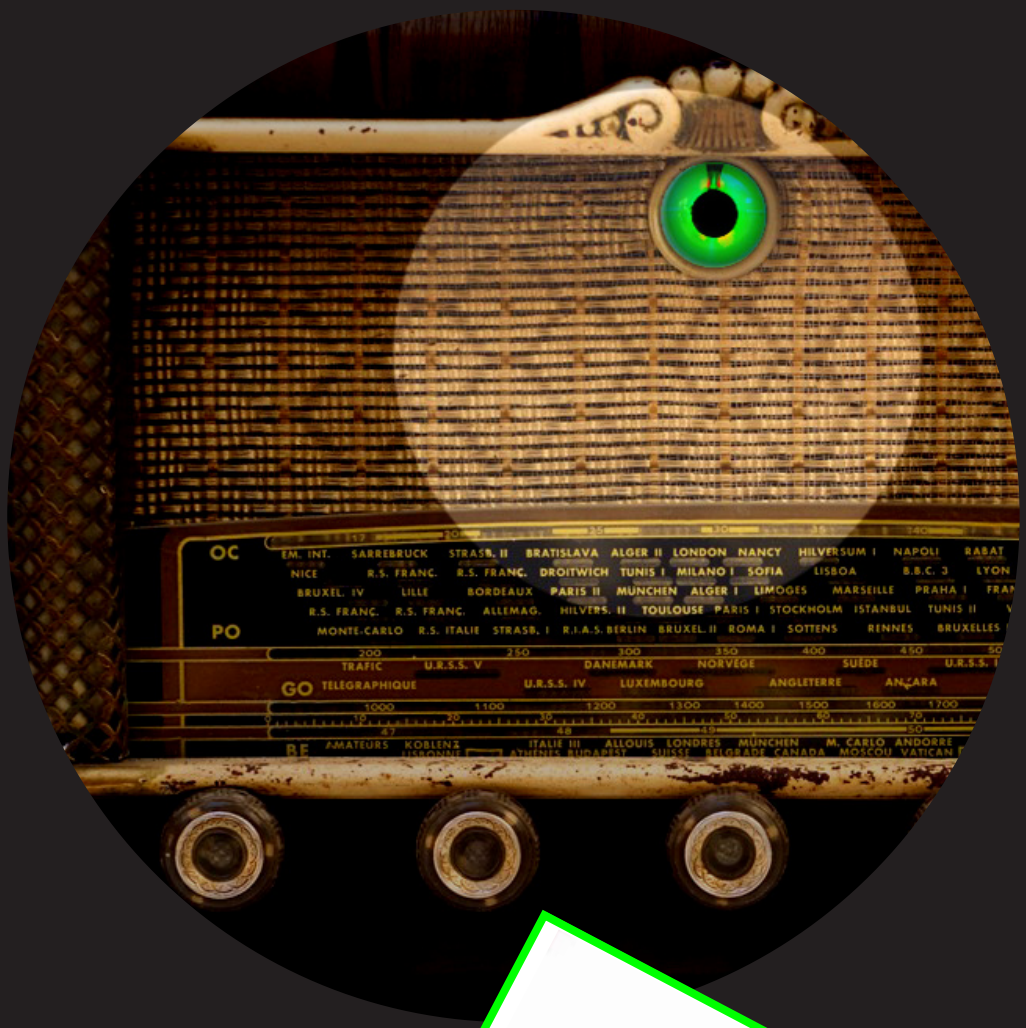
RADIORAMA

INTERESSANTES FÜR RADIO- UND GRAMMOPHON-LIEBHABER

Nr. 13

Magisch:
Alte und neu-alte Röhren...



6B5: das welterste «magische Auge» →
(USA, 1934/35)

Mit bestem Dank an:
Ulli Ehrlicher, Wettingen ulli.ehrlicher@bluewin.ch
Jörg Gansner, Zug joerg.gansner@alfred-mueller.ch
Gernot Pinior, Gröbenzell gepin@web.de
Rüdiger Walz, Idstein ruediger.walz@t-online.de

Unentbehrlich war sie für den durchschnittlichen Radiohörer wohl nicht gerade, diese Neuheit, welche uns um 1935 von Amerika aus erreichte, aber der neue Radioapparat musste unbedingt so ein grün leuchtendes, magisches Auge haben. Kein Händler wird unterlassen haben, die Vorteile dieser segensreichen Abstimmhilfe zu bewerben, wenn auch sein Kunde den Zeiger alsbald nur auf «Beromünster» führte und ihn für immer dort stehen liess. Claude, der Lehrling eines kleinen Radioherstellers hat sich bis über die Pensionierung hinaus darüber geärgert, dass er damals in langweiliger Arbeit eine ganze Serie fertiger, anders kaum mehr verkäuflicher Geräte mit diesen «magischen Augen» nachrüsten musste. Ein grünes Auge ist halt so richtig «Radio», besonders im verdunkelten Zimmer, zusammen mit der schwach glimmenden Skala mit den vielen Stationsnamen. Schade, dass das anfänglich kräftige Grünleuchten nach einigem Gebrauch mehr und mehr auf ein fades Schimmern zurückging, Pech für den Sammler, dass einige dieser «Augen» nur noch schwer und zu unvernünftig hohem Preis zu haben sind.

Links: das Original.
Mitte (Fotomontage): «Entwertete» Originalröhre mit grüner Leuchtdiode versehen.
Rechts (Fotomontage): Digitale «Prothese».
Bildmaterial aus Internet.

Versierte konnten (bzw. können) diesem Übel in manchen Fällen aufhelfen, den Leuchtschirm mit der ungesiebten (das heisst höheren) Anodenspannung des Geräts verbinden, aber das ist nur eine Lösung auf Zeit. Sozusagen endgültig behoben ist das Problem, wenn man die Röhre zum Kontroll-Lämpchen degradiert, sie aufschneidet und hinter dem Sichtschutzdeckelchen eine grüne Leuchtdiode plaziert.

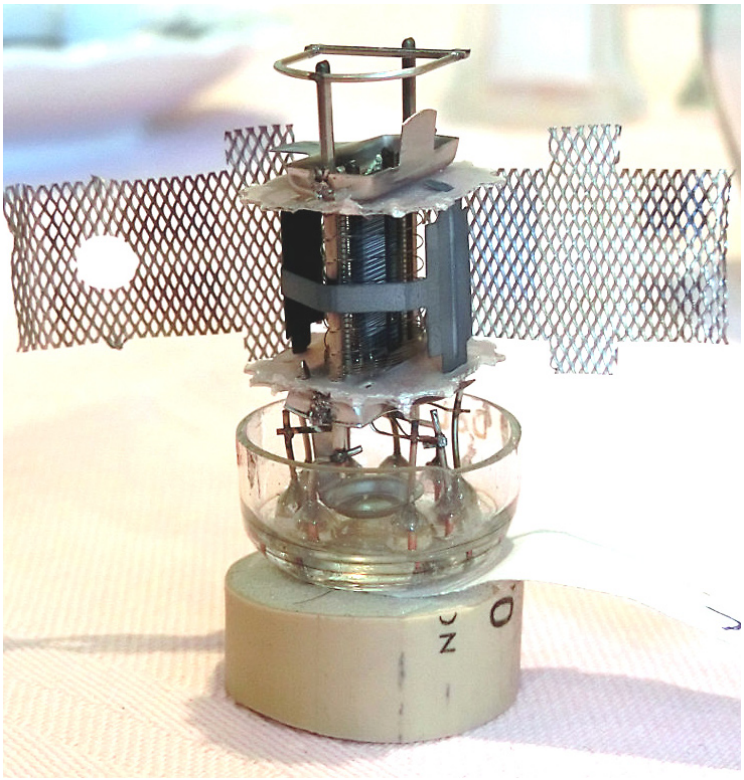
Digitaler «EM-Ersatz»:
relativ preisgünstig, aber stilwidrig

Vollwertigen und dabei einigermassen preiswerten Ersatz bietet das zur Zeit über ebay erhältliche «Oeil Magique Electronique» von Alain Ducrocq, Saint Arnoult en Yvelines, Île-de-France. Es wird mit der Heizspannung (6.3 Volt) des Radio-Empfängers betrieben, kann auch Frequenzen anzeigen, Spannungen messen (bis 800 Volt) – und sogar die Farbe wechseln.

Eine gute Idee, der «Betrug» scheint gelungen, aber jeder stilbewusste Radioliebhaber lässt entsetzt die Finger davon. Er sucht, geht vielleicht bis nach China, Korea und Russland, wo ja mancher Röhrentyp wieder neu hergestellt wird, während andere glaubwürdig darlegen, dass die rar gewordenen Original-Anzeigeröhren hier noch immer in genügender Zahl zu finden seien – zum Seltenheitspreis.

Erstaunlicherweise ist von reparierten Abstimmröhren – von Röhrenreparaturen überhaupt – kaum etwas zu hören, und wenn, dann eigentlich nur vom Ersetzen abgebrochener Sockelstifte, vom Wiederherstellen abgetrennter Zuführungen, Oben- und Seitenanschlüssen, vom Neu-Einkitten der Röhre im Sockel, vom Ergänzen bzw. Erneuern des Abschirmbelags. Auch vom «Regenerieren» ist die Rede, jenem Vorgang, welcher die Emissionsleistung der Kathode durch gezieltes Überheizen bei begrenztem Anodenstrom verbessert, was aber dem «taub» gewordenen Leuchtschirm einer Anzeigeröhren nicht hilft.

Weitergehende Eingriffe müssten nach wohlbegründeter Ansicht von Ulrich Ehrlicher (ulli.ehrlicher@bluewin.ch) in manchen Fällen – bei magischen Augen das Neubeschichten des Leuchtschirms – eigentlich möglich sein. Er sucht nach einer Lösung mit dem Hinweis, dass der Erfolg einer solchen Massnahme sehr von der «Glasarbeit» abhängt. Der zum Evakuieren der Röhre neu einzufügende Pumpstutzen muss unbedingt aus der genau gleichen Glas-Sorte wie der bestehende Kolben gefertigt werden, sonst gibt's Spannungen und die ganze Arbeit war umsonst...

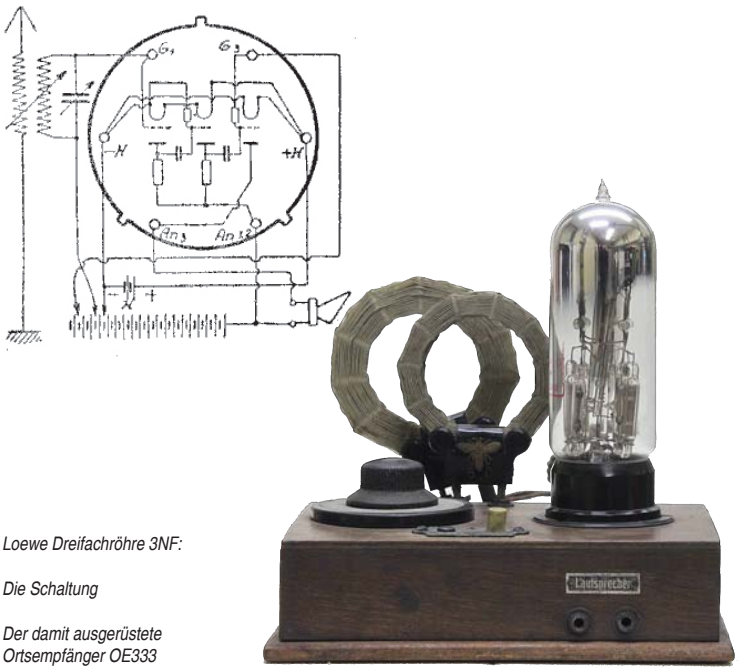


Komplizierer Aufbau...

Die Idee, irgendeine fehlende Röhre von Hand nachbauen zu wollen, ist zwar nicht übel – aber wohl kaum realisierbar, wenn's über eine einfache Diode oder Triode hinausgeht. Die Aufbauten sind ohnehin kompliziert, erfordern geeignetes Material, hohe Präzision, Geschick und viel Erfahrung...

Fabrikneu und preisgünstig:
Die russische Anzeigeröhre 6E5C,
Ersatz für EM34 / 35

Loewe 3NF: Das Original (Mitte) und Gernot Pionior's Replik (links das modernisierte «Innenleben», rechts der aufsteckbare Glaskolben; Evakuieren unnötig).



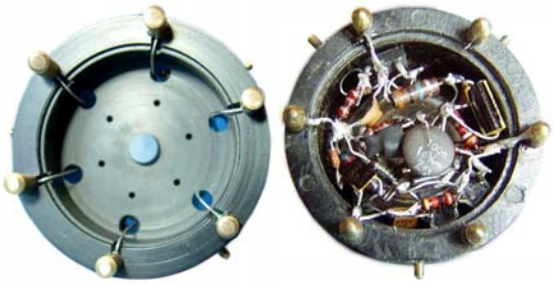
Loewe Dreifachröhre 3NF:

Die Schaltung

Der damit ausgerüstete Ortsempfänger OE333

Wohl am meisten werden die legendären Loewe-Mehrfachröhren «kopiert», welche als die ersten «integrierten Schaltungen» gelten; bis zu drei Trioden-Systeme waren mitsamt den erforderlichen Kopplungsgliedern (Widerstände und Kondensatoren, einzeln unter Vakuum in einem Glasröhrchen versiegelt) im gleichen Kolben untergebracht. Das hatte Vorteile hinsichtlich der an die alles beherrschende Telefunken-Gesellschaft abzuliefernden Lizenzgebühren. Abgerechnet wurde nämlich pro Röhrensockel, das heisst, auf herkömmliche Weise wäre die zwei- bzw. dreifache Gebühr fällig gewesen.

Die aus offenbar mehreren Werkstätten, zum Beispiel von Gernot Pinior in Gröbenzell (gepin@web.de) erhältlichen Replikas sind im Aussehen weitgehend stilecht, aber inwendig «modern»; Subminiaturröhren ersetzen die einst «handgerollten» Trioden auf filigranem Glasgerüst. Auch schon wurden Glühlämpchen so eingebaut, dass die «Imitation» im Betrieb auch genau so hell brennt wie das Original und dem «OE333»-Ortsempfänger nichts anzumerken ist, bis man genau hinschaut. Wolfgang Holtmann, Besitzer eines solchen Gerätes wollte keinen Kompromiss eingehen, hat auf das «helle Brennen» verzichtet und die Schaltung transistorisiert im Röhrensockel versteckt, wo's dafür genug Platz hat.



Stilecht aus der Werkstatt von Gernot Pinior, Gröbenzell: Steckspulen, Kristall-Detektoren und Loewe-Röhren

Noch werden aber «Uralt»-Röhren originalgetreu neu hergestellt, ohne irgendwelche «Tricks» – mit eher grobem, dafür geschickt gehandhabtem Werkzeug, in ungezählten Arbeitsschritten.

Erste Adresse für nachgebaute Uralt-Röhren ist bei uns ist die von Dr.Rüdiger Walz (ruediger.walz@t-online.de), der mit seinem Freund Franz Pemmerl eine Zusammenarbeit «im Dienste alter Rundfunkröhren» beschlossen hatte, welche 1983 mit der Übernahme einer gebrauchten «Gladitzer» Vertikal-Glasdrehbank begann. Sie hatte dem Vorbesitzer in den Nachkriegsjahren zum Reparieren von Glühlampen gedient und war bereits mit besonderen, dem «Röhrengewerbe» dienlichen Vorrichtungen (beispielsweise zum Pressen von Quetschfüssen) ausgestattet.

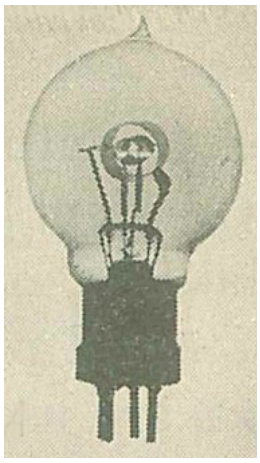
Man dachte ursprünglich ans Reparieren von Röhren, kam aber von dem Gedanken ab und gelangte zur letzlich richtigen Entscheidung, alte Röhren komplett neu nachzubauen. Unter anderem wäre die Vielfalt an verschiedenen Materialien (für fast jede Röhre ein anderer Heizfadentyp, viele unterschiedliche Glassorten und Kolbenabmessungen) zum grossen Problem geworden; alles Nötige für einen einzigen Röhrentyp zu beschaffen war schon schwierig genug. Und nicht nur das: Man möchte es vielleicht nicht glauben, aber auch Glas altert und da kann es, trotz allergrösster Vorsicht, böse Überraschungen geben – ebenso beim Versuch, den Sockel ohne Abbrechen der Zu-

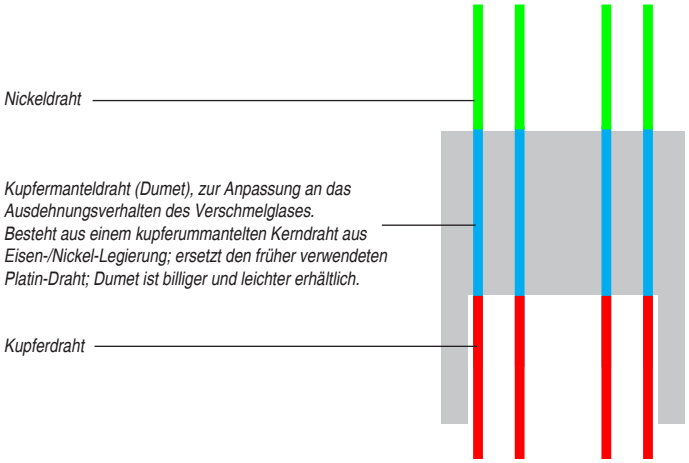
leitungsdrähte abzulösen. Wenn dann die Röhre doch noch einen neuen Kolben bekommen muss, sind die alten Beschriftungen fort – der dokumentarische Wert auch. Ein Neubau ist halt doch besser... Im Visier stand bzw. steht die «ganz einfache» französische «TM» (Triode Militaire) aus dem Jahr 1915, aber deren Nachbau erfordert viel Wissen, Können und ganz spezielle, gar nicht einfach zu beschaffende Materialien.

Der Quetschfuss wird aus Bleiglas hergestellt, in das dreiteilig zusammengesetzte Drähte (Kupferdraht-Kupfermanteldraht-Nickeldraht) eingeschmolzen werden. Der kurze Mittelteil aus Kupfermanteldraht (Dumet) dient zur vakuumdichten Verbindung mit dem Glas. Der Kupfermantel verbindet sich fest mit dem Glas, und sein Eisenkern hat den gleichen Ausdehnungskoeffizienten wie das Bleiglas, sodass bei den auftretenden Temperaturschwankungen keine Risse entstehen können. Solche Drähte müssen auf Bestellung speziell angefertigt werden.

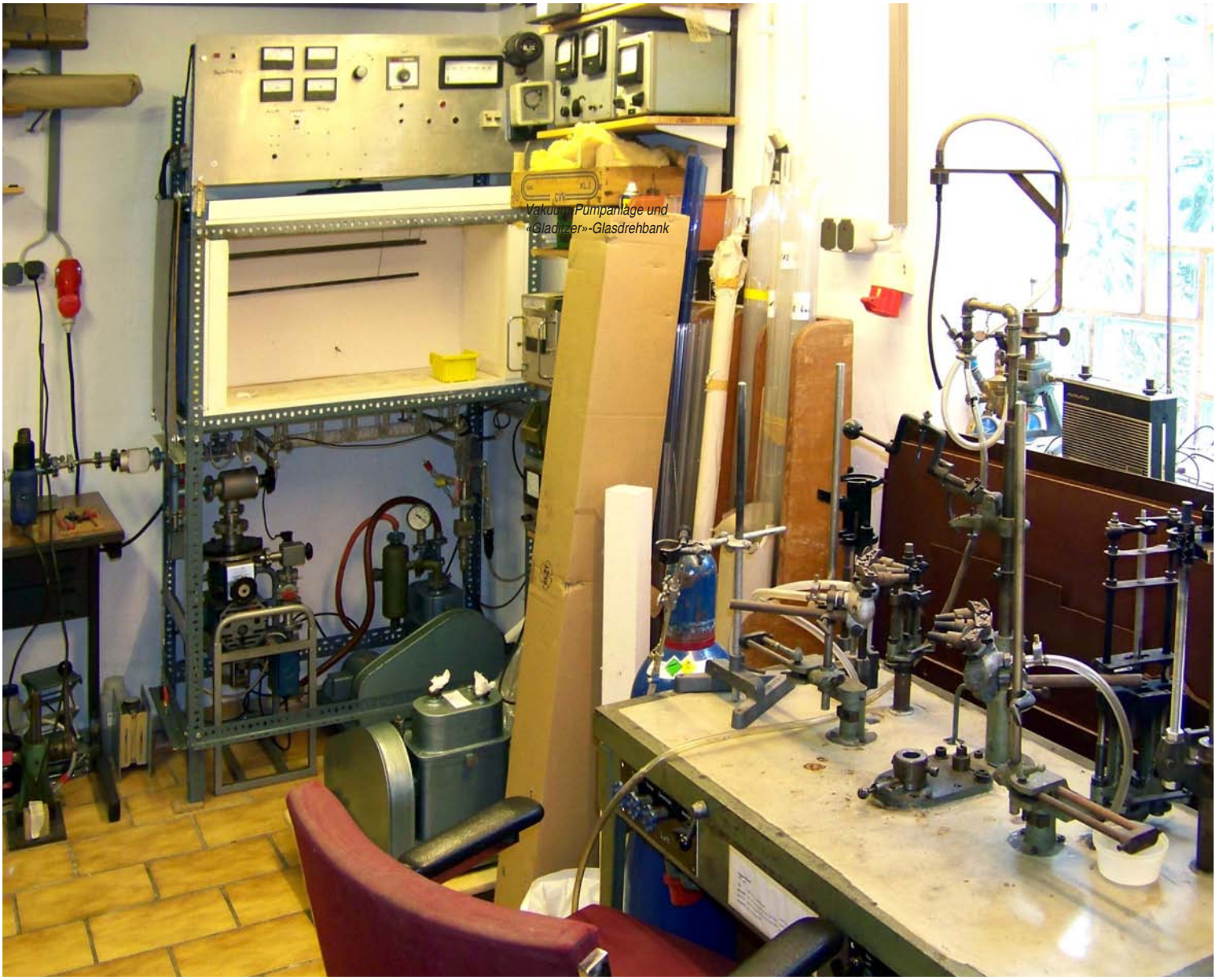
«TM» (Triode Militaire) aus den 1910er-Jahren, Foto von 1919 (Signal Corps Radio Pamphlet No. 40).

Diese Röhre wurde gegen Ende des ersten Weltkrieges von der France Compagnie des Lampes als TM-Métal, von E.C. & A. Grammont als TM-Fotos, später auch von anderen Firmen hergestellt.



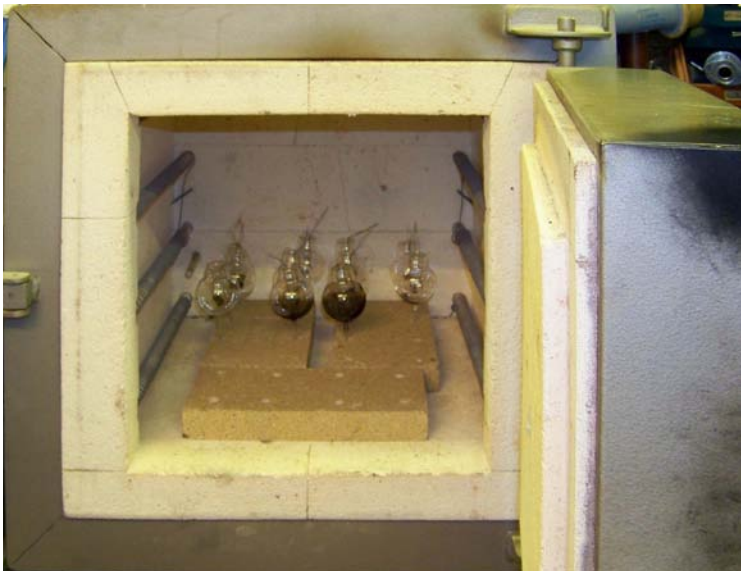


Röhren-Werkstatt:
Hinten die Vakuum-Pumpanlage, im Vordergrund die Glas-Drehbank



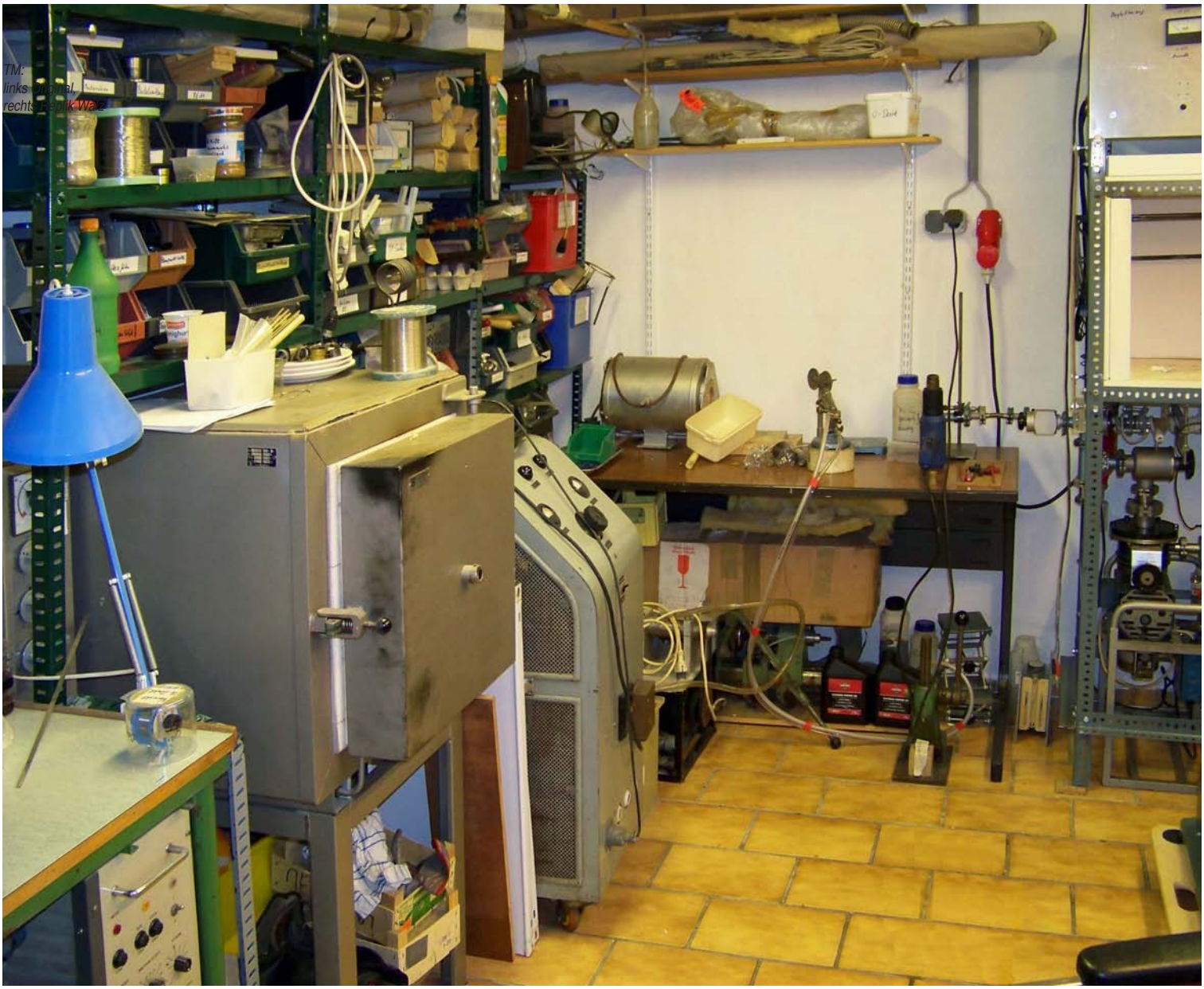
Der Kolben ist aus so genanntem Weichglas zu fertigen, das sich mit dem Bleiglasquetschfuss verschmelzen lässt, erhältlich in Form von Glasrohren verschiedener Stärke. Einschlägige Lieferantenadressen waren zwar bald gefunden, doch gab es Probleme angesichts der geringen Abnahmemengen. Den richtigen Durchmesser des Heizfadendrahts hätte man gern mittels verschiedener Probestücke experimentell ermittelt, doch das war bei solcher Spezialanfertigung nicht möglich, und so wurde die Bestellung – trotz korrekter Berechnung – zu einem Risiko.

Vor dem Einrichten einer mit Glasdrehbank und den übrigen Gerätschaften ausgestatteten Werkstatt war allerdings abzuklären, ob und wie das überhaupt möglich sei, genau so wie die Originale funktionierende Röhren nachzubauen. Mit dem Wissen aus der Fachliteratur, bereits gemachten Erfahrungen in Metall- und Glasverarbeitung sowie Beziehungen zu hilfsbereiten Handwerkern (zwecks Herstellung von Hilfsvorrichtungen) entstanden aus Glühlampenkolben erste Prototypen der «Triode Militaire», in Feierabendarbeit an der Bochumer Universität, wo nächtens das Benützen der Pumpanlage erlaubt war. Die Sache funktionierte, die Repliken überstanden ausgedehnte Dauertests, ihre Kennlinie stimmte gut mit dem Original überein und jetzt konnte eine Werkstatt eingerichtet werden, mit Starkstrom- und Gasanschluss, ausserdem mit einem «Auskühlofen» versehen, der die Temperatur der halbfertigen Röhren langsam absenkt. Es dauert Stunden, bis sie dann mit dem Pumpstengel auf ein Übergangsstück geschmolzen und auf die Vakuumapparatur gesteckt werden können.

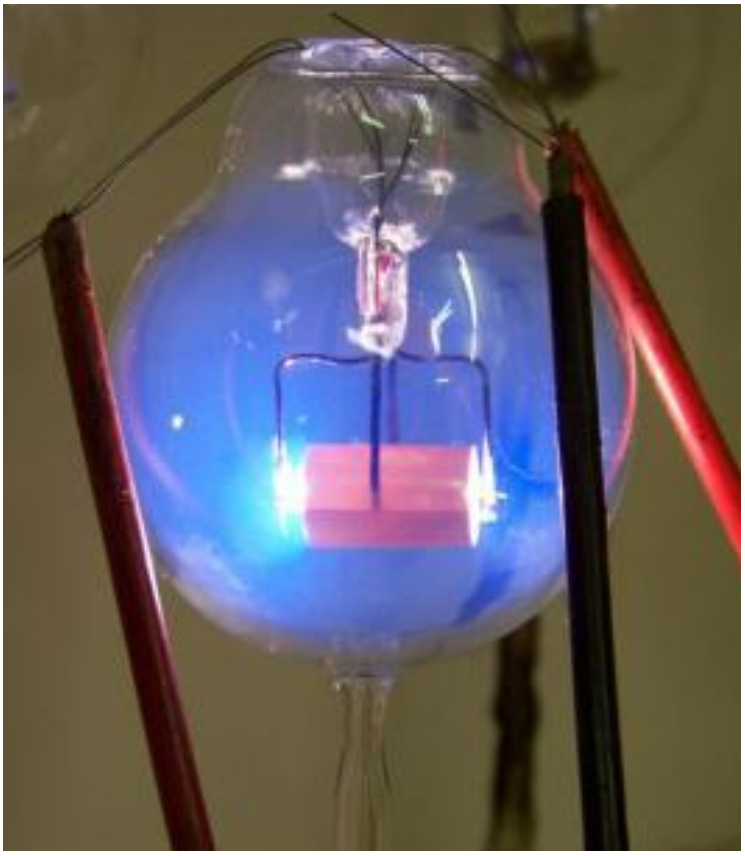


Der Auskühlofen

Röhren-Werkstatt:
Links der Auskühlofen



Beim Evakuieren wird dem Glas anhaftendes Wasser durch zweistündiges Ausheizen bei ca. 400° C entfernt. Zum Stabilisieren der Leistung werden die Röhren anschliessend durch Überlastung künstlich «gealtert» bei 6 bis 7 Volt Heizspannung (normal 3,5 bis 4 Volt) und ca. 200 Volt Anodenspannung (normal 50 bis 70 Volt), wobei ein Strom von 100 mA (sonst 1 mA) fliesst, das Anodenblech zu glühen beginnt und anhaftende Gasreste freigibt; die ganze Röhre leuchtet dann wunderschön hellblau! Die Röhren können nun mit dem Handbrenner vom Pumpstengel abgeschmolzen («abgestochen») und gesockelt werden, vor dem mindestens 24stündigen Dauertest auf dem Prüfstand. Zum Schluss folgt die Aufzeichnung der Kennlinie.

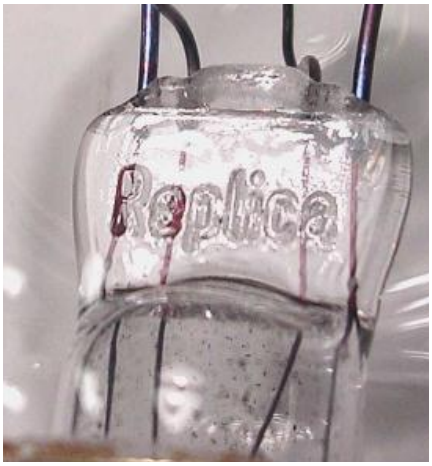


Durch Überlastung «gequälte» Röhre; das muss sein, für verlässliche Daten.

TM →
Oben Original, unten Replik

Pfingsten 1984 konnten erste Röhren in eigener Werkstatt hergestellt werden, doch nun galt es, Unerwartetem zu begegnen, experimentierend neue Erfahrungen zu sammeln – und Rückschläge zu verkraften. Die erste Charge von etwa fünfundzwanzig Röhren kam total verformt aus dem Auskühlofen. Ein defektes Thermo-Element war schuld – und die ganze Arbeit umsonst... Ein ernstes Problem ergab sich bei den kugeligen Kolben, deren Durchmesser 55 mm betragen muss – nicht 60, wie bei gewöhnlichen Glühbirnen üblich, sonst wär's einfach gewesen, mit einer bestehenden Blasform zu arbeiten. Ein Kompromiss ist nicht vertretbar, denn – ob man's glaubt oder nicht – der geringe Unterschied fällt auch ohne direkten Vergleich mit dem Original sofort auf. Zum einstweiligen Behelf fand sich glücklicherweise ein Glasbläser, der in der Lage war, die Kolben frei aus Glasrohr wunschgerecht zu formen. Nicht ganz einfach war die Herstellung eines dem Original möglichst nahen Sockels – die zunächst aus Stahl gedrehten Hülsen waren es nicht – bis man nach etwa einem Jahr Kontakt zu einer Werkstätte bekam, welche die Hülsen «wie echt» aus gezogenem Messingrohr liefert. Die zuletzt noch mit Gummistempel aufgetragene, eingebrannte Beschriftung macht die Replik so perfekt, dass Alt und Neu kaum zu unterscheiden sind, was - ungewollt oder absichtlich - zu

Missbrauch führen könnte. Aus diesem Grund wird dem Quetschfuss das Wort «Replica» eingeprägt, was das Erscheinungsbild nicht stört, die Röhre aber zweifelsfrei als Nachbau kennzeichnet.



Nach gefundenem Verfahren zum Nachbau der «Triode Militaire» war mit der RE11 eine in Deutschland gebräuchliche Röhre an der Reihe, ebenfalls hell brennend, das heisst mit einem Heizfaden aus reinem Wolframdraht versehen, den man aus der Glühlampenindustrie kennt.

Weit schwieriger war das Nachahmen von Röhren der nächsten Generation, welche nicht hell brennen, weil für die Elektronen-Emission bereits Rotglut ausreicht. Die Kathode besteht aus einem Faden aus Thorium-dotiertem Wolfram, einem selten anzutreffenden Material, das man nach langer Suche 1989 in den USA fand. So gelang es, zum Beispiel die Telefunkenröhren RE89 und RE78 nachzubauen, wobei hier der Heizfaden nur 11 µm (0,011 mm) «dick», also ohne starke Lupe kaum sichtbar ist.

Entsprechend schwierig ist die Handhabung und vor allen die Kontrolle und Justierung des Systems; das Gitter hat einen Durchmesser von nur 3 mm und darin den nahezu unsichtbaren Heizfaden zentrisch zu plazieren ist heikel! Ausserdem müssen solche Röhren nach dem Auspumpen noch speziell formiert und mit Hilfe des eingefügten Magnesium-Getters von restlichen Gasmolekülen befreit werden (Hochfrequenz-Wirbelstromentgasung), was zusätzliches Ausschuss-Risiko bedeutet. Walz darf stolz sein auf das mit viel Engagement wiedererlangte «know how» der Röhrenfertigung, und er ist es auch, nicht als einziger, der Uralt-Röhren nachbaut. Er kann gut ein halbes Dutzend «Konkurrenten» aufzählen – aber von denen ist mit aller Gewissheit keiner gleich lang und mit gleicher Stetigkeit darangeblieben. Heute (2015) sind es nun 31 Jahre! Er erinnert sich gern an die Reise in die USA – 1987 – zusammen mit seinem inzwischen verstorbenen Freund Franz Pemmerl zum *...jährlichen Treffen der grössten Sammlervereinigung, der Antique Wireless Association, und haben einen Vortrag über die Loewe-Röhre und den Röhrennachbau allgemein gehalten. Hierfür wurde uns der Tyne-Award für Beiträge zur Röhren-Historie verliehen...*

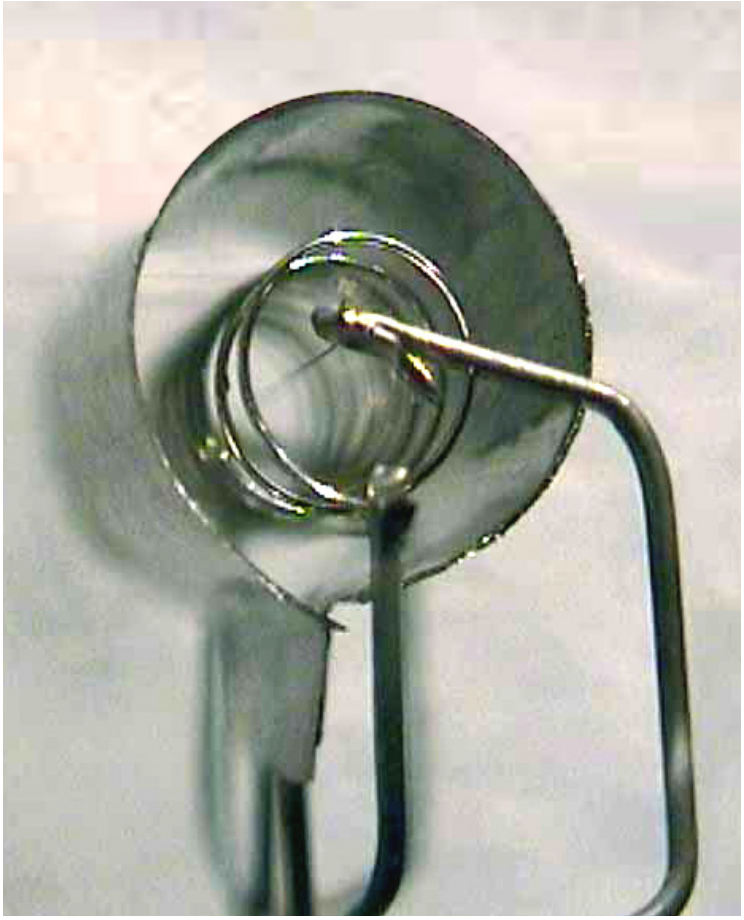
IDr. Rüdiger Walz (2015)

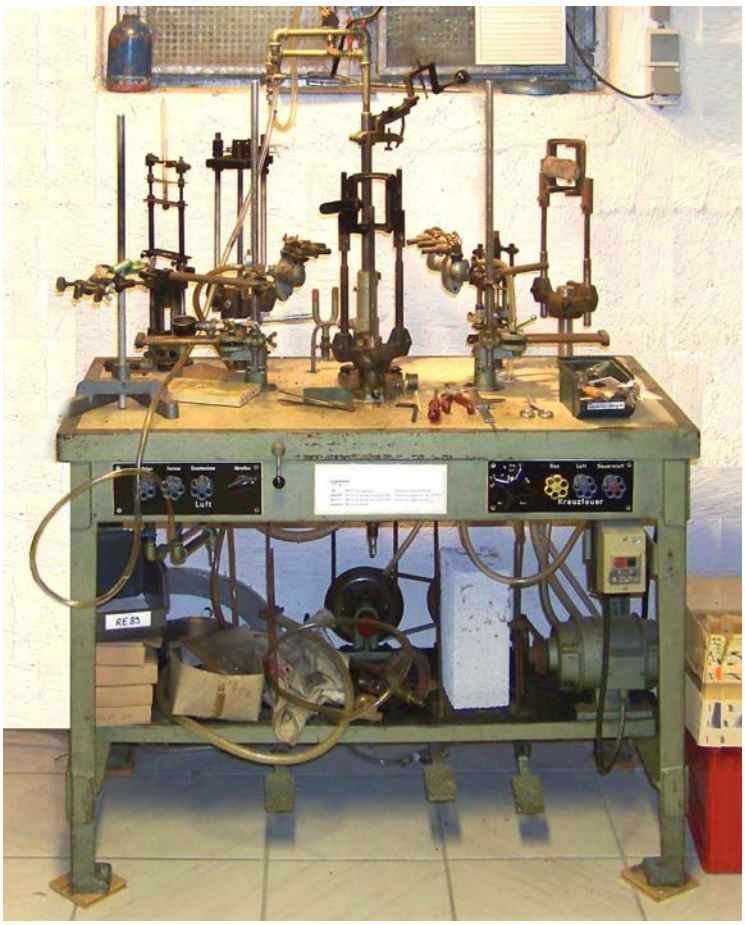
Walz-Replikas – eine Auswahl (v.l.): TM, Ampladyn, RE89, RE11*
**Der durch den Getterung-Vorgang verspiegelte Kolben lässt die «Replica»-Prägung im Quetschfuss nur schwer erkennen.*

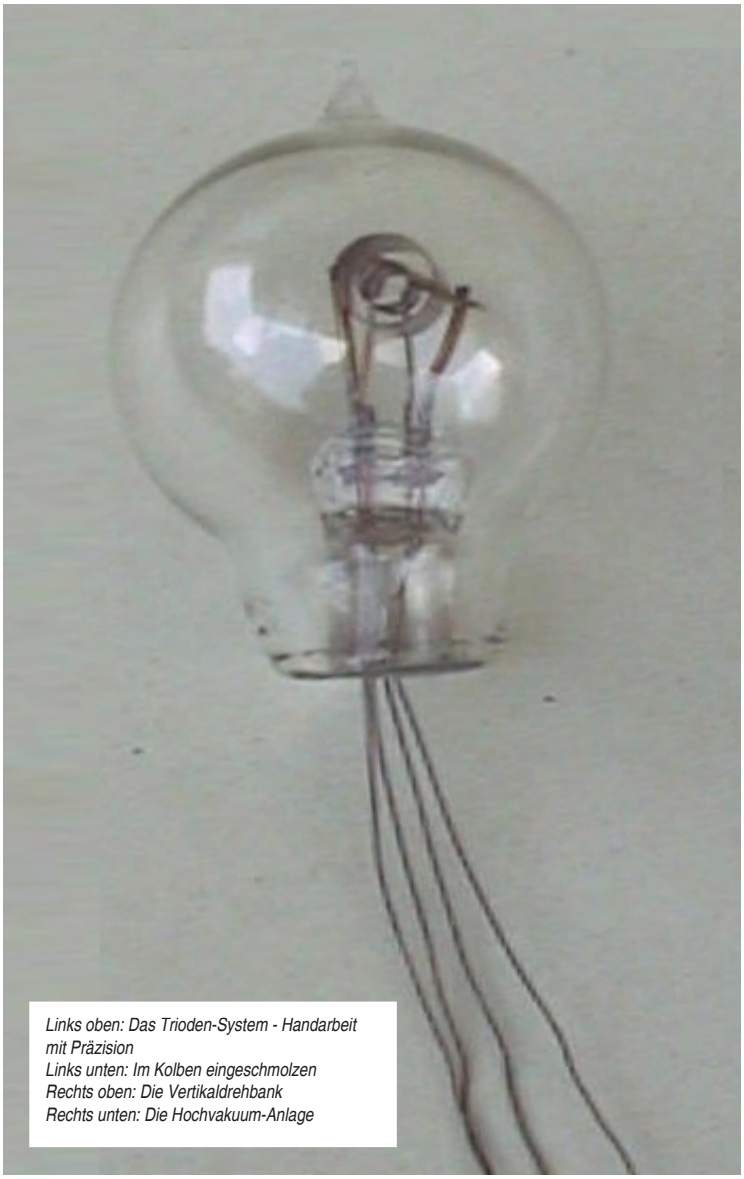
Perfekt:
Nachgebauter Röhrensockel aus gezogenem Messing

Original:
RE11
(1922)

Original:
RE78
(1924)







Links oben: Das Trioden-System - Handarbeit mit Präzision
Links unten: Im Kolben eingeschmolzen
Rechts oben: Die Vertikaldrehbank
Rechts unten: Die Hochvakuum-Anlage

Einschmelzen des Systems im Kolben

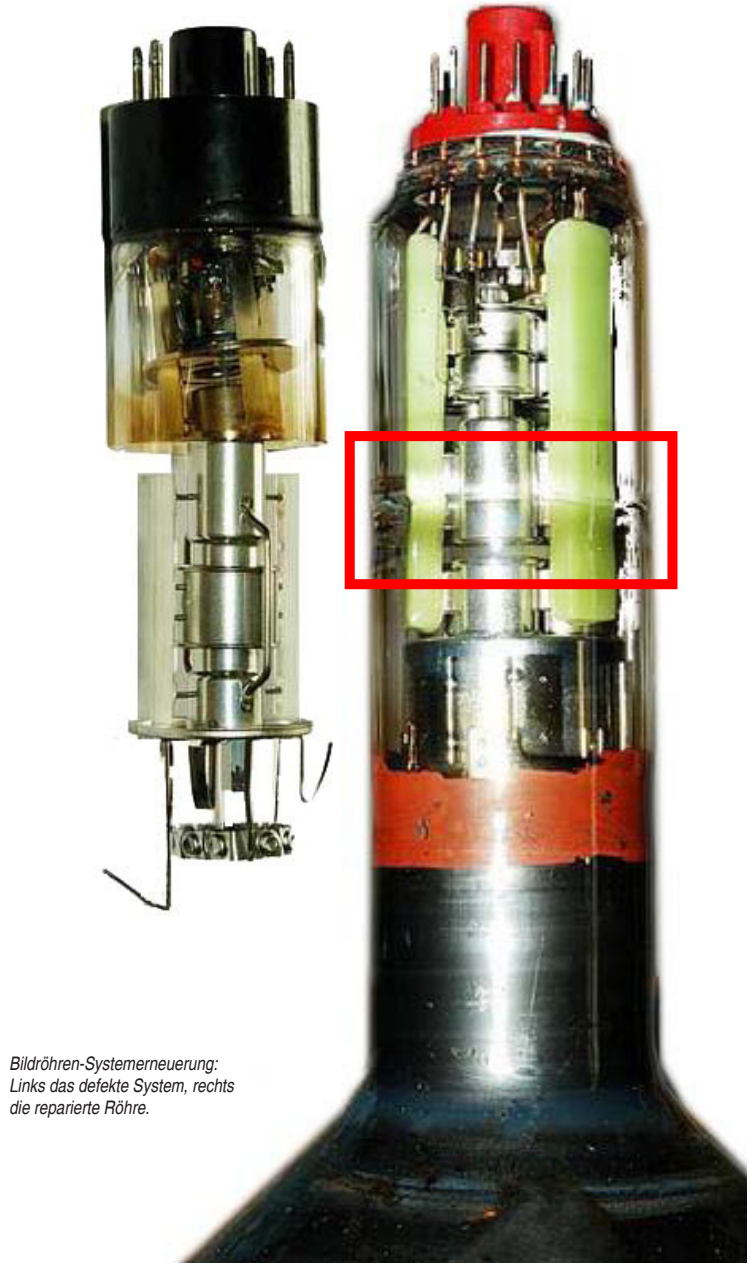
Unten rechts:
Abschmelzen «abstechen» der evakuierten Röhren

Vitus Mondial II
Geradeaus-Lang-/Mittelwellenempfänger
(1924)
bestückt mit Walz-TM-Replikas
aus verschiedenen Chargen

Auch Bildröhren können «krank» sein: Wenn das Fernsehbild flau wird und an mangelnder Helligkeit leidet, dann kann – falls kein anderer Mangel vorliegt – nur die Bildröhre schuld sein. Es liegt, genauer gesagt, an der «müde» gewordenen Kathode, welche nicht mehr genügend Elektronen abgibt. Der Mangel lässt sich mit etwas Glück durch Erhöhen der Heizspannung beheben, doch ist dies keine gängige Methode – und ohnehin nur eine Lösung auf begrenzte Zeit.

Besser wäre, der Röhre eine neue Kathode zu verpassen, wie's etwa die Firmen Televita in Aefligen im Emmental und die Telva in München taten, als neue Bildröhren noch teuer genug waren, eine solche Operation gewinnbringend zu rechtfertigen. Verbreitet war auch das «eingriffslose» Reaktivieren der Kathode bzw. deren «taub» gewordene Oberfläche mit einem Regeneriergerät. Nachher ist die Röhre wieder «wie neu»; das Verfahren funktionierte natürlich nur bei intaktem Glühwendel. Beim Regeneriervorgang entlud sich ein mit mehreren Hundert Volt aufgeladener Kondensator zwischen Kathode und Gitter 1. Durch den starken, kurzzeitig fliessenden Strom wurde die äusserste (inaktiv gewordene) Bariumschicht «weggesprengt», der «gesunde» Bereich freigelegt.

Von implodierten Bildröhren ging alleweil das Gerücht, doch die's wirklich erlebt haben, sind wohl selten. Die Angst davor besteht noch immer, aber wenn einer seinen alten Flimmerkasten zerlegt und die dick in Tücher gepackte Bildröhre aus sicherer Entfernung mit gezieltem Steinwurf «erledigt», dann lachen die Fachleute; man braucht nämlich nur den Abschmelz-Stutzen (unter der Kappe am Sockel) abzubrechen und schon saugt sich die Röhre ganz sanft und langsam mit Luft voll...



Bildröhren-Systemerneuerung: Links das defekte System, rechts die reparierte Röhre.

Müter BMR7: Gerät zum «Auffrischen» der Kathode

...der neue BMR-Regomat ist unübertroffen in Preiswüdigkeit und Leistung. Er ist das ideale Gerät zum Prüfen und Reparieren sämtlicher Bild- u. Kameraröhren Schwarzweiss und Color...

←
«Kinescope»-Kathodenstrahlrohre, Bildschirmdurchmesser 9 Zoll, für das RCA «Experimental Television System» von 1931 (für ein 120-zeiliges Fernsehbild bei 24 Bildern pro Sekunde; auf dem Schirm waren nur ca. 90 Zeilen sichtbar).

Kontakt: Johannes M. Gutekunst, 5102 Rupperswil johannes.gutekunst@sunrise.ch