oben aufgezeichnet) erlaubt es, die Dimensionen der jeweiligen abstrahlenden Fläche einzutragen (schraffierte Kreise und Flächen) und mit den Grundtönen zu vergleichen.

Zur korrekten Beurteilung der Feldeigenschaften solcher Musikinstrumente genügt die Berücksichtigung der geometrischen Dimensionen nicht; wesentlich sind auch die spezifischen Abstrahlungsbedingungen.

Da die Strahlungsfläche nicht mehr als starr angenommen werden kann, bilden sich bei ihrer Schwingung Knotenlinien aus. Allerdings tritt die Schallleistung der durch die Knotenlinien getrennten Flächenelemente, wegen der gegenphasigen Abstrahlung, im Fernfeld nicht merklich in Erscheinung: Das Fernfeld kann im wesentlichen immer auf die Kugelwellenanteile der niedrigsten auftretenden Ordnung zurückgeführt werden. Die nullte oder die erste Ordnung bleibt im Fernfeld jedoch nur vorherrschend für Strahler bis zur Dimension der Wellenlänge. Während also für tiefe Frequenzen (beziehungsweise kleine Schallquellen) die durch Kugelwellen höherer Ordnung bedingte Abstrahlung von Teiltönen relativ bedeutungslos bleibt, darf für höhere Frequenzen (oder größere Schallquellen) der Strahlungsanteil höherer Ordnung nicht vernachlässigt werden.

Der Musikinstrumentenbau tendiert darauf hin, bei tiefen Frequenzen die Abstrahlung nicht durch akustischen Kurzschluß zu vermindern, d. h. möglichst tiefe Ordnung zu erhalten. Zum Beispiel genügen diesen Forderungen altitalienische Meistergeigen, wenigstens im mittleren Frequenzgebiet (um 400 Hz), und der Grad ihrer Erfüllung ist ein Gütekriterium solcher Instrumente. (Im tiefsten Frequenzgebiet kann allerdings wegen der geringen Dimensionen des Resonanzkörpers keine wesentliche Grundtonabstrahlung erwartet werden. Noch mehr trifft dieser Ausfall bei den anderen Instrumenten der Streichergruppe zu, da die Dimensionen gegen-

über der Geige nicht im gleichen Verhältnis wie die tiefere Stimmung zunehmen.) Diesem Umstand ist bei den Meistergeigen gegenüber nicht vollwertigen Instrumenten die höhere Grundtonamplitude zu verdanken. Bei billigen, scharf klingenden neueren Instrumenten entsteht der Grundton vorwiegend physiologisch durch das Residuum. In Konzertsälen mit ausgesprochener Höhenabsorption (vor allem durch das Publikum) wird das Residuum (die Gruppe der höchsten Teiltöne) und damit die Grundtonempfindung stark geschwächt. Die physikalische Realität des Grundtones bei Meistergeigen (mit entsprechend geringerer Beeinflussung durch die Raumabsorption) läßt diese Instrumente aus dem Klangbild des Geigenchors hervortreten, und zwar durch ihre Klangfülle und nicht durch Schärfe. (Ausgeprägte tiefe Teiltonfrequenzen geben den Eindruck der Nähe!) Dazu erleichtert die Schwingungsmöglichkeit im Grundtongebiet (Meistergeigen zeichnen sich auch durch günstige Verteilung der Resonanzen aus) die Tonbildung. Beide Umstände erklären die Beliebtheit solcher Instrumente sowohl bei den Solisten als auch bei den Zuhörern. — Für Frequenzen oberhalb 500 Hz läßt sich dieses Ideal prinzipiell nicht mehr verwirklichen, die Geigen schwingen dann zumindest in der ersten Ordnung.

Aus den angeführten Gründen wird es genügen, selbst für etwas pessimistische Auswertung die Kurven für die erste Ordnung zugrunde zu legen, so daß es sich erübrigt, die Schallfeldbetrachtungen auch auf höhere Ordnung zu erweitern. Dazu sei außerdem noch einmal daran erinnert, daß für den Standpunkt des Entfernungseindrucks, die mit Strahlung höherer Ordnung verbundenen hohen Teiltöne verhältnismäßig bedeutungslos sind.

NB. Bei der Geige werden die hohen Frequenzen vorwiegend etwa 20° von der Mittelnormalen weg abgestrahlt, also bei normaler Haltung des Instruments (Solist links vom Dirigenten) in die Horizontalebene gegen die Zuhörer (H. Backhaus).

Das Fell großer Schlaginstrumente schwingt in der ersten oder in der zweiten Ordnung (je nach Anschlagstelle). Der Einschwingvorgang wird jedoch durch die Luftresonanzen im Kessel bestimmt.

2) Mikrophoneaufstellung

Da Mikrophone normalerweise in der Hauptstrahlungsrichtung der Musikinstrumente aufgestellt werden, muß noch einiges zur Strahlungsbündelung gesagt werden.

Bei großflächigen Strahlern bedeutet die ausgesprochene Bündelung bestimmter Frequenzgebiete in die Hauptstrahlungsrichtung, gegenüber allseitig gleichmäßiger Abstrahlung, eine geringere Intensitätsabnahme mit der Entfernung von der Schallquelle. Eine solche Bündelung, die selbst gegenüber derjenigen eines punktförmigen Strahlers erster Ordnung ausgeprägter ist, bedeutet gegenüber diesem eine Abflachung der Wellenfront. Beides zusammen bewirkt (immer in der Hauptstrahlungsrichtung) eine Annähe-

rung an die Verhältnisse ebener Wellen, also eine scheinbare Entfernung der Schallquelle. Die räumliche Konzentration des Direktalles fällt dabei zugunsten der Lautstärke aus (gegenüber der Abschwächung bei wirklicher Abstandsvergrößerung). Da großflächige Strahler derartige Richtwirkungen aufweisen, kann man diese Eigenschaft beispielsweise bei Klavieraufnahmen wirkungsvoll ausnützen: wird das Mikrophon in der Hauptstrahlungsrichtung der Bässe aufgestellt, so wird die scheinbare Entfernung der tiefen Frequenzen etwas erhöht, und es ist somit möglich auch ohne zu großen Mikrophonabstand dem prinzipiellen Effekt einer gegenüber dem Diskant zu ausgesprochenen Präsenz der tiefen Lagen entgegenzuwirken.

E) Zusammenfassung und Schlußbemerkung zum Entfernungseindruck

Der Entfernungseindruck ist eine relative Empfindung, die, wie erwähnt, darauf beruht, daß die Verspätung der Schnelle gegenüber dem Wechseldruck entfernungsabhängig ist. Anders ausgedrückt: der Entfernungseindruck hängt mit der Krümmung der Wellenfront zusammen. (Nur in sehr großem Abstand, bei eben gewordener Wellenfront, sind v und p in Phase.) Zur vollkommenen Wiedergabe muß also nicht nur der zeitliche Verlauf des Schallfeldes, sondern auch seine geometrische Struktur übertragen werden.

Den Eindruck der Nähe erwecken:

- a) Ausgeprägte tieffrequente Ausgleichvorgänge. Die dabei fehlende, größerem Abstand zugeschriebene Aufhellung des Tones verstärkt zusätzlich den Eindruck der Nähe. (Dies gilt für Abstände, in denen die Luftabsorption noch keine nennenswerte Rolle spielt.) — Umgekehrt werden Instrumente mit nicht tieffrequenten Einschwingvorgängen weit lokalisiert. Wichtig sind in dieser Beziehung die Frequenzen von 500 Hz abwärts (nach den Kurven der Figuren 3 und 5 befinden sich bei den normalerweise vorkommenden Mikrophonabständen die Quellen höherer Frequenzen praktisch schon im Fernfeld). Deswegen ist für die akustische Wiedergabe dieser Bereich besonders wichtig, entgegen der Modeerscheinung, die Bedeutung der (gewiß in anderer Beziehung nicht zu vernachlässigenden) hohen Frequenzen zu überschätzen.
- b) Sehr tiefe Frequenzen. Da die Integrationszeit des Ohres etwa 20 ms beträgt, wirken tiefe Frequenzen unter 50 Hz als wiederholtes neues Anstoßen mit derselben Wirkung wie tieffrequente Ausgleichvorgänge. Für tiefe Frequenzen ist zudem das Nahfeld besonders ausgedehnt, denn die Grenze des Feldes mit ausgesprochenem Nähecharakter ist gegeben durch $r = \frac{\lambda}{2\pi}$. Aus diesen Gründen bringt das Hinzufügen von Baßinstrumenten (selbst bei bescheidener Lautstärke) den Klang scheinbar näher heran (Orgelbau). Die erzeugte wirkungsvolle Plastik wird bei

leichter Verstimmung noch erhöht, denn Näheindruck wird noch erweckt durch:

- c) Schwebungen. Differenztöne wirken näher als die sie erzeugenden Einzeltöne, da erstere fortgesetzten Einschwingvorgängen vergleichbar sind. Aus diesem Grund klingen scharfe Dissonanzen besonders aufdringlich und aus dem gesamten Klangbild hervortretend. (Bewußtes kompositorisches Effektmittel.)

Es braucht wohl nicht besonders unterstrichen zu werden, daß alle diese Effekte die Aufnahme des direkten Schallweges voraussetzen, ohne Verwischung durch natürlichen oder künstlichen Hall (s. weiter unten, Bedeutung der Hallverzögerung W 20 ms). Direkt wirkende Schallquellen scheinen immer näher.

Hingegen ist zu beachten, daß die Anregung tieffrequenter Einschwingvorgänge nicht gleichbedeutend ist mit hohen Amplituden tiefer Teiltöne (E. Skudrzyk). Deren Anregung erfolgt im Gegenteil vorzugsweise beim Spielen von in bezug auf die Instrumentendimensionen hohen Tönen: Zum Erreichen der Stationärschwingung ist öfteres Hin- und Herwandern der Erregungsfront im Instrument erforderlich mit einer Frequenz, die wesentlich tiefer (z. B. 3 Oktaven) liegen kann als der später stationär abgestrahlte Grundton. Auch die zeitliche Dauer der Einschwingvorgänge hängt mit den Dimensionen der Schallquelle zusammen:

Ausgedehnte Schallquellen: große Einschwingzeiten;

Punktförmige Schallquellen: kurze Einschwingzeiten.

(Fortsetzung folgt)

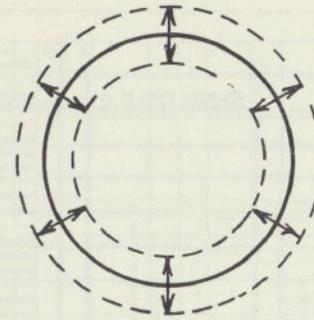


Fig. 1

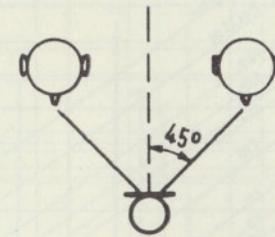


Fig. 2

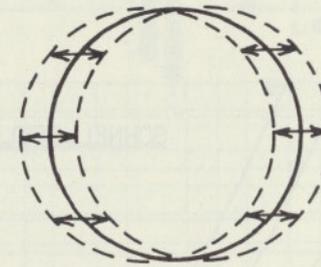


Fig. 4

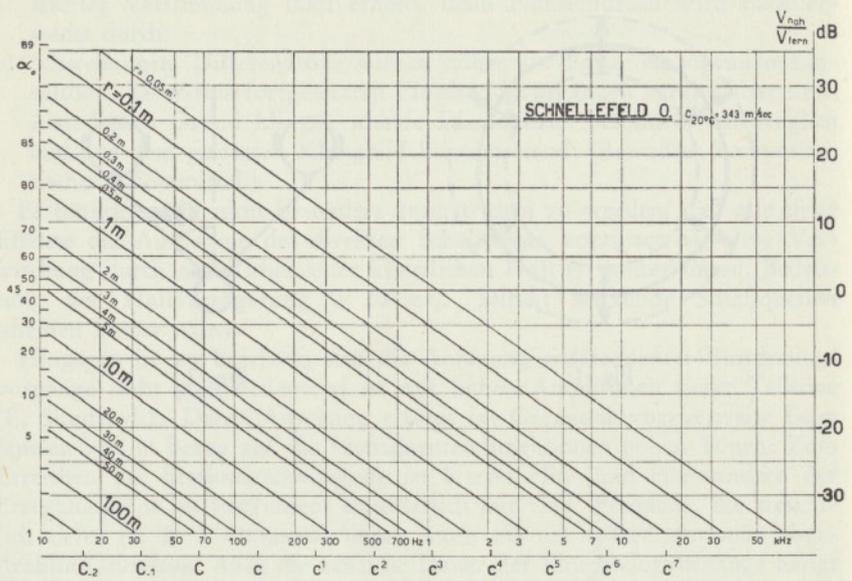


Fig. 3

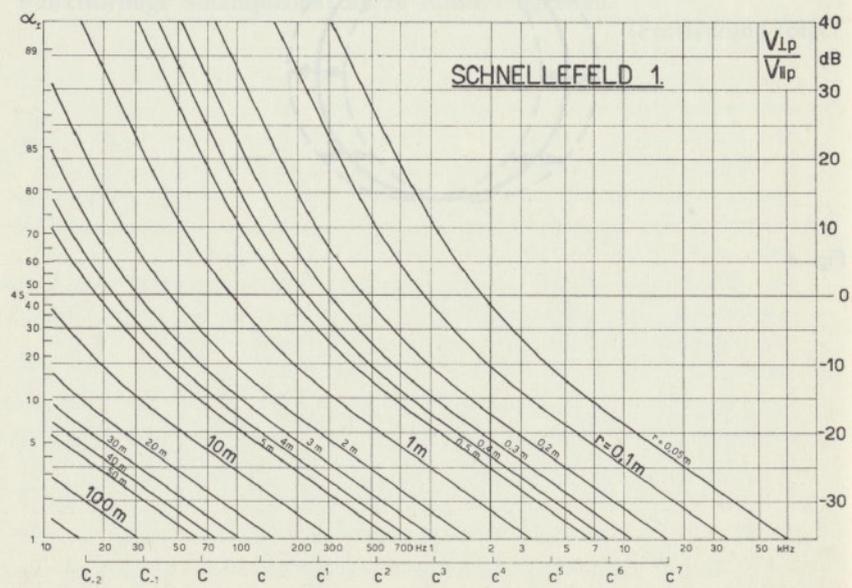


Fig. 5

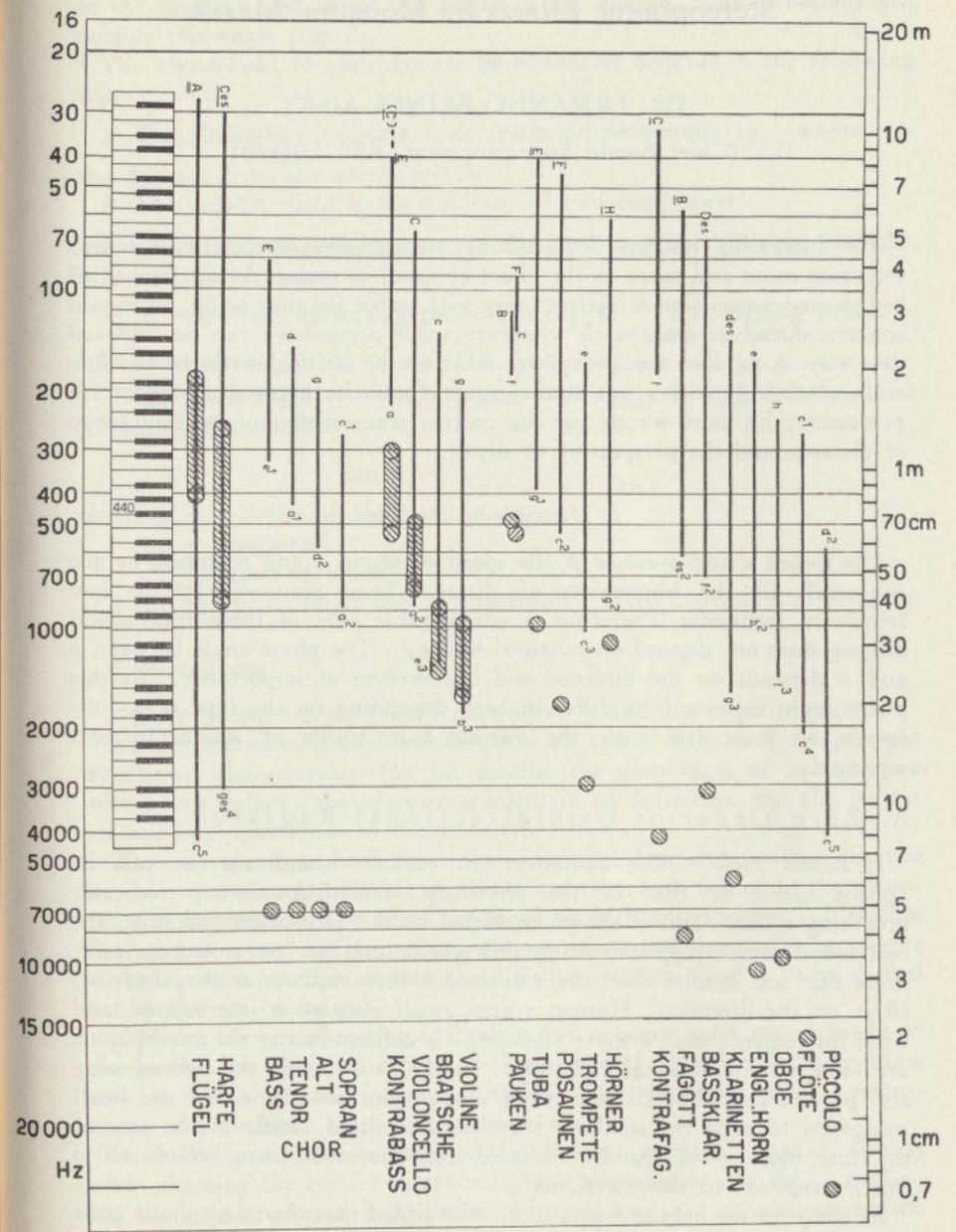


Fig. 6

Stereophonic Effects by Monaural Means

by

DR. ERMANNO BRINER-AIMO

(Chief Sound Superintendent, RSI, Lugano)

The increasing interest demanded by stereophony directs the listener's attention more and more at the effect of space in sound. As single-channel broadcast-transmission is likely to stay with us for the time being, we should concern ourselves more with whatever space-perspective can be achieved that way. A modern sound-engineer must not be satisfied with the absolute and relative dynamics but (quite apart from the musical aspect of his profession) he must watch for the correct transmission of an impression of distance and the perspective of depth.

1. Microphone Distance

The mixed sound-pressure p , the speed of sound v and reception by the ear result in the impression of distance being conveyed by the low frequency transients. Therefore, a considerable part of three-dimensional hearing does not depend on binaural hearing. The phase-angle between p and v depends on the distance and is therefore of importance. As this phase-angle behaves in a different way depending on the type of sound-source, we must deal with the various basic forms of sound-radiators separately.

A. Zero-Order or Omnidirectional Radiator

1. Sound Field. The radiation of various sound sources can be approximated by that of the physical ideal form of a periodically breathing sphere. This is shown in Fig. 1 as the zero-order radiator. The real sound sources approximating this scheme are the "point sources", i. e. those that are smaller than the wavelength they radiate, as they have no effect on the direction. Human voices, small percussion instruments, and wind instruments with a short vibrating air-column facing the microphone, are some omnidirectional radiators. In the latter case, the bell opening also plays a part, but all woodwind instruments have bells that are small compared to even the smallest wavelength emitted, while in the case of the flute, most of the sound is radiated from the mouthpiece, which is also small compared to the wavelength.

As concerns the human voice, it must be added that the microphone must be within 45° of the mouth direction (Trendelenburg) as the high formants

of the sibilants, and hence the clarity of the diction, tend to become lost outside this angle (fig. 2).

The sound-field of approximate point-sources behaves in the following way:

a. The alternating pressure p decreases proportionally to $\frac{1}{r}$ where r is the distance from the sound source.

b. The velocity field is the resultant of two components:

i. a far field decreasing proportionally to $\frac{1}{r}$ in phase with the pressure:
 $v_{\text{far}} \parallel p$,

ii. a near field decreasing proportionally to $\frac{1}{r^2}$ and lagging behind p by $\frac{\pi}{2}$: $v_{\text{near}} \perp p$,

c. The phase-angle α_0 between p and $v = v_{\text{near}} + v_{\text{far}}$ decreases with increasing distance:

$$\tan \alpha_0 = \frac{\lambda}{2\pi r} = \frac{1}{r} \cdot \frac{c}{2\pi v}$$

where λ = wavelength

v = frequency

c = speed of sound

and it is this phase-angle that is responsible for the impression of distance.

2. Microphone

a. Pure pressure-microphones respond to p and are omnidirectional.

b. Pure velocity-microphones respond to v and have a figure-of-eight directional characteristic (to be precise, the diaphragm of a condenser microphone follows the pressure-gradient in its deflection, but the output voltage is proportional to the velocity).

What we obtain in both cases is an intensity depending on the distance but no impression of distance as no information with regard to the phase-angle is transmitted. The effect produced by such microphones is therefore flat, and they are useful if there are too many instruments to be caught all by a single microphone and the distance between them is to be evened out by the use of several.

c. Microphones responding to both p and v correspond more closely to the human ear than all others as they respond also to the phase-angle and can hence transmit some information about the depth. Such a microphone is a cardioid condenser microphone.

It is therefore useful to refer to the distance relative to $\tan \alpha_0$ (fig. 3) when choosing the correct distance for the microphone. In fig. 3, $\tan \alpha_0$ has been entered on a logarithmic ordinate axis as a function of the frequency, with r as parameter, so that we obtain simultaneously

i. the relationship

$$\frac{v_{\text{near}}}{v_{\text{far}}} \text{ OR } \frac{v_{\perp p}}{v_{\parallel p}} (= K)$$

directly in dB,

ii. the relationship of the effective output (corresponding to $v_{\parallel p}$) to the dead output (corresponding to $v_{\perp p}$).

The ordinate 0 dB separates the near field (above) from the far field (below), divided by the line $\tan \alpha_o = 1$, i. e. after $\frac{1}{2\pi}$ wavelengths.

N.B. The curves rise as the frequency falls as the proportion of velocity effect increases, and this is all the more so the closer the ear or microphone approaches the source.

All this can be interpreted to mean that various sources will give rise to the same impression of distance if there is the same number of wavelengths between the source and the listener. Such cases will be on a horizontal line in fig. 3.

Example 1. A bass voice singing at 200 c/s, 1 m from the microphone, will be in the same apparent acoustic plane as a soprano voice at 500 c/s and 0.4 m from the microphone.

Fig. 3 also shows that with the microphone distances used in practice, frequencies above about 500 c/s are subject to far-field properties, so that the sound-engineer must pay attention especially to the lower frequencies as regards the distance. This is quite borne out by the fact, known from practice, that it is the frequencies below about 500 c/s that are mainly responsible for the effect of distance.

Example 2. Although the pianoforte's radiating area is too large to bring it within the category of instruments discussed in this section, it will be useful to use it as a basis of comparison and to apply fig. 3 to it for a moment: the range of the piano extends from about 30 to 4000 c/s, and it has frequently been observed that when using cardioid microphones the bass sounds closer than the treble. If this effect is to be reduced, a microphone distance must be chosen so that the resulting line of fig. 3 will not lie in both zones; this condition is satisfied by $r = 3$ m.

B. First Order Radiator

1. Sound Field. If the size of the sound source is of the same order as or larger than the wavelength, there will be a directional effect that increases with the frequency. Assuming that the radiating surface vibrates approximately like a rigid piston diaphragm without nodes, the sound field can be represented by that produced by a stiff sphere oscillating about its point of rest in a single direction, as shown in fig. 4.

Brass-wind instruments have bells whose diameter is of the same order

as the upper register wavelengths, and the bell-opening can be likened to a vibrating piston diaphragm of the same size, so that these instruments can be regarded as first-order radiators.

Such a sound-field behaves in the following way:

a. The sound-pressure p is made up of two components:

- i. a far field falling off proportionally to $\frac{1}{r}$
- ii. a near field falling off proportionally to $\frac{1}{r^2}$

these two components being 90° out of phase. This means that the pressure field produced by a first-order radiator is the same as the velocity field produced by a zero-order radiator.

b. The velocity field is made up of three components:

- i. a far field decreasing as $\frac{1}{r}$
- ii. a near field lagging 90° and decreasing as $\frac{1}{r^2}$
- iii. a very near field lagging by 180° and decreasing as $\frac{1}{r^3}$

c. The phase-angle α_1 between $p = p_{\text{near}} + p_{\text{far}}$ and $v = v_{\text{very near}} + v_{\text{near}} + v_{\text{far}}$ again decreases as the distance increases, as follows:

$$\tan \alpha_1 = K (1 + 2 K^2) \text{ where } K = \frac{\lambda}{2 \pi r}$$

2. Microphone.

a. Notwithstanding the complicated structure of the sound-field, pure pressure or pure velocity microphones can register the local p or v vector components only, so that they again give no impression of distance.

b. As mixed p and v microphones respond to the phase-angle, a graph of $\tan \alpha_1$ will be useful again, and it is shown in fig. 5, where the following extreme cases are of interest:

high frequencies, large distances: the curves approximate the straight lines of the zero-order radiators;

low frequencies, small distances: the curves approach straight lines with three times the slope of those for the zero-order radiators.

Example 3. As the first-order curves are parallel and coincide with the zero-order curves in part, the values in Example 1 also apply here: 200 c/s at 1 m has the same phase-angle as 500 c/s at 0.4 m. The only difference is that the difference between the near and far field has increased from 10 to 12 dB.

This means that the near field goes further in the case of first-order than in the case of zero-order radiators, and the change-over from the predominating near field to the predominating far field is no longer $\frac{1}{2\pi}$ but $\frac{1.65}{2\pi}$ wavelengths.

Example 4. Judged by the zero-order diagram of fig. 3, the minimum

distance between the microphone and a piano was determined as 3 m, giving a difference of 4 dB between near and far fields at 30 c/s. Judged now by the first-order diagram of fig. 5, the same relationship (and therefore the same phase-angle and the same impression of distance) holds true at a distance of 4 m.

N.B. 1. (Cf. Examples 1 and 3.) Although the two diagrams give the same relationships of distance for two sources of the same kind, the absolute values of distance are different, depending on the source. When sources of both orders are combined, the two diagrams must be used together.

N.B. 2. Although the sound intensity depends on the direction in the case of first-order radiators, the phase-angle does not. It is therefore possible to change the relative intensity of a number of such sources by turning them away from the microphone, without changing the effective phase-angle.

N.B. 3. The treble frequencies (and hence the upper partials, which are so important to the timbre) always depend on the direction to some extent; omnidirectional microphones are also at least slightly directional in the top range. For that reason, the remark that was made in reference to the speaking voice (cf. fig. 2) can also be taken as applying to musical instruments: microphones should not be used outside an angle of 45° from the axis. It follows that large sources, such as orchestras, should be detected by microphones that are sufficiently far away to include the whole stage within a right angle.

C. Mixed Sound Sources

1. On the Order of Radiators

As the order depends on the wave length relative to the size of the source or radiator, this may change with the register the source happens to be emitting at any particular moment. The trumpet, for example, was grouped among the first-order radiators, at least for its top notes, while the middle-range and low notes have wavelengths that are again large compared to the size of the bell; in addition, the wall of the tube prevents an acoustical short-circuit occurring, so that the trumpet is a zero-order radiator for its middle and low notes. The decision on what order to apply is a question of style: a baroque trumpet playing mainly high notes can be placed further from the microphone than one playing lower notes, and this is a help to avoiding distortion resulting from the high intensity high trumpet notes, as well as aiding the balance between that instrument and an accompanying body of strings without giving the impression that the trumpet is too far away. The foregoing remarks apply not only to the trumpet but to the whole brass family, as their bell diameters are all of the same order as the top note wavelengths.

Woodwind instruments, however, have bells that are all considerably smaller than the smallest wavelengths produced. This can be seen from the table below (cf. also fig. 6):

Instrument	Length cm	Bell diameter cm	Wavelengths cm
Woodwinds			
Piccolo	30		58 to 8
Mouthpiece	8	0.7	
Flute	67		130 to 16
Mouthpiece	18	2	
Oboe	59	3.5	145 to 24
Cor anglais	85	3.2	210 to 36
Clarinet	71	6	240 to 22
Reed		1.5	
Bass clarinet	150	11	490 to 48
Bassoon	250	4	580 to 55
Double bassoon	600	8	1040 to 195
Brasswinds			
Trumpet	140	11.5	206 to 32
French horn	280 to 380	31	550 to 43
Trombone	230 to 360	20	780 to 65
Tuba	420	35	838 to 87

For the lower frequencies, the following summary applies: sound sources that are relatively small can be classed as zero-order radiators, and those that are relatively large are classed as first-order.

The directional effect of the higher frequencies does not affect the impression of distance very much as this applies mainly to frequencies below 500 c/s, i. e. to wavelengths above about 70 cm, and zero-order can be assumed as long as the radiating surfaces have dimensions less than this, as is the case with most of the instruments discussed so far. In general, there will be no need to be too finicky about a decision in this regard, as:

1. the range of phase-angle resulting from the instrument's tonal range will in any case be greater than the difference between zero-order (fig. 3) and first-order (fig. 5);
2. as the difference between the near and far field is critical — and audible — for the lowest notes, the microphone distance is determined by basing the estimate on the lowest note, and not even the lowest note of the instrument necessarily, but the lowest notes occurring in the programme, as the extreme registers are only rarely used — this again depends on the style of the music;

3. there is no pure radiation of any one order in practice, and there are always components of various types of radiation present;
4. in many cases the instruments will be of similar kind, i. e. string quartet, wind quintet, speaking or singing voices, so that each diagram gives the same relative distances.

It should be borne in mind, however, that the diagrams are not intended to be used to level all distances off but, on the contrary, to gain control over any particular impression with a certain perspective to be obtained in view. This should not just be left to chance.

2. The Use of Various Microphones

The same figures 3 and 5 can be used when several microphones are employed: each microphone is used in accordance with the diagram of the sound-source it picks up. When placing the microphones by ear, it must always be remembered that a person's hearing, aided by his sight, can follow a sound source that interests it, surrounded by other sound-sources, much better than a microphone used for single-channel reproduction can. (Example: speech and background noise, such as a babbling brook.) The selectivity desired must be turned into shadings of intensity and distance. In order to bring out the main sound from its background, it will suffice to use a microphone with directional properties appropriate to the radiating conditions.

It may, however, be preferred to record each sound source through its own microphone, leaving the last word to the mixer. In that case the problem of the impression of distance must not be forgotten about. As an example, there is much more sense in giving the soloist, in a concerto, more "presence" than to exaggerate matters by letting him stand forth with too great a volume, thus degrading the orchestra to a vague background murmur — it is astonishing how often this is still done. But even the desired presence must be kept within moderate bounds, as too close a microphone will split the frequency range into a near and a far field. Moreover, there is still the following physical law:

3. Microphone Distance and Frequency Response

a. Zero-order radiator: In the case of pure pressure microphones, the frequency response is independent of the distance, if we neglect the effect of air absorption. With velocity microphones, greater distance favours the treble.

b. First-order radiator: Greater distance favours the treble in the case of both pressure and velocity sensitive microphones.

N.B. This dependence of the response on the distance is especially marked when the latter is small, so that, for example, speech sounds quite muffled from a microphone placed very close to the mouth.

D. Surface Radiators

1. Sound Field

The behaviour of instruments with large radiating surfaces is much more complicated. Such instruments are strings, the pianoforte, and large percussion instruments.

	Body or sound-board dimensions, cm	Wavelength cm
Bowed instruments		
Violin	20 × 36	174 to 18
Viola	24 × 39	260 to 26
Cello	44 × 75	520 to 39
Bass	60 × 120	825 to 155
Other strings		
Harp	39 × 135	1100 to 12
Concert grand	80 × 190	1230 to 8
Percussion		
Timpani (diameter)	(45), 65 to 70	390 to 195
Celesta		260 to 26

A better picture of this is given by fig. 6 showing the ranges of the most important instruments, with the wavelengths entered at the top enabling a comparison of the fundamentals with the radiating areas (hatched circles and areas) to be made.

However, the radiating areas alone do not give a complete picture of the field radiated by each instrument unless we also consider the radiating conditions peculiar to it.

As the radiating surface cannot be assumed to be rigid, there will be some formation of nodes and node lines. This is not important for far-field calculation as the sound energy emitted by the sub-areas bounded by the node lines is cancelled as the oscillations are anti-phase: this means that the far field is essentially based on the spherical wave components of the lowest order occurring. However, zero or first order predominates also in the far field only in the case of sources whose dimensions do not exceed the wavelength emitted. Therefore, although the higher-order spherical wave radiation of partial tones can be neglected in the case of low notes or small instruments, the higher-order component must be taken into consideration for high notes or large instruments.

Musical instruments tend to be designed in such a way that low frequency radiation is reduced as little as possible by acoustic short-circuit, which necessitates as low an order as possible. For example, old Italian master violins fulfil this condition at least down to their middle range (about

400 c/s), and the degree to which this condition is in fact fulfilled, is a criterion of instrumental quality. (The body of a violin is too small to permit much radiation of the fundamental of still lower notes, however, and this goes true even more for the other instruments of the violin family, as their dimensions do not increase, compared to the violin, as much as the wavelength does.) This is the reason why master violins have greater fundamental amplitudes than instruments of a poorer quality whose fundamental is produced mainly physiologically by difference tones. These fall victim to the acoustics of concert halls with a pronounced treble absorption (especially by the audience), whereas the actual presence of the lower fundamentals in the case of master violins makes these stand out from a violin section, not by the sharpness of their sound (that is usually a property of poorer violins) but by its fulness. (Pronounced low partial frequencies give an impression of nearness!) Another factor is that master violins have a distribution of resonances favouring vibration and tone formation of fundamentals. Both these reasons explain why these instruments are so popular, both with players and with listeners. This ideal cannot be reached above about 500 c/s, and violins vibrate at least in first order in the higher range.

For all these reasons it will be sufficient to apply the first-order curves even for the most pessimistic evaluation, and it will not be necessary to examine the higher-order sound fields, all the more so, as was already mentioned, as the impression of distance depends only to a negligible extent on the upper partials resulting from higher-order radiation.

N.B. The violin radiates the largest proportion of its high frequencies in a direction lying about 20° off the axis perpendicular to its body, i. e. in a horizontal plane towards the audience when the instrument is held the usual way with the soloist at the left of the conductor (H. Backhaus).

The skin of large percussion instruments vibrates in first or second order, depending on the point struck, but the transient is determined by air resonance in the kettle.

2. Placing of Microphones

As microphones are usually placed in the main radiating field of an instrument, something more must be said about directional properties of instruments.

In the case of large radiating surfaces, sound radiated in a preferred direction will lose amplitude with increasing distance to a less extent than would be the case if the radiation were omnidirectional. This focussing of the sound is even more pronounced than that produced by a first-order point-source as the wave-front will be no longer spherical but will tend to flatten. This means that in the main radiating direction the conditions

will approach those of plane waves, so that the source will seem to be more distant, while the focussing of direct sound will make the instrument sound louder than it would if it were really far away. As all large radiators focus the sound in the way described above, advantage can be taken of this, for example in the case of piano recordings: the microphone is placed in the main bass focussing direction; the basses will appear further away, enabling the greater treble presence to be balanced without an undue microphone distance.

E. Summary and Closing Remarks on the Impression of Distance

The impression of distance is a relative impression depending on the fact that the velocity lag relative to the pressure depends on the distance, or, in other words, the impression of distance depends on the wave-front curvature. (v and p are in phase only at a distance large enough for the wave to have become plane.) A perfect reproduction hence demands transmission not only of the way the sound-field changes in time but also of its geometrical structure.

An impression of nearness is conveyed by:

- a. Pronounced low-frequency transients. The sound is not brightened, as it would be at a greater distance, and this increases the impression of nearness. (This holds true for distances within which the air absorption can be neglected.) Conversely, instruments that have no low-frequency transients convey an impression of distance. The important frequencies in this regard are those below 500 c/s (according to fig. 3 and 5, frequencies above this value are almost always in the far field at the usual microphone distances). Therefore, for acoustic reproduction, this frequency range is especially important, quite contrary to the current fashion of overestimating the importance of the treble, important though this may be in other respects.
- b. Very low frequencies. As the integrating time of the ear is about 20 ms, low frequencies below 50 c/s produce an effect of repetition comparable to the effect of low-frequency transients. In addition, the near field, given by $r = \frac{v}{\lambda 2}$, is very large in the case of these frequencies. That is why the addition of bass instruments make the sound come closer, even if the bass is not inordinately loud (cf. organ design). This is very effective and is increased further if the bass is slightly out of tune, for the impression of closeness is conveyed also by:
- c. beats. Difference tones sound closer than the tones producing them as the former can be compared to repeated transients. This is why pronounced discords obtrude themselves and stand forth from the rest of the sound; composers make conscious use of this effect.

There is no need to emphasize that all these effects have been described on the assumption that the sound recorded will be the direct sound not blurred by natural or artificial reverberation, as the direct sound always makes the source sound closer. The effect of reverberation lag above 20 ms is discussed below.

It must also be noted that the encouragement of low-frequency transients is quite a different matter to high amplitudes of low partials (E. Skudrzyk). Low partials are produced especially in the upper register of any instrument: in order to achieve a stationary vibration, the exciter front of the instrument must wander to and fro frequently, with a frequency that may be considerably lower (e. g. 3 octaves) than the stationary fundamental emitted eventually. The duration of transients also depends on the dimensions of the source: large sources have slow transients, while small sources have fast transients.

(To be continued)

MAX LUSSI - BASEL

Elektro-Akustik - Tonstudio - Film Electroacoustics - Sound Studio - Film
Leimenstrasse 76 - Tel. 061 / 22 06 44 - Private Tel. 061 / 32 78 53

ARBEITSGEBIETE

Produktion

Tonaufnahmen für die Schallplatten-industrie
Monaural und Stereo
2 Studios, mobile Technik
Überspielungen von Tonbändern auf Azetate, monaural und stereo
Neueste Apparatur Ortofon-Lyrec
Filmaufnahmen color + schwarz-weiss
16 mm stumm oder Ton
Dokumentar- und Reklamefilme
Filmvertonungen

Verkauf

Filmapparate 8 und 16 mm für den Amateur sowie für den professionellen Gebrauch, Filme, Zubehör.
Tonbandgeräte, individuelle Hi-Fi Tonanlagen mit Radio und TV, Stereo + mono.

Our work comprises the following aspects:

Production

Sound recordings for the gramophone industry, mono and stereo
2 Studios and recording vans
Tapes copied on acetate disks, mono and stereo
Latest equipment by Ortofon-Lyrec
Filming in 16 mm colour and monochrome, sound and silent
Documentaries and Advertisements
Sound recording for films

Sales

8 and 16 mm amateur and professional cine-cameras
Films and accessories
Tape recorders
Custom-built high fidelity outfits including radio and television, mono and stereo

REICHE & VOGEL

Leuchtkunst KG
Berlin SO - Lincke-Ufer 30
Spezial-Bühnenscheinwerfer
Bühneneffekte - Mod. Projektionsapparate

Lighting Art Pty. Ltd.
Lincke-Ufer 30 - Berlin SO
Special stage projectors
Effect lights - Auxiliary equipment

WESTMINSTER RECORDING CO., INC.

A Subsidiary of ABC - Paramount Records, Inc.



1501 BROADWAY NEW YORK 36, N. Y.

LOngacre 3 - 4220 · cable: ABPAREC Newyork

New Recordings Scheduled for Recording and Josue Fall 1964

JOHANN SEBASTIAN BACH

Art of the Fuge (complete)
(new Version)

ARNOLD SCHÖNBERG

I. KammerSymphonie

ALBAN BERG

Concerto for Violin, Piano and Winds

KURT WEILL

Concerto for Violin and Winds

PAUL HINDEMITH

Concerto for Violin and Chamber Orchestra
(with Robert Gerle, Violinist)

JOHANN SEBASTIAN BACH

Cantata 35 and others

(with Maureen Forrester, alto
Conductor: Hermann Scherchen
Orchestra: Wiener Staatsoper)

Catalog and further information: Westminster Recording, N.Y.
Katalog und weitere Auskünfte: Experimentalstudio Gravesano

RI-FI WESTMINSTER

RI-FI RECORD CO. — MILANO

C. so Buenos Aires n. 77

Telefoni: 20 42 117 — 20 42 119

I 5 Concerti per pianoforte e orchestra LUDWIG VAN BEETHOVEN

PAUL BADURA-SKODA, pianoforte
Orchestra dell'Opera di Stato di Vienna
Dir.: HERMANN SCHERCHEN
Confezione speciale WSR-CS 62 000

Christo sul Monte degli Ulivi LUDWIG VAN BEETHOVEN (Oratorio op. 85)

Maria Stader, soprano; Jan Peerce, tenore
Coro dell'Accademia di Vienna
Orchestra dell'Opera di Stato di Vienna
Dir.: HERMANN SCHERCHEN
33 — WSR - LP 61 013

Le sette parole di Christo FRANZ JOSEPH HAYDN (Oratorio)

Virginia Babikian, sopr.; Ina Dressel, 2^o sopr.;
Eunice Alberts, contr.; John van Kesteren, ten.;
Otto Wiener, basso
Coro dell'Accademia di Vienna
Orchestra dell'Opera di Stato di Vienna
Dir.: HERMANN SCHERCHEN
33 — WSR - LP 61 014

Weitere Auskünfte und Kataloge zu erfragen:

Redaktion der Gravesaner Blätter / Gravesano, Tessin
Further information and catalogue from
Gravesano Review, Gravesano, Tessin, Switzerland

International Congress On Technology And Blindness

Internationaler Kongress für Technik und Blindheit

New York, 18. - 22. VI. 1964

AMERICAN FOUNDATION FOR THE BLIND

15 West 16th Street

New York 11 NY

AMERIKANISCHE BLINDEN STIFTUNG

Proceedings Of The International Congress On Technology And Blindness

4 Volumes

4 Bände

Die Vorträge des Internationalen Kongresses Technik und Blindheit

These Volumes represent the first attempt at an internationaly oriented state-of-the-art report on the application of basic research to the problems of visual impairment. The fourth volume is the first publication to attempt an international compilation of devices for the visually impaired.

Volume I Man-Machine Systems	Band I Mensch-Maschine Systeme
Volume II Living Systems	Band II Lebendige Systeme
Volume III Sound Recording and Reproduction and Adapted and Special Purpose Devices	Band III Schallaufnahme, -wiedergabe und Spezialapparaturen
Volume IV Catalog Appendix	Band IV Katalog

Diese Veröffentlichung bedeutet den ersten Versuch eines international orientiert-erschöpfenden Berichtes über die Anwendung grundlegender Forschung auf die Probleme der Sehbehinderung. Band IV sucht zum ersten Mal alle international bekannten Hilfsmittel für die Blinden katalogmäßig zusammenzufassen.

Price:

Volume I
\$ 4,00

Volume II
\$ 4,00

Volume III
\$ 4,00

Volume IV
\$ 2,00



Auskünfte und Prospekte erhältlich über das Elektroakustische Experimentalstudio Hermann Scherchen, Gravesano/Tessin (Schweiz).

JAY K. HOFFMANN & GEORGE F. SCHUTZ

presentations / 64 West 56th Street, New York 19, N. Y. / Ju 6-8053

5 Concert Series: Philharmonic Hall, Lincoln Center

At the age of 73 after 50 years of performing throughout the world, after having recorded albums of baroque, classical, romantic, and modern music, Hermann Scherchen will conduct in New York City. No conductor has become such a legendary figure during his lifetime, without having ever appeared in the United States. Toscanini and Bruno Walter are gone. Now, for the first and only time, Hermann Scherchen will visit our country.

1 SUNDAY, NOV. 8th AT 8:30 P.M.: ALL BACH PROGRAM

Suite # 3 in D
Brandenburg # 5 (Fernando Valenti—harpsichord)
Suite # 2 in b (Claude Monteux—flute soloist)
Suite # 35 (Geist und Seele wird verwirret) Maureen Forrester—alto

2 WEDNESDAY, NOV. 11th AT 8:30 P.M.: BAROQUE TRUMPETS

Handel—Concerto for two trumpets
Purcell—Scherchen—Fairy Queen Suite
Telemann—Concerto for three trumpets
Handel—Concerto Grosso Op. 6 # 4
Handel—Royal Firework Music

3 SUNDAY, NOV. 15th AT 8:30 P.M.: THE VIENNA CLASSICS

Mozart—Eine Kleine Nachtmusik
Haydn—Sinfonia Concertante in B flat, Op. 84
Haydn—Symphony # 44 in e "Trauer"
Beethoven—Grosse Fugue in B flat, Op. 133 (for full string compliment)

4 WEDNESDAY, NOV. 18th AT 8:30 P.M.: MODERN WINDS

R. Strauss—Serenade for 13 winds
A. Berg—Concerto for 13 winds, violin and piano (Robert Gerle, violinist and Norman Shetler, pianist)
Stravinsky—L'Histoire du Soldat (with narration)

5 SUNDAY, NOV. 22nd AT 9:00 P.M.: PRESIDENT KENNEDY - A MEMORIUM

Mozart—Masonic Funeral Music
Mozart—Requiem—The Westminster Choir, Warren Martin, director (soloists to be announced)

(Programs subject to change)

Neues aus Gravesano

von

W. PISTONE

Hermann Scherchens Kugellautsprecher ist ein Versuch, einen Strahler nullter Ordnung — eine „atmende Kugel“ also — möglichst getreu nachzubilden. Die Diskrepanz zwischen einer solchen Kugel und der in einer Sperrholzkugel von 75 cm Durchmesser untergebrachten 32 Einzellautsprecher (18 cm Ø) wird durch eine doppelte — gleichzeitig horizontale und vertikale — Rotation (Bild 1) weitgehend ausgeglichen. Der Lautsprecher wurde schon während der Sommertagung 1961, und zwar sogar im Freien, vorgeführt (Bild 2), aber die komplizierte Bewegung der einzelnen Lautsprecher ist noch nie erforscht worden. Zu diesem Zweck bieten sich verschiedene Möglichkeiten. Die mathematisch-grafische Darstellung ist zu zeitraubend, wenn bequemere Wege beschriftet werden können. Man kann die Rotation fotografieren, wenn man die einzelnen Lautsprecher durch Lämpchen ersetzt, und da die Kugel für Experimentierzwecke 6 Schleifringe besitzt, wäre auch leichtes Umschalten möglich. Um aber das Auseinandernehmen der Kugel zu vermeiden, wurde sie im Licht von 4 Ultraviolettstrahlern fotografiert, wobei die verschiedenen Lautsprecher nacheinander mit einem phosphoreszierenden Spezialpapier (zur Briefmarkenuntersuchung) zugedeckt wurden. Um das Bewegungsmuster schärfer hervortreten zu lassen, wurde jedoch ein Papierdurchmesser von 5 cm gewählt, der erheblich kleiner war als der Lautsprecherdurchmesser von 18 cm, und um die Bewegung auch am Rande deutlich zu zeigen, wurden auf die Papierscheibe zwei gekreuzte Halbkreisscheiben senkrecht aufgeklebt.

Wie bekannt, dreht sich die Kugel um eine horizontale Achse, die sich selbst mit etwa gleicher Drehzahl um die Senkrechte dreht. Betrachtet man die beiden Lager der horizontalen Achse als die „Pole“ der Kugel, so ergibt sich ein „Äquator“ in der senkrechten Ebene, und um diesen Äquator (voll ausgezogene Linie in Bild 3) sind 8 Lautsprecher angeordnet, von denen 3 die Bewegungen der Bilder 4 . . . 6 ausführen. Da die beiden Rotationsgeschwindigkeiten des Lautsprechers nur annähernd gleich sind, verschiebt sich die Spur ein wenig bei jeder Umdrehung, was in den Aufnahmen deutlich zu sehen ist, da der Kameraverschluß jeweils während zwei Umdrehungen offen gehalten wurde. Somit führt auch jeder der 8 „Äquatorial“-Lautsprecher die Bewegungen der Bilder 4 . . . 6 mit allen Zwischenstufen nacheinander aus. Für die Aufnahme Bild 7 wurde einer dieser Lautsprecher ganz mit dem Papier bedeckt, um seine ganze Strahlfläche zu zeigen.

Auf jeder Seite des „Äquators“ sind die restlichen Lautsprecher auf zwei „Breitegraden“ angeordnet: 4 Lautsprecher umgeben jeden „Pol“ (Bild 3, gestrichelte Linie), während jedes der „mittleren Breitegrade“ (strichpunktierte Linien) 8 Lautsprecher hat, wobei die Bewegungen der Lautsprecher des einen (Bilder 8 . . . 10) und des anderen Breitegrades (Bilder 11 . . . 12) umgekehrt zu einander sind. Einer der Pol-Lautsprecher gab in kurzen Zeitabständen die Bilder 13 . . . 20, während man die Bewegungen der Lautsprecher im Bereich des andern Pols erhält, wenn man diese Bilder auf den Kopf stellt.

Mit einer beachtenswerten Sammlung von Lichtstrahlern (Bild 21 — in der vorderen Reihe die vier Ultraviolettstrahler) hat Scherchen Lichtmuster geschaffen, die sich bewegen, und in einem Film festgehalten. Man denkt zunächst an Walt Disneys Muster zur Bachschen Toccata und Fuge in d-moll in seinem Film *Fantasia* — jedoch ist das eine Art musikalische Symbolik mit angedeuteten Instrumenten und Notenzeichen, auch Wellenbewegungen, Wasser- und Wolkenmassen, sogar gotischen Spitzbögen, die mit der Musik kaum etwas zu tun haben und für Menschen eingefügt wurden, die sich unter Musik etwas „vorstellen“ möchten. Scherchens Film ist hingegen aus der reinen Lichtwelt geschaffen, vom Licht selbst ist er geschrieben. Darin ist er der abstrakten Malerei ähnlich. Doch wird hier die Bewegung nicht nur angedeutet, sondern tatsächlich ausgeführt, und dadurch die Verbindung geschaffen zu einer Musik, die, von Iannis Xenakis geschrieben, eigens für diesen Zweck von Hermann Scherchen umgearbeitet und in Gravesano aufgenommen wurde. Scherchen selbst betrachtet diesen Film erst als eine Vorstufe zu einer völlig neuen Verbindung zwischen Licht und Ton im Fernsehen, dem heute bedeutendsten Medium des Einflusses auf die Öffentlichkeit.

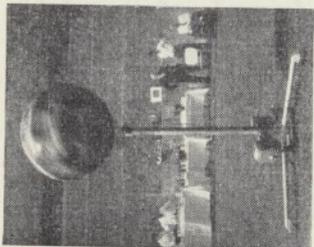
Der Behebung von Sinnesstörungen gilt Scherchens besonderes Interesse. So hat er auch dem Verfasser den ersten Anstoß zur Überwindung einer „unheilbaren“ Schwerhörigkeit gegeben, und zwar durch ein ihm noch nie gekanntes Hinlauschen, insbesondere bei seinem eigenen Klavierspiel, und durch die Anschaffung einer stereophonen Hörrille (s. Gravesaner Blätter 19/20 24). Während der Ausheilung einer später durch Erkältung verursachten Mittelohrentzündung entdeckte der Verfasser, daß das Klavierstudium — nicht bloß das Spiel — den Heilvorgang wesentlich beeinflusste. Inzwischen hat eine seit zwei Jahren regelmäßig durchgeführte homöopathische Behandlung zu einer merklichen Besserung auch der chronischen Schwerhörigkeit geführt.

Extrapolierend, glaubt Scherchen auch an die Erweiterung der „normalen“ Grenzen der Sinne. Er glaubt nicht an den Wesensunterschied von Seele und Leib, sondern daß eine fortwährende Erweiterung der leiblichen Sinne immer mehr und mehr das Gebiet erschließe, das oft als das seelische bezeichnet wird. Nicht das Übersinnliche, sondern das „erweitert Sinnliche“

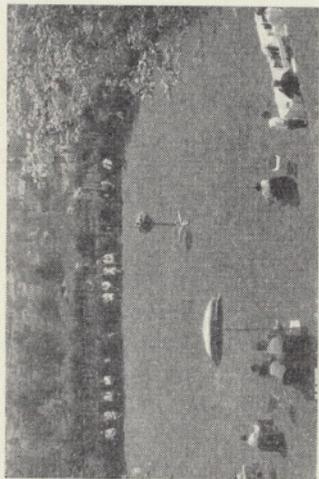
erstrebt Scherchen, und er hat die alte Tatsache, daß Übung die Sinne verschärft, an sich selbst erprobt: jedes Mitglied aller bekannten Orchester der Welt weiß, wie Scherchen hört. Natürlich ist er Musiker geworden, weil er gut hört; doch hört er heute noch besser, weil er Musiker ist. Er kann sogar seine eigenen Körperschwingungen von 10 Hz wahrnehmen und andere Schwingungen in sich bewußt erzeugen. Helfen will er durch seine Erfahrungen und Hör- und Sehbehinderten diese in Gravesano zugänglich machen.

Wer Scherchens Stellung zur Aufgabe der Mathematik in der Musik kennt, wird staunen über ein von ihm aufgenommenes Band, auf dem der Jazz-Klarinettist Jimmy Giuffre seine Lebensgeschichte in Tönen improvisiert.* Und doch ist diese spontan gefühlte Klanggestaltung kein Widerspruch dazu. Die praktische Elektroakustik, das Problem des Fernsehens, die Erweiterung der Sinne Hören und Sehen, die ordnende Kraft der Mathematik in der Musik und die Erweiterung der Denkmechanik durch den Computer: diese Themen sollen jetzt erarbeitet werden und den Gegenstand der neuen Reihe der Gravesaner Blätter bilden, die dieses Heft einleiten wird.

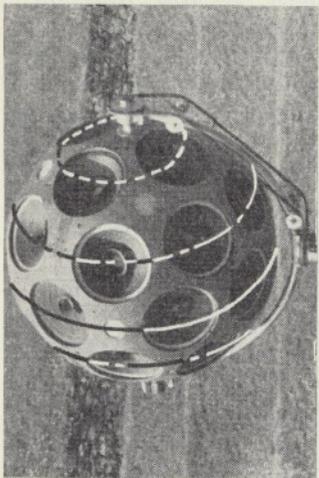
* siehe Schallplattenbeilage, „Die sich selbst improvisierende Klarinette“.



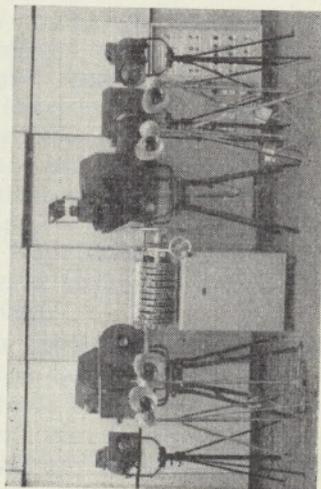
1



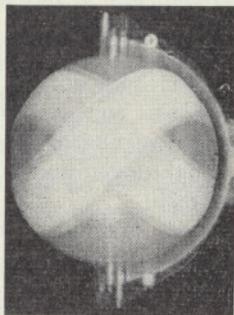
2



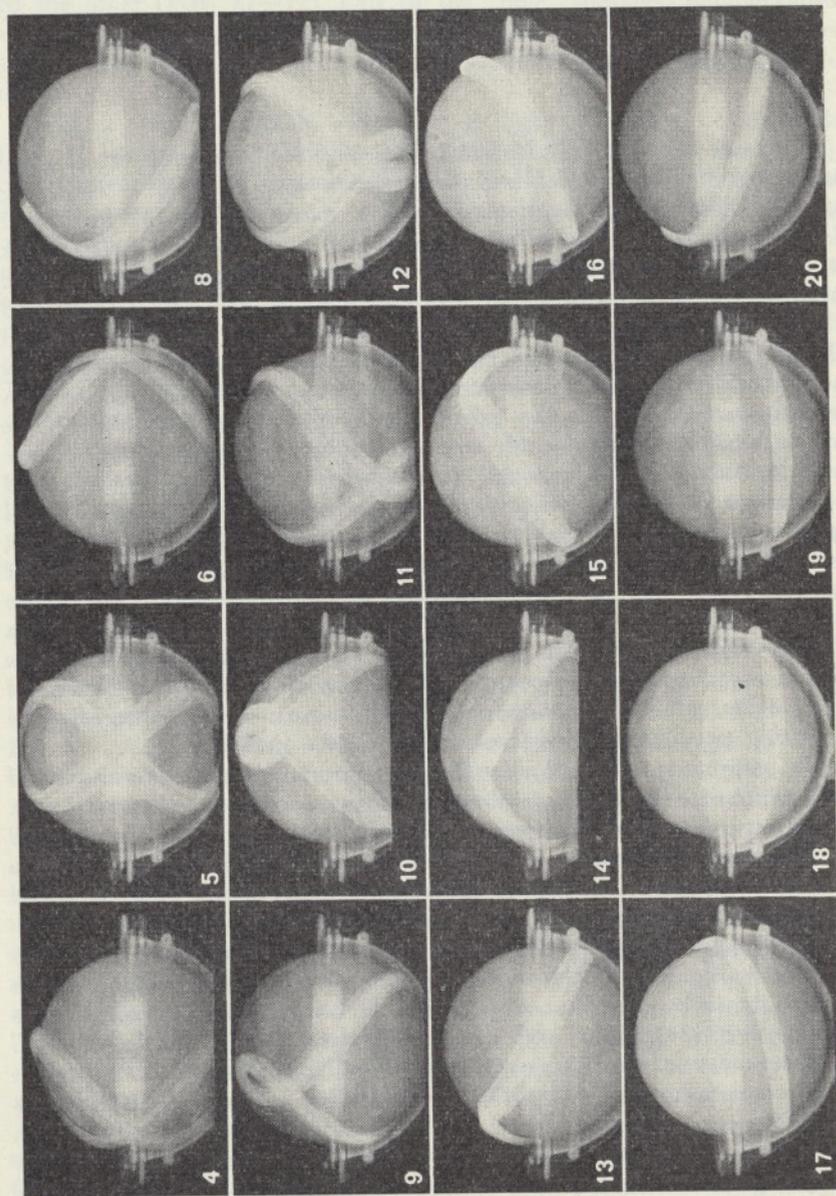
3



21



7



Gravesano News

by

W. PISTONE

Hermann Scherchen's spherical loudspeaker is the attempt at as close an approximation as possible to a zero order radiator — to a "breathing sphere". The discrepancy between such a sphere and the 32 individual 7-inch speaker units mounted in the surface of a plywood sphere 30 inches in diameter, is compensated to a large extent by making the sphere revolve both horizontally and vertically, as shown in fig. 1. This speaker had already been demonstrated — in the open — at the 1961 summer convention (Fig. 2), but the complicated motion of the individual speaker units has never been investigated. There are various ways of carrying out such an investigation, of which the calculating graphical method is the most inconvenient. The rotation can be photographed by replacing the speaker units by small light globes, and six such globes could be easily operated independently of each other as the sphere has six slip-rings for experimental speaker operation. As this would have entailed dismantling the sphere, however, the photography was carried out by the light of four ultraviolet lamps in reflectors, covering the various speaker units in turn by a piece of special fluorescent paper (as used by philatelists). In order to give a sharper picture of the path of each speaker unit, the diameter of 2 inches chosen for the paper was considerably smaller than the speaker diameter of 7 inches, while the motion was clearly shown right to the edges by mounting two crossed semicircular disks on the first disk.

The reader may already know that the sphere revolves about a horizontal axis which itself revolves at about the same speed about a vertical axis. If we regard the two bearings of the horizontal axis as the two "poles" of the sphere, we obtain an "equator" (continuous line in Fig. 3) in a vertical plane. This equator contains 8 speaker units, 3 of which travel along the paths shown in Figs. 4—6. As the sphere's two speeds of rotation are only approximately the same, the path travelled during the first revolution is not quite the same as that travelled in the second. This is clearly shown by the pictures, for which the camera shutter was kept open during two revolutions each time. Therefore, each of the 8 "equator" speakers moves as in Figs. 4—6 in turn. For Fig. 7, one of these speakers was completely covered by the special paper to show the whole area it covers.

On each side of the "equator", the other speakers are placed on two "degrees of latitude": 4 speakers surround each "pole" (dotted line in Fig. 3)

while each "temperate zone" (dash-dotted line) contains 8 speakers, whose paths on one side of the "equator" (Figs. 8—10) are the reverse of those on the other (Figs. 11—12). One of the "pole" speakers, photographed at short time intervals, gave Figs. 13—20, while the motion of the speakers surrounding the other pole is obtained by turning these pictures upside down.

Using a very respectable collection of light projectors of all kinds (Fig. 21 — the four ultraviolet reflectors are seen in the front row), Scherchen created light patterns that move, and has made a film of them. At first, one is made to think of Walt Disney's patterns to Bach's Toccata and Fugue in D minor in his film *Fantasia* — but that is a kind of musical symbolism with suggestions of instruments and signs of notation, as well as waves, clouds and even gothic arches that have very little to do with music and were included for people who want music to "mean" something. Scherchen's film, however, was written by pure light itself. This is something it has in common with abstract painting. But the motion is not only suggested here but actually carried out, and this is the connecting link between the music especially written for it by Iannis Xenakis and arranged and recorded in Gravesano by Hermann Scherchen. Scherchen himself regards his film as nothing but a preliminary stage to a completely new amalgamation of light and sound in television, the most significant medium of public influence in existence at the present time.

Scherchen is especially interested in the remedy of impediments of the senses, and it was he who gave the author the first impulse to overcome an "incurable" deafness, by encouraging him to listen, especially to his own piano playing, to a degree previously unknown to him. He also helped him to procure a stereophonic spectacle hearing aid (cf. Gravesano Review 19/20 27). Later, while recovering from a middle ear infection that had resulted from an attack of influenza, the author made the discovery that piano practice — as distinct from piano playing — had a marked effect on the healing process. Since then, homoeopathic treatment regularly carried out for the past two years has led to a noticeable improvement of the chronic deafness as well.

Extrapolating from such cases, Scherchen believes that the "normal" limits of the senses can be widened as well. He does not believe in the fundamental difference between spirit and body, rather holding the view that continuous extension of the body's senses will cover more and more of the sphere frequently now referred to as the spiritual. Scherchen's aim is not the super-sensual but the "extended sensual", and he has proved by personal experience the well known fact that practice whets the senses: any member of any of the world's better known orchestras can tell stories of Scherchen's acute hearing. Of course he became a musician in the first place because his hearing was good; but conversely, his hearing is even

better today because he is a musician. He can even perceive his own body vibrations of 8 c/s as well as consciously produce other vibrations in himself. He wants to use his experience to heal others, by bringing the deaf and blind to Gravesano in order to help them.

Anyone who knows Scherchen's views on the function of mathematics in music is likely to receive a mild shock when he hears a tape recorded at Gravesano by jazz clarinetist Jimmy Giuffre improvising his biography in sound. But anyone who has heard it also knows immediately that this "tone painting", which is full of spontaneous feeling but without any sentimentality, is no contradiction to "mathematical music"*. Practical electroacoustics, problems of television, the extension of the senses of sight and hearing, and the regulating power of mathematics as applied to music: those are the four main subjects of future research at Gravesano, and they will also be discussed in the new series of the Gravesano Review that starts with this volume.

Technologie und Blindheit

von

LESLIE L. CLARK

(Subdirektor des Internationalen Kongresses
der Amerikanischen Blindenstiftung
18. — 22. Juni 1962, New York)

I

Der Glaube an die Zweckmäßigkeit dieses internationalen Kongresses beruhte auf folgenden Erwägungen:

1. Trotz allem bisherigen Aufwand an Zeit, Kraft und Geld sind wir einer brauchbaren Lesemaschine sowie einer praktischen Bewegungshilfe für Blinde nicht näher als vor zwanzig Jahren.

2. Berichte über die Untersuchung der Sinnesvorgänge in den der Blindheit benachbarten Sinnesbereichen und über die Informationsbeförderung und -verarbeitung in diesen müßten helfende Aufschlüsse vermitteln.

3. Die Zusammenkunft von forschenden Wissenschaftlern und praktischen Blindenhelfern sollte die Kluft zwischen den Fachsprachen beider verringern helfen.

Vorträge über die „Mobilität“ behandelten die Bemühungen, passive (energieempfangende) oder aktive (energiestrahlende und -empfangende) Umgebungs sonden zu entwickeln. Als faszinierende Möglichkeiten erschienen diejenigen, welche sich um die neueste psychophysiologische Forschung gruppieren und welche durch Abtastung der Umgebung den Blinden Kanten, Ecken, Abhänge und überhaupt Formen erkennen lassen. (Man darf jedoch nicht vergessen, daß diese Sonden alle nur „Tunnelblicke“ in die Welt vermitteln können.)

Die verschiedenen Konstruktionen von Lesemaschinen umfassen den gesamten Bereich von direkten fotoelektrischen Wandlern (gedruckte oder geschriebene Information wird fotoelektrisch empfangen und in hör- oder tastbare Signale umgewandelt, ohne die Information weiter zu verarbeiten) bis zum Erkennungsgerät, das die gedruckten oder geschriebenen Zeichen erkennend sie dem Benützer mitteilt, indem es auf irgendeine Weise die Bedeutung der Zeichen als Laut oder Wort vermittelt. Viel diskutiert wurde der Punkt, an dem der Mensch in die Informationsbearbeitungskette des Erkennungsgerätes eingeschaltet werden kann. Daraus ergaben sich weitere Gespräche über einen Zwischentyp, welcher Zeichen an ihren geometrischen Merkmalen erkennt, diese mit gespeicherten Merkmalen vergleicht und das Resultat in ein sprachenähnliches Ausgangssignal umwandelt.

* cf. accompanying record, "The Self-Improvising Clarinet".

Auch der indirekte Zugang zu gedruckter Schrift wurde besprochen. Ergebnis: es gibt wenigstens zwei Hauptdimensionen menschlicher Variabilität, indem 1. verschiedene Menschen auch verschiedene Medien bevorzugen und 2. je nach dem Stoff mit unterschiedlicher Geschwindigkeit lesen.

Die Techniker müßten Psychophysiologie, Sinnesphysiologie und Rehabilitationspraxis studieren, um ein reales Verständnis des Problems der Sehbehinderungen zu erwerben.

II

In bezug auf die „lebenden Systeme“ ist zu berichten, daß unsere Kenntnisse dessen, was Blindheit in der verschiedenen Sicht des Physikers, des Psychologen und des Physiologen bedeutet, völlig inadäquat sind. Die Verwirrungen, die durch die gegenseitigen Berührungen der verschiedenen Wissenschaften und die daraus entstehenden unterschiedlichen Meßtechniken und Parameter hervorgerufen werden, müssen durch grundlegende Koordinierungs- und Forschungsarbeiten endlich weggeräumt werden. Wir wissen heute, daß der Sehvorgang völlig dynamisch ist: die Augen haben buchstäblich „Motorantrieb“. Jedem Versuch, die Blindheit zu lindern oder gar das Sehen nachzuahmen, muß eine genaue Erforschung der dynamischen Vorgänge im Auge selbst vorangehen.

Die objektiven Bestandteile des Sehvorgangs sind heute — durch elektronische Analogien, sozusagen „auf Augenhöhe“, dargestellt — rechnerisch analysierbar geworden. Das kann für Theorie, Praxis und Unterricht ungeheuren Wert gewinnen, da es zeigt, daß anscheinend einfachste Systeme sehr kompliziert sind. Insbesondere erweist es, wie ungeheuer schwierig und komplex das Verständnis wird, wenn auch nur zwei oder drei Elemente des visuellen Systems in bestimmter Konfiguration zusammenkommen.

Wie sehr dies auch schon für den äußerlichen Sehvorgang wichtig ist, auf dem Niveau des Gehirns hat es noch mehr Bedeutung. Das ergibt den wichtigen Schluß, daß jedes Muster-erkennende Gerät ein Lerngerät sein sollte: jedes Lesegerät muß wenigstens die ersten Stufen des Lernens (Informationseinteilung und -speicherung) einschließen — denn diese kann das menschliche Gehirn nur mit enormer Zusatzarbeit des Anlernens durchführen.

Forscht man nach dem, was „hinter“ dem Auge ist, so zeigt sich, daß die Gehirnfunktionen des Sehens noch immer so verwickelt und obskur sind, daß unser lächerlich lückenhaftes Wissen darüber noch nicht einmal befriedigend zusammengefaßt werden kann. Die Sehzentren selbst sind das geringste Problem. Die Sehströme fließen aber auch vielen andern Teilen des Gehirns zu. Dasselbe gilt für alle andern Sinneswahrnehmungen, die ebenfalls in die sogenannten „stillen Gehirnteile“ einmünden. Doch sind diese Teile wohl nur „still“, weil sie „empfangen“. Dabei zeigt jeder Sinn andre

Eigentümlichkeiten, wodurch Übertragungen von Informationen eines Sinnes auf einen andern (wie z. B. des Sehsinns auf den Tastsinn) erschwert werden.

Tierversuche wurden zwar zur Routine, doch halfen sie nicht, Sinnesübertragungen bei Menschen zu erklären. Auch die Unterschiede in der Sensibilität verschiedener Menschen bedürfen noch der Erklärung. Untersuchungen an einzelnen Menschen scheinen neue Wahrheiten der ungeheuren Plastizität des wunderbaren Organs zu erschließen. Dabei dürfen wir die Möglichkeit von Sinnesüberbelastung nicht vergessen. Jüngere Untersuchungen haben ergeben: Gehirnströme, die im Falle eines normalen Kindes anomal wären, können bei einem blinden Kind, das sich an ein seinem Zustand entsprechendes Sinnengleichgewicht angepaßt hat, genau das Gegenteil bedeuten.

Manche blinden Kinder haben außergewöhnlich empfindlichen Gehör- und Tastsinn: diese sind gewöhnlich leichter zu erziehen als andere. Es scheint jedoch ein Prinzip zu sein, daß je beschränkter Sinnesleitungen sind, System und Technik um so anpassungsfähiger werden müssen. So richtet sich das Interesse auf Lernmaschinen, die sich selbst dem Schüler in solchem Maße anpassen, wie nur ein außerordentlich geduldiger und hochspezialisierter Lehrer es könnte.

Die heutige Technik erweitert unsere Fehler wie unsere Einsichten: auf eine dumme Frage gibt sie eine dumme Antwort. Die Erforschung der Prothetik des Sehens und der Linderung der Sehbehinderung geht in zwei Hauptrichtungen vor sich:

1. Es müssen Mittel zum Erkennen jener Ursachen in Persönlichkeit und Veranlagung gefunden werden, welche die unterschiedlichen Anpassungen von Menschen an Sinnes Einschränkungen verstärken.

2. Es sollten verfeinerte Analog-Abtaster entwickelt werden im Einklang mit den Eigenschaften der lebenden Systeme („im Einklang“ bedeutet nicht: in Nachahmung, sondern in Anpassung an die Fähigkeiten und Urfähigkeiten der vorhandenen Sinnessysteme).

Es ist ebenso ein Ziel als ein Wagnis, beide Richtungen miteinander vereinen zu wollen, um vom Gerät aufgenommene visuelle Signale sowohl in Laut- als Tastsignale umzuwandeln. Der so entstehende mehrdimensionale „Tast-Hör-Raum“ entspricht indes viel mehr der Sehempfindung als einer der übrigen Sinne, und zwar ohne daß dabei Sinnesüberlastung entsteht.

III

Die wichtigsten Medien sprechender Bücher oder Zeitschriften sind Schallplatte und Tonband. Die serienmäßige Herstellung von Platten bedeutet kein Problem mehr; charakteristisch ist dabei, daß steigende Produktionszahl die Herstellungskosten vermindert. Hingegen stellt die Vervielfälti-

gung von Tonbändern bei wachsender Stückzahl noch immer schwierige Probleme. Tonbänder — ein ausgezeichnetes Medium bei nicht allzu großen Stückzahlen — wurden in den europäischen Ländern fast allgemein eingeführt. Zur Zeit existiert indes noch nichts einer Kunststoffpresse Vergleichbares für Tonbänder, sondern jede Kopie muß einzeln hergestellt werden.

Die Vertreter aller europäischen Länder, die Erfahrung mit Blinden-tonbändern haben, waren außer denen Englands der Meinung, daß die dem blinden „Leser“ zur Verfügung gestellten Geräte nicht nur Wiedergabe-, sondern auch Aufnahmemöglichkeiten haben sollten. Dabei sollte das Bandgerät leicht zu bedienen sein, etwa so wie beim Gebrauch von Bandkassetten.

In Großbritannien wurde ein besonderes Kassettensystem mit 18 Spuren auf zwei übereinanderliegenden Spulen von Halb-Zoll-Band entwickelt bei einer Gesamtwiedergabedauer von 21 Stunden. Die übrigen europäischen Länder verwenden das handelsübliche Viertelzoll-Band. Die Wahl eines Sondersystems bringt es mit sich, daß auch der Kopier- und Kundendienstbetrieb von der Herstellerfirma übernommen werden muß, während beim Verbleiben bei der internationalen Norm beides andern Firmen überlassen werden kann, mit wichtiger Kapitalersparnis zugunsten des Blindendienstes.

Die Austauschbarkeit der Systeme verschiedener Länder wurde als wünschenswert betrachtet. Ein internationaler Ausschuß zwecks Aufstellung einer entsprechenden Norm wäre zu begrüßen.

IV

Der Begriff Spezialapparaturen umfaßt den gesamten Bereich der Geräte, die die Sehbehinderten benützen, und die damit verbundene Technik. Die Wichtigkeit dieses Gebietes wird klar, wenn man bedenkt, daß es schätzungsweise zehn Millionen Sehbehinderte und Blinde auf der Welt gibt, von denen viele außerdem individuelle Schwierigkeiten haben. Solche Blinden findet man in jedem Land, ungeachtet dessen Technisierung, und zwar auf jeder kulturellen und wirtschaftlichen Stufe. Dem sehbehinderten Staatsbürger eines der afrikanischen oder asiatischen Entwicklungsländer bedeutet aber die Anschaffung selbst einer einfachen Blindenschrifttafel (Preis: unter fünf Dollar) einen großen wirtschaftlichen Aufwand. Dies führt für die Technik zu einem Aufruf von etwas anderer Art als die in den anderen Kapiteln besprochenen: wie können die einfachsten Blindengeräte für den täglichen Gebrauch, mit einfachen Mitteln an Ort und Stelle selbst hergestellt werden? Mit solchen Fragen werden sich alle Helfer der Entwicklungsländer befassen müssen — der raffinierteste Apparat ist für diese Länder ohne Wert, wenn die dortigen Hilfsvereine ihn nicht erwerben können, oder wenn der dafür nötige Kundendienst nur in raffiniert ausgestatteten Werkstätten durchzuführen ist.

In bezug auf Berufshilfen war es die allgemeine Meinung, daß der blinde oder sehbehinderte Arbeiter und Angestellte auf alle Fälle geschult werden muß, seine vorhandenen Fähigkeiten möglichst zu entfalten. Bessere Instrumente sollten dafür entwickelt werden, vor allem solche, die anpassungsfähiger und vielseitiger sind.

Elektronische Meßapparaturen haben in der letzten Zeit reiche und vielseitige Entwicklungen durchgemacht, doch müssen diese Geräte erst noch zu allgemeiner Anwendung kommen. Ein noch größeres Bedürfnis besteht jedoch für technische Literatur in Blindenschrift. Die normalen Apparaturen lassen sich fast alle auch den Blinden anpassen, wenn die visuelle Instrumenten- oder Ausgangsanzeige durch eine hör- oder fühlbare ersetzt wird — in vielen Fällen erfordert dies eine Verbesserung der Konstruktion, die dann aber auch dem normal sehenden Techniker selbst zugute kommen könnte.

Am meisten not tut die Veröffentlichung und der Vertrieb von Literatur und Information über die Geräte, damit die geringen Mittel, die auf der ganzen Welt für unsere Zwecke zur Verfügung stehen, nicht noch zu überflüssigen Wiederholungen in den verschiedenen Ländern verwandt werden. Eine internationale Zentralstelle für solche Informationen wurde wiederholt vorgeschlagen.

Die Vielfalt, Komplexität und der Reichtum all dessen, was auf dem Kongreß besprochen wurde, braucht hier nicht weiter betont zu werden. Welche Konsequenzen aber ergaben sich aus dem enormen Aufwand, mit welchem der Kongreß organisiert und die Vorträge vorbereitet wurden? Wie verhält es sich mit dem wahren Verständnis für die Blinden bei den mit der Blindenforschung Beschäftigten? Wenn wir die Tatsache anerkennen, daß wir selbst von den Sehvorgängen bei den normal sehenden Lebewesen sehr wenig wissen, dann sollte dies eine Aufforderung zu einer erweiterten Forschung sein — und dürfte der Überfluß an Scheinwissen über die Blindheit, dem wir heute noch überall begegnen, kaum überraschen.

Konsequenz des Kongresses ist, daß wir jedem Interessierten Bericht geben und die gemachten neuen Erfahrungen allgemein zugänglich machen werden*.

Das Wichtigste ist: es wurde ein Anfang gemacht! Wir müssen uns nicht mehr hilflos wundern, warum unsere Bemühungen, die Blindheit durch technische Mittel zu lindern, nicht schon den Erfolg haben, den sie verdienen; und — wir können endlich die fruchtbarsten Forschungs- und Anwendungsgebiete der Blindenarbeit übersehen.

* Proceedings of the International Congress, 4 Bde. (New York 1963 im Selbstverlag der American Foundation for the Blind).

Technology and Blindness

by

LESLIE L. CLARK

Assistant Director

American Foundation for the Blind's International Congress

New York, June 18—22, 1962

The belief in the usefulness of an international congress was based upon a few important assumptions. The first was our realization that in spite of a considerable expenditure of time, energy, and funds in the past, we were no closer than twenty years ago to a useful reading machine, or a practical mobility aid, and so forth. The second was that there was much useful knowledge to be found in fields allied with blindness: investigations of sensory processes, fundamental studies of the transmission of information along the different sensory channels, results of new studies of how the brain processes the information it receives. A third assumption was that if research people were to meet in concert with workers in the field of service to the blind that it might be possible to bridge the gap in language between the two communities a little better.

I

The papers on mobility represented an exploration of the possibilities of the development of probes for exploring the environment, utilizing passive (energy detecting) or active (energy-radiating and detecting) techniques. The most fascinating possibilities seem to be centered around the results of recent psychophysiological work, in which the patterning of scanning of the environment can help define shapes, slopes, edges, corners, etc. We must remember, however, that in a realistic sense all of these probes will provide only "tunnel vision".

As to reading machines, it was observed that current designs range all the way from direct translation devices (which pick up black/white information through photoelectric sensors and translate it into audio signals or into a tactile presentation, without a great deal of processing of the information) to the recognition device (which identifies a printed character or symbols and somehow informs the reader of what that character, phoneme, letter, or word was that was scanned). There was much discussion of the point at which the human could be introduced into the processing chain of the recognition device. This led to some discussion of an "intermediate" type of reading machine, one which recognizes certain

geometrical features of a symbol and matches these to some stored features to provide an output resembling speech.

With respect to indirect access to the printed page, the main point was that there are at least two main dimensions of human variability. Different people prefer different media; further, in reading, a single person has a tremendous variety of speeds, for light vs. heavy reading, etc., depending on what source he uses.

Engineers must devote themselves to some hard study in psychophysics, in sensory physiology, and rehabilitation technique; only in this way can they really understand the problems really faced by those who are visually impaired.

II

With respect to Living Systems, we can report that our knowledge of the basic meaning of blindness, in terms of the physics, the psychology, and the physiological knowledge of vision, is grossly inadequate. There is an enormous amount of basic research to be done in clearing away confusions caused by disparate knowledge generated by differing techniques of measurement, by use of different parameters of measurement, and the like. We do know, however, that even at this level, the process of seeing is quite dynamic; the organs of vision are literally "power driven". Any attempt to alleviate blindness or even imitate visual function must include very detailed studies of the very dynamic processes of peripheral vision of the eye.

The most objective features of visual function can be represented at what one might call "eye level" by electronic analogs which can be analyzed while in operation by full-scale computational methods. These representations can be enormously useful in theory, in practice, and in teaching; they are very convincing in teaching that even very simple-appearing systems can be very complex. In particular, they demonstrate how enormously difficult and complex a system can be which contains only two or three elements of the visual system brought together in a particular configuration.

This holds true at the peripheral level and of course, *a fortiori*, at the level of the brain. The most important inference we can make, therefore, is that any pattern recognition device must be a learning device; any reading device must provide at least the first steps toward learning; namely, reduction and storage of information. Otherwise the brain has the whole job, which it cannot do without an enormous amount of additional training.

Beyond the eye, the brain functions associated with vision are so intricate and so mysterious still that even our ludicrously insufficient knowledge cannot adequately be summarized at all. The visual centers themselves are

perhaps the least part of the problem; visual signals in fact diffuse to many areas of the brain. With the other sensory channels — auditory, kinaesthetic, cutaneous, etc. — the same diffusion of stimuli is, fortunately, true also. These sensory signals percolate freely into the so-called “silent areas” of the brain (silent because they are listening). Peculiarities are inherent in all these different modalities, however, so we can expect no simple translation of information from one sensory channel into another, especially when translating from one channel, like the visual into another, like the tactual.

For one thing, the use of animals, although sanctioned by custom, is no longer adequate for understanding this kind of translation in man. For another, individuals vary enormously in their sensitivity to stimulation, and these differences are poorly understood. In the study of whole individuals, there are exciting hints of new truths, truths which indicate the enormous plasticity of that marvelous organ, the brain. But we must be aware of the possibility of sensory overload. Among blind children, at least, the brain does show, in recent investigation, this overload of other modalities: here, electrical patterns which would be abnormal in sighted children can mean just the reverse in blind children, who have accepted, so to speak, a different sort of sensory equilibrium.

Some blind children show unusual auditory and tactile sensitivity; these seem on the whole easier to educate than others; but new training procedures are required, and we can posit the elementary principle that the more restricted the sensory channels, the more adaptable the educational system and educational techniques should be. This automatically opens wide vistas for teaching machines which would adapt themselves to the pupil as only a very patient and highly trained tutor can do.

Contemporary technology can perform almost any miracle we want — at a price. But if we ask silly questions, we get silly answers; technology amplifies our errors as much as our inspirations. There are two main directions of investigation of crucial importance to visual prosthesis or amelioration of visual impairment.

The first is the identification in human beings of the factors of personality and disposition, which underline differences in adaptation to the limitations of sensory disability. The second is of the development of sophisticated analog sensors designed to match the properties of living systems: “to match” means not “to imitate”, but to fit into the capabilities and deficiencies of our existing sensory systems.

The most challenging objective is of course, to unify these two lines of thought so as to combine the coded signals of the two remaining channels of touch and hearing, and provide a multidimensional “feeling-hearing space,” which may be more nearly equivalent to visual sensation, without the risk of overload and occlusion, as when depending on only one of the remaining sensory channels.

III

The most important media for talking books and talking magazines are gramophone records or discs and magnetic tapes. The manufacture of discs is a fairly straightforward process in which there is a characteristic decrease in price per disc as the number of disc copies increases. In the case of magnetic tape, the difficulties increase when the number of copies is large. For small runs of copies, however, it is an excellent medium and for this reason it is near to universal acceptance among the European countries. At the moment there exists nothing comparable to a printing press for tapes; therefore each copy must be recorded individually.

All European countries, England excepted, who have had experience with tape talking books, hold the opinion that the apparatus provided to the reader should be able to record and to reproduce sound. The view was also expressed that the handling of the recorder should be as easy as possible.

Great Britain has developed a system using a cassette with two stacked reels of one-half inch tape and eighteen tracks which gives a total possible reproduction time of twenty-one hours. The Continental European countries all use commercial quarter-inch (6.25 mm) tape on motion picture type reels. Selection of a special system implies that all duplicating and maintenance of apparatus has to be undertaken by the organizations who distribute the reproducers, whereas by adhering to the commercially and internationally accepted standards, the duplication and maintenance functions can eventually be transferred to specialized firms, thus requiring a smaller capital investment by those responsible for programs of service to blind readers.

Emphasis was laid on systems that are compatible with regard to talking books so that exchange programs can be undertaken with other countries on a worldwide scale. It would therefore seem advisable to establish an international panel in this area with the aim of advocating and studying the possibilities involved, and to direct future research so as to achieve the eventual goal of compatibility in the systems in use all over the world.

IV

Panel IV: Adapted and Special Purpose Devices — had to deal with a very wide range of subject matter; it should be appreciated that in this discussions and the papers generating them, we passed directly into the practical applications of technology to products actually utilized by the visually impaired. The importance of this fact becomes evident if we but state the guess (of some informed persons) that there are perhaps ten million visually impaired and blind persons in the world, many groups of whom have special needs of their own — and that they may be found in every

area, in every country, within every possible stage of technological advancement, and at almost every level of cultural and economic development. Even the modest cost of a simple braille writing slate (perhaps under five dollars) constitutes a major outlay for a visually impaired citizen of one of the emerging countries in Africa or Asia. Here, we think, is a major challenge to technology of a rather different sort than faced in the other three Panels of the Congress: for the production of the simplest everyday needs of the blind which can be produced simply, locally, and above all cheaply. These are the kinds of problems that workers in the field will face increasingly in the years ahead in the emerging countries; the most ingenious piece of apparatus is useless in such countries, if it is beyond the resources of a local organization, or if it requires the sort of expert maintenance which can only be provided in well-equipped laboratories or workshops.

The discussion on teaching machines was most interesting in that it highlighted an area of great potential significance to the visually impaired.

With respect to vocational aids, it is worth noting that there was general consensus that regardless of the presumed need for a particular device, it is the skill of the blind or visually impaired worker which must in every case be developed to the highest possible extent. There seems to be general agreement on the need for development of better instruments, instruments which will have more flexibility and higher transferability from job to job.

Again, with respect to radio and electronic aids, the developments in instrumentation have been rich and varied; but the need remains high, not only for wider distribution of these devices, but even more for the wider distribution and availability of technical literature in braille. Most equipment designed for the sighted can be adapted by means of tactual or audible output of meter indication to make it useful to the visually impaired — often bettering the original design to the point where it is more useful to the sighted technician as well.

By far the most often expressed need in the several sections was for more effective communication about, and dissemination of, literature and information about devices so that the relatively small total resources of the world need not be uselessly duplicated from country to country; a “universal clearing house” for such information was frequently suggested.

Surely there is no need to belabor the point of variety, complexity, and richness of all these materials dealt with at the Congress for the reader. What consequences can be expected from the enormous effort put forth in arranging for this Congress, and in the preparation of papers? What of the potential serendipities for the understanding of blindness to be found in scientific research? If we realize that very little is known even of the processes carried on in the intact and normal sighted living organism, we should be encouraged to support much expanded research into these matters;

and we should not be surprised at the proliferation of pseudo-knowledge about blindness with which we all must deal at present.

We can now make every effort to inform any interested person of the outcome of the Congress, and extend every aid we can to promote new work which is based on the results of the Congress. This is the responsibility of the Congress staff and the American Foundation for the Blind. The first part of this responsibility will be discharged with the publication of the four volumes of the Proceedings in June of this year.* The second part of this responsibility is continuous in nature; we plan to implement our involvement by a variety of techniques. I can say, however, that the American Foundation for the Blind has committed itself to a continuance of the objectives which motivated the calling together of the participants in the Congress, and to the cooperation with similar organizations in other countries which will help make this possible.

The important point is that a beginning has been made; that we no longer wonder helplessly why our efforts to alleviate the consequences of blindness by using technical resources do not succeed; and that we can discern what the most useful pathways of research and application will be. The frontiers of geographical space may have now been exceeded almost everywhere in our earth (and in near space as well!), but the space of the mind and the spirit offers the possibility of the thrill of discovery fully as potent as that felt by Lewis, Clark, or Mr. Livinstone. We look forward to such discoveries with the deepest pleasure and with the greatest excitement.

* Since this article was written, the Proceedings have been published (Ed. note).

1 K+H Studio-Monitor OX

3-way Electro-Voice speaker system with K+H 30 Watts amplifier Sound pressure 108 Phon - Distortion incl. speaker less than 1% - Frequency range 40 cps - 16000 cps \pm 2 dB

3 K+H 30 Watts Studio-Amplifier V-30

Symmetrical input - Sensitivity 0,7 Volt - Linearity \pm 0,2 dB from 40 cps - 16000 cps - THD less than 0.3% from 40 cps - 16000 cps at 30 Watts, less than 1% at 40 Watts

2 K+H Universal Equalizer UE-100

Provides high frequency boost and droop - Low frequency boost and droop - High and low frequency sharp cutoff - Mid-frequency and band-pass and band-reject functions with slopes as high as 24 dB/oct.

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART - GERMANY

Bruxelles Electronique Générale 14, Rue Père de Deken

Paris Ets. Frei 13, Rue Duc

New York Gotham Audio Corp. 2 W. 46 St.

1 K+H Haut parleur de controle Type OX

Haut-parleur Electro-Voice à 3 voies acoustiques (grave, medium, aigu) avec amplificateur de puissance K+H de 30 W - Niveau de sortie acoustique 108 phones - Distorsion harmonique $<$ 1% Réponse en fréquence constante à \pm 2 dB près de 40 Hz à 16 kHz

2 K+H Amplificateur de studio de 30 W Type V-30

Entrée symétrique - Sensibilité : 0,7 V - Réponse en fréquence : constante à \pm 0,2 dB près de 40 Hz à 16 kHz - Distorsion harmonique : $<$ 0,3% de 40 Hz à 16 kHz, avec une puissance de sortie de 30 W, $<$ 1% avec une puissance de sortie de 40 W

3 K+H Filtre correcteur universel UE-100

Accentuation et atténuation des aigus - Accentuation et atténuation des graves - Coupure brusque à fréquence réglable des aigus et des graves - Caractéristique variable dans le medium - Caractéristiques passe-bande et coupe-bande réglables - Pentes pouvant atteindre 24 dB/octave

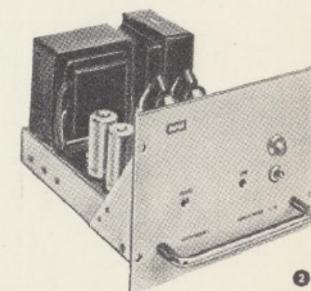
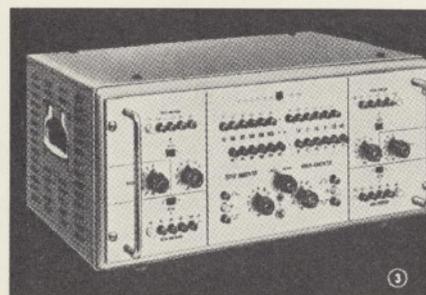
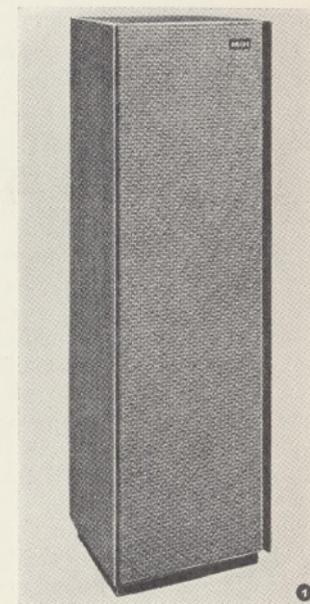
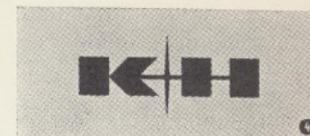
KLEIN + HUMMEL

STUTTGART - GERMANY

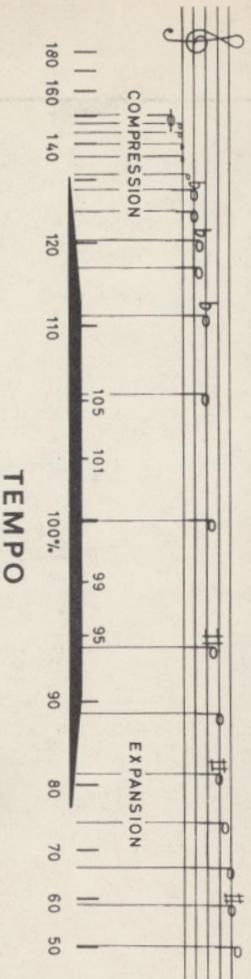
Bruxelles Electronique Générale 14, Rue Père de Deken

Paris Ets. Frei 13, Rue Duc

New York Gotham Audio Corp. 2 W. 46 St.



TONLAGEN-REGLER ohne Geschwindigkeitsänderung



oder
TEMPO REGELUNG

ohne
Tonlagenänderung
für Magnetton-Schallaufnahmen
mit 38 cm/sec

Eltra

GMBH & CO., GESELLSCHAFT FÜR STRAHLUNGSTECHNIK, HEIDELBERG

Pitch regulation
OR
time regulation

without change of the speed
without change of the pitch
for magnetic tape recordings
recorded with 15 ips

Eltra

GMBH & CO., GESELLSCHAFT FÜR STRAHLUNGSTECHNIK, HEIDELBERG W.GERMANY