

Lebenslinien

Der schwere Weg vom Jugendlichen zum Erwachsenen

*Erinnerungen an Erlebnisse und Ereignisse als Lehrling im VEB Elektromat Dresden
sowie einige Einblicke in die private Interessenlage 1961/1967*

Inhaltsverzeichnis

Mein Beginn in der EOS	2
EOS mit Berufsausbildung - Berufsausbildung mit Abitur	2
Beginn der Berufsausbildung - 1. Lehrjahr	3
Die Berufsschule	5
Das 2. Lehrjahr	6
Das 3. Lehrjahr	7
Unsere FDJ-Versammlungen	8
Die Biluxlampen-Fertigungsstrasse	9
Der Zündkerzenautomat	10
Der Montage- und Meßautomat für Leistungstransistoren	10
Der Ständerwickelautomat	12
Der Kabelformlegeautomat	12
Die Zeit nach dem 3. Lehrjahr - die Elektronik-Werkstatt	13
Der Widerstandsschleifautomat	15
Der Diffusionsofen für die AMD	16
Meine private Radiobastelei	18
Die Heimtonstudio-Anlage	19
Die UKW-Antennenanlage	23
Die Tonbandmaschinen	25
Das Mischfeld	26

©Copyright by Peter Salomon, Dresden/Berlin, 2003 / 2016

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, Irrtum und Änderungen vorbehalten. Eine auch auszugsweise Vervielfältigung bedarf in jedem Fall der Genehmigung des Herausgebers.

Die hier wiedergegebenen Informationen, Dokumente, Schaltungen, Verfahren und Programmmaterialien wurden sorgfältig erarbeitet, sind jedoch ohne Rücksicht auf die Patentlage zu sehen, sowie mit keinerlei Verpflichtungen, noch juristischer Verantwortung oder Garantie in irgendeiner Art verbunden. Folglich ist jegliche Haftung ausgeschlossen, die in irgendeiner Art aus der Benutzung dieses Materials oder Teilen davon entstehen könnte.

Für Mitteilung eventueller Fehler ist der Autor jederzeit dankbar.

Es wird darauf hingewiesen, dass die erwähnten Firmen- und Markennamen, sowie Produktbezeichnungen in der Regel gesetzlichem Schutz unterliegen.

Eltern agieren bei der Erziehung ihrer Kinder meistens nach dem Grundsatz, daß es ihren Kindern einmal besser gehen soll, als sie es selbst erlebten. Eine gute, hochqualifizierte Ausbildung, möglichst mit einem abgeschlossenen Studium gekrönt, ist hierzu die beste Grundlage. Diese Prämisse ist völlig unabhängig von der Gesellschaftsordnung, in der man lebt, wobei allerdings systemspezifische Randbedingungen je nach Sichtweise entsprechenden Einfluß ausüben. Auch in meinem Fall war das so.

Mein Beginn in der EOS

Obwohl nicht mit den allerbesten Leistungen ausgezeichnet, auch seitens des Elternhauses – kein Arbeiterkind - nicht gerade privilegiert, aber vielleicht durch den bisherigen Besuch einer Spezialschule für sprachbehinderte Kinder ein wenig im Vorteil, wurde ich zum Besuch der erweiterten "Pestalozzi-Oberschule" (EOS) in Dresden mit Schulabschluß Abitur zugelassen. Nach der Beendigung der 8. Klasse war meine Sprachbehinderung zwar fast behoben, aber der seelische Druck aus einer "Sonderschule" zu kommen lasteten doch schwerer auf mir, als ich mir das vorstellen konnte. Um von Anfang an so wenig wie möglich aufzufallen, verkrümelte ich mich in dem neuen Klassenkollektiv der 9. Klasse so weit als möglich nach hinten auf der letzten Schulbank. Die Ergebnisse am Ende des Schuljahres waren jedoch so negativ, daß die Leistungen im Allgemeinen zu wünschen übrig ließen und die Lehrer auch so ihre Probleme mit meiner Person hatten.

Mit Beginn der 10.Klasse sollte das anders werden, nun saß ich ganz vorn in der ersten Reihe links am Fenster, hatte mit meinen Klassenkameraden besseren Kontakt als vorher und auch die Leistungen wurden wieder besser. Seitens der staatlichen Bildungspolitik kam man auch zu neuen Erkenntnissen und zwar, daß offensichtlich nicht alle Absolventen der EOS den Abschluß mit dem Abitur erreichen und auch von denjenigen mit Abiturabschluß nicht jeder einen Studienplatz erhalten kann. Um nun nicht als ungelernte Arbeitskräfte irgendwo in die Produktion zu müssen, oder erst nach den 12 Jahren Schulausbildung mit einer Lehre beginnen zu können, wäre eine praktische Lehrausbildung parallel zur Schulausbildung in jedem Falle sehr wünschenswert. Auch für angehende Studenten ist eine berufliche Praxis immer von Vorteil.

EOS mit Berufsausbildung - Berufsausbildung mit Abitur

So wurden in der DDR zwei Ausbildungsmodelle versuchsweise eingeführt. Da in meinem Jahrgang zum Einführungszeitpunkt bereits ein volles Schuljahr vorbei war, ging die Lehrlingsausbildung nach dem Abitur noch ein halbes Jahr länger. Die nach uns kommenden

Jahrgänge hatten mit dem Abitur auch ihr Facharbeiter-Zeugnis in der Tasche - natürlich nur, wenn alle Prüfungen bestanden wurden.

Anders herum gab es auch die Lehrlingsausbildung mit Abitur. Die Ausbildungsinhalte waren hier jedoch mehr berufsorientiert und die Ausbildungszeit war durch den Wegfall wochenlanger Schulferien kürzer.

In meinem Fall waren die Ausbildungszeiten so organisiert, daß im Wechsel drei Wochen Schule und eine Woche Lehrausbildung stattfand, wobei innerhalb der Woche Lehrausbildung noch ein Tag für die spezielle berufsschulische Ausbildung vorgesehen war. In den Schulferien musste teilweise gearbeitet werden, wobei insbesondere die Verkürzung der Großen Ferien im Sommer auf nur wenige Wochen für die meisten Schüler doch sehr frustrierend gewesen ist.

Zur Berufsauswahl für die Lehrausbildung standen nur wenige Berufe zur Verfügung, wobei auch männlich- und weiblichorientierte Berufsbilder berücksichtigt wurden. So gab es die Ausbildungsberufe "Technische Zeichner" und "Schriftsetzer" vorzugsweise für Mädchen und "Elektromechaniker" und "Flugzeugbauer" vorwiegend für Jungen. Die Bevorzugung bedeutete jedoch nicht, daß nicht auch Lehrlinge anderen Geschlechts in den betreffenden Berufsgruppen zu finden waren. Ich hatte mich zum Beruf des "Elektromechanikers" entschieden und in unserem 15-köpfigen Lehrlingskollektiv waren auch 3 Mädchen.

Die Berufsausbildung erfolgte für meinen Ausbildungsberuf im "VEB Elektromat Dresden", einem Betrieb für Rationalisierungsmittel- und Anlagenbau vorrangig für die elektrotechnische Industrie der DDR. Andere Ausbildungsberufe hatten natürlich auch andere Ausbildungsbetriebe, so z.B. "Flugzeugwerft Dresden", ein Wartungs- und Instandhaltungsbetrieb der DDR-Fluggesellschaft "Interflug", oder das Druckhaus der "Sächsischen Zeitung".

Beginn der Berufsausbildung - 1. Lehrjahr

Wie in jedem anderen Ausbildungsbetrieb gab es auch bei den "Elektromechanikern" eine umfangreiche Grundausbildung. Diese fand in der Lehrwerkstatt des VEB Elektromat Dresden im Industriegelände I, in den ehemaligen Gebäuden von Mende-Radio, einem von der sowjetischen Besatzungsmacht "gesäuberten" Rüstungsbetrieb des 2. Weltkrieges statt. Die Anfahrt konnte problemlos mit einer Buslinie des öffentlichen Nahverkehrs erfolgen - und hier erinnere ich mich noch an die Ungetüme von Ikarus-Bussen mit Heckmotor, die sogenannten "Zigarren", die insbesondere beim Berganfahren zum Industriegelände I zum Leidwesen der nachfolgenden Verkehrsteilnehmer nur mit einer ungeheueren Qualmwolke

aus dem Auspuff vorankamen. Außer in den kalten Wintermonaten wurde von uns auch aus Sparsamkeitsgründen das Fahrrad benutzt - und das, obwohl für uns Schüler nach wie vor der ermäßigte Fahrpreis von 10 Pfennig pro Fahrt galt, bzw. auch Schülermonatskarten für wenige Mark erhältlich waren. Schließlich war das vor allem für das schnellere Nachhausekommen interessant, es ging dabei doch immer bergab.

Im ersten Lehrjahr wurden wir gründlich und umfassend mit der Handhabung von Reißnadel, Körner, Hammer, Meißel, Feile, Säge und weiteren Handwerkszeugen unterwiesen und mussten auch im Schweiß unserer Angesichtes manches Eisenstück in Form und vor allem in Maß bringen.

Die Strategie des Ausbildungsbetriebes war dabei von Anfang an nichts Unnützes zu produzieren.

Bei unseren Feilversuchen wurde uns von den Lehrmeistern klargemacht, daß das Stück Eisen, was wir da bearbeiten sollten, ein Teil eines Maschinenschraubstocks sein wird, den wir im Laufe unserer weiteren Ausbildung noch produzieren werden.

Später kamen dann noch Bohren, d.h. auch der Umgang mit großen Säulenbohrmaschinen, sowie natürlich auch das in diesem Zusammenhang notwendige Anschleifen von Spiralbohrern dazu.

Arbeitsschutz wurde hierbei sehr ernst genommen und zum Leidwesen unserer Mädchen mussten insbesondere diese ihren langen Haarschopf unter einer nicht sehr attraktiven Mütze verbergen. Als Krönung der handwerklichen Ausbildung kam dann zum Schluß das Gewindeschneiden, d.h. Außengewinde und Innengewinde, auch Gewindebohren genannt. Besonders ärgerlich war es dann jedoch sowohl für den Lehrling, als auch für den Lehrmeister, wenn der Gewindebohrer abgebrochen wurde und sich das abgebrochene Teil im Werkstück nicht mehr vor- und zurückbewegen ließ. Das Werkstück war dann Ausschuß für die Schrottkiste und mußte neu angefertigt werden.

Außer dem sicheren Umgang mit den genannten Handwerkzeugen lernten wir natürlich auch bestimmte grundtechnologische Verfahren der Metallbearbeitung kennen, so z.B. das Schmieden von Eisen und Härten von Stahl. Das wiederum ist unserem "Schraubstock"-Projekt zugute gekommen ist, weil bestimmte Bauteile, so z.B. die auswechselbaren Backen und die Gleitführung aus gehärtetem Material sein sollten. Als besondere Attraktion empfanden wir die Ausbildung im Schweißkabinett. Hier erhielten wir die Grundfertigkeiten der autogenen Schweißtechnik, d.h. das so genannte „Gasschmelzschweißen“ beigebracht. Eindringlich wurden wir jedoch zuvor über die einzuhaltenden Arbeitsschutzregeln beim Umgang mit den Gerätschaften und beiden Schweißgasen Azetylen und Sauerstoff belehrt.

Dies hinderte uns Jungs natürlich nicht, diesen oder jenen Schabernack zu treiben, ob er nun gefährlich war oder nicht. Oft waren die Ausbilder – manchmal gab es auch nur einen - nicht im Raum, weil sie dringend irgendetwas zu besorgen hatten. Dann war natürlich den Tollheiten Tür und Tor geöffnet. Ganz besonderen Spaß machte es - und darüber wurden wir insbesondere belehrt - die Explosionskraft eines Gasgemischs Azetylen-Sauerstoff zu "testen". Dazu muß erklärt werden, daß neben jedem Lehrlings-Arbeitsplatz ein so genannter Wasserkasten hing, dessen Füllung zum Abkühlen der geschweißten Werkstücke diente, damit man sich bei deren Berührung nicht verletzt. Außerdem kam es hin und wieder vor, daß in einem Schweißbrenner die Flamme zurückschlägt, d.h. im inneren Mischraum des Brenners bereits verbrennt. Das mußte aber schnellstens verhindert werden, weil sonst der Brenner irreversiblen Schaden genommen hätte. Die vorgeschriebene Handlungsweise war folgende: Gaszuleitung absperren, damit Flamme erlischt und Brenner in den Wasserkasten zur Abkühlung tauchen. Wir hatten jedoch schnell herausbekommen, daß die Flamme auch ohne Gasabspernung nach kurzer Zeit der Brennerabkühlung im Wasserkasten verlischt. Wenn jetzt in den blubbernden Wasserkasten ein anderer Brenner mit Flamme gehalten wurde, gab es einen lauten Knall und der Inhalt des Wasserkastens kam unter dem schallenden Gelächter der Lehrlingsschar langsam tropfend wieder von der Decke herunter. Natürlich gab es dann Ärger mit den Lehrmeistern, aber ernsthafte Unfälle sind bei uns niemals passiert.

Persönlich habe ich später dann doch sehr vermißt, daß man uns keine praktische Ausbildung zum Elektroschweißen vermittelt hat. Offensichtlich waren dazu die Voraussetzungen, sprich entsprechend eingerichtete Arbeitsplätze nicht vorhanden.

Die Berufsschule

Wie bereits erwähnt, fand an einem Tag in der Woche der Berufsausbildung der theoretische Unterricht in der Berufsschule statt. Diese befand sich am äußersten Ende des riesigen Areals Industriegelände II, sprich im ehemaligen Flugzeugwerk Dresden-Klotsche. Auch hier gab es so manches amüsantes Erlebnis. Über eines muß ich heute noch schmunzeln, wie wir unsere Berufsschullehrer geärgert haben. Zur damaligen Zeit war es noch die absolute Ausnahme bereits ein Auto zu besitzen, einer der Lehrer - und wir konnten sie eigentlich alle gut leiden - hatte einen nagelneuen Trabant, den wir natürlich auch besichtigen durften und dabei kam uns eine geniale Idee. Nun muß dazu erklärt werden, daß ein Trabant mit vier Mann an vier Ecken einigermaßen gut zu "versetzen" ist, aber dabei wollten wir es nicht bewenden lassen. Wir wußten, daß unsere Berufsschullehrer während der Mittagszeit in einer der entfernteren, dafür

teureren Kantinen zu speisen pflegten. Der Trabant stand wie üblich auf dem Parkplatz vor der Berufsschule und daneben unser Fahrradunterstand. Wegen des abschüssigen Geländes hatte dessen Dach etwa das gleiche Niveau wie der Parkplatz. Also wurden in aller Eile einige lange Bohlen organisiert und vom Parkplatz auf das Dach des Fahrradschuppens gelegt. Und dann - man ahnt es schon - vier Mann, vier Ecken - wurde der Trabant auf das Dach des Fahrradschuppens gehievt. Die Bohlen wurden wieder dorthin gebracht, wo sie her waren und dann harrten wir der Dinge, die dann kommen sollten. Die Lehrer kamen vom Mittagessen zurück und machten ihren Unterricht weiter, als sei nichts geschehen. Es hatte noch niemand etwas bemerkt. Gegen 16 Uhr zum Feierabend gingen wir dann langsam und uns unauffällig unterhaltend zu unseren Fahrräder und da sich der betreffende Lehrer auch nach geraumer Wartezeit nicht blicken ließ, fuhren wir schließlich nach Hause. Die nächsten Tage waren wir dann wieder zu unserer praktischen Tätigkeit in der Produktion und gingen die nächsten drei Wochen zur normalen Schule, ohne daß wir etwas von einer Reaktion unseres Berufsschullehrers erfahren haben. Vorsichtiges Recherchieren über andere Klassenjahrgänge, die in einem anderen Wochenrhythmus Berufsausbildung hatten, ergab aber, daß der Trabant noch einige Tage auf dem Fahrradschuppendach stand, dann aber plötzlich in unerklärlicher Weise verschwunden war. Das einzigste Resultat war - was wir greifbar mitbekamen, ohne uns als Täter zu verraten, daß der betreffende Berufsschullehrer nicht mehr mit dem Auto zur Arbeit kam, bzw. dieses an einem für uns unbekanntem Ort abgestellt hatte. Da der Berufsschullehrer das Übel von sich aus nicht angesprochen hat, ist unsere Täterschaft auch niemals bekannt geworden.

Das 2. Lehrjahr

Im zweiten Lehrjahr wurden dann die spezielleren Fertigkeiten und Arbeitsmethoden eines Elektromechanikers erlernt, wie z.B. Verlegen von Kabeln und Leitungen, Abisolieren von Kabelenden und vor allem die Kunst des Lötens. Besonders schwierig war das ordnungsgemäße Anlöten von sehr großen Kabelschuhen an dicke Tauenden von Kabeln mit einem riesigen elektrischen LötKolben. Die in der praktischen Arbeitswelt vorherrschende Löt-Technologie mit offener Flamme war aus Arbeitsschutzgründen in der Lehrlingswerkstatt nicht erlaubt. Mangels Kupferleitungs-Material brauchten wir jedoch die Kabelschuh-Lötereier nicht sehr oft üben.

Zum Löten allgemein hatte ich durch meine heimische Bastelei doch bereits einen so großen Erfahrungsvorsprung gegenüber den anderen, daß mich der Lehrmeister immer öfter mit

"interessanten" Nebenaufgaben betraute. So sollte ich von den Schrottsammelstellen im eigenen Betrieb und auch bei angrenzenden Betrieben - Zäune zwischen den Betrieben gab es nicht und schließlich war alles "Volkseigentum" - nach interessanten Bauteilen Ausschau halten, um mit denen nach entsprechender Aufarbeitung - sprich Demontage und Reinigung, Lehr- und Übungsaufgaben für die anderen Lehrlinge organisieren zu können. Die an und für sich aner kennenswerte Idee stieß aber nicht überall auf besonderes Verständnis, schließlich hatte man auch dort seinen eigenen "Schrottplan" zu erfüllen.

Aber auch andere Arbeitstechniken wurden uns beigebracht, so z.B. das Herstellen von Kabelbäumen anhand einer Verlege-Schablone mittels Nagelbrett und anschließend natürlich das ordnungsgemäße Binden der Kabelbäume. Zum Abschluß wurden dann die einzelnen Kabelenden des Kabelbaums an der vorgesehenen Stelle auf Durchgang geprüft, so daß damit gewährleistet war, daß der Kabelbaum später beim Einbauen die richtigen Verbindungspunkte herstellt.

Das 3. Lehrjahr

Im dritten Lehrjahr wurde es dann wesentlich interessanter - vor allem schon aus der Tatsache heraus, daß wir nun nicht mehr als Lehrlingskollektiv zusammen waren, sondern in kleinen Gruppen zwei bis maximal fünf Leute direkt einzelnen Brigaden in verschiedenen Fertigungsbereichen zugeteilt wurden. Dabei befanden sich die Fertigungsbereiche ausschließlich im Stammwerk im Industriegelände II - Dresden Klotzsche, dem Gelände des ehemaligen, erst vor wenigen Jahren eingestampften Flugzeugwerk Dresden. Da dort immer noch die besonderen Sicherheitsbedingungen in Kraft waren, die seinerzeit im Flugzeugwerk gegolten haben, mussten zunächst für uns Lehrlinge ordnungsgemäße Betriebsausweise beschafft werden. In den Lehrwerkstätten im Industriegelände I wurden solche nicht benötigt. Die Anfahrt mit dem Fahrrad zum Industriegelände II war dann schon etwas mühsamer, man hatte nun auf der Hinfahrt zwei Berge zu überwinden und nicht immer schien die Sonne und der Wind kam auch selten von hinten.

Die Folge davon war dann - man kam oft zu spät zur Arbeit. Meine Mutter hatte ein Einsehen und ich durfte fortan mit unserem nagelneuen "Berlin"-Roller zur Arbeit fahren. Das Benzingeld musste ich mir allerdings selbst verdienen, dazu wurde dann in den Großen Ferien außer dem Lehrlingseinsatz noch bei der Deutschen Reichsbahn auf dem Bahnhof Dresden Neustadt in der Gepäckabfertigung als Aushilfe gearbeitet und fleißig gespart.

Als erste Etappe im dritten Lehrjahr kam ich mit zwei weiteren Lehrlingen in die Zerspanerei. Hier wurden wir mit allen Werkzeugmaschinen der spanabhebenden Metallbearbeitung

vertraut gemacht. Für mich war es schon ein erhebendes Gefühl allein an einer großen Drehbank zu stehen und zu sehen wie sich Span für Span aus einem unscheinbaren Stück Rundeisen die Spindel unseres Maschinenschraubstocks entwickelt. So lernten wir nicht nur das "Plan- und Langdrehen", sondern auch ganz spezielle Fertigungstechnologien, wie z.B. das Gewindeschneiden von Trapezgewinde und das Rändeln kennen. Auf verschiedenen Fräsmaschinen wurden die anderen Bauteile unseres Maschinenschraubstocks, Grundplatte und Backenaufnahmen hergestellt. Zum Schluß kam dann noch nach dem Härten der Bauteile die Feinbearbeitung in Form des Flächenschleifens hinzu.

Die Zeit von acht Wochen verging leider viel zu schnell, ich hätte sehr gern noch viel länger dort gearbeitet und noch mehr dazugelernt, aber wir Elektromechaniker sollten auch noch andere Bereiche kennenlernen.

In der nächsten Etappe des dritten Lehrjahres kamen wir dann endlich auch mit den berufsspezifischen Arbeiten eines Elektromechanikers in Berührung. Dazu muß zunächst erklärt werden, daß in unserem Ausbildungsbetrieb VEB Elektromat Dresden hauptsächlich Fertigungseinrichtungen und Automatisierungsanlagen für die elektrotechnische Industrie der DDR und auch für den Export hergestellt wurden. In der Hauptsache waren das Einzelanfertigungen, Serienproduktion war selten und Fließbandarbeit gab es hier gar nicht, dafür waren es aber immer wieder hochinteressante neue Herausforderungen, mit denen auch wir Lehrlinge es zu tun hatten. Natürlich mußten wir die unbequemen Arbeiten machen, im Dreck unter den Maschinen herumkriechen, Kabel verlegen oder sonstige Montagearbeiten machen, die von den alteingesessenen Facharbeitern besonders ungern verrichtet wurden. Aber wir hatten auch unsere Freiheiten und manchmal war auch keine Arbeit für uns da. Dann war der Brigadier, dem wir unterstellt waren, ganz froh, wenn man sich unter dem Vorwand etwas besorgen zu müssen auf dem riesigen Werksgelände verkrümelt hatte. Ganz besonders beliebt war im Sommer die mit sehr hohem Gras bewachsene Grünfläche zwischen den ehemaligen Startbahnen des Flugzeugwerkes. Hier konnte man sooo schön träumen und Mädchen gab es ja auch noch ...

(siehe auch " Das erzwungene Glück", von P.S.).

Unsere FDJ-Versammlungen

Zu meiner Lehrzeit wurde Sonnabend noch gearbeitet. Damit wir Lehrlinge nicht nur die ganze Zeit zum Reinigungsdienst eingesetzt wurden, hatten wir uns deshalb etwas ganz besonders Geniales einfallen lassen. Die Mehrzahl aus meiner Lehrlingsgruppe waren Mitglieder der FDJ und so veranstalteten wir regelmäßig Sonnabend früh unsere FDJ-

Versammlungen - ob es nun etwas zu beraten gab oder auch nicht - unterhalten konnte man sich schließlich immer. Mich hatte man bereits zu Beginn der EOS wegen meiner Inkonsequenz beim Westsender-Hören von meiner Mitgliedschaft "entbunden", das bedeutete jedoch nicht, daß ich nicht an den für mich "angenehmen" FDJ-Veranstaltungen teilnehmen durfte. Diese Versammlungen wurden – wie sinnig - in der Mitropa-Gaststätte des Flughafens Dresden-Klotzsche, jedoch immer noch auf dem Gelände des ehemaligen Flugzeugwerkes - jetzt Industriegelände II - durchgeführt. Obwohl kaum noch Flugverkehr stattfand, hatte das Objekt bereits ab acht Uhr morgens geöffnet und wer zu Hause noch nicht gefrühstückt hatte, hier gab es alles vom Feinsten, belegte frische Brötchen, heißen Kaffee oder kalte Getränke, je nach Bedarf und zu das zu sehr moderaten Preisen. Nur Alkohol, weil am Arbeitsplatz streng verboten - auch das berühmte Radeberger Bier, war anfangs für uns tabu. Aber je mehr unsere „Oberen“ die Zügel schleifen ließen, umso dreister wurden wir und so manch einer wurde dann mit "Fahne" vorzeitig nach Hause geschickt. Die Vorfälle eskalierten dann so häufig, daß uns unsere FDJ-Versammlungen während der Arbeitszeit in der Flughafen-Mitropa verboten wurden.

Trotz dieser Jugendsünden konnte jeder, wenn er es wollte und sich für seinen Beruf und die zu bearbeitende Technik interessierte, sehr viel lernen. Obwohl wir in mehreren kleinen Gruppen aufgeteilt waren, konnten wir uns untereinander besuchen und auch die Technik der anderen kennenlernen.

Die Biluxlampen-Fertigungsstrasse

Arbeitsort für mich war zunächst die Halle 218, eine der riesigen Fertigungshallen der ehemaligen Flugzeugproduktion - so groß, daß dort mehrere Fußballfelder hätten Platz finden können. Hier gab es eine Vielzahl der unterschiedlichsten Montagebereiche, die jeweils von einer Brigade bearbeitet wurden. In der Brigade, in der ich zunächst eingesetzt war, wurde am Aufbau einer vollautomatischen Fertigungsstrasse zur Herstellung von Bilux-Lampen, d.h. Glühlampen für Autoscheinwerfer gearbeitet. Es war für mich faszinierend, wenn auf der einen Seite Glas-Halbzeuge und Rollen mit unterschiedlichsten Drahtsorten einliefen und am Ende auf dem großen drehbaren Rundtisch die fertigen Bilux-Lampen in ihrer Leuchtwirkung genau justiert, evakuiert, mit Schutzgas gefüllt und schließlich zugeschmolzen wurden. Eine auf den ersten Blick unübersehbare Anzahl von elektrischen Antrieben, Meßeinrichtungen, Gas- und Elektroleitungen, Schaltern und Ventilen und nicht zuletzt der große Schaltschrank mit den elektronischen Steuerungen ließen in mir die Ehrfurcht vor den Erfindern und Konstrukteuren solcher Anlagen hochkommen und den unbestimmten Willen in Zukunft

vielleicht selber so etwas schaffen zu können. Doch dazu sollte erst einmal die Facharbeiter-Ausbildung erfolgreich abgeschlossen und die Abitur-Prüfung bestanden werden.

Der Zündkerzenautomat

Gleich nebenan beschäftigte man sich mit einer vollautomatischen Produktionsstraße zur Herstellung von Zündkerzen für Ottomotore, also für Autos, Motorräder usw. Aus angelieferten Drehteilen und einem Keramikkörper wurde wiederum auf einem Rundtisch die vollautomatische Montage vorgenommen. Dazu mußten zunächst die Einzelteile mittels mehrerer Schüttelförderer in die richtige Lage gebracht werden, damit sie von den Aufnahme-werkzeugen der Rundtisanlage im Sekundentakt exakt erfaßt werden konnten. Nach dem Zusammensetzen der Einzelteile erfolgte als vorletzter Schritt der Verschluß mit einem imposanten Impulsschweißgerät, daß mit Schweißströmen von einigen zehntausend Ampere arbeitete. Die Anlage war wegen des dabei entstehenden Magnetfeldes sehr gefährlich und es wurde streng darauf geachtet, keine metallenen Gegenstände in deren Nähe liegen zu lassen. Natürlich war auch das Tragen von Armbanduhren verboten. Trotzdem eine extra Elektroinspeisung mit armdicken Kabeln für diese Anlage vorhanden war, zuckte bei jedem Schweißvorgang das Hallenlicht - ein sehr gespenstiger Vorgang.

Das Komplizierte und mit den größten Problemen verbundene war an diesem Montageprozess die anschließend Dichtheits-Prüfung der Zündkerze. Diese mußte auch noch unter normalen Betriebsbedingungen, d.h. bei einem hohen Druck und hoher Temperatur gewährleistet sein. Das war eine bei der Werkstoffkombination Metall-Keramik keine leicht zu lösende Aufgabe, denn entweder war die Montage zu lose, dann war der Zündkerze undicht, oder bei zu hohem Druck beim Schweißen war der Keramikkörper gerissen.

Der Montage- und Meßautomat für Leistungstransistoren

Ähnliche, aber weitaus diffizilere Probleme gab es beim Montage- und Meßautomaten für 15W Germanium-Leistungstransistoren - Teil einer neuen Technologiestrecke für das Halbleiterwerk Frankfurt/Oder, der in einer etwas abgelegenen Ecke der großen Halle aufgebaut wurde. Obwohl für derartige High-Tech-Produkte aus heutiger Sicht eigentlich sehr strenge Maßstäbe an die Umweltbedingungen (Stichwort: „CleanRoom“) gestellt werden, wurden sie damals mangels vorhandener Erfahrungen noch nicht so genau genommen. Die Grundplatten der TO3-Gehäuse wurden mit den aufgelöteten Chips bereits fertig gebondet angeliefert, d.h. die Anschlußbeinchen waren schon mit feinen Golddrähten mit den

Anschlußpunkten auf dem Chip verbunden. Der eigentliche Arbeitsgang war das Verschließen mit einer Verschlußkappe, wobei zur Vermeidung von Feuchtigkeitseinflüssen einige Krümel des stark hyroskopischen Silicagel beigelegt wurden. Man hörte es klappern, wenn man das fertige Bauteil dicht am Ohr schüttelte. Dies war notwendig, weil man damals die Chipoberfläche der Ge-Chips noch nicht passivieren konnte. Bei dem später ausschließlich verwendeten Halbleitermaterial Silizium gab es diese Probleme nicht mehr. Das Verschließen mit der Verschlußkappe wurde in ähnlicher Weise wie bei dem Zündkerzenautomaten mit einem Impulsschweißgerät vorgenommen, nur daß in diesem Fall die TO3-Grundplatte wegen der besseren Wärmeleitfähigkeit aus vernickeltem Kupfer und die Kappe aus tiefgezogenem, ebenfalls dick vernickeltem Kupferblech bestand. Der Chip durfte bei dem Schweißvorgang keinesfalls zu hoch erhitzt werden, weil sich sonst die durch Einlegieren bestimmter Materialien festgelegten elektrischen Parameter verändern würden, was im Extremfall den völligen Ausfall des Bauelements zur Folge gehabt hätte und gerade das war das Problem!

Was einerseits im Betrieb für das Bauelement eine sehr gute Wärmeabfuhr vom Chip gewährleistete, verursachte andererseits beim Verschluß - dem so genannten „Zyklus II“ (zur Erklärung: die eigentliche Chipherstellung wird mit „Zyklus I“ bezeichnet), die entscheidenden Probleme. Die anschließende Messung zeigte in erschreckendem Maße fast nur Ausschuß.

Da mit dieser Gehäusetechnologie offensichtlich eine Serienfertigung in der Massenproduktion nicht in den Griff zu bekommen war, wurde diese Entwicklung nicht in die Produktion nach Frankfurt/O übergeleitet, sondern diese Leistungstransistoren wurden dann später aus Ungarn importiert. Abgesehen von den besseren technischen Parametern der ungarischen Leistungstransistoren bestand die ungarische Gehäusetechnologie entsprechend der internationalen Vorbilder nicht mehr vollständig aus dem Material Kupfer, sondern es wurde - auch aus Materialsubstitutionsgründen - Stahlblech verwendet. Auf der Chip-Lötstelle in der TO3-Grundplatte ist jedoch eine Kupfereinlage eingepreßt, so daß auch hier wieder eine sehr gute Wärmeableitung des Chips gewährleistet ist und ohne andersherum beim Verschluß-Schweißen den Chip wärmemäßig zu "töten".

Leider konnte ich damals nur ab und zu Gast bei meinem Lehrlings-Kameraden sein, der an diesem Automaten mitbauen durfte, aber trotzdem ist es mir gelungen, einige Versuchs-Exemplare "sicherzustellen" (siehe dazu <http://www.ps-blnd.de/BE-Ergaenzungen.htm#Bilder>).

Obwohl ich durch meine Transistor-Basteleien bereits mit den ersten im Handel erhältlichen Halbleiterbauelementen in Berührung gekommen war, sollte diese Episode nicht unwesentlich dazu beitragen, meinen späteren Berufsweg vorzuzeichnen.

Der Ständerwickelautomat

In einem anderen Bereich der Halle wurden Ständerwickelautomaten für Drehstrom-Asynchronmotore der Größenordnung bis zu einigen Kilowatt gebaut. Da es sich hierbei offensichtlich um eine ausgereifte Entwicklung handelte, wurden diese bereits in einer Kleinserie produziert. Das bereits vorgefertigt aus vielen Einzelblechen gestanzte und zusammengepreßte Statorpaket, d.h. der "Ständer" wurde zunächst mit den notwendigen Isoliermaterialien versehen, um darin die Wicklungen aufnehmen zu können. Diese Isolierung wurde vollautomatisch nacheinander in die dafür vorgesehenen radial angeordneten Nuten gepreßt, so daß nur noch ein ganz schmaler Spalt für das Einfädeln der einzelnen Windungen der Wicklung übrig blieb. Anschließend erfolgte dann der eigentliche Wickelvorgang. Ein Dorn mit einem Rädchen an der Spitze fährt in einer Schubstangen-Bewegung immer durch den Ständer hin und her. Eine Seite der Drahtschleife des um das Rädchen laufenden Wickeldrahtes fällt beim Zurückfahren in einen Nutenspalt, gleichzeitig wird der Stator etwas gedreht, so daß die andere Seite der Drahtschleife in einen anderen Nutenspalt fällt. Das Ganze läuft mit solch hoher Geschwindigkeit ab, daß man den Eindruck hatte, als ob die einzelnen Drahtwindungen der Wicklung in den Stator "fliegen". Problematisch war hier insbesondere den Drahtnachschieb von der Rolle zu regulieren, da zuviel Nachschub die Schleife zu groß werden ließ und sie somit nicht mehr, oder nicht vollständig in die Nuten fiel. Gleiches passierte auch bei zu wenig Vorschub. Eine ausgefeilte Drehzahl-Regeltechnik mit den damaligen Möglichkeiten der Antriebstechnik - Gleichstrommotore - machte es möglich. Die Ständerwickelautomaten des VEB Elektromat Dresden haben auf einer der Leipziger Messen eine Goldmedaille bekommen.

Der Kabelformlegeautomat

Anders war es bei dem noch in Entwicklung befindlichen Kabelformlegeautomat - eine Rationalisierungsaufgabe, die in der etwas kleineren Halle 222 bearbeitet wurde und besonders bei der Produktion von Schaltschränken für die Automatisierungsindustrie stark nachgefragt war. Es gab dabei zwei konkurrierende Systeme, zum einen das klassisch herkömmliche System mit senkrecht-waagrecht verlegten Drähten, die anschließend gebunden werden mußten, oder das der so genannten „Zweckverdrahtung“ mit kreuz und quer

verlegten Drähten, wobei allerdings ein Trägersystem notwendig sein mußte. Bei letzterem würde zwar jede Menge Draht gespart, es ließ sich aber nur für relativ kleine Objekte anwenden. Zunächst befaßte man sich deshalb mit der klassischen Methode.

Zwar wurde hierbei auch ein Trägersystem verwendet, was jedoch immer wieder verwendet werden konnte. Das Trägersystem bestand aus einem so genannten "Nagelbrett", d.h. einer ebenen Fläche, in die in einem vorbestimmten Raster nach dem Verlegemuster Stifte eingedreht werden konnten, die dann die Begrenzungen der Kabelbahnen ergeben haben. Das eigentliche Verlegen und Ablängen der Drähte erfolgte von einem Schwenkarm, der auch in seiner Länge variabel war. In einer Vorratsbox standen verschiedenen Drahtsorten bzw. -Farben zur Auswahl. Durch den Greifer des Schwenkarmes konnte nach jedem Verlegevorgang eine andere Drahtsorte ausgewählt werden.

Das eigentliche Problem war hierbei die Steuerung des Schwenkarmes. Es gab zwar schon elektronische Großrechenanlagen, aber für den Einsatz in der Produktion herrschte immer noch die Relaissteuerung vor. Hunderte von kleinen Relais klapperten das von einem Lochstreifen eingegebene Programm ab, die Verlege-Geschwindigkeit erreichte dabei jedoch bei weitem noch nicht die einer menschlichen Arbeitskraft.

Die Zeit nach dem 3. Lehrjahr - die Elektronik-Werkstatt

Wie bereits oben erwähnt, mußten wir wegen des erst späteren Beginns der Berufsausbildung noch ein halbes Jahr länger als Lehrlinge arbeiten. Das Abitur in der Tasche - mehr schlecht, als recht bestanden, aber bestanden ist bestanden - bewarb ich mich um einen Studienplatz an der Technischen Universität Dresden. Die Aussichten waren schlecht, von den etwa zweihundert Bewerbern wurde nur jeder zehnte genommen, bei meinem Zeugnis war somit nichts zu erwarten. Also ging es zunächst darum, den Facharbeiterabschluß besser hinzubekommen. Als wir nach den letzten großen Ferien - und dabei wurde mir tieftraurig bewußt, daß ich nie wieder in meinem Leben acht Wochen Ferien haben werde - wieder zusammenkamen, die Elektromechaniker-Lehrlinge, Jahrgang 1962, in unserem Ausbildungsbetrieb VEB Elektromat Dresden, diesmal allerdings mit offizieller Duldung wieder in unserem "heiß-geliebten" Versammlungsraum - der Interflug-Mitropa, wurde uns eröffnet, daß es sich jeder aussuchen könne, wo er das letzte halbe Jahr seine Ausbildung absolvieren will. Bei meinen Streifzügen durch die vielen Betriebsteile, Fertigungshallen und Freiflächen des Industriegeländes II erschien mir ein Bereich besonders interessant, nur reingekommen war ich bis dato noch nicht. Die Elektronik-Werkstatt, ein streng abgeschirmter Bereich der Halle 222, war nicht für jedermann zugänglich, aber von

den Erzählungen der langjährigen Facharbeiter wußte ich, warum das so ist und daß gerade dieser Bereich mich besonders interessieren würde. Nachdem ich meinen Wunsch kundgetan hatte, fragte mich der Meister dieses Bereiches mit dem viel sagenden Namen „deParade“, womit ich denn diesen Wunsch begründen wolle. Ich erzählte von meiner Radioelektronik-Bastelei und daß ich sogar schon einige Meßgeräte, darunter den Kleinoszillographen "Oszi 40" gebaut habe. Letzteres war ein wenig übertrieben. Von einem Freund hatte ich vor einiger Zeit dessen angefangenes, aber nicht vollendetes Projekt "Oszi 40" eingetauscht und ich war gerade dabei dieses fertigzustellen.

Der Meister wollte es sehen.

Mit etwas klopfenden Herzen wegen der fremden Federn nahm ich am nächsten Tag das noch nicht fertige Gerät mit in den Betrieb. An der Betriebswache meldete ich die "Mithinein-nahme von Material", damit ich es dann nach Feierabend auch wieder mit nach Hausen nehmen konnte. Mit dem "Oszi 40" unter dem Arm klingelte ich an der Eingangstür zur Elektronik-Werkstatt und durfte erstmalig das Allerheiligste betreten. Wie sich später herausstellte, wurden die Sicherheitsmaßnahmen in der Praxis gar nicht so ernst genommen, wie man uns immer weismachen wollte. Der Meister und alle Facharbeiter der Elektronikwerkstatt standen nun um einen großen Tisch herum, auf dem normalerweise die riesigen Pläne ausgerollt wurden, nach denen die dort Tätigen elektronische Geräte montieren und verdrahten mussten, um meinen "Oszi 40" zu begutachten.

Von außen war nicht viel zu sehen, schließlich war ein hammerschlagblaues Blechgehäuse darum. Also hieß es aufschrauben, den Meister interessierte vor Allem für meine Lötkünste, das Geräteinnere wurde von allen Seiten beäugt, sogar mir der Lupe wurde es untersucht. Ob ich das alles selbst gebaut habe, wurde ich gefragt und als ich das verneinte und es als Bausatz von einem Freund bekommen und nun nur noch zum Fertigbauen erklärte, wurde allgemein zustimmend genickt. Damit hatte ich den Platz in der Elektronik-Werkstatt. Anfangs freute ich mich zwar riesig, aber es hatte auch so seine Nachteile. Die Freiheiten, die ich in den anderen Montagebrigaden draußen in der Halle hatte, gab´s hier nicht.

Hier mußte Leistung gebracht werden, d.h. Elektronik-Einschübe für elektronische Steuerungen, wie z.B. für den Kabelformlegeautomaten, mit hunderten von Relais mußten verdrahtet werden und das immer unter Zeitdruck, die reinste Ausbeutung!

Dabei waren die Stromlaufpläne größer als eine Wandzeitung und auch die langjährig erfahrenen Facharbeiter hatten oft mit dem Fehlerteufel zu kämpfen.

Der Widerstandsschleifautomat

Einer der wichtigsten Erzeugnisse, die u.a. in der Elektronik-Werkstatt bearbeitet wurden, war der Widerstandsschleifautomat, ein Teil einer kompletten technologischen Spezialausrüstung (TSA) zur Herstellung von Kohleschichtwiderständen für das Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik in Teltow (WBN). Da insbesondere mit dem Widerstandsschleifautomaten technologische Spitzenleistung erreicht wurde, erhoffte man sich sogar Exportchancen, z.B. nach Italien. Durch die aufkommende Elektronisierung der Volkswirtschaft und auch für den privaten Bereich als wichtige Bauteile in Rundfunk- und Fernsehgeräten wurden Kohleschichtwiderstände in jeder Größe millionenfach benötigt. Herstellungsautomaten mit Tagesproduktionen in 24-Stunden rund um die Uhr-Einsatz (3-Schicht-Betrieb gab es damals auch schon) von weit über 50.000 Stück waren deshalb sehr willkommen. Die keramischen Widerstandskörper, von der kleinsten Baugröße mit nur zwei Millimeter Durchmesser und einer Länge von knapp zehn Millimetern bis zu den ganz großen mit über fünf Millimeter Durchmesser und Längen von mehreren Zentimetern, wurden bereits mit bereits aufgedampfter Kohleschicht angeliefert. In einem Vorautomaten wurden beidseitig auf die zylindrischen Keramikkörper Metallkappen entsprechender Größe aufgepreßt und über ein Förderband in einen Schüttelförderer transportiert. Der Schüttelförderer hatte im Prinzip die gleiche Aufgabe wie der beim Zündkerzenautomaten, nämlich defekte Keramikkörper und solche mit fehlenden Endkappen bzw. Fehlpressungen auszusortieren, sowie diese in die richtige Lage zu versetzen, damit mit dem automatischen Greifwerkzeug das Einspannen in den Schleifautomaten möglich wurde. Der eigentliche Schleifvorgang mittels einer papierdünnen Schleifscheibe erzeugte dann auf dem sich langsam drehenden Keramikkörper eine Wendelspur, die somit den elektrischen Widerstandswert von Kappe zu Kappe vergrößerte. Der Widerstandswert wurde dabei laufend gemessen und wenn der voreingestellte Wert erreicht wurde, schwenkte die Schleifscheibe weg und nach einer kurzen Pause zur Abkühlung mit Preßluft wird die sich daran anschließende Endmessung vorgenommen. Je nach Ergebnis der Toleranz zum voreingestellten Wert fiel der fertige Widerstandskörper in entsprechende Vorratsbehälter. Auf diese Weise konnten je nach Vorgabe engtoleriertere Sortimente mit bis zu ein, zwei und fünf Prozent zulässige Abweichung, oder auch normale Sortimente mit zehn Prozent Toleranz hergestellt werden und das alles bei Taktzeiten von weniger als einer Sekunde.

Die fertigen Widerstandskörper kamen dann wiederum in einen Schüttelförderer, um in einem weiteren Automaten mittels Impulsschweißen beidseitig mit wenigen Zentimeter langen

Anschlußdrähten komplettiert zu werden. Ab hier erfolgte der Transport mit Kettenbändern, auf denen die Widerstände fein säuberlich aufgereiht weitertransportiert wurden.

Zum Schluß wurden die Widerstände dann allseitig lackiert, ohne dabei die Anschlußdrähte mit Farbe zu benetzen, in einem Durchlaufofen getrocknet, nochmals gemessen und schließlich mit einem entsprechenden Aufdruck zur Kennzeichnung versehen.

In einer weiteren, daran anschließenden Stufe wurde gerade erprobt, die Widerstände mittels Klebeband an beiden Drahtenden zu konfektionieren. Die so genannte "Gurtung" ist für die gerade am Beginn stehende automatische Bestückung von Leiterplatten eine wichtige Grundlage.

Mit den Bestückungsautomaten für Leiterplatten hatte man sich offensichtlich an anderer Stelle des VEB Elektromat Dresden beschäftigt, leider habe ich diese niemals zu sehen bekommen, nur einige Versuchsmuster teilbestückter Leiterplatten, die - wie sich später herausstellte, für den Staßfurter Fernsehempfänger "Start" bestimmt waren, konnte ich zufällig aus einer Schrottkiste ziehen...

Der Diffusionsofen für die AMD

Nachdem wir im darauf folgenden Frühjahr nach unserem Abitur dann auch das Facharbeiterzeugnis in die Hand bekamen, standen meine Lehrlingskameraden und ich vor der Entscheidung, wie es nun weitergehen sollte. Bei wenigen war der weitere Lebensweg schon vorgezeichnet, sie hatten die Immatrikulation einer Hochschule oder Universität schon in der Tasche und manch anderer trug sich bereits mit dem Gedanken eine Familie zu gründen. Wer wollte, konnte natürlich auch weiterarbeiten in der Abteilung, wo er zuletzt gewesen ist oder womöglich woanders.

Die Entlohnung als Jungfacharbeiter war allerdings nicht gerade üppig, man fing mit der Lohngruppe fünf an und das waren nach allen Abzügen, fünf Prozent Steuern für Arbeiter und die Sozialversicherung zwischen fünf- und sechshundert Mark im Monat, je nach geleisteten Stunden und damit etwa das Fünffache, was wir vorher als Lehrlingsgeld bekamen.

Lehrlingsgeld wurde übrigens während der Schulzeit nicht gezahlt, sondern erst nach dem Abitur.

Zum Schluß soll hier noch von einer Automatisierungstechnik berichtet werden, die erst nach der Zeit der Lehrausbildung von der Elektronikwerkstatt bearbeitete wurde. Deren Sinn hatte ich damals noch nicht verstanden, wobei ich allerdings auch nur noch kurze Zeit damit in Berührung gekommen bin, da ich dann den Betrieb verlassen hatte. In diesem Zusammenhang hörte ich das erste Mal von der geheimen, streng abgeschirmten Forschungsinstitution

"Arbeitsstelle für Molekularelektronik Dresden" (AMD), was sich ebenfalls auf dem Industriegelände II befinden sollte - wo allerdings, habe ich damals nie herausgefunden. Unter dem Begriff "Molekularelektronik", oder gar "Festkörperschaltkreise" konnte ich mir damals überhaupt nichts vorstellen, wo doch mein Wissen über elektronische Schaltungen auf Anordnungen von Bauelementen, wie Röhren, Widerstände, Kondensatoren usw., sowie neuerdings auch Transistoren und Dioden bestand. Wie man in einem festen Körper, Metall oder was sonst, elektronische Schaltungen realisieren sollte, konnte ich mir damals wirklich nicht vorstellen. Allerdings wurde offensichtlich auch streng darauf geachtet, daß keinerlei Informationen über diese, wie sich dann viel später herausstellen sollte - weltverändernde Technik, an die Öffentlichkeit gelangte.

Für die AMD sollten wir so genannte Diffusionsöfen bauen. Das war vereinfacht gesehen ein etwa zwei Meter langes und etwa fünfzehn Zentimeter dickes Glasrohr, welches wegen der enormen Hitze, das es aushalten sollte aus einem mir unbekanntem Spezialglas bestand. Um das Glasrohr waren in mehreren Abschnitten Heizwendeln aus dickem Kanthal-Draht gewickelt, jedoch nicht direkt auf dem Glaskörper, sondern mit einem geringen Abstand, damit das Glas nicht zu heiß wurde und eventuell stellenweise anfängt zu schmelzen. Der Sinn der abschnittweisen Heizwendeln bestand in der Forderung nach sehr genauer Temperaturregelung. Die Betriebstemperatur von bis zu 1200°C sollte hier fast über die ganze Länge des Glasrohres auf Plus/Minus 0,5 °C und an den Enden mit einer Abweichung von höchstens 1°C über mehrere Stunden konstant gehalten werden. Was in dieser Glasröhre so hoch erhitzt werden sollte und warum mit dieser Genauigkeit, darüber wurden uns keinerlei Information gegeben – nur, daß auch noch verschiedenen Gase hindurchgeleitet werden sollten.

Es war trotzdem eine für damalige Verhältnisse ungeheure Herausforderung!

Das beginnt schon mit der Temperaturmessung - 1200°C halten nur sehr wenige Materialien dauerhaft aus. Hier wurde mit Eigenbau-Widerstandsthermometern aus Platin-Draht gearbeitet. Da Platin nur eine sehr geringe Temperatur-Widerstandsänderung hat, wurde an die nachfolgende Elektronik enorme Anforderungen an Verstärkung, geringes Rauschen, Konstanz und Zuverlässigkeit gestellt.

Erstmals wurde deshalb Halbleitertechnik eingesetzt, allerdings waren Germanium-Transistoren aus eigener Produktion dafür ungeeignet, es mußten die fortschrittlicheren Silizium-Transistoren aus dem Westen sein. Als Stellglieder für die Heizwendeln wurden Transduktoren verwendet - große mit dickem Kupferdraht gewickelte transformatorähnliche Bauelemente, deren Wechselstromwiderstand sich durch einen Steuerstrom

beeinflussen läßt. Thyristorsteller, oder gar Halbleiterbestückte Schaltnetzteile kannte man damals noch nicht.

Anfangs wurden die Bauelemente und andere Materialien immer nur vom Meister für die jeweilige Tagesarbeit aus dem extra dafür herangeschafften Panzerschrank geholt. Später nahm man das dann nicht mehr so genau - mit der Folge, daß einer der länger dort tätigen Facharbeiter heimlich Platindraht abzweigte, mit nach Hause nahm und versuchte dieses Edelmetall zu Geld zu machen. Das Vorhaben mißlang und Diebstahl am Volkseigentum, noch dazu in so eklatanter Weise, wurde sehr streng mit einigen Jahren Knast bestraft. Das war aber erst zu einer Zeit, als ich nicht mehr dort tätig war.

Meine private Radiobastelei

Die Tätigkeit in der Elektronik-Werkstatt beflügelte natürlich auch meine privaten Radiobasteleien zu Hause. Nun sind die Sturm- und Drangzeiten des jugendlichen Alltags nicht nur vom Lernen und von Freizeithobbys erfüllt, es ist auch die Zeit der Träume und Sehnsüchte und die der damit zeitverbundenen Musik.

Zur damaligen Zeit waren das die Beatles, die Rolling Stones und zahlreiche andere Bands der westlichen Rockszene. Die Schule war schließlich vorbei und die früheren Verbote brauchten uns nicht mehr zu interessieren. Etwas problematisch war allerdings im Dresdner Raum der Empfang entsprechender, gerade diese Musik spielender Sender. Die Empfangsqualität der auf Kurz- und Mittelwelle sendenden, insbesondere bei uns Jugendlichen recht beliebten „Radio Luxemburg“ ließ sehr zu wünschen übrig und die so beliebten Tonbandmitschnitte mußten oft verworfen werden (mobile oder stationäre Kassettentonbandgeräte kannte man damals noch nicht).

Zwar wurde auch im DDR-Rundfunk, hier ortsansässig mit dem Sender „Dresden“ seit dem Jugendtreffen 1964 in Berlin eine spezielle Jugendsendung "DT 64" verbreitet und ab und zu und dann nach strengen Regeln ausgewählt auch manchmal westliche Titel unter das DDR-Angebot gestreut - aber wer hörte schon einen Ostsender?

Vorteilhaft war jedoch, daß die Sendung auch über den qualitativ hochwertigen UKW-Kanal des Ortssenders „Dresden“ ausgestrahlt wurde, so daß Tonbandmitschnitte hiervon immer anhörens-wert waren. Bevorteilt waren wenige meiner Ex-Schulfreunde und -Lehrlingskameraden, die nicht im Dresdner Talkessel und dann gleich noch hinterm Berg wohnten, sondern die diesseits oder noch besser noch jenseits auf der Berganhöhe ihre Wohnung hatten. Hier war es sogar bei einigermaßen günstigen Wetterverhältnissen möglich, Westfernsehen aus Berlin zu empfangen. Ein einziges Mal hatte ich dabei die Gelegenheit die

berühmte Sendung "Beatclub" auf einem Fernsehempfänger „Rubens“ mit 30cm Bildröhre zu sehen – eigentlich eine Zumutung, aber wir haben uns whnsinnig gefreut!

Ansonsten war Dresden halt das „Tal der Ahnungslosen“.

Meine Eltern hatten nur ein Rundfunkgerät aus Vorkriegsproduktion, also von UKW keine Spur und einen Fernseher schaffte meine Mutter erst an, nachdem ich das Abitur in der Tasche, meine Ausbildung beendet und alle Prüfungen bestanden hatte. Wozu auch - für das Ost-Fernsehprogramm hatten damals weder meine Eltern noch ich etwas übrig. Ich hätte zwar fleißig sparen können, um mir irgendwann später ein solches UKW-Radio selbst kaufen zu können, aber das Geld brauchte ich jetzt und schließlich reichte das wenige Lehrlingsgeld fast nur für Benzin und die sonstigen "Wochenend-Vergnügungen". Außerdem packte mich der schöpferische Ehrgeiz, ein solches Gerät selbst zu bauen.

Der konkrete Anlaß war allerdings etwas komplexer. Er begründete sich vor allem auch in der Suche nach meiner beruflichen Perspektive und persönlichen Entwicklung. Mein Freund, von dem ich damals den "Oszi 40"-Bausatz erhalten hatte, war nach seiner Berufsausbildung als Funkmechaniker beim VEB Funkwerk Dresden in dem dortigen Betriebsfunkstudio untergekommen. Die technischen Einrichtungen und Möglichkeiten dieses Ton-Studios hatten mich sehr beeindruckt. Von einer Tätigkeit als "Diskjockey", oder zu DDR-deutsch "Schallplattenunterhalter" sprach man damals zwar noch nicht und ob mir solches liegen würde, war sicherlich auch ganz ungewiss.

Andererseits wurde mir dabei klar, daß ich so etwas ähnliches, vielleicht ein bischen kleiner und bescheidener zu Hause haben möchte.

Die Heintonstudio-Anlage

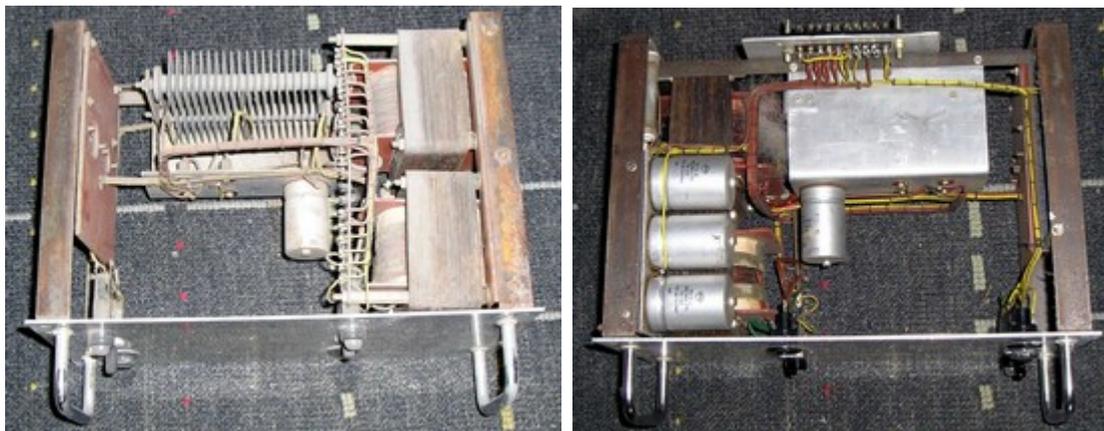
Damit war das Projekt "Heimtonstudio-Anlage" geboren.



Angeregt durch die technische Realisierung solcher kommerziellen Anlagen und die der industriellen Gefäßtechnologien, mit denen ich täglich in unserer Elektronik-Werkstatt zu tun durfte, konzipierte ich ein modulares, auf Basis von Einschüben bestehendes System.

So konnte nach und nach das System ergänzt und vervollkommen werden.

Der erste Einschub war die zentrale Stromversorgung für die fast alle noch auf Röhrenbasis aufgebauten weiteren Baugruppen.



Ursprünglich war die Gleichrichtung für die Anodenspannung auch noch mit Röhren vorgesehen – z.B. EZ81, aber dann bot sich die Anwendung von bereits moderneren Selengleichrichtern an, womit schon mal die Wärmequellen „Heizleistung“ eingespart wurden. Auf eine elektronische Regelung der Anodenspannung – im Aufbau noch vorgesehen – wurde dann auch noch verzichtet.

Der zweite Einschub war ein Zweikanal-NF-Verstärker mit einer Leistung von jeweils 4 Watt mit EL 84, welcher bei Notwendigkeit auch als Stereo-Verstärker einsetzbar gewesen wäre.

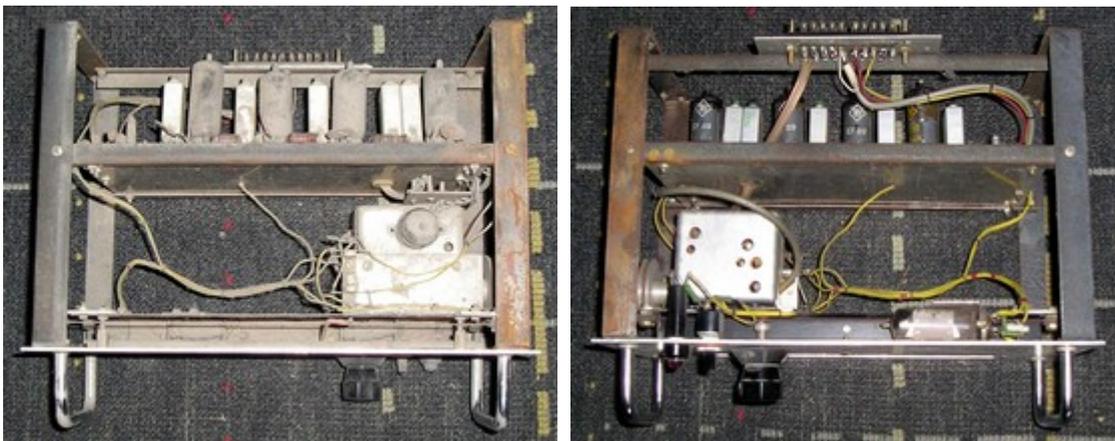
Alle Trafos - auch die im zentralen Netzteil, wurden selbst gewickelt.



Leider sind die Einschübe schon etwas angerostet und verstaubt, aber das hat keine Auswirkung auf die Funktionsfähigkeit. Die zwei NF-Kanäle sind mit getrennten Pegel-Höhen- und Tiefenregler versehen. Kommerzielle Drehknöpfe geben dem Gerät ein professionelles Aussehen.

Als nächstes kam der eigentliche UKW-Empfänger zur Realisierung. Es sollte ein ausgesprochenes Spitzengerät mit höchster Empfindlichkeit werden, um auch die entfernten Berliner Sender "RIAS I", "RIAS II und "SFB" und "SFB 2", insbesondere die inzwischen ebenfalls dort eingerichteten Jugendsendungen "Jugendradio RS 2" und "SF-Beat" empfangen zu können.

Auch dieser Einschub wurde wieder in Röhrentechnik realisiert mit mehreren EF80, selbstgewickelten Bandfiltern auf der Basis der "Start"-Filter aus dem gleichnamigen Fernsehgerät (s.o.) - und das bereits auf einer gedruckten Leiterplatte. „Gedruckt“ ist hier eine nicht zutreffende Beschreibung, denn die Leiterzüge wurden mit Nitrolack auf ein in der Größe zugeschnittenes Stück kupferkaschiertes Pertinax-Material gezeichnet, um das dann anschließend in der Galvanik-Abteilung von Elektromat ätzen zu lassen. Sehr aufwändig waren die sehr vielen Bohrungen mit einem Durchmesser von unter 1mm. Der Verschleiß an solchen Bohrern war enorm – aber man lernt viel daraus!



Die anfangs verfolgte Idee auch das Eingangsteil - den UKW-Tuner - selbst zu bauen, wurde jedoch mangels Erfolg bald verworfen. Außerdem ergab sich nämlich die Gelegenheit sehr billig einen der damals besten UKW-Tuner aus dem Spitzenrundfunkgerät "Erfurt IV" mit Drehkondensatorabstimmung zu bekommen - leider noch nicht die später noch kurzzeitig produzierte Variante mit dem Vierfach-Drehko.

Das gesamte Einschubsystem, bestehend aus Netzteil, NF-Verstärker, FM-Empfänger, die Tonbandmaschine - Chassis BG23 „Smaragd“ und das Mischfeld kamen in ein eigens dafür selbstgebautes Gehäuse aus Holz.

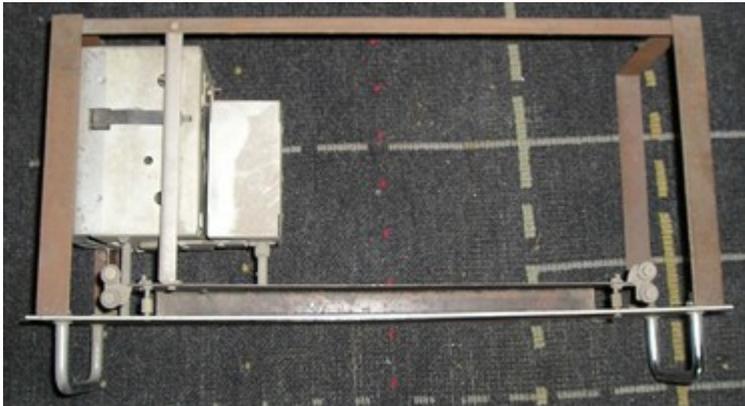
Für die nachträgliche Erweiterung mit Plattenspieler und zweite Tonbandmaschine war ebenfalls schon der Platz reserviert.



Da mir natürlich keine hochwertigen Holzbearbeitungsmaschinen - wie in meines Onkels Tischlerwerkstatt in Pulsnitz (siehe dazu „*Tastkopf für ein Röhrenvoltmeter - Der Beginn meines Elektroniklabors*“ von P.S. - <http://www.ps-blknd.de/TastkopfRV.pdf>) – zur Verfügung standen, wurde alles aus käuflich erworbenen Leisten und Spanplatten zurechtgeschnitten und zusammengeleimt. Auch die beiden Lautsprecherboxen mit je einem 12,5W-Oval-Breitband-Lautsprecher wurden so aus Holz in einer Bassreflex-Variante zusammengeleimt und mit Möbelbezugsstoff umkleidet.



Vorbereitet wurde auch noch ein Einschub „Allwellenempfänger“ (außer UKW), aber nicht mehr realisiert.



Ein Dreifach-Drehko und die dazugehörige Seilführung sind bereits montiert. Die Frontplatte hat einen großen Ausschnitt für die Skala. Zur Wellenband-Umschaltung sollte ein handelsüblicher Kanalwähler aus einem Fernsehgerät verwendet werden.

In dem Raum über dem FM-Einschub war ein Einschub mit Plattenspieler vorgesehen, was aber nicht mehr realisiert wurde.

In dem Raum unter dem Allwellenempfänger sollte noch ein Einschub mit einer weiteren Bandmaschine „BG23“ montiert werden. Außer dem Vorhandensein der Bandmaschine gab es aber keinerlei Aktivitäten mehr dazu ...

Die UKW-Antennenanlage

Für einen Weitempfang ist allerdings auch ein beträchtlicher Antennenaufwand notwendig. Im Gegensatz zu vielen meiner Freunde war das bei meiner Wohnlage direkt hinter dem Berg in Richtung Berlin eigentlich eine fast nicht lösbare Aufgabe. Antennenversuche im Dachboden ergaben überhaupt keine brauchbaren Ergebnisse, also mußte die Antenne auf das Dach und dann so hoch wie nur irgend möglich. Eine Aufstellgenehmigung der Wohnungsgenossenschaft war noch relativ einfach zu bekommen, schwieriger war schon das Problem mit dem Mast. Nach den Beispielen aus der Nachbarschaft sollte er bedeutend mehr als drei Meter aus dem Dach herausstehen und zur Verankerung am Dachgebälk werden auch noch ein paar Meter benötigt. Wie soll aber ein solches langes Rohr mit der bereits montierten und verkabelten Antenne in den kleinen Durchbruch der Dachziegeldeckung eingefädelt und dann aufgerichtet werden, ohne vom Dach zu fallen oder wie soll sonst in luftiger Höhe über dem Dachfirst die Antenne an den Mast geschraubt werden?

Mir kam hier aber die geniale Idee der Teleskopstange in Form von zwei ca. 5m-lange, ineinander zu schiebenden Rohre. Diese mußten zunächst mit zwei entsprechend langen

Seilen vom Erdboden über die Dachrinne in die Firsthöhe des 2-geschossigen Wohnhauses gehievt werden. Nun brauchten nur noch die zweimal fünf Meter lange Rohre eingefädelt und aufgerichtet zu werden – eine nicht ganz ungefährliche Arbeit. Es wäre nicht auszudenken gewesen, wenn einer von uns beiden dabei vom Dach gefallen wäre!

Die Antenne wurde am zweiten, dem dünneren Rohr montiert und dieses wurde dann soweit heraus geschoben, daß mit zwei Querbolzen noch eine einwandfrei stabile Verbindung der beiden Rohre hergestellt werden konnte - Gesamtlänge nun fast neun Meter und davon aus dem Dach fast sechs Meter. Im eingefahrenen Zustand - etwa zwei Meter - war das gerade die richtige Montagehöhe. Natürlich wurde der Korrosionsschutz nicht vergessen, entsprechend dem Vorbild großer Antennenanlagen abwechseln in weißen und roten Abschnitten unterteilt.

Die Beschaffung des Rohrmaterials war dank der Tätigkeit meiner Mutter bei einem Instandsetzungswerk der Deutschen Reichsbahn das kleinere Problem, viel schwieriger war schon die beiden fünf Meter langen Rohre nach Hause zu bekommen.

Mit Freundeshilfe an zwei Fahrrädern gebunden und dann zu Fuß durch die halbe Stadt Dresden - das war schon ein kleines Abenteuer.

Ein Selbstbau der UKW-Antenne wäre zwar auch möglich gewesen, aber wegen des Korrosionsproblems wurde dann doch die größte industriell hergestellte - eine 8-Elemente-Yagi-Antenne gekauft.

Spätere Versuche mit einer zweiten, gleichartigen Antenne in einer Ebene darunter montiert die Empfangsverhältnisse noch merklich verbessern zu wollen, brachte nicht den erhofften Erfolg. Außerdem ächzte und knirschte schon jetzt bei jedem Sturm der Dachstuhl, so daß ich Angst hatte, daß das Dach bei der noch größeren Windlast Schaden nehmen könnte. Die zweite Antenne wurde kurze Zeit später wieder demontiert und verkauft.

Der Empfang war sehr witterungsabhängig, wenn es stark regnete oder sehr stürmisch war dann schwankte die Feldstärke so sehr, daß das Signal öfters im Rauschen unterging und von einem Qualitätsempfang keine Rede mehr sein konnte. Andererseits kam es durch Inversionsschichten der Luft auch zu Überreichweiten, die den klaren und sauberen Empfang nicht nur der Berliner Sender ermöglichten. Da ich aber nicht vordergründig auf Reichweitenjagd aus war, sondern nur meine geliebten Sendungen hören wollte, vor allem aber um die neuesten Musiktitel mitschneiden zu können, habe ich auf eine Antennendrehvorrichtung verzichtet.

Ein anderes Problem bereitete mir jedoch anfangs großes Kopfzerbrechen. Trotz der hohen Güte der Empfangsanlage, der sehr guten Richtwirkung der Antenne und der recht guten

Selektivität des UKW-Tuners, aber wegen der sehr hohen Empfindlichkeit des Empfängers als Ganzes wurden durch den starken ortsansässigen UKW-Sender die schwachen, frequenzmäßig in der Nähe befindlichen Fernsender einfach „zgedrückt“. Dieser Effekt - auch als Kreuzmodulation bekannt und somit ein Kriterium der Großsignalfestigkeit - konnte ich jedoch durch den Austausch der ECC 85 gegen eine ähnliche Röhre aus sowjetischer Produktion, jedoch mit etwas geringerer Steilheit, einigermaßen in den Griff bekommen. Dieses Erkenntnis wurde auch später noch einmal bestätigt, als ich Versuche mit einer ECC 88 unternahm, die als Spanngitterröhre eine extrem hohe Steilheit aufweist und sich somit als völlig ungeeignet erwies.

Die Tonbandmaschinen

Als die vorläufig letzten realisierten Baugruppen meiner Heimtonstudioanlage - geplant waren außerdem noch ein Plattenspielereinschub und ein Allwellenempfänger (außer UKW) - fehlten noch zwei Tonbandmaschinen zum Überspielen und das zentrale Mischfeld mit umfangreicher Technik zur Klangbearbeitung - soweit sie damals bereits zu realisieren war. Ich hatte zwar bereits ein Tonbandgerät "KB 100" aus meiner Schulzeit, es war mit seinen 14 Kilogramm Gewicht sogar einigermaßen transportabel, aber wegen dessen empfindlicher, rein mechanischer Steuerung für einen Heimstudiobetrieb nur als Zusatz zu gebrauchen. Für den hier vorgesehenen stationären Einbau wesentlich besser geeignet war das ältere Modell "BG23 - Smaragd" - ein schweres und robustes, aber wegen seiner beiden Bandgeschwindigkeiten von 9,5cm/s und 19cm/s für hochqualitative Aufnahmen sehr geeignetes Gerät. Außerdem verfügte es über eine Magnetkupplungssteuerung, so daß damit die gewünschte Fernbedienbarkeit durch Automatiksteuerungen möglich gewesen ist.

Von den zwei vorgesehenen Tonbandmaschinen wurde zunächst ein gebrauchtes, instandsetzungsbedürftiges Gerät gekauft, wesentliche Verschleißteile ausgewechselt und Details der Mechanik, insbesondere die Ablaufwickelbremse verbessert. Da in der ursprünglichen Konstruktion Abwickel- und Aufwickelteller stets mitlaufen, kann es zu Flatterbewegungen im Bandablauf kommen, welche sich dann sehr negativ auf Gleichlaufkonstanz auswirken. Die Neukonstruktion der Ablaufwickelbremse verhindert das durch einen stationären Reibbremsring. Außer einigen Bauelemente-Auswechselungen wurde an der mit Röhren realisierten Elektronik nichts geändert.

Diese Modifizierungen basierten auf einer Veröffentlichung in der Zeitschrift „Radio und Fernsehen“ [?]. Leider ist davon auf den Bildern kaum etwas zu sehen.

Das Gerät bekam außerdem eine neu gestaltete, dem Gesamtdesign der Anlage angepaßte Deckplatte.



Das Mischfeld

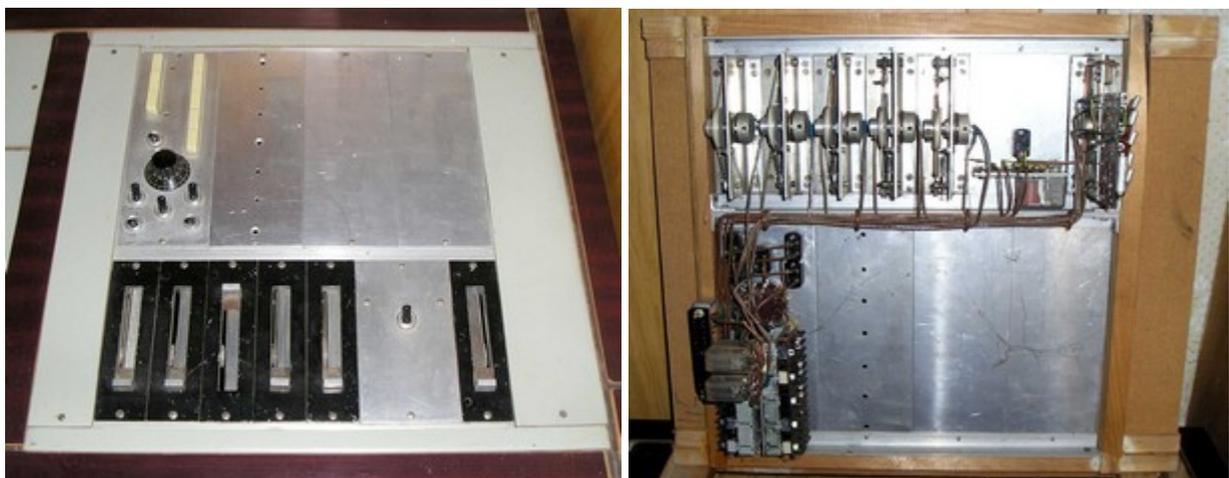
Das Mischfeld erforderte den größten, insbesondere mechanischen Aufwand.

Zu diesem Zeitpunkt war ich dann schon nicht mehr beim VEB Elektromat Dresden tätig, sondern sollte in dem halbstaatlichen Betrieb „Plastolit KG“ in Dresden-Radebeul auch so etwas Ähnliches, wie einen Betriebsfunk zur Pausenunterhaltung aufbauen, was sich aber im Nachhinein nur als Lockmittel für eine jungen engagierten Elektromechaniker erweisen sollte, den man dringend zur Instandhaltung der Produktionsanlagen gebraucht hatte.

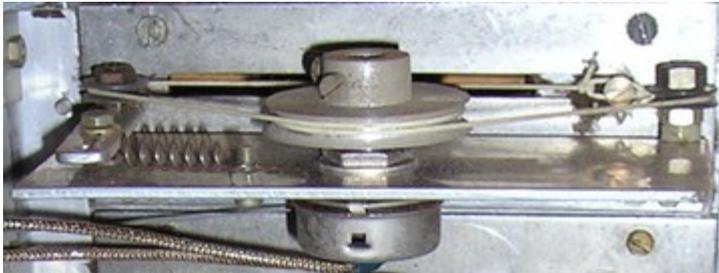
In professionellen Studioanlagen, wie ich sie bei meinem Freund gesehen habe, können die einzelnen Tonquellen mit so genannten Schieberegler ein- und ausgeblendet, überblendet und zusammengemischt werden.

So wollte ich das auch realisieren, aber industriell hergestellte Schieberegler gab es noch nicht und die Lösung der kommerziellen Studioteknik mit Mehrfachschieschaltern, die in dB-Schritten das Tonsignal dämpften war viel zu teuer und für mich unerreichbar.

Also war hier eine Eigenbau-Lösung notwendig.



Ein Glück, daß ich eine sehr solide Ausbildung „Metallverarbeitung“ hatte. So gelang mir doch recht gut eine Kleinserienfertigung von sieben Stück Schieberegler mit Seilzugantrieb für gewöhnliche, handelsübliche Potentiometer. Alles wurde nebenbei in der 2. Schicht auf Arbeit bei der „Plastolit KG“ realisiert, wenn es kaum „offizielle“ Arbeit gab und die Chefs schon zu Hause waren.



Fünf Regler waren für die zu mischenden Tonquellen als Vorregler vorgesehen und zwei für die Summenpegelregelung, d.h. die Lautstärke der beiden NF-Verstärkerkanäle. Die letzteren hatten auch noch die spezielle Aufgabe der Fernsteuerung der Tonbandmaschinen und das hatte einen ganz speziellen Grund.

Da die Radiosendungen nicht komplett aufgenommen wurden, sondern immer gewartet werden wurde, bis der gerade interessierende Musiktitel an der Reihe war, mußte die Aufnahme-Tonbandmaschine immer in Bereitschaft laufen und dann möglichst noch kurz vor Beginn des Musiktitels starten. Das wurde durch ein Steuersignal bewirkt, welches sofort am Anfang beim Hochschieben des Schiebereglers, d.h. vor dem Einblenden ausgelöst wurde und umgekehrt genauso.

Die elektronische Realisierung des Mischverstärkers wurde schon in moderner Transistortechnik realisiert, allerdings noch mit Germanium-Transistoren. So sollte es weniger Probleme mit dem bei Röhrengeräten so gefürchteten eingestreuten Brummen geben. Dafür rauschten aber manche Transistoren wie ein „Wasserfall“, also mußte hier sorgfältig aus einer größeren Anzahl Transistoren ausgesucht - selektiert werden.

Die Beschaffung von NF-Transistoren aus dem normalen Handel war ab Mitte der 1960er Jahre eigentlich kein Problem mehr. So gab es z.B. das private, seit Langem in Dresden bekannte Bastlergeschäft "Die Radioquelle" und auch der beginnende Ausbau der "funkamateuer"-Bastlerläden des RFT-Industrievertriebes tat sein übriges dazu bei, die Versorgung der Bevölkerung mit elektronischen Bauelementen zu stabilisieren.

Zum weiteren Ausbau des Mischfeldes mit den geplanten Effekteinrichtungen, wie z.B. Hallgerät und weitere verschiedene Einrichtungen zur Klangbeeinflussung kam es dann nicht

mehr. Außerdem sind leider die Entwicklungs-Unterlagen irgendwie beim Umzug abhanden gekommen und die Interessenslage veränderte sich abrupt mit der Gestaltung des neuen Wohnumfeldes in Berlin (siehe dazu "Der Beat und die Elektronik" von P.S.).

Die in den Bilder zu sehende Tasten-, Kipp- und Drehschalter-Einheit in Verbindung mit einer Relaissteuerung ist nur zum Teil verdrahtet. D.h. ich habe sie dann nicht mehr vollständig realisieren können, weil ich nach einem kurzen Intermezzo als Labor-mechaniker beim VEB Meßelektronik Dresden dann mein Studium in Berlin aufnahm.

Meine Heimtonstudioanlage verblieb zunächst weiterhin in Dresden und harrte dem weiteren Ausbau bzw. deren Vollendung.

Die Arbeit als Instandhaltungsmechaniker bei der „Plastolit KG“ und dann noch im Schichtbetrieb hätte mir auf die Dauer sowieso nicht zugesagt.

So bewarb ich mich nochmals für einen Studienplatz und zwar diesmal in Berlin an der „Ingenieurschule für Maschinenbau und Elektrotechnik“ für die Studienrichtung „Nachrichtentechnik/Elektronik“.

Da sich die Differenzen mit den Chefs der „Plastolit-KG“ immer mehr verschärften, wollte ich das letzte halbe Jahr vor meinem Studium auch nicht mehr in diesem Betrieb bleiben.

Ich fand sehr schnell eine sehr interessante Arbeit als Labormechaniker beim VEB Schwingungstechnik und Akustik, welcher dann später in den VEB Meßelektronik Dresden (MKD) eingegliedert wurde. Hier lernte ich sehr viel dazu, den Umgang mit moderner elektronischer Meßtechnik und vor allem Leute, die meinen weiteren Lebensweg maßgebend beeinflusst haben.

Das ist aber eine andere Geschichte ...

(siehe dazu "Der Beat und die Elektronik" von P.S.)

- Ende -