

# FUNK- TECHNIK

Fernsehen  
Elektronik



20

1955





# Perpetuum-Ebner

die weltbekanntesten  
Plattenspieler – Plattenwechsler  
mit besonderen Vorzügen:



**Automatisches  
Abtasten sämtlicher  
Schallplattengrößen  
am Außenrand,  
also ohne  
Berührung der  
empfindlichen  
Schallrillen,**



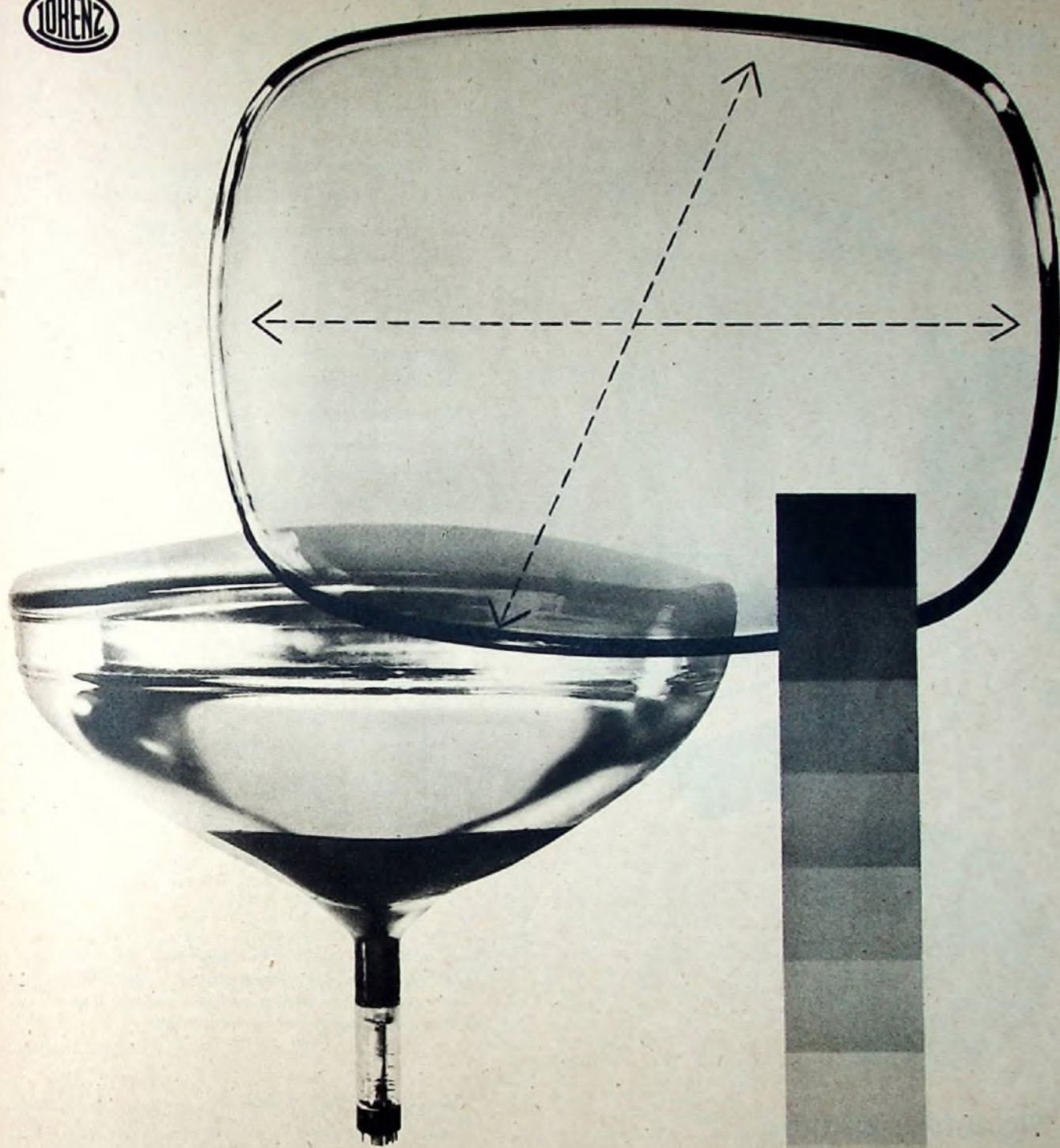
**brillante Tonwiedergabe mit  
dem neuen Breitband-Duplo-  
Kristall-System PE 10,**

**Schwarzwälder Präzisionsarbeit**

## Perpetuum-Ebner

ST. GEORGEN / SCHWARZWALD





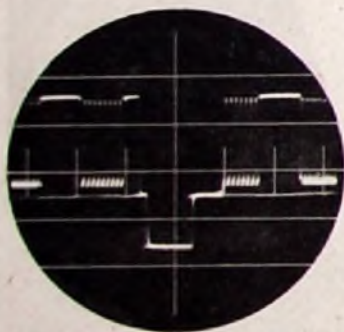
## Lorenz-Bildröhre hat alle Tugenden

Ihre beste ist, daß sie über die ganze Schirmfläche hinweg  
scharf bis zum Rande zeichnet.

Vom hellsten Weiß bis zum tiefsten Schwarz bietet sie alle Nuancen,  
und immer wirkt sie angenehm auf das Auge.

**LORENZ** C. Lorenz AG Stuttgart





## Zur Signalverfolgung

und zum Beobachten des Ablaufs elektrischer Vorgänge ist heute ein kleiner Elektronenstrahl-Oszillograph ebenso wichtig wie ein Multizet zum Anzeigen von Meßgrößen. Der neue

# OSCILLARZET

für Nieder- und Hochfrequenz bis 4 MHz ist besonders handlich und preiswert.

Druckschriften durch unsere Zweigniederlassungen

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FÜR MESSTECHNIK

## AUS DEM INHALT

2. OKTOBERHEFT 1955

Entwicklungsstand der Phonogeräte .....	577
... und das heutige Angebot an Phonogeräten .....	578
Deutsche Industrieausstellung Berlin 1955 .....	581
FT-Kurznachrichten .....	581
75 Jahre Lorenz .....	582
Vergleich der Transistor- und Röhrenkennlinien .....	583
15-W-Mischpultverstärker mit UKW »DIWIFON 15/55« .....	585
Röhrenentzerrer für Schallplatten .....	587
Moderner Fernsehempfänger zum Selbstbau (IV) .....	588
KW-Vorsatzsuper »KV 1« mit Drucktasten .....	590
Automatische Fernseh-Umlenkantenne .....	594
FT-Zeitschriftendienst	
Voltmeter für die Messung von Impulsamplituden .....	597

### Beilagen

#### Schaltungstechnik

Gelastete Regelung im Fernsehempfänger

#### Bauelemente

Mikrowellenelemente (Hohlrohrtechnik) (11)

#### Prüf- und Meßgeräte (17a)

Der Multivibrator

#### Prüfen und Messen (17b)

Signalzuführung

Unser Titelbild: Für den Schallplattenverkauf haben sich moderne Vorführmittel bewährt. Das Foto zeigt die neue Polydor-„Musikmuschel“ der Deutschen Grammophon GmbH, die auch bei starkem Publikumsverkehr ein ungestörtes Hören ermöglicht

Aufnahme: FT-Schwahn

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (10); Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Beumelburg, Kartus, Trester, Ullrich) nach Angaben der Verfasser. S. 574, 575, 591, 593, 595, 599, 600 ohne redaktionellen Teil

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167. Telefon: Sammelnummer 492331. Telegrammschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempten/Allgäu, Telefon 6402, Postfach 229. Anzeigenleitung: W. Bartsch, Berlin. Nach dem Pressegesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rob, Wien XIII, Trauttmansdorffg. 3a. Postcheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 2493; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 25474. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.





Chefredakteur: WILHELM ROTH  
Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

# FUNK-TECHNIK

## Fernsehen Elektronik

## Entwicklungsstand der Phonogeräte

Die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte in der Phontechnik finden ihren sinnfälligen Ausdruck in den Produktionszahlen von fast 30 Millionen Schallplatten und etwa 1 Million Abspielgeräten, die voraussichtlich in diesem Jahr erreicht werden. Allerdings wäre der erneute Siegeszug der Schallplatte ohne ganz entscheidende Verbesserungen der Wiedergabequalität nicht möglich gewesen.

Heute sind drei verschiedene Schallplattenarten im Handel: die alte 78-tourige Platte, deren Frequenzbereich nach oben bis etwa 15 kHz erweitert wurde, und die eine Dynamik von 45 dB (1:190) hat; die 17-cm-Platte mit 45 U/min mit einer Dynamik von etwa 55 dB (1:560) und einem 38 mm großen Mittellach (gegenüber 7 mm bei den anderen Platten); ferner die Platte für 33 $\frac{1}{3}$  U/min, ebenfalls mit einer Dynamik von 55 dB (1:560). Für die Platten mit 38-mm-Mittellach gibt es „Babbies“ oder Steckachsen mit entsprechend großem Durchmesser für die Abspielgeräte. Während die 78-tourige Platte aus Schellack besteht, kommen für die anderen Platten Kunststoffe zur Anwendung, die z. B. infolge einer glatteren Oberfläche eine größere Geräuschfreiheit aufweisen und daher die größere Dynamik ermöglichen.

Ein sehr wichtiger Schritt war die einheitliche Festlegung des Aufnahme Frequenzganges. Früher schnitt man die Platten bis etwa 250 Hz mit gleichmäßiger Amplitude (Auslenkung), darüber jedoch mit gleicher Schnelle (= Auslenkung  $\times 2 \cdot \pi \cdot f$ ). Die Amplituden nahmen daher mit wachsender Frequenz ab, so daß sie schließlich oberhalb 6...8 kHz im Rauschen untergingen. Bei dem nach eingehenden Versuchen gefundenen günstigsten Frequenzgang ist als Ordinate die Lichtbandbreite (LBB) angegeben, die mit der Schnelle  $s$  durch die Beziehung  $s = LBB \cdot \pi \cdot n/60$  ( $n$  = Umdrehungszahl) verbunden ist. Zwischen 500 und 2000 Hz wird mit annähernd konstanter Schnelle geschnitten, unter 500 Hz mit etwa konstanter Auslenkung, während oberhalb 2 kHz eine Anhebung erfolgt. Der Umkehrpunkt liegt bei 1 kHz. Dieser Frequenzgang hat den Vorteil, daß die Amplituden bei den tiefen Frequenzen nicht zu groß sind, bei den hohen Frequenzen aber über das Rauschniveau angehoben werden.

Man erhält einen Begriff davon, mit welcher Präzision ein Abspielgerät gearbeitet sein muß, wenn man bedenkt, daß die Länge einer Schwingung von 10000 Hz bei einer Platte für 33 $\frac{1}{3}$  U/min auf den inneren Rillen (10 cm  $\varnothing$ ) nur 0,018 mm ist, während die Auslenkung bei etwa 0,0055 mm (!) liegt. Die Rillen der Normalplatten sind dabei etwa 0,12 mm breit und die der Mikrorillenplatten etwa 0,06 mm. Die Rillen sind kegelförmig eingeschnitten (etwa unter 90°); der Abrundungshalbmesser ist bei der Normalrinne 0,05 mm und bei der Mikrorinne etwa 0,012 mm. Hieraus erklärt sich, daß für Normalrinne und Mikrorinne verschiedene Halbmesser der Nadelkuppe, also auch verschiedene Abtastnadeln, erforderlich sind; für eine hochwertige Wiedergabe ist es unerlässlich, daß die Nadel etwa bei halber Rillentiefe an den Seitenwänden anliegt und so stumpf abgerundet ist, daß der Boden der Rinne nicht berührt wird. Die sehr genau geschliffenen Saphir- und Diamantnadeln müssen daher für Normal- und Mikrorille verschieden sein. Während Saphirnadeln etwa 100 bis 200 Spielstunden vertragen, kann man mit Diamantnadeln etwa 1000 Stunden abspielen.

Bei einer Drehzahl von 33 $\frac{1}{3}$  U/min ist die kinetische Energie des Plattentellers nur noch  $\frac{1}{8}$  derjenigen bei 78 U/min. Infolgedessen wirken sich Ungleichmäßigkeiten im Antrieb besonders bei den niedrigen Umdrehungszahlen aus. Dabei empfindet man Schwankungen der Tonhöhe von 0,5 bis 5 Hz als Jaulen, von 5 bis 20 Hz als Tremolo und über 20 Hz als Rauheit des Tones. Diese Erscheinungen werden bei modernen Abspielgeräten auf ein Mindestmaß herabgedrückt. Bei den niedrigen Umdrehungszahlen 33 $\frac{1}{3}$  und 45 U/min tritt ein neues Störgeräusch, das sogenannte „Rumpeln“ auf, das aus dem Laufwerk kommt und nur durch größte Sorgfalt bei der Herstellung kleingehalten werden kann.

Der Aufnahme Frequenzgang bedingt einen spiegelbildlichen Verlauf des Wiedergabefrequenzganges. Dieser wird z. B. von einem modernen Kristallsystem ohne zusätzliche Entzerrung erreicht. Die Kristallsysteme geben eine der Auslenkung der Rinne bzw. der Abtastnadel proportionale Spannung ab, die zudem ziemlich groß ist, so daß auch ohne besondere Vorverstärkung Rundfunkempfänger am Diadeneingang ausgesteuert werden können. Alle diese Punkte erklären die große Beliebtheit, ja die vorherrschende Stellung des Kristalltonabnehmers, der auch billig in der Herstellung ist. Dem Kristallsystem in seiner derzeitigen Form sind jedoch durch die Materialeigenschaften des Seignettesalzes Grenzen gesetzt. Der Kristall ist z. B. feuchtigkeits- und temperaturempfindlich, der Frequenzgang ändert sich mit der Temperatur, und es werden relativ große schwingende Massen verwendet. Außerdem treten infolge der großen Auslenkungen bei den tiefen Frequenzen leicht Verzerrungen auf. Kristalltonabnehmer mit Bariumtitanschwinger, wie sie neuerdings eine Firma herstellt, werden voraussichtlich noch Verbesserungen bringen.

Für besonders hochwertige Wiedergabe kommen elektrodynamische Tonabnehmersysteme in Frage. Es gelingt, mit diesen einen geradlinigen Frequenzgang von 30 bis etwa 18000 Hz zu erreichen, ohne dabei die Nachteile der Kristallsysteme in Kauf nehmen zu müssen. Allerdings entspricht dieser Frequenzgang nicht dem spiegelbildlichen Verlauf des Aufnahme Frequenzganges. Beim Magnetsystem sind daher immer Entzerrglieder erforderlich. Da die Ausgangsspannung solcher Systeme außerdem infolge der geringen Rückstellkraft sehr klein ist, wird man eine zusätzliche Verstärkerstufe anwenden, die es gleichzeitig erlaubt, die notwendigen und eventuell auch zusätzlichen, dem individuellen Geschmack angepaßten Frequenzkorrekturen vorzunehmen.

Bei den Mehrfachplattenspielern (Wechsler) hat sich die gerade Stapelachse allgemein durchgesetzt. Der Wechselmechanismus erfolgt nur nach von der Stapelachse aus. Da eine Exzentrizität des Mittellaches der Schallplatte eine sehr störende Frequenzmodulation ergibt, muß bei der Konstruktion der Stapelachse gleichzeitig auf größtmögliche Schonung des Mittellaches der Platte geachtet werden. Mit Ausnahme einer Ausführung sind alle im Handel erhältlichen Wechsler für drei Geschwindigkeiten eingerichtet (33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min).

Für die Bedienung sind meistens Drucktasten vorhanden. Wert wird darauf gelegt, daß bei Eingriffen während des Spiels oder des Wechselvorganges keine Verstellung des Wechsel- oder Abtastmechanismus eintritt; bei älteren Ausführungen war dies gelegentlich nach der Fall. Die Konstruktionen sind z. T. so ausgeführt, daß die ganze Apparatur durch den Druck auf eine Taste in Bewegung gesetzt wird; außer dem Auflegen des Plattenstapels sind dann keine weitere Bedienungsgriffe erforderlich. Auch Einfachplattenspieler enthalten teilweise schon automatisierte Anordnungen. Zur Vermeidung akustischer Rückkopplung wird das Chassis meistens federnd aufgehängt.

Nachdem die Wiedergabequalität selbst bei Platten für 33 $\frac{1}{3}$  U/min kaum nach Wünsche offen ließ, lag es nahe, die Umdrehungsgeschwindigkeit nach weiter herabzusetzen, um für bestimmte Zwecke (z. B. gesprochene Bücher, Novellen, Märchen u. a. m.) eine noch größere Abspielzeit zur Verfügung zu haben. Im Ausland werden hierfür Platten mit einer Umdrehungszahl von 16 $\frac{2}{3}$  U/min benutzt; auch in Deutschland sind solche Platten schon erhältlich. Da es noch nicht feststeht, ob sich diese Entwicklung zu Platten mit 16 $\frac{2}{3}$  U/min durchsetzen wird, haben einige Firmen vorläufig Adapter entwickelt, die eine Unterersetzung von 33 $\frac{1}{3}$  auf 16 $\frac{2}{3}$  U/min ermöglichen. Man arbeitet dabei entweder mit Friktions- oder Kugeltrieben. Die Konstruktionen sind relativ einfach und geeignet, die große Anzahl der im Gebrauch befindlichen Plattenspieler zu ergänzen, wenn die Platte mit 16 $\frac{2}{3}$  U/min eines Tages kommt. hle



# ... und das heutige Angebot

Für die modernen Phonogeräte gelten die allgemeinen Gesichtspunkte, wie sie im Leitaufratz geschildert sind. Alle Plattenspieler, -wechsler und Tonabnehmersysteme werden weitgehend auf die Eigenschaften der auf dem Markt erhältlichen Schallplatten und auf beste Wiedergabegüte abgestimmt. Die nachstehende, nach Firmen geordnete Übersicht stützt sich auf das Angebot anlässlich der Funkausstellung.

## Deutsche Tonträger GmbH

Ein preiswerter Phonokoffer ist mit Dreitourenlaufwerk, Ronette-Kristalltonabnehmer für Mikro- und Normalrillen, Nadelgeräuschfilter usw. ausgerüstet. Ferner wird ein Koffer mit einem Laufwerk für insgesamt fünf Geschwindigkeiten (78, slow, 45, 33 $\frac{1}{2}$  und 16%) vertrieben. Die Geschwindigkeiten werden mittels beleuchteter Wählscheibe eingestellt. Für das Abspielen „Tönender Bücher“, d. h. von Platten für 16% U/min, wird noch ein Adapter für 16% U/min geliefert, der auf ein normales Chassis aufgesetzt werden kann, das für 33 $\frac{1}{2}$  U/min eingerichtet ist.

## Dual

Neben den älteren Typen „1002 F“ und „275“ führt Dual den Wechsler „1003“ und den automatisierten Einfachplattenspieler „280“. Bei beiden Geräten ist die Bedienung außerordentlich einfach, da die Inbetriebnahme durch

abschaltet. Mit Hilfe einer Pausenschaltung können Pausen von 1... 4 min eingelegt werden, die bei allen drei Drehzahlen gleich sind. Die Pausenschaltung ist jederzeit (auch während des Spiels) abschaltbar. Ein zweistufiges Klangfilter ist eingebaut. Das Spiel kann durch Betätigen einer der Starttasten unterbrochen werden. Mit einer Stoptaste wird das Gerät ausgeschaltet; der Tonarm gleitet dann auf die Stütze zurück und verriegelt sich. Einige der Mechanismen des Wechslers sind auch beim Plattenspieler „280“ zu finden, so die Abfühleinrichtung für die Plattengröße und die Starttasten mit automatischer Nadelumschaltung. Schließlich ist noch der automatische Kurzschließer für den Tonarm zu erwähnen, mit dessen Hilfe die Auslaufgeräusche in den Leerrillen unhörbar bleiben. Ein dreistufiges Geräuschfilter erlaubt das geräuscharme Abspielen auch älterer Schallplatten. Für Platten mit großem Mittelloch wird eine Steckachse geliefert, mit der das Gerät als Wechsler für zehn Platten arbeitet. Beliebige Einzelplatten können in der Wechslerstellung dauernd wiederholt werden.

Sowohl der Wechsler „1003“ als auch der Plattenspieler „280“ sind mit dem Kristallsystem „CDS 3“ ausgerüstet, dessen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz bei Normalrillen und von 20 Hz bis 16 kHz bei Mikrorillen angegeben wird. Die Umschaltung der Abtaststifte (Saphire) erfolgt dabei durch Kippen des Systems in Längsrichtung. Das System ist vollkommen gegen Feuchtigkeit geschützt. Die Übertragungsgüte kann durch eine RC-Abschlußschaltung noch erhöht werden. Die Empfindlichkeit ist bei 1 MOhm Abschluß 60... 70 mV je cm/s und bei RC-Abschlußschaltung 20... 25 mV je cm/s. Die Intermodulationsverzerrungen werden bei 1 MOhm Abschluß mit 7% und bei RC-Abschluß mit 4% angegeben. Die Abweichungen der linearen Aussteuerung sind kleiner als 5% der Ausgangsspannung.

## Elac

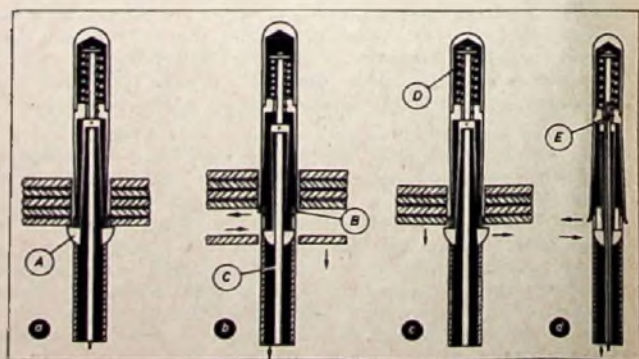
Zum Programm der Elac gehören zwei Typen von Wechslern und ein Einfachplattenspieler. Diese Grundtypen werden in verschiedenen Ausführungen, z. B. mit Kristalltonabnehmer „KST 9“ oder mit dem neuen magnetischen Abtastkopf „MST 2“ und zusätzlichem Vorverstärker, geliefert. Des weiteren gibt es eine Kofferausführung.



Plattenspieler „280“ von Dual

Drücken der Starttaste N oder M erfolgt. Damit wird gleichzeitig automatisch die richtige Abtastnadel für Mikro- oder Normalrillen eingeschaltet. Es ist also weder erforderlich, irgendwelche Einstellungen am Tonarm vorzunehmen, noch ist dieser auf die Platte aufzusetzen. Die Drehzahl wird mit einem drehknoptbetätigten Hebel vorgewählt. Der Plattendurchmesser braucht beim Wechsler „1003“ nicht eingestellt zu werden, da dieser alle Plattengrößen zwischen 15 und 30 cm automatisch abtastet. Es können bis zu zehn Platten beliebigen Durchmessers, jedoch gleicher Rillenprofile und Drehzahl hintereinander (einzeln natürlich alle Normal- und Mikrorillenplatten) abgespielt werden. Ferner ist eine Wiederholungseinrichtung vorhanden, die sich nach der Wiederholung selbsttätig

Wechsler-Stapelachse (Elac). a) Der Plattenstapel ruht auf drei federnden Stützen A. b) Zum Auslösen einer Platte wird die Zugstange C nach unten gezogen und spannt die Spreizfeder B nach drei Richtungen, so daß der Plattenstapel festgehalten wird; da die Federstützen eingezogen sind, kann eine Platte nach unten fallen. c) Die Zugstange ist durch die Druckfeder D nach oben gezogen; die Federstützen werden dadurch wieder ausgefahren und nehmen den nachrückenden Plattenstapel auf. d) Die letzte Platte ist abgeworfen; mittels des Drahtauslösers E wird die Endabschaltung betätigt



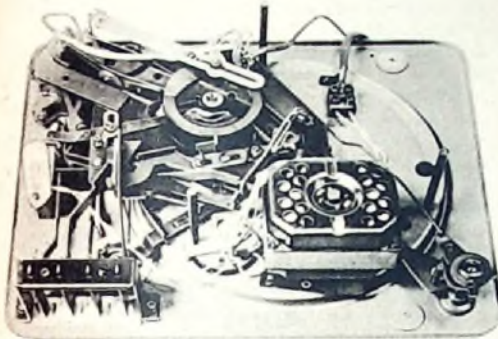
## Vor 50 Jahren

waren „Sprechmaschinen“ die ersten Glieder der Entwicklung zu der heute hochentwickelten Phonindustrie. Auf der von K. Zimmermann (Blaupunkt) zusammengestellten historischen Schau in Düsseldorf sah man bemerkenswerte Vertreter, Wegbereiter der Phontechnik, aus der Vergangenheit.



# an Phonogeräten Plattenspieler • Plattenwechsler • Tonabnehmer

Der Wechsler „Miracord 5“ arbeitet vollautomatisch und ist mit vier Drucktasten und einer Schiebetaste für das Geräuschfilter ausgerüstet. Die Tourenzahl ist mit einem Drehknopf einzustellen. Das Hauptkennzeichen dieses Wechslers ist, daß er ohne Stabilisierungsgewicht arbeitet. Mit der Spielerachse zum einfachen Abspielen ist er nicht von einem Einfachplattenspieler zu unterscheiden; soll er als Wechsler arbeiten, dann ist eine Stapelachse aufzusetzen, die bis zu zehn Platten aufnimmt. Für 17-cm-Platten steht die Stapelachse „38“ zur Verfügung.



Der Mechanismus eines modernen Wechslers (Elac „Miracord 8 M“), von unten gesehen

Mit der Starttaste löst man das Spiel aus. Ein Druck auf die Taste während des Spiels unterbricht dieses und die nächste Platte fällt. Beim Drücken der Stoptaste wird das Spiel sofort beendet, das Gerät schaltet sich ab.

Nach Druck auf die Wiederholungstaste wird die Platte nach dem Ablauf bei gleichzeitigem Druck auf Wiederholungs- und Starttaste sofort wiederholt. Eine Pausenschaltung hat fünf Einstellungen, und zwar  $\frac{1}{4}$  bis 1 min bei Normalplatten und 1 bis  $2\frac{1}{2}$  min bei Mikrorillenplatten.

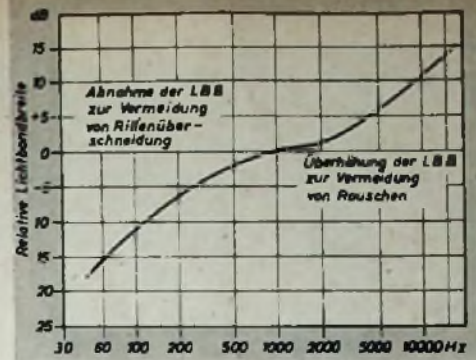
Der Wechsler „Miracord 6“ enthält keine Wiederholungs- und Pausenschaltung. Der „Miracord 8“ entspricht in der Ausführung dem „Miracord 5“, ist jedoch in der Ausführung „8 M“ mit dem magnetischen Tonabnehmer „MST 2“ und gegebenenfalls mit Vorverstärker ausgerüstet.

Die angebotenen Elac-Einfachplattenspieler unterscheiden sich durch die Verwendung eines Kristallsystems („Miraphon 10“) und eines magnetischen Systems („Miraphon 11“) als Tonabnehmer.

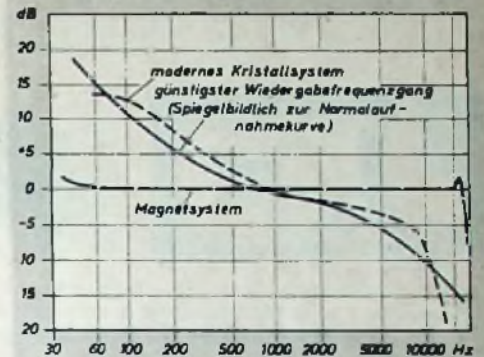
Der Frequenzbereich des neuentwickelten magnetischen Tonabnehmersystems „MST 2“ geht von 20 Hz ... 20 kHz. Als Abschlußwiderstand werden 100 kOhm empfohlen. Die Ausgangsspannung ist 7,5 mV je cm/s bei Normalrillen- und 5,5 mV je cm/s bei Mikrorillenabstufung.

## Harling

Der preiswerte Wechsler von Harling ist nur für 17-cm-Platten mit großem Mittelloch (45 U/min) eingerichtet. Im Tonarm wird ein Elac-Kristallsystem benutzt. Es lassen sich zwölf 17-cm-Platten nacheinander abspielen. Der Einfachplattenspieler „35“ hat drei durch Drucktasten einschaltbare Geschwindigkeiten. Ferner sind ein automatischer Kurzschließer und eine selbsttätige Endabschaltung vorhanden.



Genormter Aufnahme Frequenzgang für Schallplatten (DIN 45 533, DIN 45 536 und DIN 45 537 für 78, 45 und  $33\frac{1}{3}$  U/min)



Wiedergabefrequenzkurve und Kurven eines Kristall- und eines Magnetsystems

## Henke

Der Mechanismus des Wechslers „Phonocord“ arbeitet ohne jedes Zahnrad. Die Bedienung erfolgt vollautomatisch über vier Drucktasten. Es lassen sich Platten beliebigen Durchmessers in gemischter Reihenfolge abspielen. Die Geschwindigkeitswahl erfolgt über Drucktasten. Alle übrigen Funktionen werden durch eine

Tab. 1. Technische Daten von Wechslern (Die Tabelle enthält nur die Grundtypen [Chassis]; besondere Einbaulformen, z. B. Koffer, Phonotische usw., sind nicht berücksichtigt.)

Firma und Typ	Dual			Elac Miracord			Harling	Henke	Perpetuum-Ebner		Philips	Telefunken
	100S	280	1002 F	6	6	8 M	45	Phonocord	Rex A	Rex A Sonderkl.	1009	TW 555
Drehzahl 1 = 78, 2 = 45, 3 = $33\frac{1}{3}$ U/min	1, 2, 3	1, 2, 3*)	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3
Plattengröße 1 = 30, 2 = 25, 3 = 17 cm, h = beliebig	b	(b) 3	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	3	3	b	b	1, 2, 3	1, 2, 3
Einstellung der Plattengröße a = automatisch	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Nadelumschaltung a = automatisch, t = am Tonabnehmer	a	a	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Einschaltung T = Starttaste, K = Knopf	T	T	K	T	T	T	T	T	K	K	T	T
Endabschaltung a = automatisch, S = Stoptaste, b = Tonarm bleibt in Auslaufrille	a, S	a, S	b	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Wiederholung	ja	ja	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja
Auflösung der Wiederholung a = automat., T = mit Taste, S = mit Schalter	a	S										T
Pausenschaltung	ja	nein	nein	ja	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Einzelspiel a = automatisch, b = mit Handbedienung, K = mit besonderer Achse	K, a	a	K, b	a	a	a					a	K
Unterbrechung T = mit Taste, K = mit Knopf	T	T	K	T	T	T		T	K	K	T	T
Vorzeitige Abschaltung möglich	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja	ja	ja	ja	ja
Bedienung	8	2		6	9	6		4			3	4
	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Klangregler-Stufen	3	3	3	2	2	2			3	3		3
Tonabnehmer K = Kristall, M = magnetisch	K	K	K	K	K	M	K	K	K	M	K	K
Kurzschluß im Auslauf	ja	ja	ja	ja	ja	ja		ja				
Leistungsaufnahme [W]	10	10	10	10	10	10	7,5		12	12	6	12,6
Gewicht [kg]	4,7	4,4	6,1	4,0	3,8	4,85	2,8	5,0	4,5	5,5	4,5	3,3
Preis [DM]	184,-	199,50	172,-	199,-	172,-	282,50	79,50	170,-	170,-	295,-	168,-	175,-

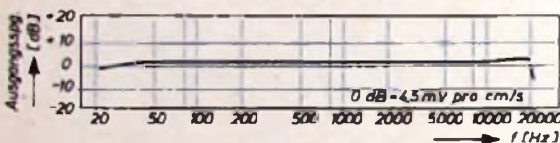
\*) Dual „280“ nur für 17-cm-Platten als Wechsler



Tab. II. Tonabnehmersysteme

Firma	Typ	System (M = magn K = Krist)	Frequenzbet.		Empfindlichkeit mV je cm/s bei 1 kHz		In- ter- mod. [%]	Rück- stell- kraft g/100 μ	Auf- lage- druck [g]	Abschluß- widerstand [MOhm]
			von Hz	bis kHz	Mikr.	Norm				
Dual	CDS 2/3	K	20	16	72	62	4,7	1,2-2	7-10	0,5...1
Elac	KST 9/11	K	20	14	120	90	2	2,5	7	0,5...1
	MST 2	M	20	20	5,5	4,5		1,9	6	0,1
Perpetuum- Ebner	PE 10	K	20	16		130		2,5	9	1
	P 5000	M	20	18				4	9	0,05
Philips	AG 3010	K	30	10		200		3	10	0,5
	AG 3012	K	25	14					10	0,05
Ronette	TO 284	K	40	12		90	1,5		6	0,5...1
Schröder	KS 3	K	20	16		130	2	3,3	7	0,5...1
Stieg & Reuter	TK 3	K	20	16		130	2	3,3		1
Telefunken	TTSA	K	30	14	140	180	1,8	4	8-10	0,5

Alle Tonabnehmer werden mit Saphirnadeln für Normal- und Mikrorillenablastung, z. T. auch wahlweise mit Diamantnadeln, geliefert. Die Nadelsysteme sind austauschbar. In die Tabelle wurden nur die Grundtypen aufgenommen; von den einzelnen Modellen sind z. T. verschiedenartige Abwandlungen vorhanden, wobei die elektrischen Daten gleich sind.



Oben v. l. n. r.: Kristallsystem „CDS 2“ (offen) von Dual; das neue magnetische Tonabnehmersystem „MST 2“ (Elac) und Tonarmkopf mit diesem System. Links: Frequenzkurve des Tonabnehmersystems „MST 2“

einzig, die vierte Taste betätigt. Es ist möglich, die Wiedergabe einer Platte zu unterbrechen, wodurch automatisch auf die folgende Platte geschaltet wird. Drücken der Stoptaste bewirkt sofortiges Abschalten und Abstellen des Motors. Nach Wiedergabeschluß wird automatisch abgeschaltet. Die Umschaltung von einer Platte auf die andere erfolgt außerordentlich schnell. Die Stapelachse des Wechslers ist gut durchkonstruiert und schont das Mittelloch der Platten. Für 17-cm-Platten mit 38-mm-Loch muß in die Platten ein Bobby eingesetzt werden. Der Tonarm enthält ein Kristallsystem und ist für Normal- und Mikrorillen umschaltbar. Ein automatischer Kurzschlußschalter vermeidet jedes An- und Auslaufgeräusch.

#### Perpetuum-Ebner

Der Wechsler „Rex A“ wird in der Ausführung „Rex A — Sonderklasse“ mit einem magnetischen Tonabnehmer und eingebautem Vorverstärker geliefert. Hauptmerkmal beider Wechsler ist, daß die Einstellung auf alle Plattengrößen zwischen 16 und 30,5 cm selbsttätig erfolgt. Der Tonabnehmer tastet dazu die Platten ab. Während des folgenden Abspielens der Platten ist dieser Mechanismus ausgekuppelt. Eine Rutschkupplung und gute Federung des Tonabnehmers machen den Wechsler gegen unsachgemäßen Eingriff in die Bewegung des Tonabnehmers während des Wechselvorganges unempfindlich. Nach dem Abspielen der letzten Platte setzt der Tonarm auf eine Stütze auf, und das Gerät schaltet sich automatisch ab. Drei Drehzahlen, umschaltbare Normalrillen-Mikrorillenablastung am Tonkopf und dreistufiger Klangregler sind weitere Merkmale des „Rex A“. Für den Export wird ein Tonarm mit der in den USA genormten Kupplungsvorrichtung für das Tonabnehmersystem geliefert, so daß beliebige Tonköpfe angeschlossen werden können. Die Bedienung erfolgt über drei Knöpfe (Drehzahlumschalthebel), Klangregler, Start- und Unterbrecherknopf.

Während der „Rex A“ mit einem hochwertigen Kristallsystem ausgerüstet ist, wird im „Rex A — Sonderklasse“ das Vierpol-Magnetsystem „P 5000“ verwendet. Es ist dann ein Vorverstärker mit entsprechendem Entzerrer eingebaut, da das magnetische System nur geringere Spannungen abgibt. Zur Abtastung von Normal- und Mikrorillen wird das System ausgewechselt. Der Frequenzbereich des „P 5000“ geht von 20 Hz bis 18 kHz. Durch einen dreistufigen Baßregler und ein dreistufiges Geräuschfilter kann der Frequenzgang beeinflußt werden.



„Rex A-Sonderklasse“ von Perpetuum-Ebner

Auch die Einfachplattenspieler sind entweder mit Kristallsystem oder Magnetsystem mit eingebautem Verstärker lieferbar. Verschiedene Ausführungen (sowohl der Wechsler als auch der Einfachspieler) als Chassis und in Koffer eingebaut runden das Programm ab.

#### Philips

Aus dem Programm von Philips sei z. B. auf den Wechsler „1003“ und das Einfachchassis „2004“ hingewiesen.

Der Wechsler „1003“ erlaubt gemischtes Abspielen aller Platten mit 17, 25 und 30 cm Durchmesser. Die Bedienung erfolgt mit drei Drucktasten und einem Schaltknopf für die Einstellung der Umdrehungszahl. Für 17-cm-Platten mit 38-mm-Loch ist eine Spezialabwurfleinrichtung (M 45-Automat) vorhanden. Wird die Wiedergabe einer eingelegten Platte

nicht gewünscht, dann kann sofort nach Aufsetzen des Tonarms die Starttaste gedrückt werden. Während des Spieles läßt sich jede Platte an beliebiger Stelle durch Drücken der Starttaste unterbrechen; es erfolgt dann sofort Plattenwechsel. Soll zu einem beliebigen Zeitpunkt ganz abgeschaltet werden, dann sind bis zum Abheben des Tonarms die Starttaste und anschließend die Stoptaste zu drücken. Für Einzelspiel wird die Zentralachse herausgenommen, der Plattenhalter senkrecht nach oben gezogen und seitlich herangedrückt. Mit einer besonderen Taste ist bei Einzelspiel die Plattengröße einzustellen. Als Tonabnehmer dient ein Kristallsystem „AG 3010“ mit zwei umschaltbaren Saphirnadeln für Mikro- und Normalrillen. Der Belastungswiderstand wird mit 0,5 MOhm angegeben, wobei die Ausgangsspannung 0,5 V bei 3 cm/s Geschwindigkeitsamplitude liegt.

Der Einfachplattenspieler „2004“ von Philips ist für drei Geschwindigkeiten (78, 45 und 33 1/3 U/min) eingerichtet. Er hat eine Transportarretierung durch eingebauten Bügel. Der Ausschaltmechanismus ist in Nylon gelagert und mit der Tonabschaltung kombiniert. Für 45er-Platten steht ein Polystyrol-Zwischenstück zur Verfügung. Im Tonarm wird wie beim Wechsler der aufsteckbare Tonabnehmerkopf „AG 3010“ mit zwei Saphiren benutzt.

#### Schröder

K. Schröder bietet einige Modelle von Einfachplattenspielerchassis sowie Tonabnehmer, ferner Motorchassis mit angebaute Drucktasten und — als Kuriosum wie in vergangenen Zeiten — Koffer-Sprechapparate mit Federwerk und mechanischer Abtastdose an. Im Exportgeschäft werden mechanische Sprechapparate nach wie vor verlangt und daher auch noch gebaut.

Die normalen Plattenspielerchassis sind modern aufgebaut und enthalten Drucktasten für die Einstellung der drei Geschwindigkeiten. Die Umschaltung der Geschwindigkeiten erfolgt durch eine Steuerung des Treibrades, so daß durch den Fortfall von Rollen und Bändern die Drehzahl sehr konstant ist. Es wird ein Modell mit drehbarem Magnetsystem für Normal- und Mikrorillen und ein anderes mit hochwertigem Kristallsystem geliefert. Der Frequenzbereich des Kristallsystems „KS 3“ geht von 20 Hz bis 16 kHz. Die Empfindlichkeit ist 130 mV je cm/s und die Intermodulation nur 2%. Die Abtastnadel ist austauschbar, und es können Saphirnadeln für Normal- oder Mikrorillen oder eine Duplo-Saphirnadel für beide eingesetzt werden.

Ein moderner Leicht-Tonabnehmer Modell „33“ hat im Sockel einen vollautomatischen Kontaktschalter mit Unterbrecher und ermöglicht die Weiterverwendung von Plattenspielern älterer Bauart mit zu schwerem Tonab-



Der Philips-Plattenwechsler „1003“ im Koffer



nehmer. Der Kopf ist drehbar und enthält ein Magnetsystem, das mit Stahl- oder Saphir-Einsatznadeln bestückt werden kann.

#### Telefunken

Auch Telefunken hat mit dem Wechsler „TW 555“ und dem Einfachspieler „TP 4“ ein abgetundetes Programm. Beide Geräte werden auch in Koffer eingebaut geliefert.



Telefunken-Plattenwechsler „TW 555“ im Koffer

Bei dem Wechsler „TW 555“ erfolgt die Bedienung über vier Drucktasten. Während der Aufsatzbewegung des Tonarmes dürfen weder die Tasten betätigt noch darf der Tonarm von Hand gelührt werden. Durch nochmaligen Druck auf die Ein-SW-Taste wird das Abspielen der laufenden Platte unterbrochen und die nächste Platte abgespielt. Nach dem Abspielen der letzten Platte ist der Tourenschalter auf Null zu stellen. Eine besondere

Taste dient zur Einschaltung des Rauschfilters; sie kann durch leichten Druck auf den vorderen Rand wieder ausgeklippt werden. Mit der Wiederholungstaste ist die dauernde Wiederholung einer Platte wählbar; erst durch leichten Druck auf die Vorderkante der Taste ist der Wiederholungsbefehl aufgelöst. Soll nur der erste Teil einer Platte wiederholt werden, dann ist zunächst die Wiederholungstaste zu drücken und an der Stelle, an der die Unterbrechung des Spiels gewünscht wird, die SW-Taste. Sofortabstellung wird durch Drücken der Aus-Taste erreicht. Dauerspielen einer einzigen Platte ergibt sich, wenn während des Abspielens der Plattenhalter hochgezogen und nach links ausgeschwenkt wird. Ein Fühlhebel gestattet, Platten mit 25 oder 30 cm Durchmesser (auch gemischt) abzuspielen. Für 17-cm-Platten mit 38-mm-Loch ist eine besondere Aufsatzachse vorhanden.

Der Einfachspieler „TP 4“ ist mit einem Dreitourenlaufwerk ausgerüstet. Der Plattenteller hat eine Gummiauflage. Als Tonabnehmer wird ebenso wie beim Wechsler ein Kristallsystem mit Doppelsaphir für Normal- und Mikrorillen benutzt. Außer dem Hebel zur Einstellung der Drehzahl sind keine weiteren Bedienungsknöpfe vorhanden.

#### Tonabnehmer

Nicht alle Hersteller von Plattenspielern verwenden eigene Tonabnehmer. Einige Spezialfirmen (Ronette, Steeg & Reuter) haben Tonabnehmerköpfe in ihrem Programm. Die Daten der Tonabnehmer der einzelnen Firmen sind in Tab. II zusammengestellt. H. Lennartz

## F - KURZNACHRICHTEN

### Intendant R. von Scholtz ausgezeichnet

Der Intendant des Bayerischen Rundfunks, Rudolf von Scholtz, der am 22. September 1955 65 Jahre alt wurde, erhielt das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik verliehen.

### Neue Röhren

Im Rahmen der Farbserie „Rote Reihe“ brachte Valvo die Anzeige-Doppeltriode E 82 M für kommerzielle Geräte heraus. Diese neue Röhre (siehe auch ELEKTRONISCHE RUNDschau Bd 9 (1955) Nr. 5, S. 184—189) läßt sich u. a. als Nullindikator in Brückenschaltungen, zur optischen Aussteuerungsanzeige der Modulation in Kleinsendern oder Tonbandgeräten, ferner auch in Flip-Flop-Schaltungen mit einer oberen Grenzfrequenz von mehr als 500 kHz verwenden.

Zur Farbserie „Gelbe Reihe“ gehört die neue Doppeltriode CCA/E 88 CC von Valvo. Sie ist für den Einsatz in HF- und ZF-Stufen von fernmelde-technischen Anlagen, aber auch z. B. für die Verwendung in Antennenverstärkern mit Kaskodenschaltung und in Multivibrator- bzw. Katodenfolge-Schaltungen für Zählergeräte vorgesehen. Kenndaten:  $U_a = 90 \text{ V}$ ,  $U_g = -1,2 \text{ V}$ ,  $I_a = 15 \text{ mA}$ ,  $S = 12,5 \text{ mA/V}$ ,  $\mu = 33$ ,  $r_{eq} = 300 \text{ Ohm}$ ,  $U_i = 0,75 \text{ V}_{eff}$

Das auf der Deutschen Industriemesse in Hannover im Muster gezeigte Thyatron PL 323 (3 C 23) ist jetzt lieferbar. Der neue Typ liegt mit einem mittleren Anodenstrom von 1,5 A zwischen den Typen PL 17 und PL 57. Die Füllung mit Edelgas und Quecksilberdampf vereinigt in dieser neuen Valvo-Röhre die günstigsten Eigenschaften beider Gasarten in sich.

### Radio Show 1955

Im Fernsehgerätebau fiel auf der Londoner Radio Show 1955 u. a. die Bevorzugung der größeren Bildformate auf. Von einer britischen Firma wurde ferner ein Fernseh-Koffergerät vorgeführt (Abmessungen 27x33x38 cm, Gewicht etwa 13,3 kg). Der Empfänger ist zum Betrieb aus einer 12-V Autobatterie eingerichtet, kann aber auch aus dem Netz betrieben werden. Es wird eine 23-cm-Bildröhre verwendet.

Der moderne englische AM/FM-Super verfügt nunmehr auch über eingebaute Ferrit- und Dipolantennen und wurde in Richtung Hi-Fi-Wiedergabe weiterentwickelt.

### Internationales Selbstwähl-Fernsprechen

Zwischen Deutschland und der Schweiz ist der erste Selbstwähl-Fernverkehr über Landesgrenzen hinweg eingerichtet worden. Es handelt sich um Fernsprechanlüsse von Teilnehmern im Knotenamtsbereich Lörrach und der Netzgruppe Basel. Auf deutscher Seite haben Siemens & Halske in enger Zusammenarbeit mit der Bundespost die Einrichtungen entwickelt, die für die Zusammenarbeit mit den in Basel vorhandenen Fernwählanlagen erforderlich sind.

### Elektronischer Berührungsschalter

Von der General Electric Corp. wurde in den USA ein elektronischer Schalter für Schreibtisch-, Stehlampen u. dgl. entwickelt, der das Ein- und Ausschalten der Leuchte lediglich durch eine leichte Berührung eines z. B. am Fuß der Leuchte bündig mit der Sockelaußenfläche eingebauten Metallplättchens ermöglicht. Die „Touchtron“ genannte Schalteinrichtung besteht im wesentlichen aus einer Neon-Triode, die durch die gleichzeitige Berührung des Metallplättchens und des umgebenden Sockels, einer Zierleiste o. dgl. getriggert wird und ein Spezialrelais zum Ein- und Ausschalten der Glühlampe betätigt.

### Neues Navigationssystem

„Navarho“ ist die Bezeichnung eines neuartigen, auf Funkbasis arbeitenden Flugzeug-Navigationssystems mit sehr großer Reichweite. Gegenwärtig wird für Versuchszwecke in Camden (New York) ein 15-kW-Sender mit einer Reichweite von max. 4800 km errichtet, dessen Antennenanlage zwischen drei je 191 m hohen Sendetürmen befestigt werden soll.

Das neue System trägt den hohen Geschwindigkeiten moderner Flugzeuge Rechnung und gestattet dem Piloten, sich schon beim Start auf die Zielstation einzuschalten.

## Deutsche Industrieausstellung Berlin 1955



Bundeswirtschaftsminister Prof. Dr. Erhard auf seinem ersten Rundgang bei der Eröffnung der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1955. Zur Linken des Bundeswirtschaftsministers der Regierende Bürgermeister von Berlin, Prof. Dr. Otto Suhr, und der Direktor der Berliner Ausstellungen, W. Leopold

Auf der am 24. September 1955 eröffneten Deutschen Industrieausstellung Berlin 1955 zeigten in 12 Hallen und 10 Auslands-Pavillons 1106 in- und ausländische Firmen bis zum 9. Oktober ihr Angebot. Die Beteiligung des Auslandes mit 341 Ausstellern und Organisationen aus 26 Ländern hat sich gegenüber 1950 damit verdreifacht. Obwohl sich die überdachte Ausstellungsfläche um 2500 m<sup>2</sup> auf 46 000 m<sup>2</sup> erhöhte und einschließlich des Freigeländes die Ausstellungsfläche jetzt insgesamt 58 500 m<sup>2</sup> beträgt, war es auch in diesem Jahr noch nicht möglich, alle Platzwünsche der Aussteller zu erfüllen.

Es ist schon fast Tradition geworden, daß die elektrotechnische Industrie an der Spitze aller ausstellenden Gruppen steht. Repräsentative Gemeldeschäfts- und Firmenstände gaben einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit dieses Industriezweiges. Die Radio- und Fernsehindustrie war mit großen Ständen fast aller führenden Firmen vertreten. Das Interesse des Publikums an dem umfangreichen und vielseitigen Lieferprogramm war in Berlin nicht weniger groß als zuvor in Düsseldorf. Ebenso wie dort war auch Berlin eine wirkungsvolle Werbung für das Fernsehen, wiewohl man sich — nach Düsseldorf Vorbild — an Stelle mancher Filmsendung Originalsendungen gewünscht hätte.

Bei den Rundfunkgeräten wurden am meisten High Fidelity neue Gehäuseformen und die Frage

der Musikmöbel diskutiert. Einige Firmen zeigten jetzt die nach Schluß der Funkausstellung noch auf den Markt gebrachten Geräte. Klangregister mit und ohne Fernbedienung scheinen beim Publikum „angekommen“ zu sein, und bei den Spitzengeräten findet die Automatik immer ihren Käuferkreis. Bei den Fernsehgeräten war die Frage, ob Tisch- oder Standgerät, oft Gegenstand lebhafter Diskussionen. Der Hang zum Standgerät ist nicht mehr zu übersehen, und wenn die Preisfrage für den Käufer einmal etwas günstiger gelöst ist, wird sich wahrscheinlich eine deutliche Verlagerung nach diesen Typen hin ergeben. Auf dem Gebiet der kommerziellen Funktechnik sah man neben schon bekannten Geräten auch neue Typen, vor allem bei den preisgünstigen Sende- und Empfangsanlagen mittlerer Leistung, die für den Export ebenso interessant sind wie für das Inlandsgeschäft. Daneben haben mobile Funksprechanlagen und Anlagen für industrielles Fernsehen größere Bedeutung erlangt.

Die gegenüber dem Vorjahr noch gestiegene Besucherzahl hat die Bedeutung der Berliner Ausstellung erneut bewiesen, und es ist als erfreuliches Anzeichen zu werten, daß sich der ursprüngliche Charakter der reinen Ausstellung mehr und mehr in eine Ausstellung mit messexhlichem Charakter verwandelt und damit für den Handel mit dem In- und Ausland von zunehmender Bedeutung wird.



# 75 JAHRE LORENZ



Teilansicht des Werkes Plorzhheim II

Firmenjubiläen sind ein willkommener Anlaß, Rückschau und Vorschau zu halten. Dies trifft ganz besonders für die C. Lorenz AG zu, die sich aus kleinsten Anfängen zu einem weltweiten Unternehmen entwickeln konnte und die am 30. September 1955, am Tage des 75-jährigen Bestehens, insgesamt 6000 Mitarbeiter umfaßte. Man darf ohne Übertreibung feststellen, daß die moderne deutsche Fernmeldetechnik ohne dieses Unternehmen kaum vorstellbar wäre.

Der erste Entwicklungsabschnitt der Firma ist gekennzeichnet durch handwerkliches Können sowie den Wagemut des Unternehmers und eng mit den Pionierleistungen von Carl Lorenz, David und Carl Lewert, Wilhelm Gurlt und Robert Held verknüpft. Schon 1870 war Carl Lorenz Inhaber einer mechanischen Werkstatt in Berlin. Er gründete zehn Jahre später die *Telegraphenbauanstalt, Fabrik für elektrisches Licht, elektrische Eisenbahnen, Kunst und Industrie*. Etwa 30 bis 50 Mechaniker fertigten Morseapparate, Streckenläutwerke und Bogenlampen. Carl Lorenz selbst kontrollierte damals jedes auszuliefernde Gerät und begründete damit den Ruf hoher Zuverlässigkeit für die Erzeugnisse. Im Jahre 1893 wurde dann von der Firma C. Lorenz die *Telegraphenbauanstalt C. F. Lewert* erworben, eine der ersten Berliner Firmen, die sich mit der Herstellung elektrischer Apparate befaßte. Es ist das Verdienst Lewerts, als erster in Deutschland Morse-Telegraphen hergestellt zu haben. Später führte sein Sohn Carl Friedrich Lewert die Firma erfolgreich weiter. Sie gehörte zu den ältesten Lieferanten der Preußischen Post und konnte bis zu ihrem 75-jährigen Bestehen über 3000 Telegraphenapparate fertigen. Mit rund 30 Mitarbeitern leistete die Firma in den Grenzen eines Handwerksbetriebes Hervorragendes. Der dritte Zweig des Unternehmens wurde 1853 von Wilhelm Gurlt gegründet. Er war der drittälteste im Kreise der Lieferanten für die Preußische Post, spätere Reichspost, auf dem Gebiete des elektrischen Nachrichtensendens und vereinigte seine Firma 1915 mit der C. Lorenz AG.

Für den Kenner der heutigen Industrie ist es klar, daß eine Firma auf handwerklicher Grundlage nicht zur Weltgeltung gelangen konnte. Die Entwicklung zur Großfirma, die mit zukunftsicherer Planung und kaufmännischer Ordnung geleitet wurde, bahnte sich an, als im Jahre 1890 Robert Held die Firma C. Lorenz von der Witwe des 1889 verstor-

benen Gründers erwarb. Er wandelte die bisher im Privatbesitz befindliche Firma in eine Aktiengesellschaft um und eröffnete die zweite Epoche des Unternehmens, die etwa bis zur 50-Jahr-Feier im Jahre 1930 dauerte und durch die Ausdehnung zur Weltfirma gekennzeichnet war. Ein wichtiges Ereignis war 1906 der Abschluß des Lizenzvertrages mit der *Amalgamated Radio Telegraph Company Ltd.*, der die Rechte am Poulsen-Lichtbogen-System zur Erzeugung ungedämpfter Hochfrequenz-Schwingungen für Deutschland und Österreich-Ungarn zusicherte. Damit war die Abteilung für drahtlose Telegrafie gegründet, die sich zum beherrschenden Schwerpunkt der Firmentätigkeit entwickeln sollte. Dieser Zeitabschnitt ist charakterisiert durch eine Reihe grundlegender Pionierarbeiten. Wissenschaftler wie Hahnemann, Rein, Pungs, Harbich, Scheller und Nesper geben diesem Entwicklungsabschnitt ihr Gepräge. Professor R. Goldschmidt bearbeitete damals die maschinelle Erzeugung großer HF-Leistungen, und 1911 konnte mit einem 100-kW-Maschinensender USA-Verbindung hergestellt werden.

Daneben wurden aber auch die traditionellen Arbeitsgebiete des Unternehmens technisch und wirtschaftlich weiter ausgebaut. Etwa 1910 kam die Fernsprech-Selbstanschlußtechnik hinzu und Privat-Nebenstellen eigener Konstruktion entstanden. Die Apparatechnik der Telegrafie entwickelte sich vom Morseapparat zu einem Schritt-Alphabet-Fernschreiber, der Mitte der zwanziger Jahre durch den Springschreiber abgelöst wurde. Durch frühzeitigen Abschluß eines Lizenzvertrages gelang es, die Fernschreibtechnik in Deutschland entscheidend in Richtung einer mechanischen Lösung zu beeinflussen. Schon damals war die C. Lorenz AG dank der Initiative von Robert Held eines der ersten deutschen Unternehmen, die das Gesamtgebiet der elektrischen Nachrichtentechnik betreute. Aus der ursprünglichen Mechanikerwerkstatt schuf Robert Held ein Unternehmen mit 3000 Personen und einer modernen Fabrikanlage am Teltowkanal in Berlin-Tempelhof. Nach seinem Tode ging schließlich die Aktienmehrheit im Mai 1930 in die Hände der *International Telephone and Telegraph Corporation, New York*, über.

Den nunmehr beginnenden dritten Zeitabschnitt der Firmentwicklung darf man als die Epoche der Spezialisierung bezeichnen. Es ent-

standen unter Mitarbeit verdienter Männer, wie W. Hahnemann, Dr. H. Rochow und K. L. Vraný, und im Erfahrungsaustausch mit der I T & T neue Schwerpunktbereiche von internationaler Bedeutung: UKW-Technik (einschl. Flugfunk-Navigation und Technik beweglicher Funkanlagen), Großsendertechnik (in allen Wellenbereichen und Anwendungen) und Telegrafentechnik (Fernschreibapparate, Selbstwahlvermittlungstechnik sowie Übertragungstechnik auf mehrfach ausgenutzten Draht- und Funkwegen). Der Kriegsausgang brachte einen weitgehenden Substanzverlust durch Zerstörung und Demontage sowie einen noch viel schwereren Verlust an Führungskräften aller Bereiche. Erst nach der Währungsreform konnten Zusammenfassung und sinnvolle Arbeitsteilung systematisch betrieben werden. Dieser mit einer durchgreifenden organischen Neuordnung und Rationalisierung verbundene Vorgang gilt heute als abgeschlossen. Nach der Verlegung des Firmensitzes von Berlin nach Stuttgart im Jahre 1948 wurden aus wirtschaftlichen und arbeitspolitischen Gründen an verschiedenen Orten neue Werke errichtet. Neben der Hauptverwaltung in Stuttgart, als dem Sitz von Vorstand, Zentralverwaltung und Zentralvertrieb, entstanden in Berlin das Werk für drahtlose Technik und Übertragungstechnik, in Eßlingen die Röhrenfabrik, in Landshut die Fabrik für Elektro-Maschinen, Rundfunkzubehör und Signaltechnik. In Plorzhheim bestehen im Werk I Entwicklungslabor und Modellwerkstatt für Klein- und Richtfunktechnik, als Werk II das Fernschreiberwerk und schließlich die bekannte Rundfunkfabrik *Schaub Apparatebau*, die seit 1. Oktober 1954 eine Abteilung der C. Lorenz AG geworden ist.

Eine Vorschau auf die kommenden Jahre des weltweiten Unternehmens muß in einem günstigen Zeichen stehen, denn es ergeben sich heute schon aussichtsreiche, zukunftsichere neue Anwendungsgebiete, von denen Halbleitertechnik und industrielle Anwendungen der Elektronik wohl die bekanntesten sind. Fernsehen und Dezitechnik stellen neue Aufgaben. Die Firma trägt allen Entwicklungen Rechnung, wie die Planungen der nächsten Monate zeigen dürften. In Stuttgart und Eßlingen werden neue Fertigungsstellen entstehen.

Der Vorsitzende des Vorstandes, Herr Dr.-Ing. Kluge, betrachtete die Aufgaben des Unternehmens von höherer Warte aus, wenn er sagte: Unser wirtschaftliches Handeln ist nicht als Selbstzweck isolierbar; wir sind als ein bescheidener Teil der Volkswirtschaft vor Aufgaben gestellt, die wir der Allgemeinheit und unserer Mitarbeiterschaft gegenüber zu verantworten haben.



Carl Lorenz (1844—1889), der Gründer der Firma

V. r. n. l.: Direktor Dr.-Ing. habil. Kluge, Dipl.-Ing. Möhring und Direktor Dr. Herriger bei der Erläuterung des schon vollzogenen und des weiteren Ausbaus der Lorenz-Werke auf einem Presseempfang





# Vergleich der Transistor- und Röhrenkennlinien

Die Transistoren OC 601... OC 604 sind für Niederfrequenzbetrieb entwickelt worden. Die statisch gemessenen Kennlinien geben das Verhalten dieser Transistoren bis etwa 12 000 Hz an, d. h. bis zu dieser Frequenz hat man es praktisch mit frequenzunabhängigen, ohmschen Transistorinnenwiderständen, Steilheit, Durchgriff usw. zu tun. Diese Werte lassen sich aus den Neigungen der statisch bestimmten Kennlinien für jeden Arbeitspunkt ablesen.

Im folgenden soll ein eingehender Vergleich von Röhre und Transistor durchgeführt werden mit dem Ziel, die sich entsprechenden Punkte herauszuarbeiten. Die als bekannt vorausgesetzte Röhrenschaltungstechnik läßt sich dann leicht auf den Transistor übertragen. Es sollen aber andererseits auch die Unterschiede hervorgehoben werden, die besondere Schaltungsmaßnahmen beim Transistor erfordern.

### Elektrodenvergleich

Aus Tab. I sind die vergleichbaren Elektroden von Röhre und Transistor zu entnehmen.

Tab. I. Elektroden von Röhre und Transistor

Röhre	Transistor
Katode k	Emitter E
Gitter g	Basis B
Anode a	Kollektor C

In Abb. I sind die Schaltzeichen von Röhre und Transistor zum Vergleich nebeneinander gestellt. Das Transistorschaltzeichen hat leider den Nachteil, daß es auf die geometrische Konfiguration des Flächentransistors, wie ihn die Typen OC 601... OC 604 darstellen, nicht schließen läßt, da es vom Spitzentransistor her übernommen wurde. In Abb. 1c ist daher eine schematische Darstellung des Flächentransistors dazu gezeichnet worden; sie soll andeuten, daß die Basiszone im Verhältnis zur Emitter- und Kollektorzone sehr schmal ist. Je schmaler diese Basiszone ist, um so geringer ist die Stromaufnahme der Basis-elektrode; dem entspricht bei der Röhre eine um so geringere Stromaufnahme des Gitters.

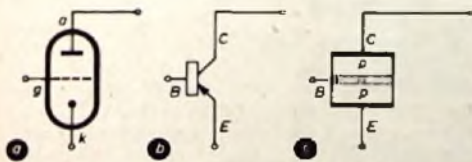


Abb. 1. a = Röhrenschaltzeichen; b = Transistorschaltzeichen; c = Darstellung des Flächentransistors

Je dünner der Gitterdraht ist (bei Aussteuerung ins Gebiet positiver Gitterspannungen). Wenn der Transistor vom npn-Typ ist, sind die Ladungsträger Elektronen, und die Ströme und Spannungen haben das gleiche Vorzeichen wie bei der Röhre. Beim pnp-Typ (OC 601... OC 604) fließt ein Strom positiver Ladungsträger vom Emitter zum Kollektor. Um die gleichen Funktionen des Durchlassens oder Sperrrens des Steuerstromes zu bewirken wie bei der Röhre, müssen hier entgegengesetzte Vorzeichen der Spannungen herrschen und auch die Ströme entgegengesetzte Vorzeichen haben; der Kennlinienverlauf ist aber sonst der gleiche.

### Die $I_C/U_{BE}$ und $I_B/U_{BE}$ -Kennlinien

Für die Röhre ist das  $I_a/U_g$ -Kennlinienfeld wesentlich, weil man aus der Neigung der Kennlinie die wichtigste Röhregröße, die Steilheit, direkt ablesen kann. In dem entsprechenden  $I_C/U_{BE}$ -Feld des Transistors ist wegen der besseren Erfassung des weiten Strombereiches der Strom logarithmisch aufgetragen, wie auch bei Regelröhren üblich (Abb. 2 und 3). In dieser Darstellung ist der Zusammenhang der Steilheit  $S$  mit dem Kollektorstrom  $I_C$

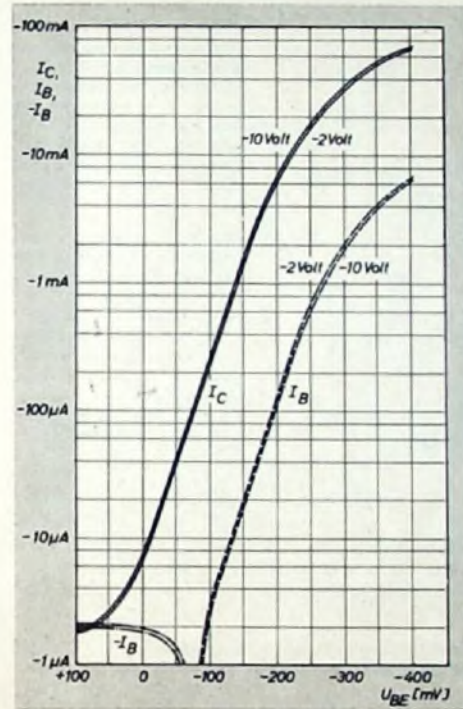


Abb. 2.  $I_C$ - und  $I_B$ -Kennlinien des Transistors OC 604 für zwei verschiedene Kollektorspannungen in Abhängigkeit von der Spannung  $U_{BE}$ .

direkt zu erkennen. Das Verhältnis  $S/I_C$  ist eine Konstante, solange die  $I_C/U_{BE}$ -Linie eine Gerade ist. Die Neigung der Geraden ist proportional dieser Konstanten. Für  $S/I_C$  ergibt sich für einen großen Teil der Kennlinie der Wert 39; das ist auch der höchste theoretisch erreichbare Wert, denn  $S/I_C$  ist

$$\text{beim idealen Transistor } \frac{1}{U_T} \quad (U_T = \text{Temperaturgeschwindigkeit der Elektronen in Volt, für } 25^\circ \text{C ist } U_T = 26 \text{ mV})$$

Der Emitter entspricht der Katode bei der Röhre. Die „Katodentemperatur“ für den Transistor ist praktisch gleich der Umgebungstemperatur, d. h. im Normalfall (Zimmertemperatur) etwa  $300^\circ \text{K}$ . Die Röhre hat dagegen eine Katodentemperatur von etwa  $1200^\circ \text{K}$ , d. h.,  $U_T$  ist viermal größer als beim Transistor. Damit ist bei der Röhre das Verhältnis  $S/I_a$  etwa der vierte Teil von demjenigen des Transistors, d. h. rund 10. Diese Zahl ist für das Anlaufstromgebiet der Röhre gegeben und stellt die theoretisch maximal erreichbare Steilheit dar.

Der Transistor entspricht somit einer Röhre mit einer außerordentlich steilen Anlaufstromcharakteristik.

Man kann den Transistor aber auch als Regelröhre betrachten, die über mehrere Größen-

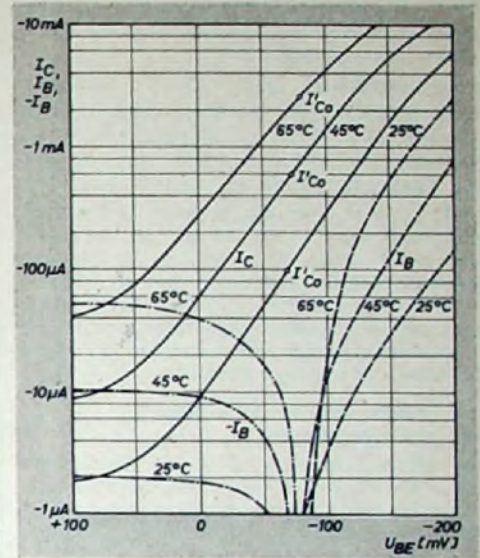


Abb. 3.  $I_C$ - und  $I_B$ -Kennlinien des Transistors für verschiedene Emittertemperaturen in Abhängigkeit von der Spannung  $U_{BE}$  zwischen Basis und Emitter

ordnungen von Strom und Steilheit einer konstanten e-Funktion der Steuerspannung gehorcht.

Bei sehr kleinen Strömen geht  $I_C$  in einen konstanten Schwanzstrom über, der leider eine starke Zunahme mit der Temperatur (Umgebungstemperatur + innere Erwärmung) hat und deshalb beachtet werden muß. Er wird hier als Kollektorreststrom  $I_{C0}$  bezeichnet; auf ihn sei bei der Besprechung der Temperaturwirkungen noch eingegangen.

Bekannter ist der  $I_{C0}$ -Strom, das ist der Schnittpunktstrom der  $I_C$ - und  $I_B$ -Linie ( $I_C = I_B$ ), der aber in der hier gewählten Darstellung nicht als Sättigungsstrom in Erscheinung tritt.

Bei höheren Werten des Kollektorstromes weicht die Kennlinie von der Geraden ab, d. h., die Steilheit nimmt nicht mehr in dem gleichen Maße zu wie der Kollektorstrom. Ursache für dieses Abbiegen ist der Basisstrom, der im Basiswiderstand (ein solcher ist leider im Transistor immer vorhanden) einen Spannungsabfall verursacht, so daß die außen angelegte Spannung nicht voll an die eigentliche Basisschicht gelangt. Der Basisstrom (entsprechend dem Gitterstrom der Röhre) ist mit in das  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinienfeld eingezeichnet. Wenn dieser Strom ein konstanter Bruchteil des Kollektorstromes ist, muß die  $I_B$ -Kurve in der logarithmischen Darstellung in konstantem Abstand zur  $I_C$ -Kurve verlaufen; je größer dieser Abstand, um so kleiner ist der Bruchteil des abgefangenen Stromes. Der Transistor OC 604 hat einen Basisstrom von etwa  $1/50$  des Kollektorstromes. Das unterscheidet ihn von dem Typ OC 602, der einen etwa doppelt so großen Basisstrom hat.

Eine Besonderheit zeigt der Transistor in der Nähe des „Gitterstromereinsatzpunktes“. Die Röhre hat den Gitterstrom Null bei etwa  $0 \text{ V } U_g$ ; er bleibt Null, wenn man weiter zu negativen Vorspannungen geht. Der Transistor vom npn-Typ hat den Basisstrom Null in dem Gebiet von  $-80 \text{ mV } U_{BE}$ . Geht man von diesem Basisstromnullpunkt in die Sperrrichtung, so zieht die Basis jedoch im Gegen-



satz zur Röhre wieder einen Strom, nun aber in der anderen Richtung. (Bei der Röhre kann das auch eintreten, dann nämlich, wenn sie Gas hat.) Dieser Basisstrom geht in einen Sättigungsstrom über; er wird daher Basis-sättigungsstrom  $I_{B_s}$  genannt. Der Sättigungsstrom  $I_{B_s}$ , dessen Betrag etwa das 1,2fache des  $I_{C_s}$ -Stromes ist, hat eine ähnliche Temperaturabhängigkeit wie  $I_{C_s}$ .

Zusammenfassend ergibt sich:  $I_B$  gehorcht einer e-Funktion der Basisspannung, von der ein konstanter Strom  $I_{B_s}$  abgezogen wird.  $I_C$  gehorcht einer e-Funktion von  $U_{BE}$ ; zu der ein konstanter Strom  $I_{C_s}$  addiert wird.  $I_{B_s}$  und  $I_{C_s}$  sind von der gleichen Größenordnung und bei 25°C so klein, daß sie praktisch nicht ins Gewicht fallen. Es ist aber zu beachten, daß bei bestimmten größeren Spannungen  $U_{BE}$  oder  $U_{CE}$  diese Ströme sehr groß werden (Durchbruchspannungen). Für die Transistoren werden daher stets die maximal zulässigen Spannungen angegeben.

#### Der Aussteuerbereich für A-Betrieb und kleine Amplituden

Die Röhre arbeitet bei dieser Betriebsart stets im gitterstromlosen Gebiet, also im Gebiet negativer Gittervorspannung. Durch den Anodendurchgriff von einigen Prozent und die Anodenspannung von etwa 100 V ergibt sich bei der Röhre ein breites Vorspannungsgebiet für den Arbeitspunkt. Der Transistor hat aber einen Kollektordurchgriff von nur etwa 0,05 % und eine relativ kleine Kollektorspannung, so daß der Arbeitsbereich links von Basisspannung Null praktisch nicht benutzt werden kann. Der Transistor wird daher stets in dem Gebiet rechts von Basisspannung Null (beim pnp-Transistor also bei negativen Spannungen) betrieben, was bei der Röhre dem Gebiet positiver Gittervorspannung, dem Gitterstromgebiet, entspricht. Das hat zur Folge, daß die Vorspannung beim Transistor in der entgegengesetzten Richtung liegt wie bei der Röhre, und die Maßnahmen zu ihrer Erzeugung in der Schaltung dementsprechend abgeändert werden müssen. Da aber noch auf die Temperaturwirkungen Rücksicht genommen werden muß, soll die praktische Arbeitspunktwahl erst nach der Besprechung des Temperaturverhaltens der Kennlinien vorgenommen werden. In Abb. 2, in der die  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinien für zwei verschiedene Kollektorspannungen als Parameter dargestellt sind, ist der Durchgriff genauer zu erkennen.

Man liest dort den Durchgriff

$$\left( \frac{\Delta U_{BE}}{\Delta U_{CE}} \right) I_C = \text{const} \quad \text{von } 6 \cdot 10^{-4} \text{ ab.}$$

#### Der Temperatureinfluß

In Abb. 3 sind die  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinien für 25, 45 und 65°C Emittertemperatur aufgezeichnet. Man sieht, daß die  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinie durch den Temperaturparameter ähnlich verschoben wird, wie die  $I_B/U_g$ -Kennlinie bei der Röhre durch den Anodenspannungsparameter. Es läßt sich hier von einem Temperaturdurchgriff  $D_T$  sprechen

$$\left( D_T = \frac{\Delta U_{BE}}{\Delta T} \right)$$

dessen Betrag etwa 2 mV/°C ist. Dieser Durchgriff ist so groß, daß man zur Festlegung des Arbeitspunktes nicht eine konstante Basisvorspannung wählen wird, da sich die Steilheit und damit die Verstärkung proportional dem Strom  $I_C$  ändert.

Zweckmäßig sind gleiche Maßnahmen wie bei der Röhre, wenn die Wirkung des Durchgriffs bei schwankender Anodenspannung bzw. Schirmgitterspannung ausgeglichen werden soll: Man legt zur Stabilisierung des

Anodenstromes in die Katodenleitung einen ohmschen Widerstand, im Falle des Transistors also einen Emittierwiderstand.

Die Kennlinien zeigen aber auch gleichzeitig mit zunehmender Temperatur ein gewisses Abkippen; die e-Funktionsgerade bekommt eine kleinere Neigung. Das Verhältnis  $S/I_C$  wird mit höherer Temperatur kleiner (eine Folge der dann höheren Temperaturspannung  $U_T$ , weil  $S/I_C = 1/U_T$ ). Damit wird auch die Stromzunahme bei einer bestimmten Temperaturerhöhung bei größerem Kollektorstrom kleiner.  $I_{C_s}$  und  $I_{B_s}$  haben den größten Stromzunahmefaktor; für  $\Delta T = 20^\circ\text{C}$  z. B. ist er 5. Bei  $U_{BE} = -135 \text{ mV}$  ( $I_C = 1 \text{ mA}$  bei  $25^\circ\text{C}$ ) ist er 3,5, d. h.,  $I_C$  steigt von 1 mA auf 3,5 mA bei  $20^\circ\text{C}$  Temperaturerhöhung. Da man den Stromwert des Arbeitspunktes

sogar auf einen größeren Wert geschoben werden. Man hat aber den Vorteil, die stabilisierende Wirkung des Emittierwiderstandes beliebig stark machen zu können, indem man den Widerstand groß macht. Dabei verliert man allerdings Batteriespannung, denn die hier in dem Emittierwiderstand abfallende Spannung geht der Kollektorspannung verloren.

Im allgemeinen Fall wird ein Spannungsabfall von 1 V ausreichen, d. h., für 1 mA Strom würde der Emittierwiderstand 1 kOhm betragen müssen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, für den Widerstand  $R_2$  des Spannungsteilers in Abb. 5c einen temperaturabhängigen Widerstand zu wählen, der die Spannung in dem Teilerpunkt um etwa 2 mV/°C Temperaturerhöhung erniedrigt.

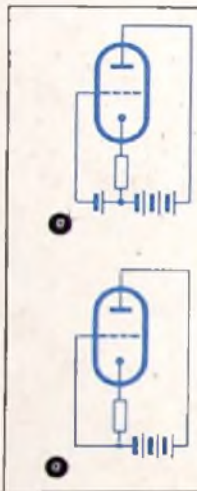


Abb. 4 a = Arbeitspunktbestimmung bei der Röhre durch negative Gittervorspannung aus einer Batterie; b = Vorspannung des Transistors durch Abgriff von der Kollektorbatterie; c = Abgriff durch einen Spannungsteiler

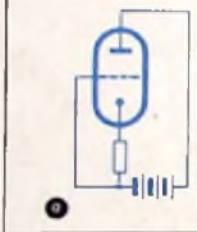


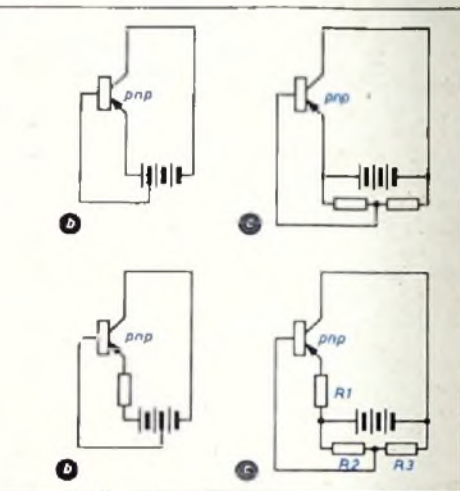
Abb. 5 a = Durch einen Katodenwiderstand wird bei der Röhre eine besondere Gitterspannungsversorgung eingespart; b und c = die Einschaltung eines Emittierwiderstandes stabilisiert den Kollektorstrom, erspart jedoch nicht die Vorspannungsversorgung

immer oberhalb des  $I_{C_s}$ -wertes haben muß, gibt der  $I_{C_s}$ -wert bei 25°C und sein Temperaturkoeffizient von 5 je 20°C Temperaturänderung eine Beziehung zwischen maximaler Umgebungstemperatur und Mindestarbeitspunktstrom  $I_C$ .

#### Der Arbeitspunkt für A-Betrieb und kleine Signalspannungen

So wie die Röhre eine feste (positive) Anodenspannung bekommt, so erhält der Transistor ebenfalls eine feste (beim pnp-Typ negative) Kollektorspannung. Die volle Stromübernahme erfolgt beim pnp-Transistor bereits unterhalb -0,5 V Kollektorspannung, so daß der Transistor bei sehr kleinen Kollektorspannungen betrieben werden kann. Für Anfangsstufen wird man etwa -1 V wählen, für Kleinleistungsstufen von einigen mW -2 ... -4 V.

Zur Arbeitspunktbestimmung wird bei der Röhre u. a. eine negative Gittervorspannung durch eine gesonderte Batterie gewählt (Abb. 4a). Der Transistorarbeitspunkt liegt jedoch auf der anderen Seite der Basisspannung Null, so daß die Vorspannung durch einen Abgriff von der Kollektorbatterie (Abb. 4b) oder durch einen Spannungsteiler (Abb. 4c) von dieser Batterie abgenommen werden kann. Der Transistor muß aber noch zusätzlich eine Stabilisierung des Kollektorstromes erhalten, um den Temperaturdurchgriff abzuschwächen. In Abb. 5a ist ein Katodenwiderstand eingeschaltet. Da dieser Widerstand den Arbeitspunkt zu negativen Gittervorspannungen verschiebt, kann man sich bei der Röhre die gesonderte Batterie ersparen, sie ist also in Abb. 5a fortgelassen. Abb. 5b zeigt eine entsprechende Einschaltung des Emittierwiderstandes. Man kann hier den Abgriff in Abb. 5b oder den Spannungsteiler in Abb. 5c nicht einsparen, da der Emittierwiderstand den Arbeitspunkt in die sperrende Richtung verschiebt, d. h., der Abgriff muß



In manchen Schaltungen findet man in der Basisleitung einen Widerstand eingeschaltet, der so hochohmig gemacht wurde, daß man einfach die Blockleitung unterbrochen hat (Abb. 6).

An dem Extremfall der unterbrochenen Blockleitung erkennt man die Wirkung des Basiswiderstandes. Er hat das Bestreben, den Basisstrom zu Null zu machen, d. h., die Schaltung bewirkt eine Tendenz, auf diejenige Basisspannung zu gehen, bei der  $I_B = 0$  wird.

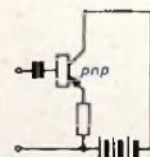


Abb. 6. Ein sehr hochohmiger Widerstand in der Basisleitung wirkt gleichstrommäßig praktisch als Unterbrechung

In Abb. 3 sind die sich dann bei den verschiedenen Temperaturen einstellenden Kollektorströme  $I_{C_0}$  eingezeichnet. Man sieht, daß sich durch die gleichstrommäßige Unterbrechung der Basisleitung ein sehr stark temperaturabhängiger Strom einstellt, der sich nicht mehr durch den Emittierwiderstand stabilisieren läßt.

#### Das Wechselstromverhalten

Die Wechselstromwiderstände für Eingang und Ausgang des Transistors werden in der gleichen Weise eingesetzt, wie es bei der Röhre für Gitter und Anode üblich ist. Sie können aus Drosseln, ohmschen Widerständen oder Kreisen bestehen. Es ist nur zu beachten, daß der Transistor einseitig Leistung verbraucht, weil man ihn im Basisstromgebiet aussteuert, so daß man den Generatorinnenwiderstand notfalls durch eine Transformation an die Größe des Eingangswertes des Transistors anpassen muß, wenn optimale Leistungsübertragung vom Steuergenerator auf den Transistor erreicht werden soll. (Wird fortgesetzt)



# 15-Watt-Mischpultverstärker mit UKW »DIWEFON 15/55«

## Einbau des UKW-Teiles

Von den handelsüblichen UKW-Einbausupern paßt sich der Bauform des Mischpultverstärkers „Diwefon 15/55“ (FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 16, S. 451) der Saba „UKW — S5“ gut an. Es ist ein 9-Kreis-4-Röhrensuper mit den Röhren EF 80, EC 92, EF 89, EF 89 und zwei Germaniumdioden RL 231. Die Empfindlichkeit für 26 dB Rauschabstand ist bei 12 kHz Hub etwa 3,5  $\mu$ V. Die Bandbreite beträgt  $\pm$  80 kHz. Bei voller Begrenzung und 22,5 kHz Hub liefert der UKW-Einbausuper eine Ausgangsspannung von 600 mV. Da der UKW-Super ferner einen Anschluß für ein Magisches Auge hat, ist unter Verwendung der im Verstärker eingebauten EM 85 auch eine Abstimmanzeige möglich.

### Schaltungstechnische Ergänzungen

In der Bauanleitung des Mischpultverstärkers wurde schon darauf hingewiesen, daß der UKW-Teil mit Hilfe einer besonderen Drucktaste ein- und auszuschalten ist. Das verwendete Drucktastenaggregat ist für diese Schaltvorgänge eingerichtet.

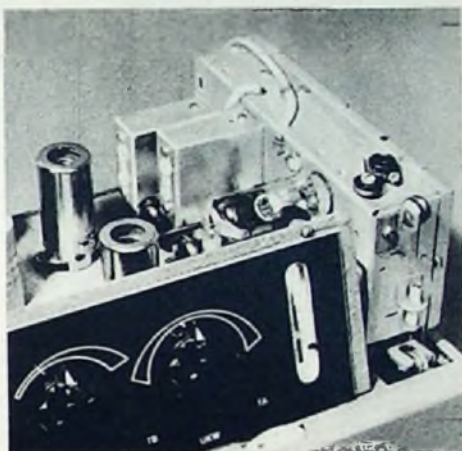
Die Anschlußleitungen werden zu einer Lötösenleiste mit den Anschlüssen A...F geführt. Eine Ausnahme bildet die Antennenleitung. Für den Dipolanschluß befindet sich auf der rückwärtigen Anschlußleiste die mitgelieferte Doppelbuchse.

### Einbauhinweise

Die Lötösenleiste für die Anschlüsse A...F ist unterhalb des Ausgangsübertragers „GA 10“ zu befestigen. Während

die spannungsführenden Leitungen durch den 35x110 mm großen Ausschnitt geführt sind, wird die Antennen-Anschlußleitung durch die Bohrung i direkt (siehe Bohrschema des Chassis) zur Dipolbuchse gezogen.

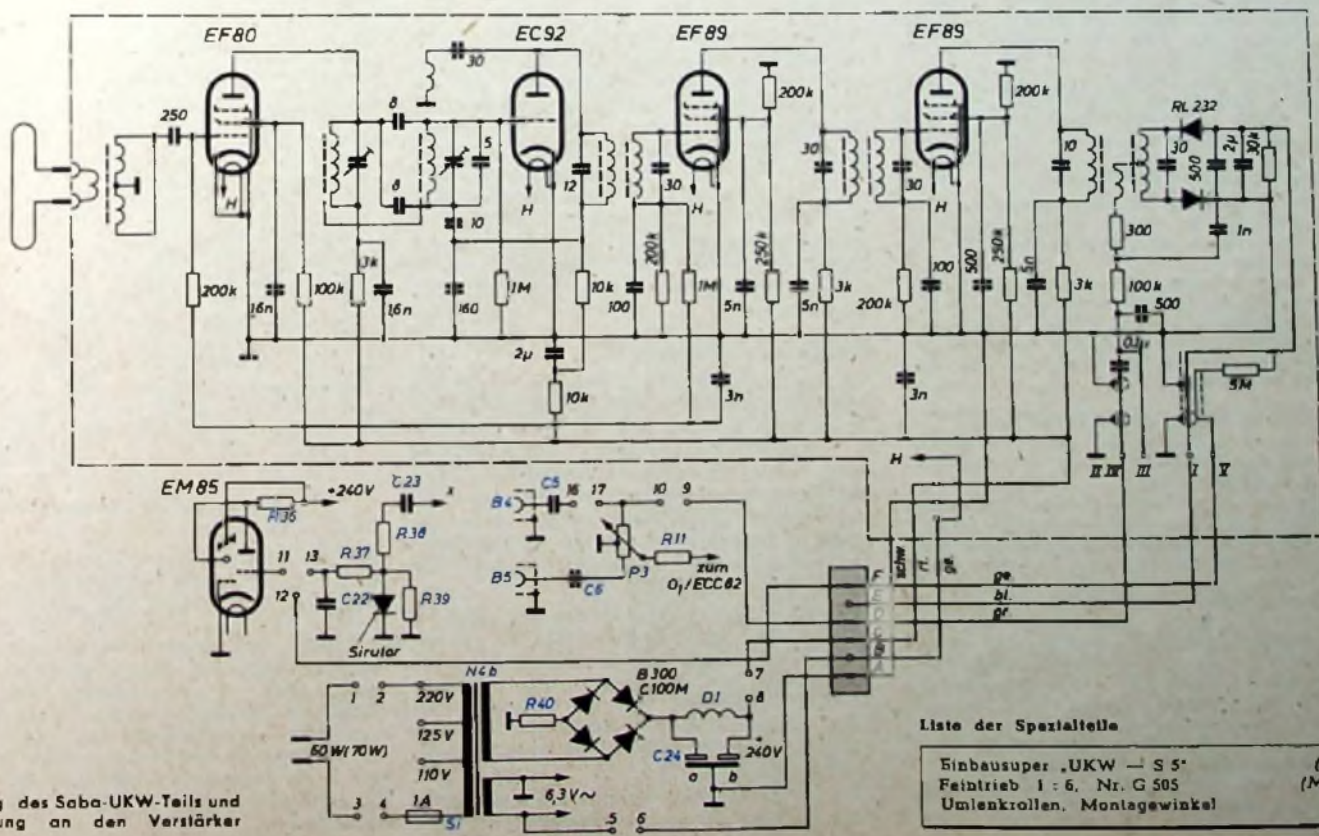
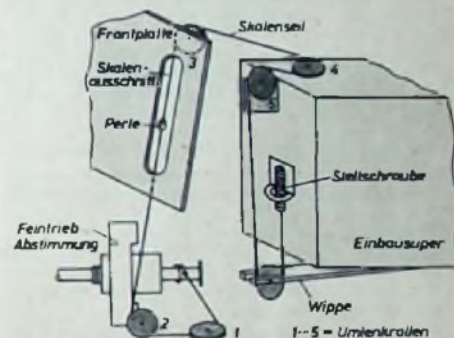
Um einen günstigen Skalenweg zu erhalten, ist der UKW-Teil vertikal eingebaut. Zur Montage des UKW-Teiles am Chassis dienen die Winkel W1 und W3 aus Kupferblech (1,5 mm). Der Ausschnitt 35x110 mm darf nicht kleiner gewählt werden, da sonst bei der Abstimmung Schwierigkeiten auftreten. Die noch erforderlichen Bohrungen gehen



Teilansicht des Mischpultverstärkers mit UKW-Teil und UKW-Skala. Rechts: Verlauf des Skalenseils

aus der Bohrschablone hervor. Sie wurden mit Buchstaben und Ziffern bezeichnet, um Verwechslungen zu vermeiden. Beim Abstimmvorgang werden die Induktivitäten des Oszillatorkreises und des Anodenkreises der HF-Röhre mit Hilfe verschiebbarer HF-Eisenkerne nach dem Variometerprinzip geändert. Der Variometerkern ist mechanisch mit einer Wippe verbunden, die durch eine Feder in eine Richtung gedrückt wird. Die Abstimmung wird also durch Bewegungen der Wippe vorgenommen. Da auf Grund der Federwirkung die Wippe versucht, in ihre ursprüngliche Lage zurückzukommen, wird ein Feintrieb benutzt. Dieser wirkt dem Federdruck der Wippe entgegen. So ist eine einwandfreie Abstimmung möglich.

Als Seil dient zweckmäßigerweise ein Stahlseil, das an der Abstimmachse des Seiltriebes zu befestigen ist. Es führt über die Umlenkrollen 1 und 2 zur Rolle 3 an der Frontplatte (s. Skizze). Die Umlenkrollen 1 und 2 befinden sich an W 4.



- Liste der Spezialteile
- |                             |          |
|-----------------------------|----------|
| Einbausuper „UKW — S 5“     | (Saba)   |
| Feintrieb 1 - 6, Nr. G 505  | (Mozart) |
| Umlenkrollen, Montagewinkel |          |

Schaltung des Saba-UKW-Teils und Anschaltung an den Verstärker







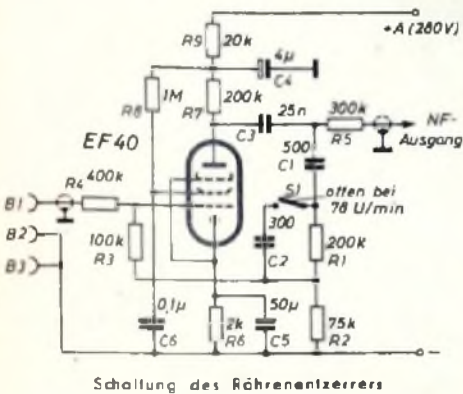
# Röhrentzerrer für Schallplatten

Schallplatten werden mit genau definiertem Frequenzgang geschnitten (s. S. 577). Zur Abgabe einer frequenzlinearen Spannung an den nachgeschalteten Verstärker ist deshalb insbesondere bei Verwendung magnetischer Tonabnehmer eine spiegelbildliche Entzerrung notwendig. Werte für die erforderliche Entzerrung sind z. B. außer auf S. 579 dieses Heftes bereits in FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 2, S. 35, und Nr. 8, S. 211, angegeben worden. Der nachstehend beschriebene Entzerrer ist diesen Werten angepaßt; er läßt sich leicht nachträglich in jedes Rundfunkgerät einbauen.

Die mit einem Röhrenvoltmeter gemessenen Werte des Frequenzganges stimmen recht genau mit den geforderten Werten überein. Durch Öffnen von S1 wird die Höhenabsenkung bei älteren 78er Platten aufgehoben, so daß der Frequenzgang ab 1000 Hz linear verläuft. Durch Verändern von C1, C2 und R2 lassen sich der Frequenzgang und das Maß der Entzerrung leicht individuellen Forderungen anpassen. Beispielsweise wird beim Verkleinern von C1 die Anhebung von 17 dB schon bei höheren Frequenzen des Tiefenbereiches erzielt, während beim Vergrößern von C2 die Höhenabsenkung schneller erfolgt. Durch Verkleinern von R2 wird lediglich der Grad der Gegenkopplung und die „Steilheit“ der gesamten Frequenzkurve verkleinert.

Die Stufe weist entzerrungsmäßig eine gute Übersichtlichkeit auf und kann auch für andere Entzerrungszwecke verwendet werden. Soll z. B. eine Anhebung der Höhen ab etwa 1000 Hz erfolgen, dann ist R2 durch einen Kondensator zu überbrücken, dessen Wert am besten durch Versuch zu bestimmen ist. Die Gegenkopplung wird dann mit steigender Frequenz verringert.

Das abgeschirmte Verbindungskabel zwischen Ausgang und nachfolgendem Verstärker soll möglichst kapazitätsarm sein, damit keine Verluste der Höhen eintreten; ein Stück 75-Ohm-Telo-Antennenkabel hat sich z. B. hierfür bewährt. Die Gesamtverstärkung der Stufe ist 2- bis 3fach, da auch durch R4 und R3 eine nicht zu vermeidende Spannungsteilung der Eingangsspannung erfolgt.

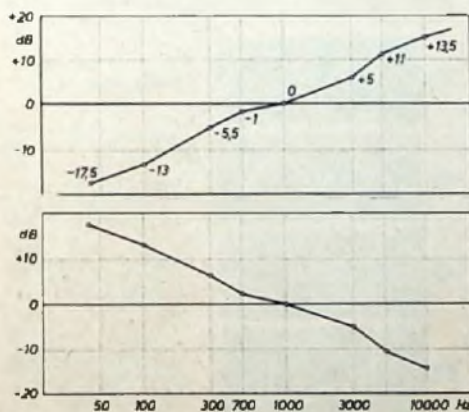


## Schaltung

Jede echte Anhebung setzt zunächst eine Dämpfung des gesamten Frequenzbandes voraus, die dann durch besondere Schaltungsmittel frequenzabhängig wieder aufgehoben werden muß. Da entsprechend der Schneidcharakteristik die Frequenz 40 Hz um rd. 17 dB (d. h. rd. 7fach) gegenüber 1000 Hz angehoben werden muß, ist eine zusätzliche Verstärkerröhre nicht zu umgehen, wenn durch den Entzerrer kein Verlust an Gesamtverstärkung eintreten soll. Es wird deshalb eine EF 40 verwendet, die wegen ihrer Sockelarretierung besonders auch für waagerechten Einbau geeignet ist. Die EF 40 ist in üblicher Art geschaltet (s. Schaltskizze). An dem Spannungsteiler R1, R2 wird vom Ausgang eine Teilspannung abgegriffen und über R3 dem Steuergitter der EF 40 zugeführt. Damit diese Gegenkopplungsspannung nicht über die Kapazität eines Kristalltonabnehmers oder den geringen Innenwiderstand eines magnetischen Tonabnehmers abgeleitet wird, ist R4 vorhanden; er soll tunlichst nicht kleiner als etwa 200 kOhm sein. Auch bei Kristalltonabnehmern tritt dann kein Abfall der Tiefen ein.

Vor R1 ist der 500-pF-Kondensator C1 angeordnet, der die Gegenkopplung mit fallender Frequenz immer mehr aufhebt. Mit C2 wird R1 bei steigender Frequenz stärker überbrückt, die Gegenkopplung wird größer, womit der geforderte Abfall nach den Höhen zu erreicht wird.

Die Anodenspannung ist nochmals mit 4 µF gesiebt; der Schirmgitterkondensator braucht deshalb nur mit 0,1 µF bemessen zu werden. An Stelle der EF 40 ist auch jede andere ähnliche Pentode zu verwenden; lediglich der Katodenwiderstand ist dann eventuell auf die erforderlichen anderen listenmäßigen Werte zu ändern.



Normale Schneidcharakteristik und gemessene Frequenzkurve der Entzerrstufe

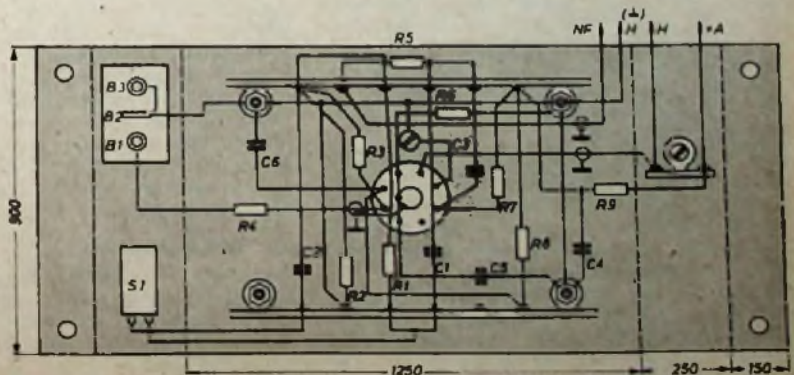
## Aufbau

Der Aufbau erfolgte auf einem der sauber und stabil ausgeführten Miniaturchassis der Firma Zimmermann, Bingerbrück, deren praktische und mit Haltewinkel versehenen Lötösenleisten dem Gerät eine gute Stabilität verleihen. Die Steuergitterleitung einschließlich R4 sowie die nicht geerdete Heizleitung sind abzuschirmen. Für R4 ist mit Vorteil ein kleiner axialer Widerstand (Typ „B“) von Dralowid zu verwenden; die Abschirmung läßt sich für solche und ähnliche Zwecke leicht aus Spiralschlauch (isolierter Schaltaht, über einen Dorn gewickelt) herstellen, da es sich hier nur um Abschirmung elektrischer Felder handelt. Trotz dieser Abschirmmaßnahmen war noch eine Gesamtabschirmung erforderlich, um absolute Brummfreiheit zu erhalten. Ein Stück dünnes Weißblech oder ähnliches Blech, U-förmig gebogen und über das Chassis geschoben, genügt vollauf. Die Leitungsführung ist aus dem Verdrahtungsplan ersichtlich.

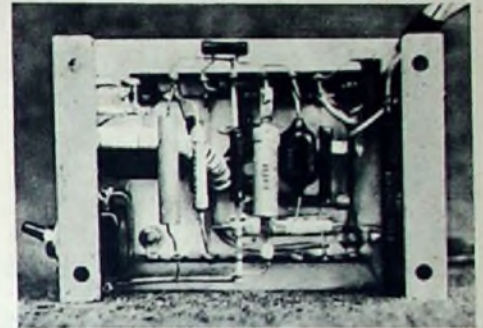
## Liste der Spezialteile

Miniaturchassis, Lötösenleisten,	(Zimmermann)
Buchsenleisten	(Schüßinger)
Ausschalter	(NSF)
Elektrolytkondensatoren	(Valvo)
Röhre EF 40	(Dralowid)
Widerstände	(Dralowid)

Verdrahtungsplan des Röhrentzerrers



Ansicht des Gerätes



Blick in die Verdrahtung







sonst besteht die Gefahr von Regelschwingungen, und der Fangbereich wird zu klein. Ein gewisser Kompromiß wird durch das RC-Glied 500 kOhm, 5 nF geschlossen. Langsame Frequenzänderungen werden über einen relativ weiten Bereich ausgeregelt, während schnelle Änderungen über den 5-nF-Kondensator eine Regelung bewirken.

#### Der Zellenmultivibrator

Zur Erzeugung der Horizontal- oder Zeilenablenkspannung dient ein katodengekoppelter Multivibrator, der mit einer Röhre ECC 81 bestückt ist. Die Impulsbreite ist durch den Katodenwiderstand von 1 kOhm fest eingestellt. Zur Frequenzregelung ist der Gitterableitwiderstand des rechten Systems aufgeteilt. Mit dem Potentiometer von 300 kOhm wird die Frequenz grob und mit dem von 100 kOhm fein geregelt. Der 300-kOhm-Regler ist im Empfänger nach hinten herausgeführt, da er nur eine einmalige Einstellung erfordert. Die Feinregelung kann von vorn bedient werden, da gelegentlich bei Außertrittfällen der Synchronisation durch übermäßig starke Störungen eine Nachregelung nötig ist.

Im Anodenkreis des ersten Systems befindet sich ein Schwingkreis, der mithilfe, die Zeilenfrequenz zu stabilisieren. Dieser Kreis wird nicht genau auf die Zeilenfrequenz, sondern etwas darunter (z. B. auf 15 kHz) eingestellt. Die Synchronisation ist nämlich leichter, wenn der Zellenmultivibrator das Bestreben hat, eine etwas tiefere Frequenz einzunehmen, was durch den Schwingkreis erreicht wird.

Vom Multivibrator wird keine sägezahnartige Kippspannung, sondern eine annähernd rechteckformige Spannung geliefert. Am Gitter der Zeilenendrohre ist auch keine genaue Kippspannung erforderlich, ja nicht einmal erwünscht. Geladert wird eine möglichst scharfe Impulskante in negativer Richtung zum Beginn des Rücklaufs. Nach Beendigung desselben kann die Spannung dann etwa nach einer e-Funktion in der ersten Hälfte des Hinlaufs wieder ansteigen. Für diesen Kurvenverlauf sorgt der 100-pF-Kondensator von der Anode des rechten Systems der Multivibratorröhre nach Masse zusammen mit dem RC-Koppelglied 1 nF, 500 kOhm zum Gitter der Zeilenendrohre.

#### Die Zeilenendstufe und Hochspannungserzeugung

Die Zeilenendstufe ist mit der Röhre PL 81 bestückt. Vor dem ersten Gitter liegt ein 1-kOhm-Widerstand zur Verhinderung von UKW-Selbsterregung. In der Schirmgitterleitung befindet sich ein nichtüberbrückter Widerstand von 2 kOhm, der den Schirmgitterstrom begrenzt und für die richtige Schirmgitterspannung sorgt (130... 140 V). Als Boosterdiode kommt eine Röhre PY 83 zur Anwendung. Die Anordnung mit Zeilenendrohre, Boosterdiode und Hochspannungserzeugung ist bis auf Kleinigkeiten bei allen Fernsehempfängern gleich. Bei richtiger Zusammenschaltung sind in dieser äußerst kritischen Stufe keinerlei Schwierigkeiten beim Nachbau zu erwarten. Als Zeilen-Ausgangstransformator können sowohl der Lorenz-Typ „AT 14-3“ als auch die Valvo-Einheit „AT 2002“ verwendet werden, die bis auf kleine Unterschiede im Abstand der Befestigungslöcher übereinstimmen (auch in den Anschlußzeichnungen). Zu beachten ist lediglich, daß die Abschlüsse am Ende des Hochspannungskabels verschieden sind, da die Lorenz-Bildröhren zum Anschluß der Hochspannung einen in eine Vertiefung des Glaskolbens eingelassenen Kontakt haben, während bei Valvo ein herausstehender Kontakt, ähnlich dem Anodenanschluß von Senderröhren, benutzt wird. Entsprechende Zwischenstücke kann man aber leicht selbst anfertigen, wobei jedoch darauf geachtet werden muß, daß keine schar-

fen Kanten oder Spitzen vorkommen (Sprühgefahr, etwa 15 000 V). Zweckmäßig ist es jedoch, sowohl Bildröhre als auch Zeilenausgangstransformator vom gleichen Hersteller zu beziehen.

Der in der Tabelle im Teil I angeführte neueste Valvo-Ausgangstransformator „AT 2004“ ist nur in Verbindung mit der dazugehörigen Ablenkeinheit „AT 1005“ zu verwenden, die an und für sich nur für magnetisch fokussierte Bildröhren hergestellt wird. Allerdings können ohne weitere Änderungen sowohl elektrostatisch fokussierte Bildröhren (wie in dem im Foto gezeigten Mustergerät) als auch magnetisch fokussierte Röhren benutzt werden. Weiterhin muß beachtet werden, daß bei der Ablenkeinheit „AT 1005“ die Anpassung für die Bildablenkung anders ist als bei den vom Verfasser benutzten Lorenz- und Valvo-Einheiten. Versuche mit entsprechend geänderten Bildausgangstransformatoren wurden noch nicht gemacht, so daß empfohlen wird, mit den im Mustergerät benutzten Teilen zu arbeiten, die völlig einwandfrei sind und auch in Fernsehempfängern neuester Produktion eingebaut werden.

Bei Verwendung der Ablenkeinheit „AS 70-5“ (Lorenz) für elektrostatisch fokussierte Röhren bzw. bei magnetisch fokussierten Röhren „ASM 70-5“ (Lorenz) oder „AT 1003“ (Valvo) wird zur Regelung der Bildbreite und der Zeilenlinearität ein kombinierter Regler „ALR 5“ (Lorenz) bzw. „AT 4001“ (Valvo) benutzt, der gemäß Abb. 1-IV angeschlossen wird. Zur Bildbreitenregelung (Amplitudenregelung) wird mittels der herausgeführten Achse durch einen Ferritkern die Induktivität zweier Spulen, von denen eine (Anschlüsse 5 und 6) parallel zu den Ablenkspulen liegt, so verändert, daß sich das Induktivitätsverhältnis ändert. Die Summe der Induktivitäten unter Berücksichtigung der Parallelschaltung mit den Ablenkspulen bleibt jedoch konstant, so daß die Leistung der Horizontal-Ablenkung in jeder Stellung des Reglers gleich ist (s. FUNK-TECHNIK Bd 10 (1953) Nr 17, FT-Sammlung). Die Achse des Reglers muß über Kontakt 7 (in der Schaltung nicht eingezeichnet) geerdet werden.

In Reihe mit dem Amplitudenregler ist die Linearitätsreglerspule geschaltet. Durch eine veränderbare Vormagnetisierung wird der Arbeitspunkt auf der Magnetisierungskennlinie der Spule so verschoben, daß eine gewisse Nichtlinearität beim Durchgang des Ablenkstromes erreicht wird, die einer in diesem vorhandenen Verzerrung entgegenwirkt. Allerdings ist festzustellen, daß eine Korrektur kaum erforderlich ist.

Im Mustergerät wurde schließlich noch die Lorenz-Ablenkeinheit „AS 70-3“ erprobt. Diese Einheit ist auf den bisher gezeigten Fotos (s. auch Abb. 3-IV) zu sehen. Die Anpassung ist jedoch eine andere als bei den Ablenkeinheiten „AS (M) 70-5“ (Lorenz) und „AT 1003“ (Valvo). Ein Linearitäts- und Amplitudenregler ist für diese Einheit nicht vorgesehen. Die Zeilenablenkspulen werden direkt an die Anschlüsse a und d des Zeilenausgangstransformators gelegt. Auf gute Isolation der Zuführungen ist zu achten, da an diesen mehrere 1000 V liegen. Die Amplitudenregelung kann mit dem in der Zuführung zur Anode der Boosterdiode liegenden Widerstand erfolgen. Dieser sollte dann etwa 1 kOhm (6... 8 W, regelbarer Drahtwiderstand) groß sein. Bei der Ablenkeinheit „AS 70-3“ ist u. a. die vorzügliche Kompensation von Partialschwingungen hervorzuheben. Partialschwingungen rufen evtl. am linken Bildrand leichte helle und dunkle Streifen im Raster hervor, die jedoch bei Vorhandensein eines Fernsehbildes nicht mehr oder nur unbedeutend wahrnehmbar sind. Diese Erscheinung ist auch bei Industrie-Fernsehgeräten zu beobachten. Oft wird sie dadurch „beseitigt“, daß man die Zeilenamplitude groß macht, der erste helle

Streifen fällt dann gerade noch nicht in das Blickfeld. Die Ablenkeinheit „AS 70-3“ hat auch noch eine andere Anpassung für die Vertikalablenkung, so daß hier ein besonderer Transformator in der Bildendstufe erforderlich ist, worauf später noch eingegangen wird.

Die Hochspannungserzeugung erfolgt durch Transformation der in der Rücklaufperiode auftretenden hohen Impulsspitzen, die durch die Gleichrichterröhre EY 51 gleichgerichtet werden. Eine besondere Siebung ist nicht erforderlich, da bei der hohen Frequenz die Kapazität Außenbelag zu Innenbelag der

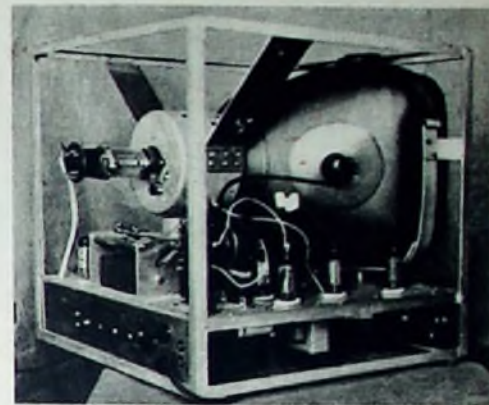


Abb. 3-IV. Seitenansicht des Gerätes mit Zeilenablenkeinheit

Bildröhre, die als Ladekondensator dient, zur Beruhigung ausreicht.

Abb. 3-IV zeigt eine Seitenansicht des Mustergerätes. Die Röhren PL 81 und PY 83 sind hinter dem Zeilenausgangstransformator angeordnet. Dieser wird einschließlich Röhren durch eine Metallkappe (im Bild abgenommen) abgeschirmt, da die Oberwellen der Zeilenfrequenz sonst starke Rundfunkstörungen verursachen. Bei Verwendung der Ablenkeinheit „AS 70-5“ bzw. „AT 1003“ wird der Bildbreiten- und Linearitätsregler auf dieser Kappe befestigt. (Wird fortgesetzt)

## HANDBUCH DES RUNDFUNK- UND FERNSEH- GROSSHANDELS 1955/56

Herausgegeben vom Verband  
Deutscher Rundfunk- und Fernseh-  
Fachgroßhändler (VDRG) e. V.

Bearbeitet von  
der Redaktion der FUNK-TECHNIK

*Seben  
erschienen*

Dieser Katalog enthält über 300 Seiten Abbildungen und ausführliche Beschreibungen aller neuen  
Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräte  
sowie des einschlägigen Zubehörs

Zu beziehen gegen Voreinsendung des Betrages von 3,50 DM zuzüglich - 68 Pf  
Versandkosten auf das Postcheckkonto  
Berlin West 76 64

VERLAG FÜR  
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH  
Berlin-Borsigwalde 116



# KW-Vorsatzsuper »KV1« mit Drucktasten

## Technische Daten

**Schaltungsprinzip:** Festabgestimmter Vorsatzsuper für Mittelwellen-Rundfunkempfänger

**Frequenzbereiche:** Amateurbänder 10, 15, 20, 40 und 80 m, durch Drucktasten wählbar

**Röhren:** ECH 81 (+ Trockengleichrichter E 250 C 50 L)

**Wechselstromnetzanschluß:** 110, 220 V

**Leistungsaufnahme:** 5 W bei 220 V ~

## Zum Schaltungsprinzip

Für den KW-Amateur, der sich nach und nach eine KW-Sende- und Empfangsstation aufbauen möchte, ist der KW-Vorsatzsuper ein vorteilhafter Zusatztyp. Unter Verwendung eines Rundfunkempfängers ist es auf verhältnismäßig einfache und billige Weise möglich, einen leistungsfähigen Amateursuper zu erhalten.

Besonders praktisch erweist sich ein KW-Vorsatzsuper, der mit festabgestimmtem Oszillator arbeitet. Der nachgeschaltete Rundfunkempfänger dient dann als ZF-Verstärker, Demodulator und NF-Verstärker. Da die Abstimmung mit Hilfe des Drehkondensators im Rundfunkempfänger vorgenommen wird, stimmt man also hier durch Verändern der ersten Zwischenfrequenz ab. Die Mischstufe des Rundfunkgerätes transponiert dann auf die zweite Zwischenfrequenz, die in den meisten Fällen im Bereich von 460 bis 470 kHz liegt.

Die Empfangseigenschaften einer mit KW-Vorsatzsuper erweiterten Anlage hängen in erster Linie von der Qualität des benutzten Rundfunkempfängers ab. Mit Rücksicht auf die Verkehrsbedingungen in den KW-Amateurbändern wird man daher ein Rundfunkgerät mit veränderbarer Bandbreite bevorzugen. Für Telegrafieempfang muß im Rundfunkgerät noch ein zweiter Oszillator eingebaut werden.

## KW-Oszillator mit ECH 81

Der festabgestimmte Vorsatzsuper ist mit der ECH 81 bestückt; es wird auf die sonst in Mischstufen übliche Drehkondensatorabstimmung verzichtet. Dadurch wird der Gesamtaufbau einfacher und übersichtlicher. Der Oszillator mit der ECH 81-Triode schwingt in kapazitiver Dreipunktschaltung. Den Schwingkreis bilden die Kondensatoren C 12, C 13 in Verbindung mit den durch Drucktasten umschaltbaren Spulen L 3, L 6, L 9, L 12 und L 15. Parallel zu den Induktivitäten liegt der Dämpfungswiderstand R 9, der den Oszillator-Schwingstrom stabilisiert. Über die Kondensatoren C 10 und C 11 wird der jeweilige Schwingkreis an die Oszillatortriode gekoppelt. R 7 ist Außenwiderstand, R 8 Gitterableitwiderstand.

Die Antenne ist induktiv (L 1...) an den Vorkreis des Heptodenteiles gekoppelt. Der Trimmer C 1 gestattet eine genauere Antennenanpassung. Der Breitbandvorkreis mit Parallelkondensator C 2 und

umschaltbaren Spulen L 2, L 5, L 8, L 11 und L 14 ist festabgestimmt. Der Spannungsteiler R 2, R 3 liefert die Schirmgitterspannung. Anodenseitig wird die ZF-Spannung über C 4, C 6 und D 1 ausgekoppelt; sie gelangt über eine abgeschirmte Leitung zur Antennenbuchse des Rundfunkempfängers.

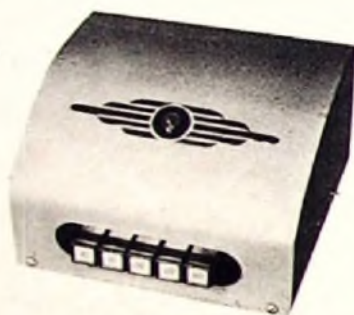
## Zusätzlicher Netzteil

In vielen Fällen wird es möglich sein, die Betriebsspannungen für den KW-Vorsatzsuper dem nachgeschalteten Rundfunkempfänger zu entnehmen. Soll der Vorsatzsuper an verschiedenen Geräten betrieben werden, dann ist es vorteilhaft, einen besonderen Netzteil zu benutzen. Die Abmessungen der Netzeinheit können so klein gewählt werden,

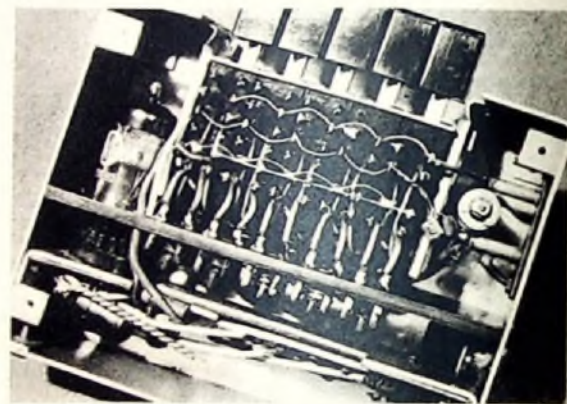
daß das Gehäuse des Vorsatzsupers nicht wesentlich größer wird.

Der Netzteil bezieht die Anodenspannung für die ECH 81 unmittelbar aus dem Netz. Die Gleichrichtung erfolgt mit einem Einweg-Trockengleichrichter (E 250 C 50 L). Für die Röhrenheizung ist ein Heiztransformator „H 1“ (Engel) eingesetzt. Parallel zur Heizwicklung ist ein Skalenlampchen für die Betriebsanzeige geschaltet. Die Anodenstromsiebkette besteht aus einem Doppелеlektrolytkondensator 2 x 8 µF (C 14) und dem Siebwiderstand R 10.

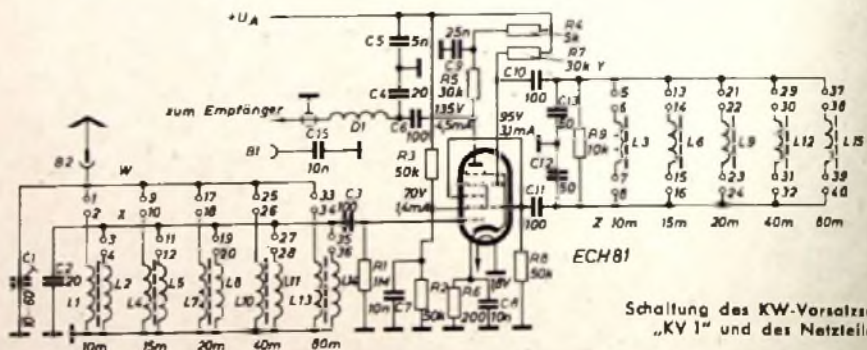
Außer dem Netzschalter S 1 enthält der Netzteil noch den Anodenspannungsschalter S 2. Dieser kann mit einem Antennenumschalter kombiniert werden, der gleichzeitig bei Rundfunkempfang die



Ansicht des KW-Vorsatzsupers



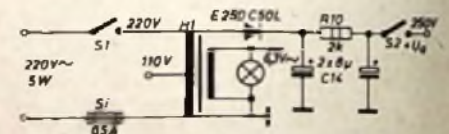
Blick auf das Drucktastenaggregat, rechts Antennentrimmer



Schaltung des KW-Vorsatzsupers »KV 1« und des Netzteiltes

Tab. 1 Tabelle der Wickelraten

Spule	Induktivität [µH]	Draht-Ø [mm]	Wdg.
L 15	26	0,1	67
L 14	42	0,1	85
L 13	38	0,1	74
L 12	7,72	0,1	33
L 11	12,31	0,1	46
L 10	11,24	0,1	40
L 9	2,52	0,15	20
L 8	4,02	0,15	26
L 7	3,8	0,15	21
L 6	0,96	0,15	12
L 5	1,53	0,15	15
L 4	1,39	0,15	13
L 3	0,48	0,15	9
L 2	0,71	0,15	11
L 1	0,65	0,15	10



Antenne über das Ausgangskabel mit der Antennenbuchse des Rundfunkgerätes verbindet. Es sei noch erwähnt, daß Kondensator C 5 etwaige HF-Reste nach Masse ableitet.

## Ratschläge für den Aufbau

Bei der Konstruktion des KW-Vorsatzsupers wurde berücksichtigt, daß je nach Wunsch das Gerät mit und ohne Netzteil aufgebaut werden kann. Es stellt deshalb zwei Einheiten (die Vorsatz-Mischstufe



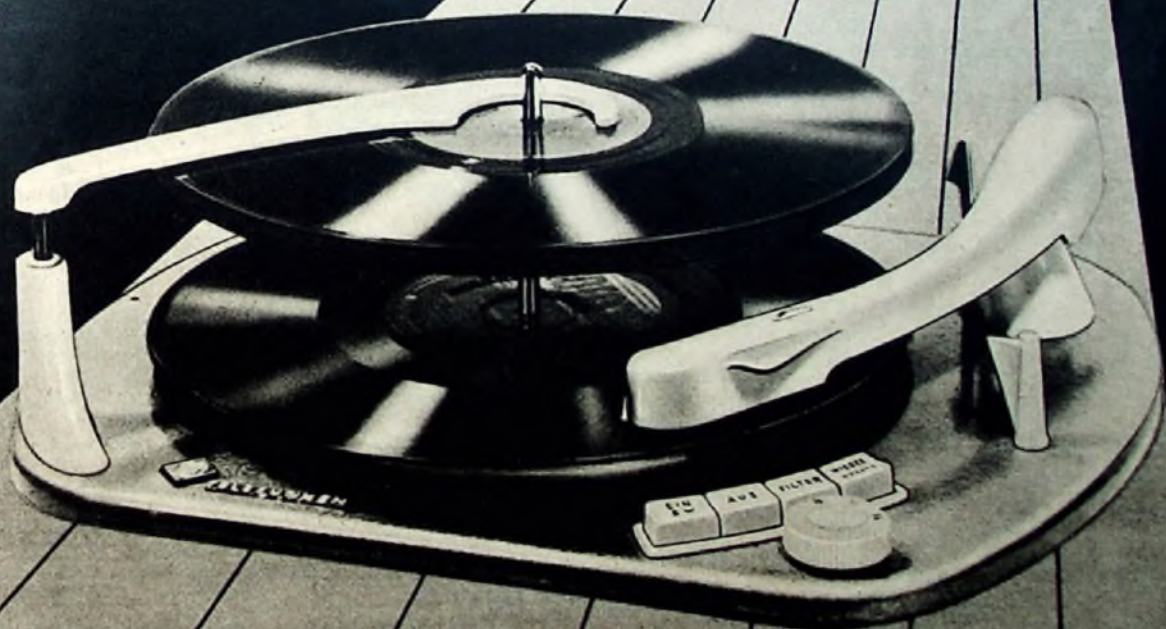
TELEFUNKEN

# Plattenwechsler



mit ihm öffnet sich die Tür  
zum guten Truhengeschäft

Einfacher und zeit-  
sparender Einbau —  
sichere, moderne  
Konstruktion festigt  
die Nachfrage



WER QUALITÄT SUCHT —  
FINDET ZU TELEFUNKEN



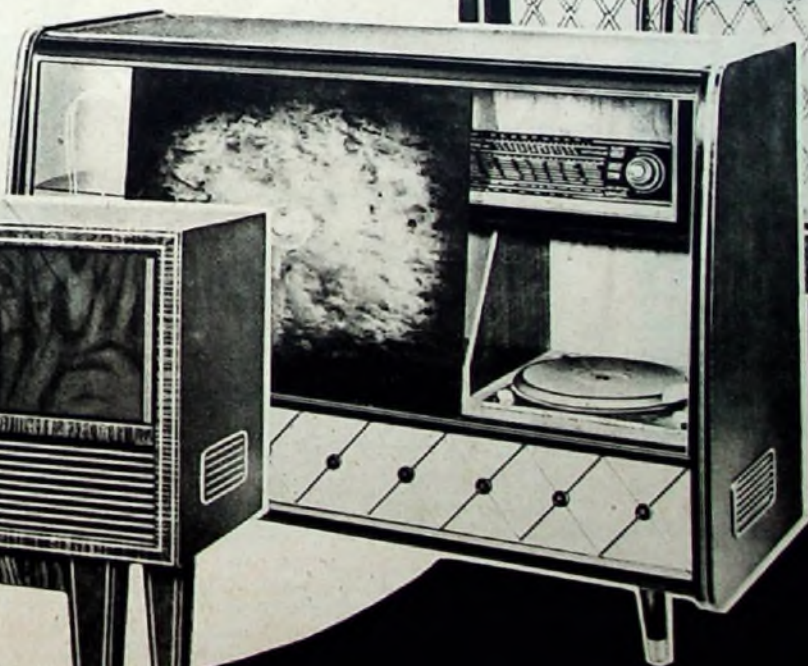
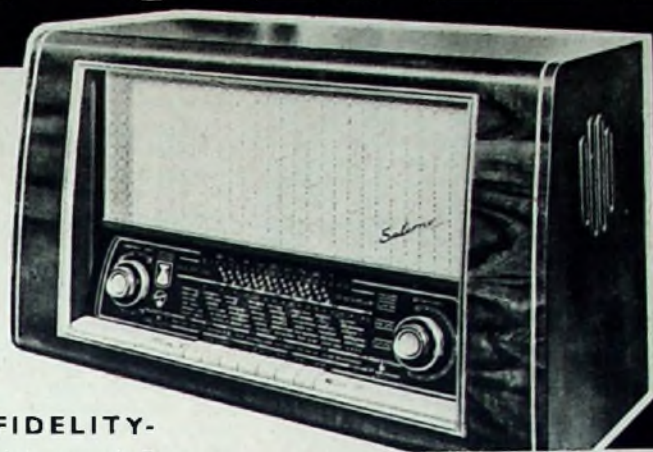




# BLAUPUNKT

**W**esentlich bei der Schaffung des  
**BLAUPUNKT**  
*SUPER high fidelity*  
T O N T R E U

Die Zustimmung, die unsere neue SUPER-HIGH-FIDELITY-Raumklangserie in Fachkreisen gefunden hat, beweist uns, daß wir auch in diesem Jahr wieder auf dem Wege zur vollendeten Ton-Wiedergabe einen großen Schritt vorwärts getan haben. Nicht nur unsere Heimsuper, sondern auch unsere Musik-Truhen und Kombinations-Möbel sind mit diesem neuen verbesserten 3 D-Raumklangsystem ausgerüstet. Das Publikum ist überrascht und begeistert von diesem neuen Wiedergabe-Prinzip, durch das es nunmehr ermöglicht wurde, neben den Grundtönen auch die Formanten und Obertöne unverzerrt wiederzugeben. Hand in Hand mit der neuartigen Ton-Technik, die im Gerät SALERNO zusätzlich durch einen Stereo-Effekt erweitert wurde, geht eine weiter gesteigerte Qualität der Ausführung und Erhöhung der Betriebssicherheit. Einen besonderen Komfort stellt die Colormatic-Signierskala zur Markierung der UKW-Sender dar. Alle maßgebenden Rundfunk-Händler im Bundesgebiet und in 86 Ländern der Erde führen Blaupunkt-Erzeugnisse.



**BLAUPUNKT-WERKE GMBH · HILDESHEIM**

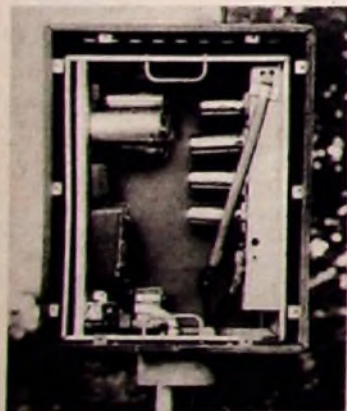
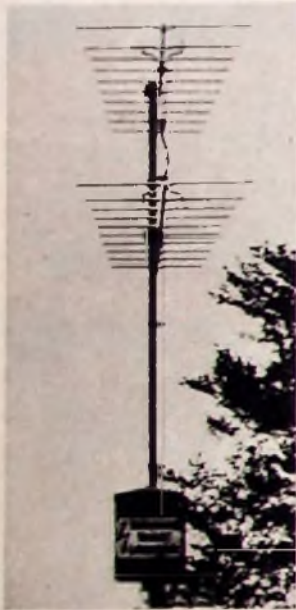


# Automatische Fernseh-Umlenkantenne

Schwierigkeiten treten bei der Fernsehversorgung in flachem Gelände kaum auf. In Gebirgsgegenden ist allerdings damit zu rechnen, daß tief eingeschnittene Täler nur geringe Feldstärken erhalten. Da Frequenzumsetzer wegen der heute schon starken Besetzung der Fernsehkanäle nur in beschränktem Umfang errichtet werden können, bietet die Umlenkantenne oft eine geeignete Lösung des Versorgungsproblems für kleine Bezirke. Eine solche Umlenkantenne besteht aus einer an günstigster Stelle aufgebauten Empfangsantenne und aus einer Sendeantenne, mit der die Empfangsenergie in das Versorgungsgebiet abgestrahlt wird.

## Umlenkantenne Wixberg

In der Nähe von Altana wurde auf dem 445 m hohen Wixberg von der Firma Graetz in Zusammenarbeit mit dem NWDR eine Umlenkantenne



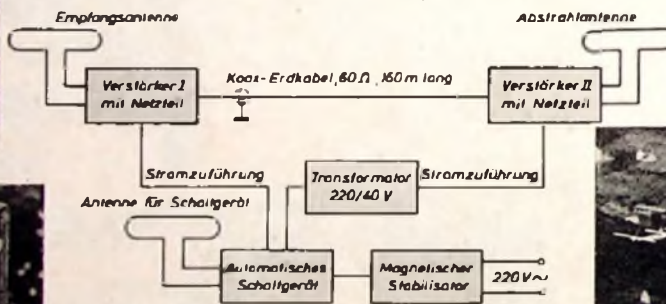
Oben: Empfangsantenne mit Verstärker I; darunter: Blick in den geöffneten Verstärker. Rechts: Einschaltantenne

den Empfangsanlagen für Langenberg nicht zu stören, wurde die Umlenkantenne für Kanal 11 (Bielstein) ausgelegt. Die gesamte Umlenkantenne (s. Blockschaltbild) setzt sich aus vier Einzelanlagen zusammen:

1. Empfangsantenne für Kanal 11 mit Verstärker I, 2 Ebenen, 20 Yagi-Elemente;
  2. Abstrahlantenne für Kanal 11 mit Endverstärker II, 4 Ebenen, 40 Yagi-Elemente;
  3. Einschaltantenne für Kanal 9, 1 Ebene, 10 Yagi-Elemente;
  4. Absorberantenne zur Entkopplung der Empfangs- und Abstrahlantennen.
- Beachtenswert ist, daß am Aufstellungsort der 250 km entfernte Sender Bielstein noch mit etwa 1 mV aufgenommen werden kann.

## Die Empfangsantenne

Nach den durchgeführten Berechnungen benötigt man zur Versorgung des etwa 6 km langen Tales mit einer Mindestfeldstärke von 600  $\mu\text{V/m}$  in 10 m Höhe eine abgestrahlte Leistung von 0,1 W. Diese Berechnung gilt für Ausbreitung über ebenem Gelände. Da im Tal die Abstrahlung durch zwischengelagerte Berge teilweise abgeschirmt wird, muß man die abzustrahrende Leistung auf etwa 3 W in der Hauptstrahlrichtung festlegen. Zur Aufnahme dieser Leistung mit einer Empfangsantenne wäre eine Antennenfläche von einigen Quadratkilometern notwendig. Eine solche Antenne kann aber nicht aufgestellt werden. Die Wahl fiel schließlich auf eine Empfangsantenne mit einem 20fachen Leistungsgewinn in Zweiebenenausführung, die einen nachfolgenden Geradeausverstärker hat. Die Gesamtverstärkung von etwa 40 000 ist sehr hoch bemessen worden, um als Verbindungskabel zwischen Empfangs- und Abstrahlantenne ein billiges Kabel mit einer zwangsläufig hohen Dämpfung (83 dB/km) verwenden zu können. Unter Berücksichtigung der notwendigen Reserve für die Schwundautomatik und der Kabeldämpfung ist die praktisch auf-



Blockschaltbild der Fernseh-Umlenkantenne



## Abstrahlantenne

An der Abstrahlantenne die gleichfalls für Kanal 11 bestimmt ist und in 4 Ebenen 40 Yagi-Elemente umfaßt, befindet sich ein vierstufiger Endverstärker II. Er hat mit dem Empfangsverstärker über ein 160 m langes Erdkabel Verbindung. Als Vorverstärker sind drei Röhren EF 800 angeordnet, während der Endverstärker in AB-Schaltung mit 2 x EF 800 eine Ausgangsleistung von etwa 80 = 100 mW erzeugt.

Der Endverstärker erhält über ein zusammen mit dem Antennenkabel verlegtes Erdkabel seine Betriebsspannung. Die Speisung dieses Verstärkers erfolgt jedoch mit der niedrigen Schutzspannung von 40 V, da das Kabel wegen des felsigen Bodens nicht ausreichend tief verlegt werden konnte.

## Schaltgerät

Für die Ein- und Ausschaltung der Verstärker wurde ein vollautomatisch arbeitendes Schaltgerät entwickelt. Es wird durch das Bildsignal des Senders Langenberg auf Kanal 9 gesteuert. Dieser Sender arbeitet zu den gleichen Zeiten wie die Station Bielstein.

Das Schaltgerät enthält einen extrem schmalbandigen Vorverstärker für 203,25 MHz (Bildträger des Senders Langenberg). Hinter dem HF-Verstärker ist ein Audion angeordnet. Der Arbeitswiderstand besteht aus einem auf die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz abgestimmten Schwingkreis. Durch dieses Verfahren erhält das von der Audionstufe gesteuerte Einschaltrelais nur dann Spannung, wenn der Träger des Senders Langenberg mit einem Bildsignal moduliert ist. Das Einschaltrelais betätigt ein Schütz, das die Verstärker ein- oder ausschaltet.

Als Empfangsantenne für das Schaltgerät wird eine sehr schmalbandige Yagi-Antenne für Kanal 9 verwendet. In Verbindung mit dem Schmalbandvorverstärker für 203,25 MHz wird sichergestellt, daß kein anderes HF-Signal den Schaltvorgang auslösen kann. Zur Überbrückung kurzzeitiger Störungen arbeitet das Relais mit einer Verzögerung von 1 Sekunde. Das Relais kann von Hand überbrückt werden, wenn es bei etwaigen Störungen der Einschaltautomatik erforderlich sein sollte.

## Absorberantenne

Bei der Aufstellung der Umlenkantenne kam es darauf an, Rückkopplungen zwischen der Empfangs- und Abstrahlantenne zu vermeiden. Aus diesem Grunde wurden die Antennen so gruppiert, daß die Abstrahlantenne etwa 50 m unterhalb des Wixberg-Gipfels auf der Seite der Stadt Altana angeordnet ist, während die Empfangsantenne



Blick ins Lenne-Tal. Abstrahlantenne mit Endverstärker (rechts im Foto) und Absorberantenne (links daneben)

errichtet. Sie überträgt seit 1. Juli 1955 regelmäßig das Programm des Deutschen Fernsehens. Die ersten Versuche mit dieser „Aktiven Umlenkantenne“ fanden schon im September 1954 statt. In der Zwischenzeit konnte sich diese interessante Fernseh-Versorgungsanlage bewähren.

Bisher war in der Stadt Altana infolge ihrer Lage im Lenne-Tal der rund 40 km entfernte Fernsehsender Langenberg (100 kW) nur von wenigen besonders günstig gelegenen Teilnehmern zu empfangen. Da es darauf ankam, die bereits bestehen-

den Spannungsverstärkung zwischen Sender- und Empfangsantenne etwa 2500.

Als Eingangsstufe des insgesamt vierstufigen Verstärkers I der Empfangsantenne, die für Kanal 11 ausgelegt ist, dient eine Gegentaklanordnung mit der ECC 85. Diese Schaltung gewährleistet ein sehr niedriges Rauschverhältnis. Hieran schließen sich drei weitere Stufen mit der kommerziellen Röhre EF 800 an. Der Verstärkereingang ist für 240 Ohm, der Ausgang für 60 Ohm (unsymmetrisch) bemessen.

unterhalb der Kuppe auf der anderen Seite errichtet wurde. Zwischen diesen beiden Antennen steht noch in genau erprobter günstigster Entfernung von der Abstrahlantenne eine Absorberantenne, die Rückwirkungen der Sendeantenne auf die Empfangsantenne verhindert.

Im übrigen ist für hohe Betriebssicherheit der Anlage in vieler Hinsicht gesorgt worden. So werden z. B. sämtliche Netzteile der Geräte über einen in der Speiseleitung liegenden magnetischen Spannungs-konstanthalter versorgt.





Dieser farbige Prospekt enthält das  
vollständige SABA-Rundfunk-,  
SABA-Musiktruhen-  
und SABA-Fernseh-Programm  
mit Bildern, Preisen und Erläuterungen.

**PD 1134,**  
der neue SABA-Prospekt unterstützt Ihre Werbung  
und fördert Ihren Verkauf  
1 Paket liegt für Sie schon versandbereit:

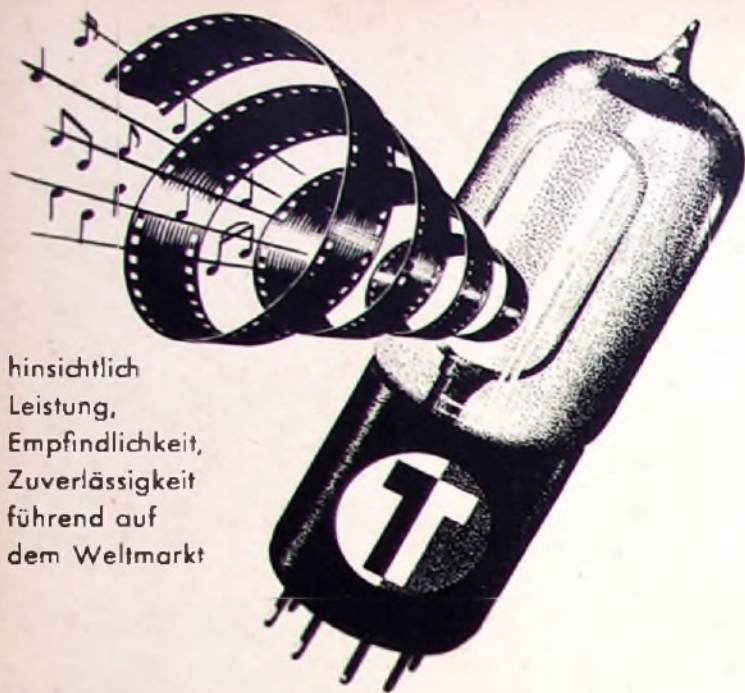
Bitte ausschneiden und ankreuzen,  
auf Postkarte kleben  
und als Drucksache absenden.

**SABA** Villingen/Schwarzwald

Prospekte PD 1134  50 Stück  
 500 Stück erbeten an

Firmenstempel  
und Anschrift:





hinsichtlich  
Leistung,  
Empfindlichkeit,  
Zuverlässigkeit  
führend auf  
dem Weltmarkt

# TUNGSRAM

## Photozellen

Die wichtigsten Anwendungsgebiete:

**Tonfilm**  
**Sicherheits-Anlagen**  
**Licht-Relais**  
**industr. Messungen**

Zu beziehen durch:

**TUNGSRAM G.M.B.H.**

Berlin SW 68 · Hedemannstr. 21

**TUNGSRAM S.A. Carouge-Genève**

Verkaufsbüro Zürich · Bederstr. 1

**ORION Fabriks- & Försäljnings - AB**

Stockholm · Svarvargatan 14

**TUNGSRAM ELETTRICA ITALIANA S.p.A.**

Viale Lombardia, 34 · Milano

**TUNGSRAM S.A.**

55, Quai au Bois à Brûler · Bruxelles

**Ludwig Seibold · Wien I · Helferstorferstr. 6**

**PRODUCTOS TUNGSRAM · Carlos Veszpremi**

Lavalle 376 · Buenos Aires

### KW-Vorsatz- super »KV 1« mit Druckfasten



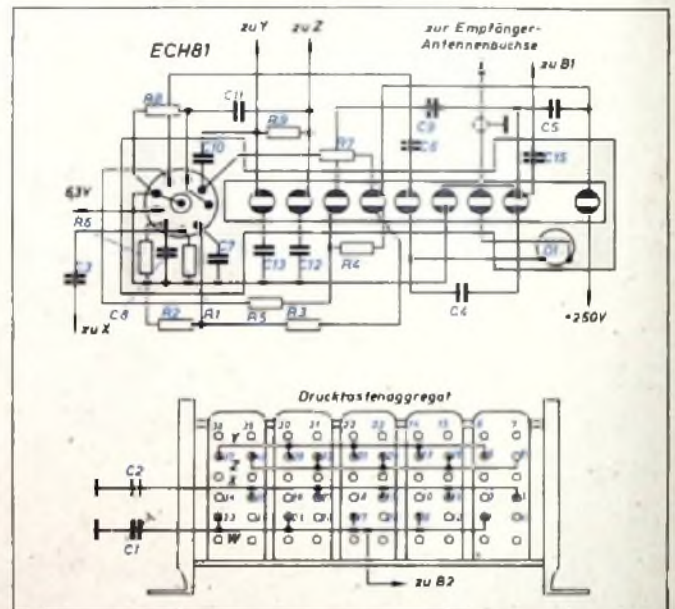
Schluß von Seite 592

Der einfache Netzteil befindet sich auf der  
Deckplatte des Kurzwellen-Vorsatzsupers

Bei der Verdrahtung ist zu beachten, daß sämtliche Massepunkte isoliert sein müssen, da ein Metallgehäuse verwendet wird und der bei Wechselstromgeräten vielfach übliche „Trenntransformator“ fehlt. Falls eine Erdbuchse benutzt wird, muß zwischen Masse und Erdbuchse ein Kondensator geschaltet werden (C 15).

Die Spulenden sind mit den auf der Spulenplatte liegenden Lötösenanschlüssen zu verbinden. Von diesen werden die entsprechenden Verbindungen zum Druckfastenaggregat hergestellt.

Aus dem Foto der Netzteil geht hervor, daß die Leitungen dieser Baugruppe gebündelt sind. Es empfiehlt sich, hierfür isolierte Litze zu verwenden. Netzkabel und Empfängeranschlußleitung sind an der Geräterückseite herausgeführt. In der Netzleitung befindet sich noch der Netzschalter, ein „Birnschalter“.



Verdrahtungsplan für  
Montageplatte und für  
Druckfastenaggregat

Bereich [m]	Meßsender auf MHz	Abgleichpositionen	
		Oszillator	Vorkreis
80	3,65	L 15	L 13, L 14
40	7,065	L 12	L 10, L 11
20	14,175	L 9	L 7, L 8
15	21,225	L 6	L 4, L 5
10	28,48	L 3	L 2, L 1

Tab. II. Abgleichtabelle

#### Abgleich

Nach etwa zehn Minuten Einbrennzeit kann der Abgleich nach obigem Schema beginnen. Der Rundfunkempfänger ist auf Mittelwelle zu schalten und auf etwa 1000 kHz abzustimmen. Am Empfängerausgang ist ein übliches Röhrevoltmeter oder ein Ausgangsspannungsinstrument anzuschließen. Der Abgleich erfolgt dann gemäß Tab. II. Der Meßsender wird dabei zweckmäßigerweise auf die in der Tabelle angegebenen Mittenfrequenzen des jeweiligen Bandes eingestellt; die Oszillatorfrequenz liegt stets 1 MHz unter der Meßsenderfrequenz. Wie bei jedem Abgleich ist es zweckmäßig, die Abgleichvorgänge mehrere Male zu wiederholen, um höchste Leistung auf sämtlichen Bereichen zu erhalten.

Werner W. Dielenbach



**Voltmeter für die Messung von Impulsamplituden**

Es ist gar nicht so einfach, eine brauchbare und doch nicht zu umständliche Schaltung für ein Voltmeter zu finden, das die Spitzenspannung von Impulsen unmittelbar anzeigt, wenn es dabei vorkommt, daß sowohl Frequenz als auch Länge der Impulse innerhalb weiter Grenzen variabel sind. Mit dem Kathodenstrahloszillogramm lassen sich zwar auch unter diesen Verhältnissen recht genaue Meßergebnisse gewinnen, doch ist diese Art der Messung für manche Zwecke zu langsam und zu umständlich; außerdem erhält man das Meßergebnis nicht in Form einer direkten Anzeige.

Für die Reihenprüfung von Radioröhren in einer Röhrenfabrik war nun ein unmittelbar anzeigendes Meßinstrument erforderlich, da für die Prüfung Spannungs- und Stromimpulse benutzt wurden, deren Abstände und Längen stark variierten. Bei derartigen Produktionstesten kommt es weniger auf extreme Genauigkeit der Meßwerte als auf einfache und zuverlässige Funktion des Meßgerätes an. Eine hierfür entwickelte neuartige Schaltung eines automatisch anzeigenden Voltmeters bewährte sich gut.

Das Voltmeter, das mit Gleichstrom geeicht werden kann, zeigt die Spitzenspannung von Impulsen an, deren relative Länge zwischen  $5 \cdot 10^{-4}$  und 100% liegt; die absolute Impulslänge muß also mindestens das  $5 \cdot 10^{-4}$ -fache des Impulsabstandes sein, während die obere Grenze für die Impulslänge die Gleichspannung ist. Selbst bei der sehr niedrigen Frequenz von 10 Hz sollen noch Impulslängen von nur wenigen Mikrosekunden einwandfrei angezeigt werden. Der maximale Meßfehler liegt für einen Meßbereich von 0 bis 100 V bei ungefähr  $\pm 2$  V und ist somit für die meisten Produktions- und Betriebsprüfungen klein genug.

Das für das neuartige Voltmeter angewendete Schaltprinzip ist in seinem Grundgedanken recht einfach und bietet auch bei seiner praktischen Verwirklichung keine Probleme. Die der Schaltung zugrundeliegende Idee und ihre Arbeitsweise gehen aus dem in Abb. 1 wiedergegebenen Schema hervor. Die zu messende, gegen „Erde“ positive Spannung  $E_{in}$ , also eine Impulsspannung oder Gleichspannung, liegt an dem Widerstand  $R$ ; diesem Widerstand  $R$  sind die Diode  $V_1$ , ein Widerstand  $R_1$  und eine vom Ausgang der Schaltung abgeleitete Gegenkopplungsspannung parallelgeschaltet. Solange die Eingangsspannung  $E_{in}$  größer als die Gegenkopplungsspannung  $E$  ist, wobei mit  $E_{in}$  die Spitzenspannung der Impulse gemeint ist, fließt ein Strom durch die Diode  $V_1$  und den Widerstand  $R_1$ , so daß an  $R_1$  ein Spannungsabfall entsteht. Eine an  $R_1$  vorhandene positive Spannung schaltet aber einen freischwingenden Multivibrator ein, der Impulse konstanter Amplitude und Länge liefert, solange an seinem Eingang die positive Spannung von  $R_1$  vorhanden ist. Besteht die Eingangsspannung  $E_{in}$  aus kurzen Impulsen,

so treten an  $R_1$  ebenfalls nur kurze positive Spannungsimpulse auf, die den Multivibrator jeweils immer nur zu einem einzigen Impuls anstoßen. Im übrigen sind Frequenz, Länge und Amplitude der vom Multivibrator erzeugten Impulse ganz unkritisch, da sie lediglich zum Aufladen eines Kondensators oder eines Integrators dienen und ein schrittweises Ansteigen der Spannung an diesem Kondensator bewirken. Diese allmählich zunehmende Spannung wird in einem Gleichstromverstärker, einem Kathodenverstärker verstärkt, der somit eine ebenfalls langsam größer werdende Spannung abgibt, die als Gegenkopplungsspannung  $E$  benutzt und in der in Abb. 1 gezeigten Weise an den Eingang der Schaltung als Gegenspannung für die Diode  $V_1$  zurückgeführt wird.

Wenn die Gegenkopplungsspannung  $E$  ebenso groß wie die Eingangsspannung  $E_{in}$ , also wie die Spitzenspannung der zu messenden Impulse, geworden ist, fließt kein Strom mehr durch die Diode  $V_1$ , und an  $R_1$  fällt keine

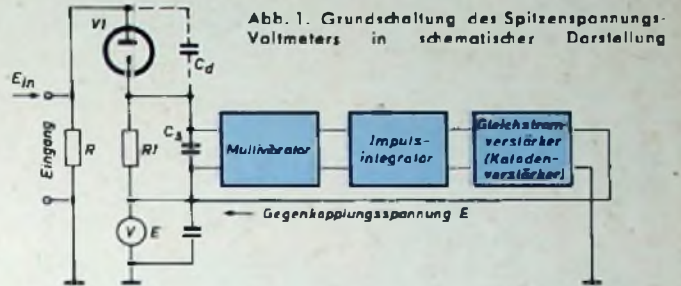
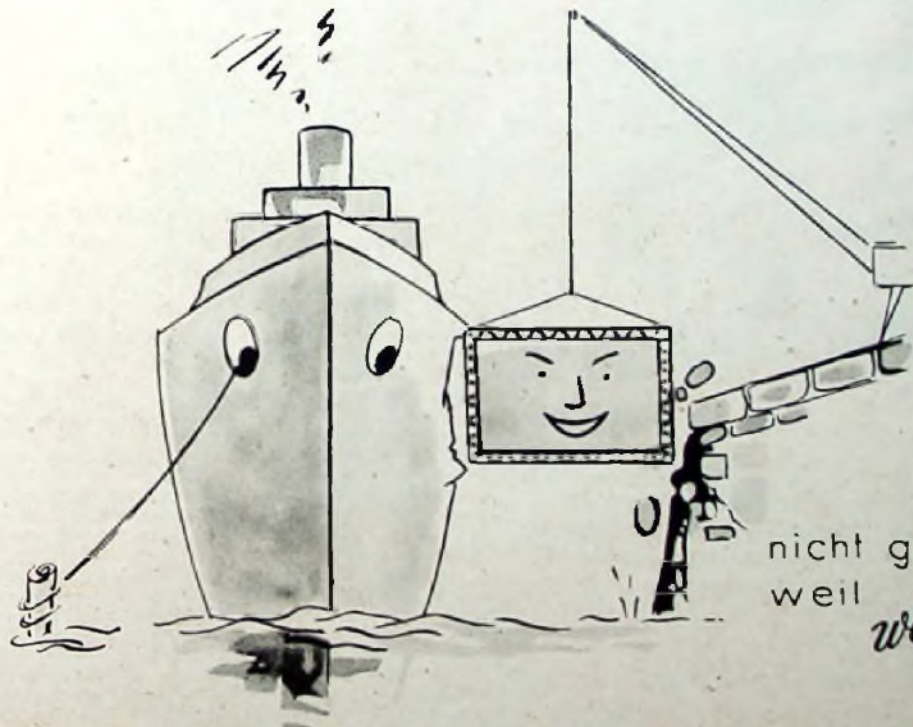


Abb. 1. Grundschaltung des Spitzenspannungsvoltmeters in schematischer Darstellung

Spannung mehr ab. Der Multivibrator schwingt nicht mehr, und die Gegenkopplungsspannung  $E$  steigt nicht weiter an. Dieser Maximalwert von  $E$  ist gleich der gesuchten Spitzenspannung der Impulse und kann an einem Gleichstrominstrument, einem Voltmeter mit einem Innenwiderstand von 1000 Ohm je V, abgelesen werden.

Tatsächlich wird der Multivibrator nicht bei einer Spannung von 0 V an dem Widerstand  $R_1$  ein- und ausgeschaltet, vielmehr legt man diesen Schaltungspunkt aus praktischen Gründen auf +1 V fest. Es muß nämlich verhindert werden, daß die positiven Spannungsimpulse der Eingangsspannung  $E_{in}$  bei gesperrter Diode  $V_1$  über deren Anoden-Kathoden-Kapazität  $C_d$  an  $R_1$  gelangen, den Multivibrator ungewollt einschalten und die Meßwerte verfälschen. Zu diesem Zwecke liegt dem Widerstand  $R_1$  ein Kondensator  $C_a$  parallel, der wenigstens hundertmal so groß wie  $C_d$  ist. Die Kondensatoren  $C_d$  und  $C_a$  wirken als Spannungsteiler, so daß an  $C_a$  über  $C_d$  nur eine Spannung gelangen kann, die höchstens etwa ein Hundertstel der Eingangsspan-

VERBAND DER WELPPAPPENINDUSTRIE



well-verpackt  
leicht  
stabil  
sicher

schnell-verpackt



Das VDW-Standardzeichen verbürgt Qualitätswehrrheit



Der neue

# BRAUN combi

Das kleinste und leichteste Gerät seiner Art

1932 begann Braun mit der Fertigung von Phonogeräten, 1935 folgte der erste Braun Koffersuper. Seit 2 Jahrzehnten ist Braun ein Begriff für hochwertige Phono- und Koffer-Super. Die reichen Erfahrungen auf den beiden Gebieten wurden jetzt zusammengefaßt und auf ein gemeinsames Ziel gerichtet: Braun combi ist eine ausgereifte Neukonstruktion, die beim Fachhandel wie beim Käufer großen Anklang findet.



Seine Vorzüge:

Gehäuse aus stoßfestem, neuartigem Kunststoff. Lichtgraue Farb-töne, die mit jeder Umgebung harmonieren. Zeitlos moderne Form. Geringes Gewicht. Abnehmbarer Tragriemen. Eingebautes Netzteil. Durch einfachen Tastendruck von Batterie auf Netz umschaltbar. Klangreiner Empfang auf Mittel- und Langwelle. Automatische Sparschaltung bei Phonobetrieb.

DM 223,-

ohne Batterien. Batteriesatz DM 16,65

nung ausmacht, bei der maximalen Eingangsspannung von 100 V also nicht größer als 1 V ist und den Multivibrator gerade noch nicht einschaltet.

Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten des Meßgerätes ist eine bestimmte Mindestlänge der zu messenden Impulse und die Einhaltung einer gewissen unteren Frequenzgrenze. Die Impulse müssen mindestens 0,5  $\mu$ s lang sein, damit sie den Multivibrator auch sicher jeweils zu einem Impuls einschalten können, während ihre Frequenz wenigstens 10 Hz sein soll, weil bei weniger Anstößen in der Sekunde der Multivibrator keine ansteigende Gegenkopplungsspannung über den Integrator mehr hervorrufen kann. Den Grund hierfür sieht man sofort ein, wenn man das Integrationsglied in der in Abb. 2 dargestellten Schaltung des neuen Voltmeters betrachtet.

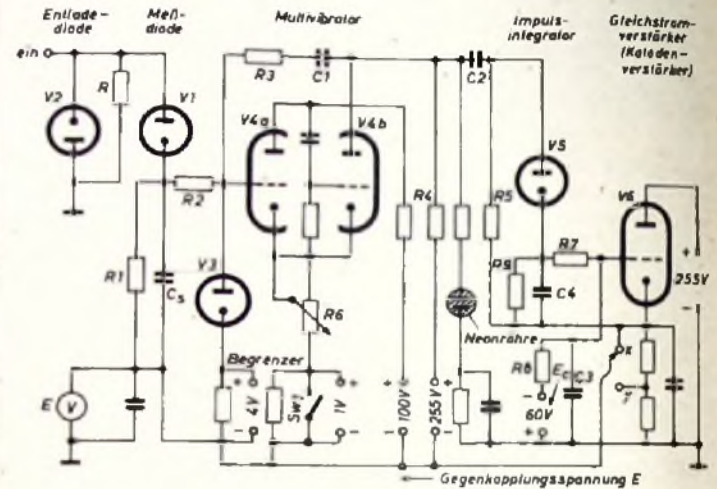


Abb. 2. Schaltbild des Voltmeters in vereinfachter Form

Zum Verständnis dieser Schaltung sei zunächst bemerkt, daß die Diode V 2 dazu dient, einen etwa zwischen der Eingangsspannungsquelle und der Eingangsklemme des Gerätes liegenden Kondensator, der während der Stromführung der Meßdiode V 1 aufgeladen wird, in den Pausen zwischen je zwei Impulsen immer wieder zu entladen. Die Diode V 3 wirkt in Verbindung mit dem Widerstand R 3 als Begrenzer und läßt die positive Gitterspannung am Multivibrator V 4 nicht auf über + 4 V steigen, da sich gezeigt hat, daß zu große Gitterspannungen die Arbeitsweise des Multivibrators stören. Der Integrator, der die Impulse des Multivibrators addiert, besteht im wesentlichen aus V 5, C 3, C 4 und R 9. Der freischwingende Multivibrator V 4a und V 4b ist katodengekoppelt und hat noch einen zweiten Rückkopplungsweg von der Anode von V 4b zu dem Steuergitter von V 4a. Von jedem an der Anode von V 4b abgenommenen Impuls des Multivibrators wird der Kondensator C 4 um einen gewissen Betrag über den Kondensator C 2 aufgeladen, gleichzeitig ladet sich der Kondensator C 3 aus C 4 auf. Wenn man den zeitlichen Spannungsanstieg an C 3 berechnen will, muß man noch die ständige Entladung von C 3 über den Widerstand R 8 berücksichtigen. Wie man leicht einsehen kann, ergibt sich dann für diesen Spannungsanstieg an C 3

$$\Delta E_3 = \frac{C_3}{C_3 + C_4} \cdot \frac{C_4}{C_3} \cdot E_0 - (E + E_c) \cdot \left[ 1 - \exp\left(-\frac{t}{R_8 \cdot C_3}\right) \right]$$

in Volt, wo  $E_0$  die Amplitude der Multivibratorimpulse,  $E$  eine ungefähr der Gegenkopplungsspannung entsprechende Spannung und  $t$  der Abstand zwischen den Multivibratorimpulsen ist. Dieser Gleichung kann man die für eine bestimmte Mindestfrequenz  $\left(-\frac{1}{t}\right)$  und für eine bestimmte maximale

Meßspannung ( $E$ ) erforderlichen Bedingungen hinsichtlich der Dimensionierung des Integrators entnehmen, damit an C 3 ein Spannungsanstieg entsteht,  $\Delta E_3$  also positiv ist.

Der Multivibrator wird justiert, indem man den Schalter Sw 1 zunächst schließt und den gemeinsamen Katodenwiderstand R 6 der beiden Multivibratorröhren so lange verkleinert, bis an der Neonröhre gerade das Einsetzen der Selbsterregung zu beobachten ist. Durch Öffnen von Sw 1 wird dann eine Vorspannung von genau einem Volt an das Steuergitter von V 4a gelegt, so daß der Multivibrator jetzt erst bei einer Gittereingangsspannung von + 1 V zu schwingen beginnt. Dieses eine Volt muß natürlich als konstanter Korrekturwert beim Ablesen des Zeigerinstrumentes berücksichtigt werden.

Der durch einen Impuls des Multivibrators verursachte Spannungsanstieg  $\Delta E_3$  am Kondensator C 3 bestimmt sowohl die Anzeigegenauigkeit als auch den minimalen Meßwert des Voltmeters, da beide mindestens gleich  $\Delta E_3$  sein müssen. Im vorliegenden Falle war  $\Delta E_3$  gleich 2 V, so daß die Meßgenauigkeit mit  $\pm 2$  V angenommen werden kann. Gleichzeitig kann man sehen, daß bei  $\Delta E_3 = 2$  V und bei einer Impulsfrequenz von 10 Hz 1001 Sekunden vergehen, bis die Gegenkopplungsspannung  $E$  auf 100 V anstiegen kann; so lange dauert es also, bis man eine Meßspannung von 100 V ablesen kann.

(F r a s e r, H. J.: Automatic Slide-Back Voltmeter, Peak Reading on Positive Pulses. Wireless Engineer Bd. 32 (1955) Nr. 7, S. 187-189)

Ergänzung

Im Aufsatz „Die Überbrückung großer Entfernungen mit Meter-, Dezimeter- und Zentimeterwellen“ in FUNK-TECHNIK Band 10 (1955) Nr. 18, S. 530, gilt die Formel für den Leistungsaufwand in der Unterschrift zu Abb. 4 nur für Telegrafie und Telefonie, jedoch nicht für Fernsehen. Die Frequenzangabe in der Unterschrift zu Abb. 2 muß richtig 49,5 MHz (nicht 495 MHz) heißen.





Radio-Röhren-Großhandel

**H-KAETS**  
Berlin-Friedenau  
Niedstraße 17  
Telefon 83 22 20  
83 30 42



**METALLGEHÄUSE**

FÜR  
INDUSTRIE  
UND  
HASTLER

**PAUL LEISTNER HAMBURG**  
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

OMEGA

Detektoranlagen - Kopfhörer  
Drehbühnen - Alarmanal  
Electro-Boy  
Schaltuhren

Elektro- und Radiofabrik  
**HUGO MÜLLER**  
Schwenningen/Neckar

Jetzt noch näher am S-U-Bah.  
**BERLIN-NEUKÖLLN**

**Röhren Hacker**

UKW-Kabel nach wie vor preiswert  
**Silbersteinstr. 5/7**  
Telefon 62 12 12

**Verkäufe**

Kompl. Hochleistungs-LS-Antenne, 64 Elemente, für Kanal 9-11, mit Anennen-Verstärker preiswert abzugeben  
Hippen & Romaneisen - Aurich/Ostf.

**Kaufgesuche**

Chiffreanzeigen, Adressierung wie folgt:  
Chiffre... FUNK-TECHNIK, Berlin-Bornig-  
walde, Eichborndamm 141-147.

Wir suchen Röhren und Stahl: 75/15, STV 150/15, 280/40, 280/40 Z, 280/80, 280/80 Z, 280/150, 600/200. Röhren AH 1, AH 100, AS 1010, AX 50, AZ 50, C 3 M, DG 7/1, DG 7/2, DG 9/3, DG 9/4, HR 1/60/05, HR 2/100/1.5, LB 1, LB 8, LD 1, LD 2, LG 12, LS 50, LV 30, LK 199, RE 134, RG 12 D 309, RS 207, RS 337, RS 384, RV 210, Sd 1 A, 18042 EW 85/256/0.06. Radio-Fett, Berlin-Charlottenburg 5, Wundtstr. 15

Radio-Fett sucht noch 24-Voll-Wehrmachts-Motore, Type 5706/A-2

HANS HERMANN FROMM sucht ständig alle Miniaturröhren, Wehrmächtsröhren-Typen, Stabilisatoren, Osz.-Röhren usw. zu günstigen Bedingungen Berlin-Friedenau, Hähnelstraße 14, 83 30 02

Labor-Meßinstrumente u. -Geräte, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35, 24 80 75  
Radioröhren jeder Type kauft gegen Kasse TEKA, Weiden/Opl. 69

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Krüger, München 2, Babuberstr. 4

Suche AL 5, EP 12, EZ 12, LS 50, RG 62, RGQZ 1,4/0.4, RS 241 u. a. Paul Schütz, Berlin SW 29, Hasenheide 58

Röhrenposten, Meßinstrumente, Kassenaufw. Ahetradia, Bln. SW 11, Europahaus

US-Amateur bei Frankfurt sucht Einzelteile für E 52-b, auch defekten E 52, Röhren: OB 120/4, Uria 610 und andere. Pfeilvorsatz und besonders Beschreibung mit Schaltplan. Erbille Angebote von E 53-b „ULM“ unter F. H. 8153

*Elektronische Musikinstrumente im Handkoffer*

als Klavier-Zusatz oder für das Solo-Spiel  
führend in klinglicher Leistung und technischer Qualität

**CLAVIOLINE Mod. C**  
spielt sämtliche Streich-, Bläs- und Zupf-Instrumente, div. Koppeln für Mand-Orgel-Klangfarben, zahllose kreislose Klangfarben, beliebig regelbares Vibrato, Perkussion  
DM 1900.- / Teilzahlung / Miete

**TUTTIVOX Kirchen- und Jazz-Orgel**  
voll-akkordlich spielbar, 18 Register: 4-, 8- und 16-Fuß, auch mit Pedal 32-Fuß, traditionelle und neuartige Klangfarben, Vibrato regelbar, raumakustische Abstimmung - DM 3600.- / Teilzahlung / Miete

Vertrieb über den Fachhandel nur auf Vermittlungsbasis. Unverbindliche Vorführung bei dem Interessenten, Einschulung des Spielers, Kauffinanzierung, Garantie, Service usw. nur durch

**Herstellung und Alleinvertrieb**  
**JÖRGENSEN-ELECTRONIC**  
Düsseldorf 96, Hüthenstr. 8 • Telefon 2 21 62  
Verlangen Sie Prospekte und Angebote!

*Davon spricht der Praktiker!* **Emco-Unimat**

die ideale Universal-Kleinwerkzeugmaschine  
zum Drehen Bohren Fräsen Schleifen Drechseln Polieren Sägen usw.

Jetzt noch Zusatzleistungen:  
Decouplersäge  
Fräsmisch  
Maschinenschraubstock  
Biegsame Welle  
Handstahlauflage  
Gewindeschneidrichtung

Kompl. Maschinensatz einschließlich Motor  
bisher DM 245.- jetzt DM 230.-  
Verlangen Sie Prospekt U 13 und Tz-Bedingungen

Konrad Sauerbeck, Mira-Geräte und funktchn. Modellbau  
Nürnberg, Hofederstr. 8, Telefon 51 266

*hier spricht >korting< radio*

**zwei sensationen für sie stop**

**798.-**  
**KORTING Videovox 2**  
**53 cm BILDROHRE**  
MODERNSTE BAUWEISE  
mit EQV Technik und Synchrodetektor-Schaltung im Totstell.

**248.-**  
**KORTING 610 W-3 D**  
AM-FM Drucktasten-Super mit getrennter Höhen- und Bassregelung.  
3 Lautsprecher - Edelholzgehäuse.

**KORTING** RADIO WERKE GRASSAUCHIEMGAU

**BELZER**

Hochwertige Werkzeuge für alle Berufe  
**BELZER-WERK WUPPERTAL**  
Verkauf durch den Fachhandel

**15 Watt**  
Lorenz-Allzweckverstärker  
mit Röhren und 6 Monate Garantie,  
originalverpackt, statt DM 295.-

**Sonderpreis DM 129,50**

**„Radio-Fett“**  
Berlin-Charlottenburg 5  
Wundtstr. 15 u. Kaiserdamm 6

**Fernseh- u. UKW-Bandkabel nach DIN**

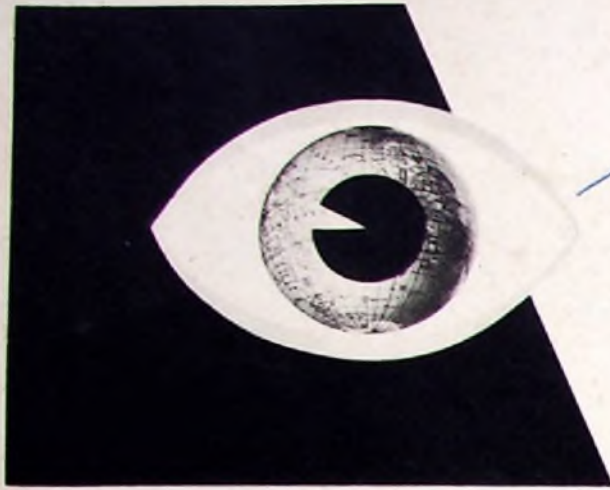
die bessere, verlustfreie Ausführung  
240 Ohm, Bell Lupolen, stark verstellbar  
m - 36 50 m 17,- 100 m 32,-  
240 Ohm Lupolen blank  
m - 21 50 m 18,- 100 m 18,-

**FS-Strato-Silberleitung, Lupolen**  
240 Ohm, ultraviolettstrahlen- und wetterfest  
m - 28 50 m 13,- 100 m 24,-  
Breitband-Übertrager (Symmetrierkopf, 240 Ohm auf 60 Ohm) Sock. 6,90  
Fernseh-Kanalwechsler, gelocht, ungeschaltet, 12 Stufen... Sock. 25,60  
die geschaltete Ausführung für 10 Kanäle abgeglichen, m. Röhren PCC 84 und PCF 82... Sock. 76,-  
Interessante Beschreibung, Maßskizzen u. Schaltschema verlangen!  
Keine überholten Industriepasten, sondern Kondensator der neuesten Fertigung.

**FS-V-Antennen für alle Frequenzen**  
Neueste Röhrenpreislisite anfordern!

**RADIO-CONRAD**  
Radio-Fernseh-Elektro-Großhandel  
Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19  
Nähe Hermannplatz - Ruf: 62 22 42  
Preise für Wiederverkäufer





# Auge in Auge mit der ganzen Welt

Zur großen Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1955 in Düsseldorf brachte PHILIPS zwei Fernsehgerädetypen heraus, die grundsätzlich verschiedene Aufgaben zu erfüllen haben. Es sind der PHILIPS Regionalemplänger und der PHILIPS Fernempfänger. Die Konstruktion dieser beiden Gerätetypen wurde durch die Entwicklung des deutschen Fernsehens bestimmt und hat auch in der breiteren Öffentlichkeit starke Beachtung gefunden.

Deshalb soll hier ein bedeutender Fach-Journalist zu Wort kommen, der als Kenner der Fernsehmaterie wesentliches über den Regionalemplänger-Fernempfänger aussagen kann:

Ingenieur O. Koppelmeyer:

## Fernseher für Nah- und Weltempfang

Der Aufbau des deutschen Fernsehernetzes geht seiner Vollendung entgegen. 12 Großsender sind bereits in Betrieb — und einige weitere werden bald fertig sein. Damit hat sich die Empfangslage grundlegend gebessert, so daß heute beispielsweise in Hessen 80 % der Haushaltungen im Nahempfangsbereich eines Fernsehgroßsenders liegen.

Der 500- $\mu$ V/m-Versorgungsbereich eines Fernsehgroßsenders (100 kW Strahlleistung) umfaßt einen Umkreis von 50 km Radius rund um den Sender. Innerhalb dieser großen Fläche kann man mit einem Nahempfänger auskommen, d. h. einem Fernsehgerät, dessen mittlere Empfindlichkeit bei 500 Mikrovolt liegt. Unter günstigen lokalen Verhältnissen arbeitet dieses Gerät auch mit der eingebauten Antenne recht gut. Hat man Reflektionen am Empfangsort oder Wellenfrontänderungen, dann baut man eben eine Außenantenne — und der Nahempfänger arbeitet vorzüglich.

Außerhalb des 50-km-Radius muß man einen Fernempfänger benutzen. Hierbei ist es schon aus Gründen der Freiheit von elektrischen Störungen örtlicher Art immer notwendig, eine Außenantenne zu errichten. Denn Fernempfänger haben eine Grenzempfindlichkeit von 50 Mikrovolt, während erfahrungsgemäß dicht über dem Erdboden die lokalelektrischen Störungen ebenfalls in diesem Bereich liegen, so daß man ihnen nur mit einer Überdachtantenne ausweichen kann.

**Philips-Regionalemplänger.** Ausgehend von den amerikanischen und englischen Erfahrungen hat PHILIPS zur Funkausstellung erstmalig „Regionalemplänger“ auf den Markt gebracht. Das sind Fernsehgeräte, die für eine Empfindlichkeit von 500 Mikrovolt ausgelegt sind und deshalb mit erheblich weniger Konstruktionsmitteln als die Fernempfänger auskommen. (Und darum auch weniger kosten!) Das 43er Tischgerät mit 14 Röhren kostet 688 DM, während das 43er Fernempfangs-Tischgerät mit 22 Röhren 798 DM kostet. Bei diesem Preisunterschied wird der Kunde immer zum Regionalemplänger greifen, wenn er damit auskommt. Ob dies der Fall ist, weiß der Fachhändler, der die Durchschnittsfeldstärke des Fernsehsenders am Empfangsort kennt. Bleibt also nur noch die Frage, ob aus Gründen der Reflektionsfreiheit eine Dachantenne nötig ist oder nicht.

**Wo spart man?** Ein Regionalfernseher kommt mit einer zweistufigen ZF aus, während man für Fernempfang vier ZF-Stufen braucht. Auch sonst sind Einsparungen möglich, die — beispielsweise bei der Schwundregelung — beim Nahempfang nicht gebraucht werden.

Jedem Interessenten ist leicht klar zu machen, daß ein Fernseher um so betriebsicherer und stabiler arbeitet, je einfacher er konstruiert ist. Man kauft also beim Regionalemplänger auch noch größere Sicherheit als beim Fernempfänger.

In England hat das Fernsehen überhaupt mit dem Regionalemplänger angefangen, der dort eine Geradeausschaltung hatte, was einen unwahrscheinlich niedrigen Preis ermöglichte. Das wäre bei uns wenig sinnvoll, weil wir in Band III arbeiten, die Engländer aber in Band I. Bei uns braucht man einfach einen Superhet, kann aber für Regionalemplang auf viele Feinheiten verzichten, wenn man die Empfindlichkeit auf 500 Mikrovolt begrenzt. Ähnlich ist es in Amerika. Für Band I und Nahempfang werden dort durchweg preiswerte Regionalemplänger verwendet, die in der Mehrzahl der Fälle mit Innenantenne auskommen.



# PHILIPS FERNSEHEN

**Die Mission des Fachhandels:** Mit der Unterteilung des Angebots in Regional- und Fernempfänger gelangt die Mission des Fachhandels als Berater der Kundschaft zu ihrer vollen Bedeutung. Er hat nicht nur die Einsatzmöglichkeit des R-Geräts zu prüfen, sondern auch das Vorurteil zu überwinden, das bei manchem Kunden gegenüber dem billigeren Gerät doch vorhanden ist. Er muß erklären können, warum die Bildqualität absolut nichts mit der Empfindlichkeit zu tun hat, ähnlich wie die Klangqualität eines Lautsprechers nicht im geringsten von der Zahl der HF-Verstärkerstufen abhängt, die vorgeschaltet sind.

(Selbstverständlich bleiben wir bei diesen Erörterungen bewußt innerhalb praktisch-technischer Grenzen.)

In der Tat zeigt ein Vergleich am gleichen Ort und zur gleichen Zeit, daß der Regionalemplänger die gleiche Bildgüte hat wie der Fernempfänger — und diesen nicht selten in bezug auf Störungsfreiheit überlegen ist, weil er einfach unempfindlicher ist als der Fernempfänger. Da aber die Empfangslage auch bei Regionalemplang erheblich von den theoretischen Erwartungen abweichen kann, ist es nicht möglich, von vornherein mit Sicherheit zu sagen, der Regionalemplänger reicht aus. Insbesondere gilt dies nicht hinsichtlich der Dachantenne, die ja beim Fernsehen ganz andere Funktionen hat als beim Rundfunkempfang.

Jedenfalls kann man voraussetzen, daß die Schaffung von Regionalemplängern der Ausbreitung des Fernsehens in Deutschland einen sehr großen Dienst erweist.