

Wie ich Rundfunk erlebte

Mein Vater war ein Dachdecker und leidenschaftlicher Rundfunkbastler und zog mich dabei sehr früh ein. Das **Bild rechts** zeigt mich als Zweijährigen. Hinten auf dem Bild steht von meinen Vater geschrieben: „Beim Abhören von Zigeunermusik aus Bukarest haben wir unseren Horst hiermit im Bilde festgehalten, am 8. April 32 zwischen 19.30 und 20.00 Uhr.“ So kam es denn auch, dass ich mit etwa 9 Jahren mein erstes Radio selber baute. Es war ein 2-Kreis-Empfänger mit den Röhren RES 094d, RE 034 und RE 134. Dabei hatte ich aber nicht lötten dürfen. Es war damals zu umständlich und gefährlich. Der elektrische Lötblock musste direkt im Feuer heiß gemacht werden und dann in Ohrnähe die richtige Temperatur „erfüllt“ werden. Deswegen musste ich alle Verbindungen verdrehen und mit Zwirnsfäden zusammenbinden. Betrieben wurde das Gerät mit Akku, Anodenbatterie und Lautsprecher. Mein Vater hatte für seine Geräte vor dem Haus eine 25 m lange und Hochantenne gebaut. Damit konnte ich dann mehrere Sender empfangen. Sehr früh las ich Bücher zur Rundfunktechnik wie [1]. Das geschah auch in der Bahn als wir von einem Besuch in Stargard zurück nach Bad Polzin fuhren. Zufällig ging damals Prof. v. Ardenne durch die Bahn an uns vorbei und als er mich mit dem Buch sah, ermunterte er meinen Vater und mich, das besonders fleißig zu tun, weil es gut für meine Zukunft sei.



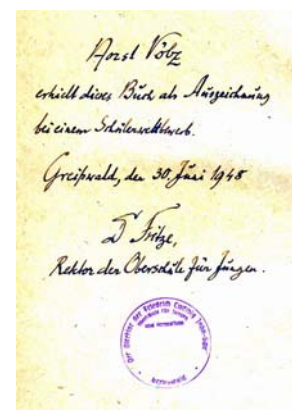
Meine wahrscheinlich früheste Idee zur Rundfunktechnik stammt von 1943. Die Rundfunkempfänger besaßen damals eine Stationsskala mit Senderzeiger und oft eine Abstimmmanzeige zur optimalen Einstellung des Senders. Sie bestand häufig aus einem Messinstrument für den Empfangspegel. In teuren Geräten gab es später ein magisches Auge als pezielle Anzeigeröhre. Ich hatte die Lichtweiterleitung im Plexiglas bei der Seitenbeleuchtung der Skalen bemerkt und wollte sie daher durch Farbänderung zur Anzeige nutzen. Das Messinstrument sollte eine Farbänderung aus zwei Lichtquellen – rot und grün – erzeugen. So konnte man mit einem Blick den Stationszeiger und die Abstimmmanzeige beobachten.

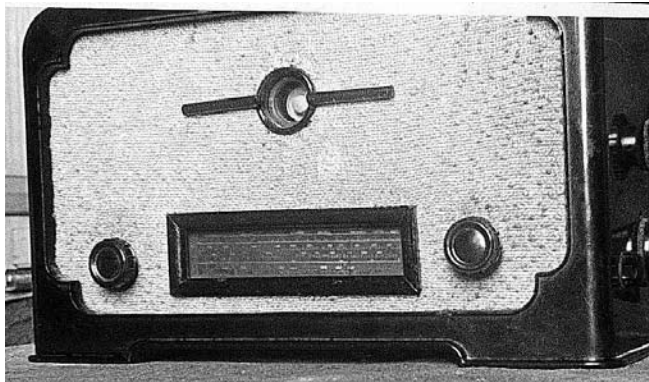
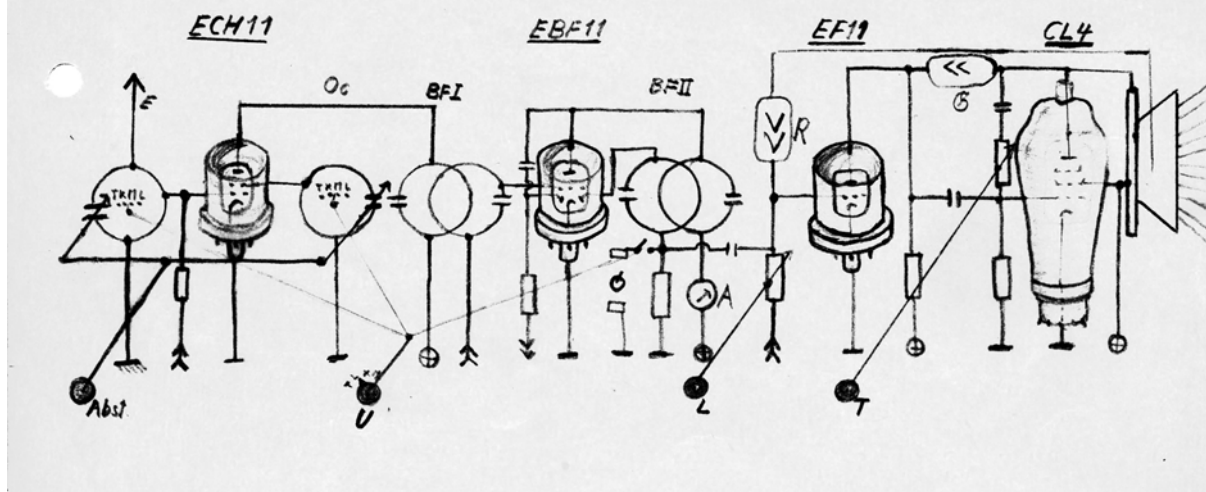
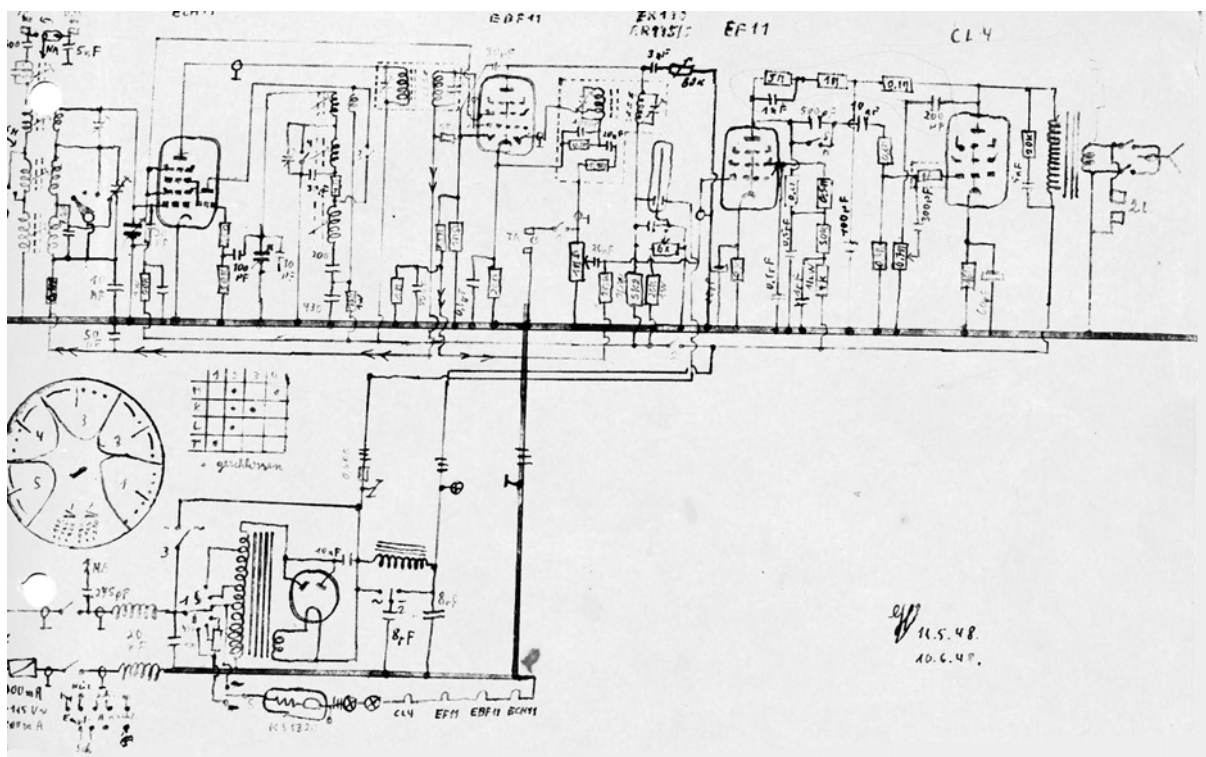
Durch das Kriegsende kamen viele Probleme auf uns zu. Jedoch sehr bald wurde mein Vater von der Roten Armee für die Radiogeräte der Offiziere im Sanatorium Kaiserbad eingesetzt. Ich wurde hier sofort einbezogen. Wie erfolgreich wir waren, zeigt die Bescheinigung **Bild rechts**. Hierbei hatte ich den Vorteil, dass sich unsere erste Werkstatt in den Räumen des ehemaligen Kaufmanns Seidenkranz (Gützkower Str.) befand. Hier fand ich zufällig eine sehr umfangreiche Bibliothek zur Rundfunktechnik. Durch sie konnte ich mir sehr umfangreiche Fachkenntnisse aneignen. Doch schließlich mussten auch wir Bad Polzin verlassen und kamen nach Greifswald. Wo es meinem Vater gelang, mich an der Oberschule trotz mangelhafter Schulkenntnisse (Polzin hatte nur eine Mittelschule, kein Latein usw.) unterzubringen.



1948 nahm ich mit einem selbstgebauten und leistungsfähigen Radio – ein Superhet (**Bilder nächste Seite**) gemäß der Schaltung (Bild rechts) – am Schülerwettbewerb teil und gewann den ersten Preis. Dazu hatte ich auch umfangreiche Beschreibung mit Erklärungen geschrieben. Als Preis erhielt das Buch [2] mit der Widmung (**Bild rechts**). Heute ist es für mich erstaunlich, was man mir damals wissenschaftlich zutraute. In der Klausur zum Abitur schrieb ich einen umfangreichen Aufsatz zu Kennlinien und Verstärkung bei Röhren. Im Eifer hatte ich dabei alle „das“ mit ß geschrieben. Dazu hat es in der Abiturskonferenz einen Streit zwischen dem Physiklehrer und der Deutschlehrerin – ein halbes Jahr zuvor hatte ich ihr das Radio repariert – ausgelöst. Aber schließlich wurde Aufsatz dennoch mit sehr gut bewertet. Zum Abitur konnte ich ein erweitertes Rundfunkgerät vorstellen. Das erregte soviel Interesse, dass es die Greifswalder Ostsee-Zeitung in einem Artikel über die besonderen Abitur-Leistungen unserer Klasse hervorhob (**Bild nächste Seite**).

Mein folgendes Physik-Studium (1950 bis 1954) finanzierte ich weitgehend durch Hilfsarbeiten in dem Rundfunkgeschäft Wickleder mit einer umfangreichen Rundfunkwerkstatt. Durch die zwei Meister konnte ich mich weiter qualifizieren und erhielt bald die schwierigsten Reparaturen, die in der Werkstatt zuviel Zeit gekostet hätten. Auf der Grundlage meiner Arbeiten für die Rote Armee und der Quasi-„Fortbildung“ bei Wickleder konnte ich 1952 neben dem Studium die Prüfung als Rundfunkmechaniker in Stralsund mit „gut“ abschließen.





Nach einer anstrengenden Woche — die Prüfungen dauerten täglich ohne Pause etwa acht Stunden — hatten 49 von 50 Prüflingen ihr Ziel erreicht. Es ist ein Beweis für die Richtigkeit der Förderung der Arbeiter- und Bauernkinder, daß diese und die gesellschaftlich aktivsten Schüler am besten abschnitten. So bestand der Neubauernsohn Helmut Limberg sein Abitur mit dem äußerst seltenen Prädikat „Sehr gut“; der Arbeitersohn und FDJ-Schulgruppenvorsitzende Heinz Anderson bestand mit ebenfalls überdurchschnittlichen Leistungen als Zweitbester. Zu erwähnen ist noch die Leistung von Horst Völz, der in Physik einen selbstgebaute, allgemein bewunderten 8-Kreiser-Radioapparat mit 11 Röhren vorführte. Insgesamt erhielten 34 Schülerinnen und Schüler das Prädikat „Bestanden“, 14 die Note „Gut“, einer wurde mit „Sehr gut“ ausgezeichnet.

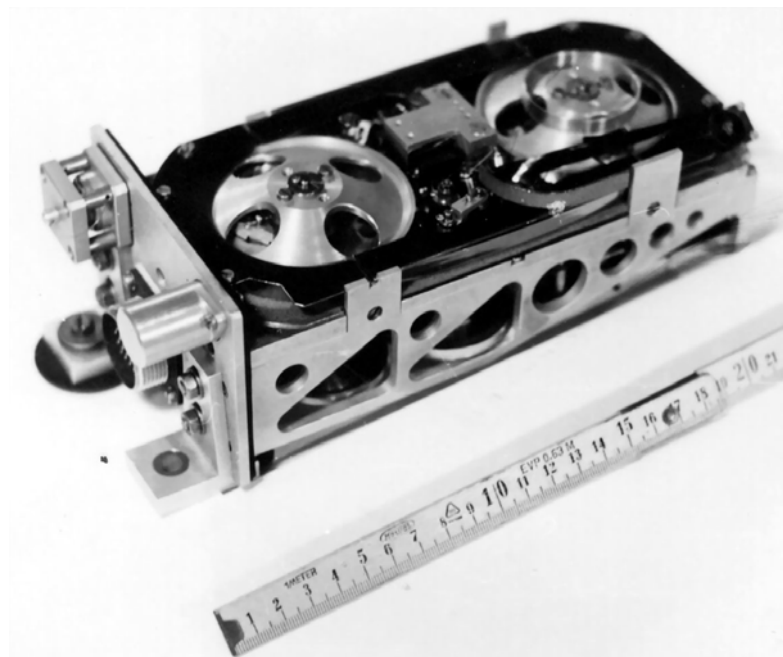
Nach Abschluss meines Physikstudiums war ich als Assistent am Physikalischen Institut der Universität Greifswald tätig. Als am 4.10.1957 der erste Sputnik im All war, bauten der Oberassistent Achterberg (er promovierte für Astrophysik mit Experimente an der Sternwarte) und ich sofort einen passenden Empfänger. Dabei war uns eine vorhandene hohe Langdrahtantenne zum etwa 50 m entfernten, gegenüberliegenden Gebäude sehr nützlich, und bereits am zweiten Tag hatten wir einen guten Empfang der „Piptöne“.

Etwa zur selben Zeit hatte ich auf dem Dach des Hauses unserer Wohnung in der Gützkowerstr 20/21 mit Bastlerfreunden eine mit Schneckenantrieb und Potentiometer-Rückmeldung ferngesteuerte drehbare UKW-Antenne aufgebaut. So konnte ich per Fernempfang den RIAS, den NWDR und weitere UKW-Sender empfangen. Natürlich war der Empfang selbst bei Überreichweiten nicht stabil. So entwickelte ich ein Empfangsgerät mit Frequenzdiversity für zwei Sender. Die Ergebnisse konnte ich sogar publizieren [3]. Damit habe ich u. a. um 1959 eine Sendung zur Eröffnung der neuen Kieler Aula auf Magnetband aufgenommen. Leider weiß ich nicht das genaue Datum. Die Uni Kiel konnte mir auch nichts mitteilen und der NWDR hat keinen Mitschnitt gemacht. So besitze nur ich das interessante satirische Gedicht vom Kieler Studenten.

Bevor ich zur Satelliten-Übertragung übergehe noch etwas zum Radio-Club in der DDR. Als ich Direktor des ZKI wurde, standen plötzlich Bürger vor meiner Tür und boten mir alte Radios an und das geschah gleich mehrmals. Sie gaben an, dass ich in der Berliner Zeitung dazu eine Annonce aufgegeben hätte, was aber nicht der Fall war. Offensichtlich hatte sich ein Mitarbeiter diesen „Spaß“ mit mir gemacht, nur wusste ich nicht wer. So blieb mir nichts anderes übrig, als hiervon Gebrauch zu machen. Sehr bald erfuhr dann, dass bereits andere alte Geräte sammelten. Denen schloß ich mich an und wurde wohl das siebente Mitglied im daraus hervorgehenden Verein im Dresdner Verkehrsmuseum. Ich nahm an dessen Leben mehrere Jahre aktiv teil. Doch als dann alle Geräte, Röhren usw. genau registriert werden sollten, glaubte ich an Stasimethoden (Devisen-Gewinn) und schied sofort aus.

Die wissenschaftlichen Arbeiten zur Magnetspeicherung erfolgten in der Arbeitsgruppe für magnetische Signal-speicher (AMS), deren Leiter ich seit der Gründung 1959 und wissenschaftlich auch bis zur Wende war. Wir haben dabei mehrfach versucht, aktiv Hilfe bei den immer wieder auftretenden Schwierigkeiten bei der Magnetbandproduktion von ORWO zu leisten. Dennoch blieben die Mängel besonders schwerwiegend für die Rundfunk-Studio-Technik. So organisierte Prof. Reichard als Leiter des Arbeitskreises Elektroakustik 1962/3 ein Dreier-Gespräch mit Prof. v. Ardenne und mir. Dabei entstand die Idee eines aufgedampften Magnetbandes. Dafür bot Ardenne sofort seine Vakuumtechnik und den sehr guten Mitarbeiter Dr. Effenberger zu unserer vollen Verfügung an. Dabei entstand das hoch effektive Metaldünnschichtband. Die ersten Ergebnisse wurden auf der bedeutenden internationalen Intermag-Tagung vorgetragen und erregten großes Interesse [4]. Sehr bald konnten wir dann 1.000 Bit/mm nachweisen, während international höchstens kaum 100 erreicht wurden. Deshalb sollte ich 1968 mit der Leibnizmedaille ausgezeichnet werden. Ich verlangte, dass auch Ardenne einbezogen werde, was aber die Akademie der Wissenschaften ablehnte. So lehnte auch ich ab. Nach einigen Verhandlungen konnte ich jedoch erreichen, dass hiermit meine dafür zuständigen Mitarbeiter Laubsch, Dr. Münster, Pössel, Dr. Siakkou, Dr. Straubel und Willaschek, sowie Dr. Effenberger (Ardenne-Institut) ausgezeichnet wurden. Auf Wunsch der Akademie wurde noch Schneider von ORWO, Wolfen hinzugefügt, denn wenig zuvor war auch Wolfen in die Forschung insbesondere zur Finanzierung einbezogen worden. Später wurden Großanlagen für das Metaldünnschichtband in Dessau geplant. Doch auf der Veranstaltung am Leibniz-Tag im September 1968 trickste mich der Präsident Prof. Klare aus: Ich wurde völlig unerwartet auf die Bühne gerufen und er übergab mir für alle Auszuzeichnenden den Stapel der Unterlagen.

Der erste erfolgreiche Einsatz der Bänder geschah ab 1970 mit insgesamt 70 Interkosmosspeichern für die Forschungssatelliten der UdSSR. Der Chefkonstruenteur und wichtigste Entwickler war Obering. Werner Neumann (1933 - 2015) (**Bild mit der Messung am R3m, rechts**). Die Anwendungen betrafen vor allem das ETMS + PM (Einheitliches Telemetrie-System der sozialistische Länder bzw. Peilmess-technik) und wurden mit dem R1 (Bild) gut erfüllt. Die Satelliten dafür flogen zwischen 400 und 1000 km Höhe mit Umlaufzeiten von ca. 100 Minuten. Sie umrundeten daher die Erde mehrmals täglich. Auf den Bahnen nahmen sie Messdaten auf. Deren Empfang war aber nur während der relativ kurzen Funksicht von 5 bis 10 Minuten möglich. Der Speicher musste also zwei Geschwindigkeit besitzen, eine langsame für die Aufnahme der Daten und eine schnelle für deren Wiedergabe. Infolge der digitalen Daten war ein Löschen überflüssig. Schließlich musste auch die Umschaltung sehr schnell erfolgen. Dafür wurde ein Umschaltgtriebe verwendet (**Bild rechts**). Außerdem wurde eine nichtkreisförmige Endloskassette statt der üblichen Bandspulnen gewählt. Dadurch konnte das Rückwickeln entfallen und das für Satelliten sehr störende Drehmoment sehr gering halten werden. Weiter konnten die Köpfe und der Antrieb im Innern des Wickels zur Raumsparnis angebracht werden. Es konnte auch die geforderte Speicherkapazität von mehreren MBit erreicht werden. Die uns bekannt



gegebenen Starts waren 15.5.76, 19.6.76, 26.9.77, 24.10.78, Jan. 79, 1.11.79 und 1980. Für jeden Start mussten wir 3 Geräte bereistellen, eines wurde im Satelliten eingebaut, ein zweites musste als Reserve beim Start zur Verfügung stehen und ein drittes für Testmessungen in den russischen Labors. Keines unserer Geräte fiel während der Lebensdauer des Satelliten aus. Das stand ganz im Gegensatz zu den amerikanischen Erfahrungen, wo etwa nur die Hälfte beim Einsatz fehlerfrei arbeitete. Dort war die Ursache meist das klassische Band, das durch die Erschütterungen beim Start am Magnetkopf anklebte und so anschließend den Speicher unbrauchbar machte.

Unser nächster Kosmospeicher (später R3m) war für die Mission zum Marsmond Phobos vorgesehen. Mittels dieses eingefangenen Asteroids wurden Aussagen zum Aufbau des Sonnensystems erwartet. Die Idee hierzu entstand um 1980 in den USA. Es war jedoch nur der russischen Raketentechnik möglich, einen 29-t-Satelliten dorthin zu senden. Präsident Reagan verbot jedoch den Einsatz des amerikanischen Videospeichers. Daher erfolgten bald Vorbereitungsgespräche mit der DDR. Hier wurde nur der Genosse Weide – der aber für Speicher absolut kein Fachwissen besaß – streng vertraulich einbezogen. Die erste internationale Vorstellung des Projektes erfolgte 1984. 1985 entstanden Vereinbarungen mit ESA und CNES. Schließlich waren 26 Experimente aus 15 Ländern, ohne die USA eingeordnet. Für mich und alle Mitarbeiter stand aber fest, dass der Speicher nur für die UdSSR sein sollte. Die regelmäßigen wissenschaftlichen Verhandlungen mit der UdSSR leitete ich für die DDR. Der Satellit sollte zunächst auf eine Kreisbahn um den Mars gelangen und dann am Phobos dicht vorbeifliegen. Dabei waren ca. 100 Aufnahmen zur Navigation der Sonde vom Phobos bzw. Deimos vorgesehen. Später sollten mindestens tausend Aufnahmen vom Phobos bei angepassten Umrundungen erfolgen. Die Datenrate für die Videoaufzeichnungen wurde auf 2,08 MBit/s festgelegt. Entsprechend der großen Entfernung waren für die Wiedergabe aber nur 4096 oder 8192 Bit/s möglich. Gleichzeitig sollte die Wiedergabe so gestaltet werden, dass möglichst schnell viele Bilder zunächst mit geringer Auflösung gesendet werden. Bei der weiteren Wiedergabe sollten sie ständig verbessert werden. Das verlangte eine hoch komplexe Aufzeichnungs- und Wiedergabesteuerung. Den offiziellen Auftrag für den Speicher erhielt dann das Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse der AdW (ZKI) für die AMS.

Mit einer mechanischen Geschwindigkeitsumschaltung allein war die Transponierung 1:500 – und dazu in umgekehrter Richtung als beim R1 – nicht erreichbar. Daher entstand eine „stroboskopische“ Wiedergabe mit 16 Spuren auf dem Band. Eine davon wurde als Pilotspur zur Taktgewinnung und Motorregelung reserviert. Die anderen 15 wurden in 3 Gruppen zu je 5 Spuren zusammengefasst. Auf je 5 Spuren wurden dann die Bilder mit ca. 400 KHz pro Spur zusammenhängend gespeichert. Durch den Endloswickel sind die einzelnen 3 Spurguppen nacheinander ohne Rückspulen nutzbar. Doch erst nach vollständigem Durchlauf konnte auf das Anfangsbild in der folgenden Spur zugegriffen werden. So ergab sich ein 200 MByte Kassettenspeicher im 19 Zoll-Robotron-Rechnereinschub. Bei 200 m ¼-Zoll-Band und 860 Bit/mm mit 4/5 Gruppencode und Fehlerkorrektur betrug die Fehlerrate etwa 10^{-6} . Große Forderungen mussten an die Magnetköpfe gestellt werden, die in der Werkstatt der AMS gefertigt wurden. Die 16 Spuren erforderten technologisch zwei 8-Spurköpfe, die um eine Spurbhöhe versetzt angeordnet wurden. Die Induktivität musste der Aufzeichnungs- und der Wiedergabefrequenz angepasst werden. Wegen der relativ hohen Frequenzen musste auf das sehr schwierig zu bearbeitende Sendust übergangen werden. Solche Köpfe bestehen aus sehr vielen Bauteilen und sind daher sehr aufwändig und kosteten damals international mehrere tausend Dollar. Für den Speicher wurden schließlich folgende Eckdaten erreicht

- Laufwerk R3m 16,2 kg
 - Leistungsverbrauch 33 W
 - Abmessungen 280×110×85 mm³
 - Elektronikblock R3m 5,7 kg
 - Speicherkapazität 6·10⁶ Bit
 - Speicherdichte 115 Bit/mm (Biphase), Magnetband bis zu 60 m
- Bandgeschwindigkeit mittels Reibradgetriebe 2-fach umschaltbar, 1:2, 1:8 oder 1:32
 Geschwindigkeiten bei Aufnahme 0,297; 1,09 oder 4,75 cm/s, bei Wiedergabe 9,5 cm/s
 Aufnahmezeit 0,38; 1,25 oder 5 kBit/s, Wiedergabe etwa 10 kBit/s (Bild unten)

Trotz seiner Kenntnis der Fakten zum Phobos-Projekt versuchte der neue ZKI-Direktor Dr. Volker Kempe mehrfach meine und die Arbeit der AMS, auch die zum R3m zu schwächen. Den Höhepunkt erreicht er, als er im Juni 1984 anwies, dass die Projektarbeiter der AMS in eine Baracke umziehen mussten, die höchst brandgefährdet war. Der Arbeitsschutz der Akademie wies dann auch sofort an, dass hier weder Löten noch Schweißen oder Ähnliches geschehen darf. Hat der unnötige Umzug schon einen Zeitverzug von mehreren Tagen bedeutet, so war nun der sehr enge Fertigstellungstermin extrem gefährdet. Alle meine Versuche eine Lösung zu finden, blieben bis hinauf zur Akademieleitung erfolglos. Daher entschloß ich mich am 3.9. zum Streik und hinterlegte das schriftlich, da ich keinem Termin bekam, beim 1. Sekretär der Kreisleitung Dr. Klemm. Das wusste aber nur meine Frau und es durfte nicht öffentlich werden (gar RIAS-Meldung!). In einer Woche erhielt dann meine Gruppe gute, neue Räume. Durch höchsten freiwilligen Einsatz der Mitarbeiter, u. a. selbst an Feier- und Festtagen, stand der Speicher dann doch noch rechtzeitig zum Start bereit. Als dann die ersten Bilder vom Phobos vorlagen, fühlte sich Kempe besonders groß und realisierte die einzige Publikation zum R3m unter seinem Namen [5]. Als Autor war dabei eigentlich nur Neumann wahr. Denn die anderen zwei waren auch gut ausgewählte Genossen und hatten weder inhaltlich noch durch irgendeine spezifische Leistung etwas dazu beigetragen. Richtig wären neben Neumann als wesentlich zu nennen: Arthur Blüschke mit seiner Kopfgruppe, Wolfgang Pösel mit seinen Elektronikern, vor allen Voigt und Wendorf und auch mehrere Laboranten, sowie die Akademiewerkstätten Berlin-Adlershof, wo die Fertigung erfolgte. Im Münchener Technikmuseum steht ein Exemplar des R3m-Speichers. Er gilt als der international größte und leistungsfähige Bandspeicher für



Satelliten. Auf Vorschlag einiger meiner Studenten an der TU-Berlin organisierte ich am 17.2.2010 Vorträge von Neumann, Weide und mir im Berliner Planetarium Der Insulaner [6]. Hierbei wurden u. a. noch vorhandene Speicher usw. im Betrieb vorgeführt. Von Dr. Weide erfuhren auch hier Neumann und ich – und wohl auch die Öffentlichkeit – das erste Mal etwas von der Internationalität des Projektes.

Für das Metalldünnschichtband waren schon sehr früh Großanlagen in Dessau geplant. Jedoch einige unvollständige und mir völlig „undurchsichtige“ (eventuell absichtliche) Fakten sorgten für erhebliche Verzögerungen. Schließlich verkaufte Prof. v. Ardenne die Vakuumanlagen und das technische Knowhow nach Japan. So entstand mit weiteren Verbesserungen bei Matsushita das ME-, VE-Band (vacuum evaporated) für die Videoaufzeichnung. Die kommerzielle Produktion begann jedoch erst um 1995 für Videorecorder vom Typ VCR. Die AMS hatte also diesen Bandtyp rund 20 Jahre früher sehr erfolgreich bei den Kosmosspeichern eingesetzt.

- [1] Günther, H.: Radio für Anfänger. 1926 . Ein Experimentier- und Bastelbuch. Mit 172 Abbildungen. Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, 1926. 214 S.
- [2] Riezler, W.: Einführung in die Kernphysik. Bibliographisches Institut Leipzig.
- [3] Völz, H.: Vereinfachtes Frequenzdiversity. Elektron. Rundschau 12 (1958) 6, 200- 202
- [4] Ardenne, Effenberger, Müller, Völz: „Untersuchungen über Herstellung und Eigenschaften aufgedampfter Magnet-schichten als Speicherschichten für Magnetbänder“. IEEE Trans. Mag. MAG-2 (1966) 3, 202 – 205) Englisch: „Investigations regarding production and properties of vapour deposited magnetic films for dynamic stores“
- [5] Kempe, V., Neumann, W., Siakkou, M., Weide, H.-G.: „Digitaler Satelliten-Magnetbandspeicher“, Bild und Ton 33(1987) H. 1, S. 5 - 8.
- [6] Neumann, W., Völz, H. und Weide, H.-G.: „Der DDR-Tiefraumspeicher für die internationale Phobos-Mission“ mit Vorträgen und Vorführungen im Berliner Planetarium am Insulaner 17.2.10