

RADIORAMA

INTERESSANTES FÜR FUNK- UND A/V-LIEBHABER

Nr. 24

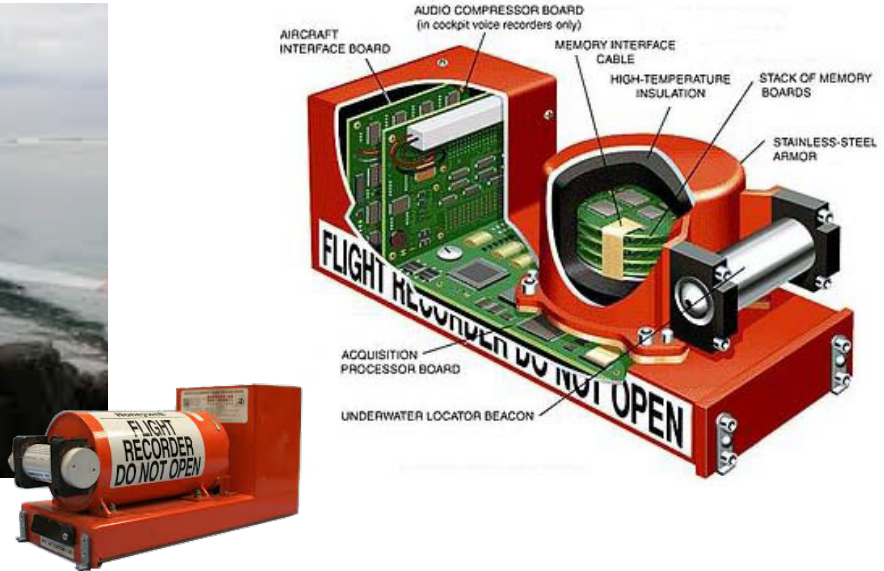
Mag(net)isch...
Erster Teil



Mit bestem Dank an:
Hanspeter Lambrich



Aircrash: «Blackboxen» helfen, die Unfall-Ursache zu finden; sie sind aber nicht schwarz, sondern knallig orangerot.



Wenn – was trotz Sicherheits- und Vorsichtsmassnahmen leider immer wieder passiert – ein Flugzeug abstürzt, tote und verletzte Menschen nebst grossem finanziellem Schaden hinterlassend, dann ist vor allem genaue Kenntnis über die Unfall-Ursache ganz wichtig – mit Hilfe der in jeder Verkehrsmaschine mitreisenden «Black-Boxen», in denen die Flugdaten und der Funk-Sprechverkehr gespeichert sind.

Gemäss Wikipedia sind Flugschreiber (umgangssprachlich als Black Box bezeichnet) an Bord von Flugzeugen mitgeführte Aufzeichnungsgeräte, die relevante Flug- und Flugzeugparameter während eines Fluges mit einer Zeitachse speichern und aus Flugdatenschreiber und Stimmenrekorder bestehen. Sie bieten nach einem Flugunfall eine zusätzliche Möglichkeit, anhand wichtiger Ereignisse und Parameter das Verhalten des Luftfahrzeugs und der Besatzung sowie den Unfallhergang nachzuvollziehen. Die Speicherung und die Konstruktion sind darauf ausgelegt, hohe Aufprallgeschwindigkeiten, hohe Temperaturen und hohen Wasserdruck bei Flugzeugunfällen über Land und über Wasser zu überstehen.

Es gibt zwei Arten von Flugschreibern (Flug-Rekordern) – den Flugdatenrekorder (FDR) und den Stimmenrekorder (Cockpit Voice Recorder, CVR). Es können auch beide Geräte in einem «Cockpit Voice and Data Recorder» (CVDR) vereinigt sein.

Die Geräte sind heute meist in der Mitte oder im Heck der Maschine eingebaut, die erfahrungsgemäss bei einem Unfall am wenigsten zerstört werden. Heutige Modelle sind jeweils etwa so gross wie ein Schuhkarton, in auffälligem Leuchtorange gefärbt und mit ebenso auffälligen Beschriftungen «Flight Recorder Do Not Open» auf einer Seite auf Englisch und auf der anderen auf Französisch «Enregistreur De Vol Ne Pas Ouvrir» versehen, mindestens bis zu 6 000 Meter wasserdicht und haben eine Schutzvorrichtung, welche die Aufzeichnungen vor mechanischer Belastung und vor Feuer mit Temperaturen von mehr als 1 000° C (während 30 Minuten) schützt.

Zur Unterstützung bei der Suche nach im Wasser versunkenen Recordern wird jeder Flugschreiber (CVR und FDR) mit einem eigenen Unterwasser-Peilsender (Underwater Locator Beacon, ULB) ausgestattet. Diese Unterwasser-Ortungsbake (Pinger) schaltet sich ein, wenn sie mit Wasser (Süss- oder Meerwasser) in Berührung kommt und sendet dann ein periodisches Ultraschall-Signal auf einer Fre-

quenz von 37.5 kHz. Dieser «Ping» ist zehn Millisekunden lang und wird pro Sekunde einmal gesendet. Damit soll das Signal vom sonst üblichen Frequenzspektrum im Meer unterscheidbar sein - also dem allgemeinen Lärm unter Wasser, der durch Tiere, Schiffe oder Wellenbewegungen verursacht wird. Der Schalldruckpegel am Sender liegt bei 160 Dezibel. Dadurch ist das Signal bei ungehinderter Abstrahlung typischerweise in einem Umkreis von 2 km bei einer angegebenen maximalen Tiefe von 14 000 Fuss (ca. 4 250 Meter) registrierbar. Die Signalsuche erfolgt mit einem speziellen Empfänger in einer Schleppsonde (Towed Pinger Locator) ungefähr 2 km über dem Meeresboden. Die ULB-Einheit wird durch eine eigene Lithiumbatterie mit einer Mindesthaltbarkeit von sechs Jahren versorgt und hat ausreichend Kapazität, um mindestens 30 Tage lang den Sendebetrieb aufrechtzuerhalten.

Der Flugdatenschreiber (Flight Data Recorder FDR bzw. Digital Flight Data Recorder DFDR) zeichnet je nach Technik einige wenige bis über hundert Flugparameter wie Höhe, Geschwindigkeit, Kurs, Neigungswinkel der Maschine, Ruder- und Klappenstellungen sowie Triebwerksparameter auf. Dazu werden diverse Speichermedien genutzt. In den frühen FDR war dies eine Metallfolie aus Inconel, einer hitzebeständigen Nickelbasislegierung. Diese mussten regelmässig gewechselt werden, da sie nur einmal beschrieben werden konnten. Ein solcher FDR registrierte z.B. die barometrische Höhe, die Fluggeschwindigkeit relativ zur Luft (Airspeed), den Kompass-Steuerkurs sowie die Steig- bzw. Sink-Rate. Die Aufzeichnungszeit der 200 Fuss (rund 61 Meter) langen Speicherfolie betrug 400 Stunden. Später kam die Aufzeichnung auf einer Magnetband-Endlosschleife, welche noch weitere Parameter registrieren konnte, wobei die ältesten Datensätze überschrieben wurden. In den seit den 1990er Jahren üblichen SSFDR (Solid State Flight Data Recorder) befinden sich Halbleiterspeicher ähnlich einer Solid-State-Drive, in denen ebenfalls die jeweils ältesten Datensätze wieder gelöscht werden. Die Speicherchips sind in einem besonders gesichertem Gehäuse gegen Umwelteinflüsse geschützt untergebracht. Der erste Flugunfall, bei dem ein FDR zur Ermittlung der Ursache eine Rolle spielte, war die Flugzeugkollision von New York City vom 16.12.1960.

Der Stimmenrekorder (Cockpit Voice Recorder CVR) zeichnet fortlaufend die letzten 30 bis 120 Minuten in einer Endlosschleife auf. Die Aufzeichnung muss automatisch beginnen, bevor sich das Flugzeug mit eigener Motorleistung fortbewegt, und ohne Unterbrechung dauern, bis die Piloten das Flugzeug verlassen. Dabei werden Daten

bezogen auf eine Zeitskala auf einem Magnetband oder einem Halbleiterspeicher, je nach Ausführung, gespeichert. Cockpit Voice Recorder zeichnen in der Regel den gesamten Sprechfunkverkehr vom oder zum Cockpit, die im Cockpit entstehenden Hintergrundgeräusche (von Schaltern und Hebeln) sowie ohne Unterbrechung alle Signale von jedem benutzten Mikrofon, ob am Kopfhörer angebaut oder bei Notfällen auch über das Maskenmikrofon, die Gespräche der Flugbesatzungsmitglieder im Cockpit, die über die Gegensprechanlagen geführt werden, andere Signale zur Identifizierung der Navigationsgeräte und der Anflughilfen, sowie akustische Störmeldungen, die über den Kopfhörer oder den Lautsprecher übertragen werden, auf. Auch die Ansagen der Flugbesatzungsmitglieder im Cockpit, die über die Kabinen-Lautsprecheranlage in den Passagierbereich erfolgen, werden gespeichert. Der Stimmenrekorder spielt oft eine entscheidende Rolle, wenn es um Fehler der Besatzung als Ursache eines Flugunfalls geht. So kann zum Beispiel auch herausgefunden werden, ob Alarmfunktionen aktiv waren oder nicht funktionierten, und eine Spektralanalyse der Hintergrundgeräusche kann Hinweise auf die Triebwerksfunktion liefern. Die Absturzursache vom Air France-Flug 447 im Juni 2009 konnte längere Zeit nicht endgültig geklärt werden, da Flugdatenschreiber und Stimmenrecorder erst Anfang Mai 2011 gefunden wurden. Airbus begann bereits vor dem Auffinden der Flugschreiber mit der Entwicklung eines Flugschreibers auf Basis der Telemetrie. Dabei werden die Daten vom Flugzeug per Funk über Satellit zu einer Bodenstation übertragen.

Bekannte Untersuchungsinstitutionen, die Flugschreiber auswerten können, sind: die Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (BFU) in Braunschweig, das National Transportation Safety Board (NTSB) in den USA, das Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'Aviation civile (BEA) in Frankreich, die Air Accidents Investigation Branch (AAIB) in Grossbritannien.

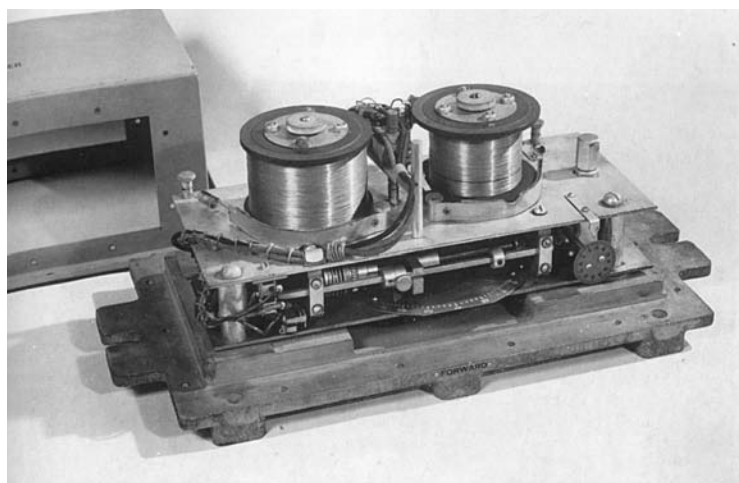
Erfinder des Flugschreibers ist David Warren, Luftfahrttechniker der Aeronautical Research Laboratories of Australia. Er war als Ermittler an der Untersuchung einer zunächst völlig rätselhaften Absturzserie von damals hochmodernen De Havilland «Comet»-Düsenflugzeugen in den Jahren 1953 und 1954 beteiligt, wo es weder Überlebende noch Augenzeugen gab, die man zur Ursache hätte befragen können. Dr. Warren, der kurz zuvor auf einer Messe das damals neuartige, kompakte Minifon-Miniaturdrahtongerät gesehen hatte, kam auf die Idee, ein Gerät zu entwickeln, das die Gespräche im Cockpit und wichtige Instrumentendaten aufzeichnen und über einen Unfall hinweg sichern könnte, um so den Unfallermittlern wichtige Hinweise zu geben.



Noch 1954 verfasste er einen Text mit dem Titel «A Device for Assisting Investigation into Aircraft Accidents» (ein Gerät zur Unterstützung von Flugunfall-Untersuchungen). 1957 stellte Warren einen Prototyp fertig, der im Flug getestet wurde. Die australischen Flugbehörden zeigten jedoch zunächst kein grosses Interesse. Erst 1960 führte der nie aufgeklärte Absturz einer «Fokker Friendship» in Queensland, bei dem alle 29 Insassen ums Leben kamen, zu einem Gerichtsverfahren, wonach der Richter alle australischen Fluggesellschaften dazu verpflichtete, ab 1963 sämtliche Flugzeuge mit einem Stimmenrecorder auszustatten. 1967 war Australien das erste Land weltweit, das das Vorhandensein von Stimmenrecorder



Das Minifon (Draht-)Diktiergerät (oberes Bild) lieferte David Warren die Idee zu seiner Erfindung; eine Vorläuferversion (unteres Bild) hatte Semi Joseph Begun schon fünfundzwanzig Jahre vorher realisiert.



und Flugschreiber in Flugzeugen vorschrieb. Die «Hawker Siddeley Trident» war ab 1964 der erste, serienmässig mit einem Flugschreiber ausgestattete Flugzeugtyp. Seit Juli 2002 müssen auch bestimmte Schiffe mit einem ähnlichen Gerät namens Voyage Data Recorder (VDR) ausgerüstet sein, technisch den Flugdatenschreibern weit überlegen, da es eine deutlich grössere Datenvielfalt speichert. Neben der üblichen Sprachaufzeichnung werden beim VDR auch alle wichtigen Navigations- und Maschinendaten sowie die Darstellung des Radarbildes, das viermal pro Minute aufgezeichnet wird, verlustfrei gespeichert.

«Mitschuldig» war **Semi Joseph Begun** – wichtiger Wegbereiter der Magnetton-Technik – als er, anfangs der 1930er-Jahre bei Lorenz in Berlin beschäftigt, für die Fliegerei einen Recorder und damit einen Vorläufer des Flugschreibers kreierte – ein dank einfach einzulegender Draht-Cassette leicht zu bedienendes, sicher funktionierendes Gerät.

Der 1905 in Danzig geborene Semi Joseph Begun war, wie's im Buch «The Ups and Downs of a Pioneer» beschrieben ist, Sohn polnischer Eltern, der sich, als Schüler brennend an der Physik interessiert nach und nach alles beschaffte, was er zur Durchführung seiner Experimente mit Elektrizität, Röntgenstrahlung, Hoch-

spannung und Radio-Kommunikation benötigte, sodass seine Ausrüstung bald einmal die des Schul-Labors übertraf. Was in seiner Heimatstadt nicht erhältlich war, musste er sich in Berlin besorgen – und dafür eine immerhin siebzig Kilometer weite Reise unternehmen. Er war überdies in Mathematik sehr begabt, konnte auch schwierige Aufgaben ohne besondere Anstrengung lösen und bestand 1929 sein Elektroingenieur-Studium mit Bestnoten. Dank seiner erfolgreich abgelegten Prüfung über elektrische und magnetische Felder bekam er gleich einen Job bei der Firma Ferdinand Schuchardt, dem damals wohlbekannten Hauslieferanten der deutschen Post für Telephone und Zubehör, wo man – bisher kaum innovativ – daran war, eine auch zum Gebrauch als Telephonrecorder zur Gesprächsaufzeichnung geeignete Diktiermaschine entwickeln zu wollen – mit hohen Anforderungen: einfache Handhabung, beliebig oft wiederholbares Abspielen, Löschen bzw. Neubspielen des (künftigen) Tonträgers, ohne chemische Behandlung und/oder mechanischen Vorgang wie etwa beim Phonographen; nach späterer Erkenntnis eindeutig ein Fall für die damals noch kaum bekannte, erst in ihren Anfängen steckende Magnetton-Technik. Etliche Jahre zuvor hatte der Däne Valdemar Poulsen einen solchen oder ähnlichen Apparat namens Telegraphone gebaut, damit aber weder in Europa noch in den USA wirklichen Erfolg gehabt; die American Telegraphone Company hat zwischen 1905 und 1920 nur ein paar wenige dieser Maschinen hergestellt. Begun und auch sonst fast niemand

hatte mit solcher Magnettechnik wirkliche Erfahrung, aber, davon lebenslang fasziniert, trug er entscheidend zu deren weltweiten Nutzbarmachung bei, wie die folgende, spannende Chronik zeigt – angelehnt an diverse Quellen im Internet (z.B. «Magnetbandmuseum») und Begun's autobiografisches Buch «Magnetic Recording»:

1878

...die Sprache «magnetisch festhalten» wollte Oberlin Smith, nachdem er Thomas Alva Edison in dessen Labor in Menlo Park besucht hatte, den Wachszylinder ersetzen durch eine Spule mit magnetisierbarem Draht. Er hat alles detailliert aufgeschrieben, darüber 1888 in der Zeitschrift «Electrical World» einen Artikel veröffentlicht, seine Idee aber nie in die Tat umgesetzt – aber sie war geboren.

1900

Realisiert hat sie dann der Däne Valdemar Poulsen – seit 1893 Angestellter der Copenhagen Telephone Company – mit seinen Versuchen, Telefongespräche auf einer «mit Draht umwickelten Trommel» aufzuzeichnen (Patent 661.619). Er nannte sein Gerät Telegraphone, bekam dafür einen Preis an der Pariser Weltausstellung von 1900. Hier entstand, als weltweit ältestes Magnetton-Dokument, die Aufnahme mit der Stimme von Kaiser Franz Josef, der sich über die neue Erfindung sehr beeindruckt äusserte. Ebenfalls im Jahr 1900 erblickte ein ähnlicher Apparat von Mix und Genest in

Berlin das Licht der Welt – Drahtgeschwindigkeit 200 cm/s, maximale Aufnahmezeit (wie bei Poulsens erstem Gerät) nur 50 Sekunden. Nicht lange darauf wurde ein deutsches «Tongerät» vorgestellt, das mit 3 mm breitem und 0,5 mm dickem Stahlband und einer Laufgeschwindigkeit von ebenfalls 200 cm/s über eine Aufnahmedauer von ungefähr 20 Minuten erreicht haben soll – bei ausserst mangelhafter, von starkem Rauschen begleiteter Wiedergabe.

1901 -1903

Poulsen gründete mit Peder O. Pedersen die amerikanische Telegraphone Company. Er verbesserte die magnetische Aufnahmequalität seines Telegraphone durch Beifügen einer (Gleichstrom)-Vormagnetisierung. Die Firma übernahm 1905 seine Patente, baute Diktiermaschinen und verkaufte etwa 50 von diesen Maschinen an DuPont. Bei einer Geschwindigkeit des Tonträgers von 200 cm/s betrug die Aufnahmezeit bereits 30 Minuten; der Draht war ungefähr 0,25 mm dick. Qualität und Lautstärke waren auch hier bescheiden bis unbrauchbar und so war die Konkurrenz der Wachswalzen von Ediphone und Dictaphone übermächtig und auch deutlich billiger. Telegraphone meldete 1918 Konkurs an und stellte den Betrieb 1924 ganz ein, was der Weiterentwicklung der Magnetton-technik nicht förderlich war. Poulsen hatte schon 1902 das Interesse an der magnetischen Signal-Aufzeichnung verloren und sich der Radiotechnik zugewandt.

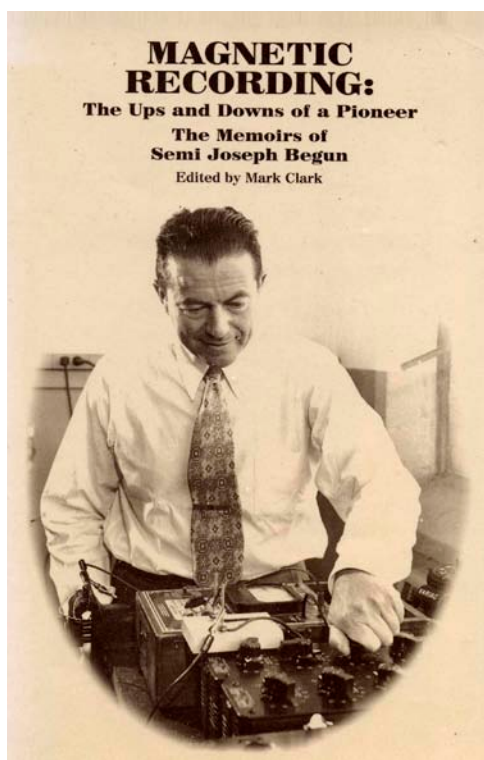


Bild links:
Das Buch – Semi Joseph Begun und sein wechselvoller Weg als Magnetton-Pionier.

Bilder Mitte:
Valdemar Poulsen's Telegraphone, unten der komplette Apparat, oben Detailsicht mit dem Magnetkopf.



Bild unten:
Ediphone, Edison's Konkurrenzprodukt.



1903

Siemens und AEG, bislang erbitterte Wettbewerber, gründeten gemeinsam die Telefunken-Gesellschaft, eine der herausragendsten Firmen der weltweiten Nachrichtentechnik.

1906

Lee De Forest erfand das Audion, Robert von Lieben die von ihm damals als «elektronisches Relais» bezeichnete Röhre zum Schalten grösserer Spannungen. Die Bell Telephone Laboratories Inc. wollten in den USA ein «immer wieder verwendbares», für Musikaufnahmen geeignetes Gerät nach europäischem Vorbild herausbringen, während man derzeit allgemein mit Schallplatte und Film (Lichtton) arbeitete und nur für kurze Telefon-Durchsagen das «Mirrorphone», ein Magnettonmodell mit Endlos-Stahlband zur Verfügung hatte. Die daraufhin entstandene Amerika-Version des «Telegraphone» verkam zu einem zwanzigjährigen Flop...

1911/12

Die Verstärkerröhre: Erfunden von Robert von Lieben und/oder Lee de Forest – wer war der Erste? Es blieb erstaunlich lange still um diese phänomenale Entdeckung, denn erst um 1919 (nach dem ersten Weltkrieg) hielt sie realen Einzug in die Tonaufnahmetechnik, als Dr. Kurt Stille begann, sich auf dem Gebiet der magnetischen Aufzeichnung einen Namen zu machen.

1915

Frühe Magnet-Aufnahmetechnik aus Amerika: Mit Ironie, denn es kam heraus, dass zu Beginn des Zweiten Weltkriegs (1914) von der American Telegraphone gelieferte Geräte nicht für meteorologische Zwecke, sondern auf U-Booten zur Weitergabe kriegswichtiger Informationen (Schiffspositionen) «missbraucht» wurden, per Funk über die deutsche Radiostation in Sayville N.Y. (die amerikanische Gegenstation von Nauen) übermittelt, mit einem spionagesicher scheinenden Trick. Normal abgespielt liess sich mit den bei stark übersetzter Drahtgeschwindigkeit aufgenommenen Daten nichts anfangen; sie zu verwerten war ein ebenso schnell laufendes Wiedergabegerät nötig, aber ein Mitarbeiter der American Marconi, ein Radio-Amateur hat's gemerkt, nachdem er eine solche Sendung auf einen Dictaphone-Zylinder übertragen hatte. Die US-Regierung wurde informiert, worauf der Marineminister Sayville «ausheben» liess.

1917

Das Kondensatormikrophon, erfunden von Edward C. Wente (Western Electric Company).

1920

Disc Telegraphone: genannt wird die Chemnitzer Firma Max Kohl, die mit einer «magnetischen Schallplatte» (Durchmesser ca. 13 cm) ein «laut sprechendes» Telegraphone entwickelt haben soll.

1920/1921

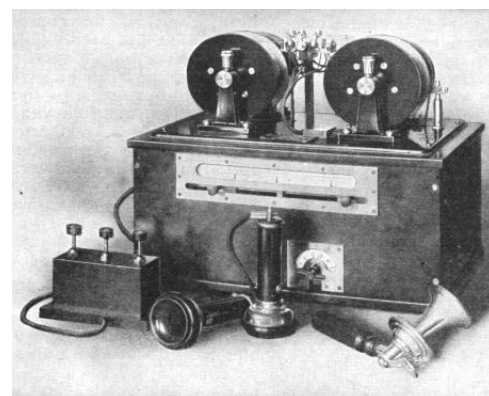
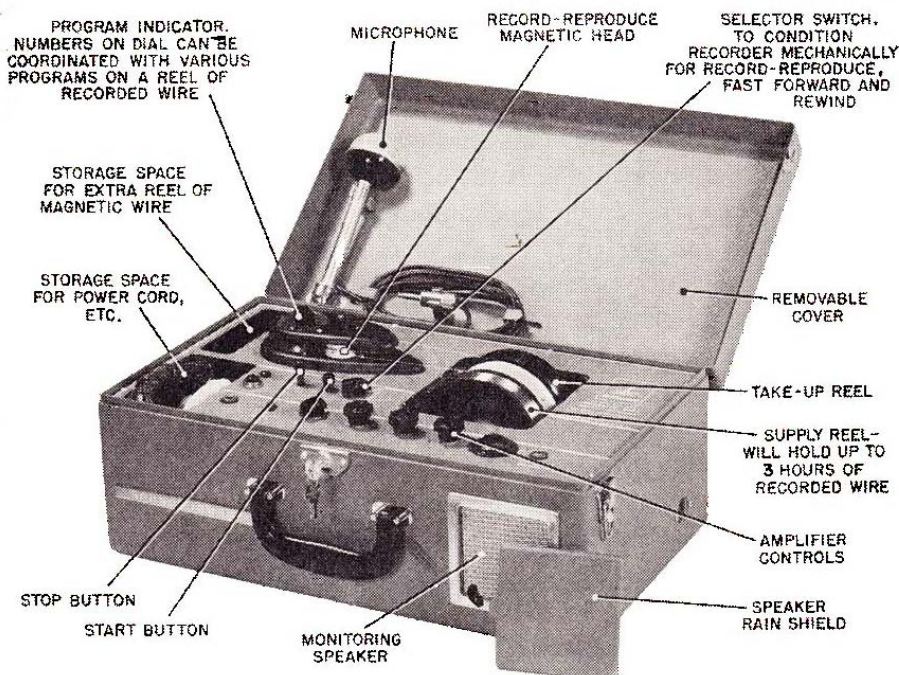
Tonfilm (Sven Berglund): Nach von verschiedenen Erfindern gemachten, nicht befriedigenden Versuchen, Bild und Schallplatte zu verkoppeln war nun endlich perfekte Synchronisation möglich – mit Lichtton, für Magnetton war es noch zu früh... Die Tonqualität liess allerdings (wegen der noch mangelhaften Güte der vom Mikrophon zum Lautsprecher reichenden Übertragungskette) zu wünschen übrig. Wesentlich besser war das ebenfalls zu dieser Zeit vom Tri Ergon-Team (Joseph Massolle, Hans Vogt, Joseph Engl) vorgestellte Tonfilm-System mit dem völlig neuartigen, «masselosen» Mikrophon («Katodophon», das sich aber unter Alltags-Bedingungen nicht bewährte).

1922

Dailygraph und Textophone: Zwei Drahtton-Diktiergeräte, entwickelt von Dr. Curt Stille. Letzteres wurde erst 10 Jahre später (1932) von AT&T vermarktet.

1923/1926

HF-Vormagnetisierung: im Dienst beim Naval Research Laboratory in Washington sollen die Forscher Wendell L. Carlson und Glenn L. Carpenter die hochfrequente Wechselstrom-Vormagnetisierung – welche die harmonischen Verzerrungen und das Rauschen magnetischer Tonaufzeichnungen drastisch reduziert – entdeckt und für ihre Erfindung «AC Bias in Magnetic Recording» ein Patent erhalten haben.



Oben:
Telegraphone Draht-Recorder,
für's Büro – oder in Verbindung
mit dem Telefon

Links:
Mirrorphone Stahlbandrecorder
Bell Telephone Laboratories

Zur gleichen Zeit hat ein anderer Amerikaner, Mitarbeiter der Armour Foundation (das heutige Illinois Institute Of Technology) etwas ähnliches entdeckt, als er einen Draht-Recorder mit Testfrequenzen «fütterte» und auch er bekam darauf ein US-Patent. Diese Patente wurden in der Folge unbeachtet beiseite gelegt, weil das Prinzip mit Stahldraht oder -band nur bedingt funktionierte; etwas anderes gab es noch nicht.

1924

Der elektrodynamische Lautsprecher (Hans Riegger): Ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Tonwiedergabe; kräftige Permanent-Magnete preisgünstig herzustellen war erst ab ca. 1950 möglich.

1928

Das (Papier-)Tonband: Erst etwa 1911, mit dem Aufkommen erster Röhrenverstärker ging es der Klangwiedergabe etwas besser, vor allem in Bezug auf die Tonstärke über Lautsprecher, aber die Magnetontechnik war beim Stahldraht – und damit bescheiden geblieben, bis dem österreichische Ingenieur Fritz Pfelemer beim Betrachten eines «vergoldeten» Zigaretten-Mundstücks der Gedanke kam, dass es eigentlich möglich sein müsste, statt Puder magnetisierbares Eisenpulver auf Papier aufzutragen – zur Gewinnung eines vorteilhaften Tonträgers. Er verwirklichte diese Idee, konnte dann – offenbar unter Verwendung von Teilen eines Filmsichtgerätes – einen Vorläufer der Tonbandmaschine realisieren und bekam ein Patent für sein 16 mm breites, magnetbeschichtetes Papierband, welches

jedoch, da wenig reissfest und feuchtigkeitsempfindlich, nicht praxistauglich war. Pfelemer verkaufte dann das dafür erhaltene Patent an die AEG; angeblich wurde es 1936 vom obersten Deutschen Reichsgericht wieder aberkannt, da bereits in einem von Poulsens Patenten enthalten.

Stahldrahtmaschine «Echophone»: Während Fritz Pfelemer bereits mit dem 16 mm-Papierband experimentierte, gründete Dr. Kurt Stille zusammen mit Karl Bauer die Firma Echophone und produzierte den gleichnamigen Recorder mit 0,2 mm-Stahldraht bei einer Geschwindigkeit von 120 cm/s.

Mit im Boot war noch die Firma Ferdinand Schuchardt mit ihrem talentierten Ingenieur Dr. Semi Joseph Begun (der ab 1929, direkt nach dem Studium hier angestellt war). 1932 kamen Echophone und Schuchardt in den Besitz der ITT Corporation, worauf der Bereich Magnetontechnik der ITT-Tochtergesellschaft Carl Lorenz AG zugeteilt wurde und Begun zu dieser Firma wechselte.

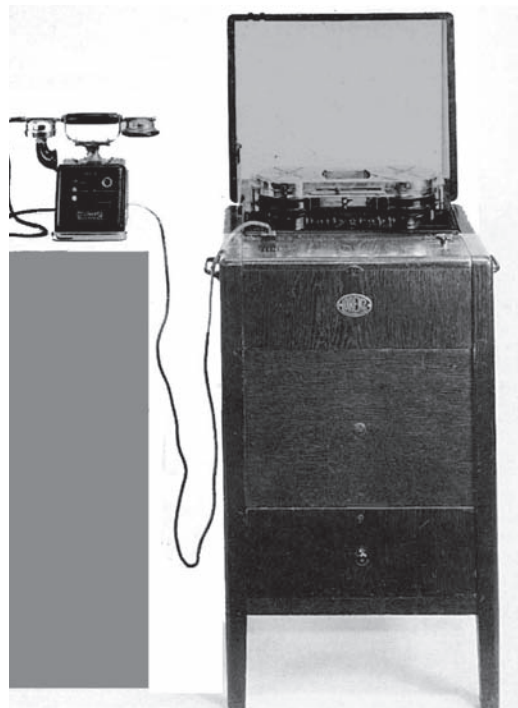
«Dailygraph», der erste Cassettenrecorder: Inzwischen hatte Karl Bauer nach Abschluss eines Lizenzvertrages mit der Firma Echophone von Dr. Stille in Deutschland den «Dailygraph» auf den Markt gebracht, die erste in Serie gefertigte Stahlband-Diktiermaschine. Vorrat- und Wickelspule bildeten eine leicht einzusetzende Einheit – eine Cassette. Viele Fernspreckgesellschaften nutzten sie zur Aufzeichnung von Telefongesprächen.

1929 (Beginn der Weltwirtschaftskrise)

Boris Richeouluff in London erhielt ein Patent auf seinen Vorschlag, Bilder mittels magnetischer Aufnahmetechnik zu speichern. Er hatte voraussehend mit erstaunlicher Genauigkeit einen auf Poulsens Telephonie basierenden Bildrecorder beschrieben.

1930

Die «Blattnerphone»-Stahlband-Maschine: Der nicht sonderlich erfolgreiche Dr. Stille verkaufte die Rechte zur Herstellung von magnetischen Aufnahmegeräten nach England, an den Deutschen Louis Blattner. Dieser beabsichtigte, die Magnetontechnik beim Tonfilm anzuwenden, der sich damals gerade seiner ersten Erfolge rühmen konnte. Sein Gerät, in mancherlei Hinsicht dem



Blattnerphone
Stahlbandmaschine



Dailygraph Büro- und Telefon-
Drahtrecorder



Fritz Pfelemer
mit seiner Papier-Tonband-
maschine



von Stille entworfenen ähnlich, erhielt die Bezeichnung «Blattnerphone». Es wurden einige Filme auf diese Weise vertont, aber mit kommerziell nur mässigem Erfolg, worauf Blattner seine Interessen auf die Londoner Marconi Wireless Telegraph Company übertrug. Diese Gesellschaft nahm damit die Entwicklung jener Stahlband-Maschinen auf, welche dann jahrelang von der BBC zur zeitversetzten Verbreitung ihrer Kurzwellenprogramme im ganzen Empire dienten. Pro halbe Stunde brauchte man eine dieser gut 35 kg schweren Spulen mit 2700 Metern 3 mm-Stahlband. Zur Handhabung waren zwei Mann erforderlich. Das Abspielen war heikel – spätere Blattnerphone-Generationen verfügten deshalb über ein eingebautes, kleines Punktschweissgerät zum sofortigen «Spleissen» von Bandrissen..

1932

Die Deutsche Reichspost übernahm Karl Bauers Rechte am Dailygraph, um sie schon bald an Lorenz weiterzuverkaufen, wo das Gerät mit verbessernden Änderungen zur Massenfertigung tauglich gemacht wurde. Es entstand, von Begun entwickelt, das relativ ausgereifte Textophone-Diktiergerät, von dem Tausende an die NS-Regierung verkauft wurden.

Begun erschuf ausserdem an die «tragbare» Lorenz Stahlton-Bandmaschine, welche ab 1935 vom deutschen Rundfunk in grossem Umfang zur Anwendung kam, vor allem für Reportagen. An der Arbeit bei Lorenz hatte er nicht das Geringste auszusetzen, aber mit zunehmendem Einfluss der Nazis «man musste sich bei jedem Wort überlegen, es auszusprechen» entschloss er sich, das Land zu verlassen, wählend zwischen den USA und der Schweiz, wo ihn ein Waffenhersteller einstellen wollte. Er lehnte jenes Angebot ab und ging 1935 nach Amerika – wegen den bedeutend einfacheren Einbürgerungsformalitäten.

Der Ring-Kopf: Die meisten der deutschen Ingenieure hatten bald einmal gemerkt, dass mit Stahldraht und Stahlband nicht viel zu gewinnen sei, und so wurde der junge Eduard Schüller (dipl. Ing., AEG) beauftragt, ein Aufnahme- und Abspielgerät für Pfeumers Papierband zu entwickeln. Der fand heraus, dass erst ein Ring-Magnetkopf mit Luftspalt, um den sich die ganze Kraft des Magnetfeldes konzentriert, zum Aufzeichnen von Tonfrequenzen auf ein Magnetband geeignet sei. Und das war der eigentliche Durchbruch, für den er (oder die AEG) ein Patent bekam.

Theorie zur Schrägspuraufzeichnung: Eine von Dr. Fritz Schroeter, Professor an der Technischen Hochschule Berlin und einem der Direktoren der Telefunken-Gesellschaft verfasste Schrift behandelte die Möglichkeit der Bildübertragung und enthielt schon Angaben zur (später realisierten) Schrägspuraufzeichnung («Hellical Scanning»).

Als erste prominente Rede wurde die Weihnachtsansprache von König Georg V mit einem Marconi-Recorder auf Stahlband aufgenommen.

1933 (Machtergreifung der Nazis)

AEG-Vorstand Geheimrat Bücher konnte den IG Farben-Vorstand Geheimrat Bosch für Magnetton begeistern und ihn motivieren, bei der BASF ein Chemiker-Team an der Entwicklung eines besseren Tonband-«Papieres» forschen zu lassen. Erste BASF-Versuchstonbänder sollen ab Mitte 1934 an die AEG nach Berlin geliefert worden sein.

1934

Das erste AEG-Magnetophon – ein Flop: Man wollte es eigentlich an der Funkschau zeigen, doch es war nicht gelungen, mit nur einem Motor einen «bandrissfreien» Antrieb zu bekommen und so wurde die

Präsentation kurzerhand – einen Tag vor der Ausstellungs-Eröffnung vom AEG-Vertriebschef höchstpersönlich abgesagt, zur grossen Enttäuschung der Erbauer. Man verlegte daraufhin die gesamte Entwicklung und Produktion ins Werk für Kino-Apparate, wo die Lösung derartiger Probleme – im Zusammenhang mit Zelluloid-Film – längst schon bekannt war. Unter grossem Zeitdruck entstand nach einer Idee von Dr. Theo Volk (AEG-Teamleiter) der so genannt Volk'sche» Dreimotoren-Antrieb, bestehend aus einem speziellen Motor für den Bandtransport und je einem Wickelmotor für die beiden Spulen. Damit gelang es, Bandrisse weitgehend zu vermeiden.

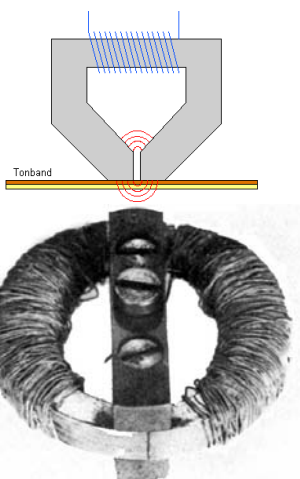
1935

Ein neues AEG-Magnetophon an der Funkausstellung: Es erzeugte mit beschichtetem Papierband eine sehr bescheidene Klanggüte – wohlwollend konnte man von einigermaßen passabler Sprachqualität reden. Die Maschine (K1) war dennoch eine weltweit einzigartige Sensation, echt transportabel, da aus (nur) drei Koffern bestehend: Laufwerk, Verstärker und Lautsprecher.

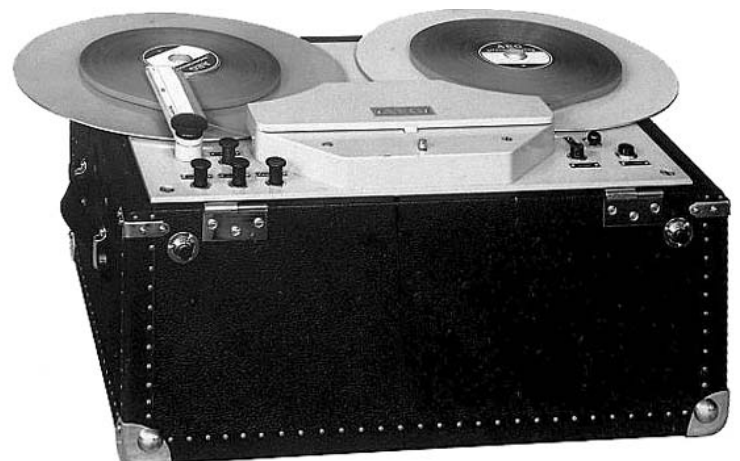
Technische Angaben:

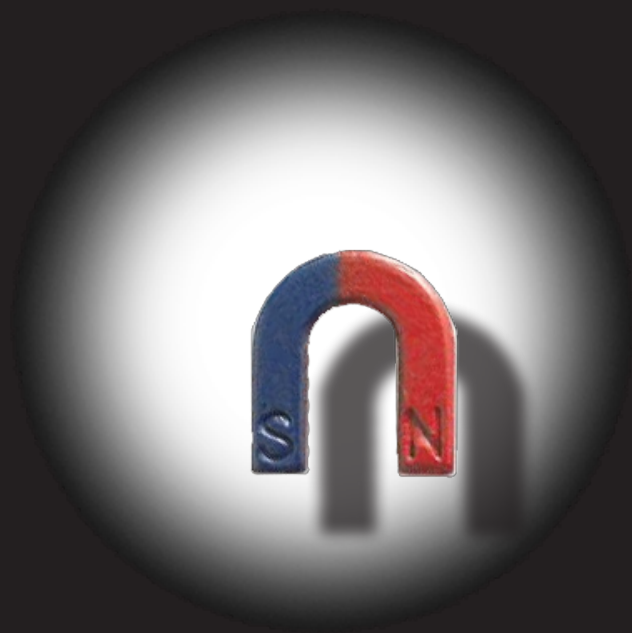
Drei drucktastengesteuerte Motoren, Bandgeschwindigkeit 100 cm/sec., Frequenzgang nahezu geradlinig von 50 bis 5000 Hz, Rauschabstand 30 bis 35 dB, Vormagnetisierung und Löschung mit Gleichstrom.

Der Andrang am AEG-Stand war gross, die Besucher und Presseleute waren begeistert. Am dritten Messetag brannte die Messe-Halle ab; alle darin befindlichen Ausstellungsstücke wurden zerstört. Glücklicherweise hatte man noch Teile zum Bau von zwei neuen Geräten in Reserve. Die Messe wurde nach diesem Zwischenfall um 8 Tage verlängert – und der Magnetophon-Erfolg ging weiter...



← AEG Magnetophon K1 →
Ring-Kopf





Johannes M. Gutekunst, 5102 Rapperswil (Kontakt: johannes.gutekunst@sunrise.ch)
verbunden mit der Gesellschaft der Freude der Geschichte des Funkwesens
und Radiomuseum.org



Radiomuseum

