

HIS_{tory} TEC_{nic} JOURNAL

Schweizer Zeitschrift für historische Technik



Das Modell A13A ist das erste einer erfolgreichen Reihe von H.M.V. Little Nipper Kleinempfängern, die offensichtlich grossen Anklang fanden. Hergestellt wurde der Empfänger 1949 von H.M.V. (His Masters Voice Radio Factory) in Homebush bei Strathfield im Grossraum Sydney.

CRGS Aktuell

Neues aus dem Museum

Die Telefunken Ur-Arcolette — ein Bastelgerät wird 90 Jahre alt

H.M.V. Little Nipper A13A — Ein kompaktes Radio von 1949 aus «Down Under»

Der UKW-FM Translator General Electric JFM-90

Fritz Fischer (1898 — 1947) Ingenieur und Erfinder

Fingerabdrucksensoren überlisten

Die Hacking Geschichte Teil 2: Das Wählmodem

Das Leben von Steve Jobs Teil 17

Die Entwicklung der Auto-scheinwerfer

Der Spotlight braucht Sie! Crowdfunding



Öffentliche Führung

**1. Samstag
im Monat**

13.30 – 15.00 Uhr

Museum ENTER
Zuchwilerstr. 33
4500 Solothurn

Eintritt und Führung: CHF 20.–

(Mitglieder Förderverein: CHF 10.–)

Mehr Infos: www.enter.ch
info@enter.ch, 032 621 80 52

ENTER.ch
Das Museum
für Computer und
Unterhaltungselektronik



INHALTSVERZEICHNIS

- 3 CRGS Aktuell**
- 3 Neues aus dem Museum**
- 4 Portrait Dagmar Adam**
- 5 Die Telefunken Ur-Arcolette
Ein Bastelgerät wird 90 Jahre
alt**
- 9 H.M.V. Little Nipper A13A —
Ein kompaktes Radio von 1949
aus «Down Under»**
- 13 Der UKW-FM Translator
General Electric JFM-90**
- 17 Fritz Fischer (1898 — 1947)
Ingenieur und Erfinder
Teil 1: Jugend und Studierzeit**
- 21 Fingerabdrucksensoren
überlisten**
- 22 Die Hacking Geschichte
Teil 2: Das Wählmodem**
- 26 Das Leben von Steve Jobs
Teil 17**
- 28 Die Entwicklung
der Autoscheinwerfer**
- 29 Mitgliedertalon**
- 31 Der Spotlight braucht Sie!
Crowdfunding**
- 31 Impressum**

Editorial

Liebe Sammlerkollegen,
liebe Freunde historischer Technik

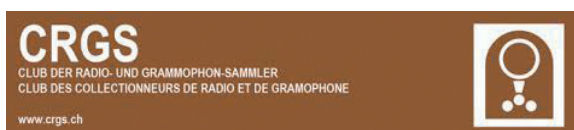
In dieser sehr schwierigen Zeit, wo das Corona Virus unser tägliches Leben in zuvor unvorstellbarem Masse diktiert, hat doch das Radio wertvolle Dienste geleistet.

Als vor fast 100 Jahren das damals neue Radio in einigen Bevölkerungskreisen als «Spinnerei und Teufelszeug» abgetan wurde, war es auch ein Tummelfeld für Techniker und Bastler. Schon in der Mitte der 1920er Jahren hat sich der Rundfunk als wichtiges Medium zur Information und Unterhaltung der Menschen in fast allen Ländern entwickelt. Leider hat auch die Nazi – Diktatur in den 1930er und 40er Jahren die Vorteile des Radios erkannt und ihre Hetzreden in den Äther gebrüllt. Aktuell haben wir gesehen, wie wichtig gute und schnelle Information in Krisenzeiten ist. Als fast alle zuhause sitzen mussten, war das Radio ein wichtiger Begleiter. Heute haben wir eine grosse Auswahl an Medien. Fernsehen, Internet und Handy prägen unseren Alltag. Aber auf das Radio möchte ich nie verzichten. Hoffentlich noch lange auf UKW!

Nun wünsche ich allen Leserinnen und Lesern einen schönen Sommer.

Bleiben Sie gesund!

Ernst Härri
Präsident CRGS



CRGS Club der Radio- und Grammophon-Sammler
Präsident: Ernst Härri
Einsiedlerstrasse 424
8810 Horgen, Tel. 044 726 15 58 oder 079 313 41 41
oldradio.haerri@bluewin.ch, www.crgs.ch

ENTER.ch
Das Museum

für Computer und
Unterhaltungselektronik
Förderverein ENTER
Präsidentin: Violetta Vitacca
Zuchwilerstr. 33
4500 Solothurn, Tel. 032 621 80 52
info@enter.ch, www.enter.ch

CRGS Aktuell

Geschätzte Mitglieder

Die Corona – Viruskatastrophe hat unser Leben nachhaltig verändert. Aufgrund der Bundesratsverordnung sind alle Veranstaltungen bis Ende August verboten. Danach ist eine Lockerung, sofern es die Situation erlaubt möglich. Deshalb werden wir über Anlässe welche ab September geplant sind auf unserer Homepage informieren.

Die abgesagte Generalversammlung vom 25. April 2020 wird am **19. September 2020 um 12.30 Uhr im Museum ENTER** nachgeholt. Der traditionelle Kofferraumfloh-

markt kann auf dem Parkplatz vor dem Museum stattfinden.

Die Generalversammlung des FME, «Förderverein Museum ENTER» findet gleichentags am Vormittag um 10.00 Uhr statt.

Der Radioflohmarkt im Museum ENTER vom 5. September 2020 findet statt. Die dann gültigen Hygienemassnahmen und Abstandsregeln sind einzuhalten.

Die Retro – Technica in Fribourg vom 24. und 25. Oktober 2020 findet voraussichtlich statt.

Der CRGS – Flohmarkt in Zofingen vom 31. Oktober 2020 findet voraussichtlich statt. Wir werden mit den Zofinger Funkern in Kontakt stehen und klären, wie dieser

Grossanlass mit den dann gültigen Auflagen zu organisieren ist.

Der CRGS – Clubanlass 2020 ist noch in Vorbereitung. In der aktuellen Krisensituation ist es nicht möglich vor September/ Oktober Veranstaltungen durchzuführen. Ob ein solcher Anlass in diesem Jahr machbar ist, ist noch offen.

Nun wünsche ich allen einen schönen Sommer in der Schweiz und bleibt gesund!

Für Fragen und Anregungen stehe ich gerne zur Verfügung

Ernst Härri

Präsident CRGS

Tel. 079 313 41 41

Mail oldradio.haerri@bluewin.ch

Neues aus dem Museum ENTER

Violetta Vitacca



Violetta Vitacca, Leiterin Museum ENTER

Nachdem unser Neujahrseilan abrupt abgebremst wurde, sind wir nun wieder für unsere Gäste und Besucher da. Da auch in den Museen noch keine grösseren Anlässe und Führungen durchgeführt werden können, freuen wir uns umso mehr über jeden einzelnen Besucher.

Museum, Elektronik Shop, Bibliothek und Bistro offen

Wir freuen uns auf Ihren Besuch zu den gewohnten Öffnungszeiten.

Mittwoch – Samstag	13 – 17 Uhr
Sonntag	10 – 17 Uhr

Bitte halten Sie sich bei Ihrem Besuch an das Schutzkonzept (einschbar unter www.enter.ch oder am Museumsempfang).

Für kleine Gruppen bis zu vier Personen können wir auch Führungen durchführen.

Öffentliche Führung ab Juli

Ab dem 04. Juli 2020 finden wieder jeweils am 1. Samstag im Monat unsere öffentlichen Führungen statt. Sie dürfen sich dazu gerne unter info@enter.ch oder 032 621 80 52 anmelden.

Flohmarkt Samstag,

5. September 2020, 9 – 14 Uhr

Konnten Sie die Corona-Zeit nutzen, um den Keller zu räumen oder sind Sie auf der Suche nach Schätzen aus vergangenen Zeiten? So oder so, der Flohmarkt beim Museum ENTER lohnt sich. Es gibt Radios, TV, Schallplatten, Tonbänder, Telefone, Dekoartikel und vieles mehr zu erstehen.

Für Verkäufer stehen Autoparkplätze (Kofferraumverkauf, gratis) oder Tische (CHF 25.–, Mitglieder Förderverein ENTER oder CRGS CHF 15.–) zur Verfügung.

Tische können reserviert werden unter info@enter.ch. Bei den Parkplätzen gilt «dr Ender isch dr Gschwinder».

Das Museum und Bistro werden offen und während dem Flohmarkt frei zugänglich sein. Weitere Infos und Anmeldung: info@enter.ch oder 032 621 80 52

Retten Sie den Spotlight

Im Juni 2020 lancieren wir ein Crowdfunding zur Finanzierung der Spotlight Restaurierung. Mehr Infos dazu auf der letzten Seite dieses Magazins. Engagieren auch Sie sich mit einer Spende für den Spotlight! Melden Sie sich direkt bei uns unter spotlight@enter.ch. Mit Ihrem Beitrag helfen Sie uns, den Spotlight sicherheitstechnisch auf den neuesten Stand zu bringen und strassentauglich zu machen –

und vor allem die Schweizer Ikone für nächste Generationen zu erhalten. Danke für Ihre Unterstützung!

Unsere Online Sammlung sucht Besserwisser

Wir haben schon viele Meldungen aus unserer Community erhalten, die uns helfen unsere Online Sammlung noch besser zu machen (enter.ch/sammlung/online-sammlung). Herzlichen Dank dafür!

Haben auch Sie mehr Informationen zu den Objekten in unserer Online Sammlung? Senden Sie uns eine Nachricht an info@enter.ch mit der Inventarnummer und Ihren Anmerkungen dazu. Unter allen Besserwissern verlosen wir 2 Eintritte ins Museum ENTER.

Kommende Veranstaltungen

04.07.2020, 13.30 Uhr: Öffentliche Führung durch das Museum ENTER, 90 Min., CHF 20. –, Anmeldung erwünscht: info@enter.ch

01.08.2020, 13.30 Uhr: Öffentliche Führung durch das Museum ENTER, 90 Min., CHF 20. –, Anmeldung erwünscht: info@enter.ch

05.09.2020, 09.00 – 14.00 Uhr: Flohmarkt Museum ENTER und CRGS, vor dem Museum ENTER

05.09.2020, 13.30 Uhr: Öffentliche Führung durch das Museum ENTER, 90 Min., CHF 20. –, Anmeldung erwünscht: info@enter.ch

Portrait

Dagmar Adam
Treuhänderin



«Eintauchen in die eigene Welt der Vergangenheit – genau dies erlebe ich beim Besuch unseres Museums. Viele Exponate, von welchen ich vormals nur gelesen oder Fotos gesehen habe, habe ich das erste Mal «live» in unserer Ausstellung bewundert. Genau dieses Erlebnis ist so wertvoll – was der Besucher mit eigenen Augen aufnimmt, versteht er auch. Die Arbeit in der Finanzbuchhaltungs-Abteilung unseres Museums ist sehr vielseitig und interessant. Es ist bereichernd, in einem solch dynamischen Umfeld tätig zu sein. Ich freue mich sehr auf den Neubau des Museums und finde es ungemein spannend, all die Phasen miterleben zu dürfen, von der Planung bis zur Umsetzung des Neubaus.»

Dagmar Adam ist seit anfangs 2020 für die Finanzen im Museum ENTER zuständig. Als Treuhänderin mit eidg. Fachausweis und 20 Jahren Berufserfahrung ist sie eine wertvolle Mitarbeiterin im Museums-Team. Dagmar Adam ist jeweils am Donnerstag und Freitag im Museum anzutreffen.

Die Telefunken Ur-Arcolette

Ein Bastelgerät wird 90 Jahre alt

Teil 2

Michael Roggisch



Michael Roggisch
GFGF und CRGS und FME Mitglied

In der Ausgabe 2/2020 des Histec Journals wurde beschrieben, wie die Arcolette und der N.F. 333 von **Radiofrequenz** sowohl als reiner Niederfrequenzverstärker Verwendung finden konnten, als auch als Geradeausempfänger mit einem zusätzlichen auf- oder anzusteckenden Abstimmsatz.

Im zweiten Teil widmen wir uns den verschiedenen Funktionen der Ur-Arcolette.

Mit einem kodierten Dreifachstecker ist das Arcolette- Vorsatzgerät, in dem sich ein Silit-Gitter-Widerstand mit 2 Meg-Ohm mit einem Dublier-Kondensator 250 cm als Kombination, ein Drehkondensator mit 500 cm und ein Rückkopplungs-Dublierkondensator mit 250 cm befindet, an die Arcolette anzustecken. Auf der Rückseite befinden sich die beschrifteten Buchsen für Antenne und Erde. Drei Steckspulen sind erforderlich, die je nach Wellenbereich mit unterschiedlichen Windungszahlen auf die zwei Spulenschwenker und auf den mittleren Steckplatz aufgesetzt werden. Auf dem rechten Schwenker befindet sich der Rückkopplungskreis und auf dem linken Schwenker der Antennenkreis. Auch im Telefunken Handbuch für Funkfreunde von 1927, Seite 100, ist das Vorsatzgerät mit Abbildung in seiner Funktion beschrieben. Darüber, wer letztendlich das Telefunken Arcolette-Vorsatzgerät hergestellt



Titelbild des Arcolette Bastelbuches
[Bild: Archiv Michael Roggisch]

hat, können nur vage Annahmen gemacht werden, denn es befindet sich kein Firmensignet oder gar eine Seriennummer auf oder im Gerät. Es können hier nur eventuell zutreffende Ableitungen, die aus einem Text aus dem unveröffentlichten Manuskript von *Wilhelm T. Runge*: «Ich und Telefunken, Erinnerungen aus 40 Jahren» hergeleitet sind, gemacht werden. Hier wird ausgeführt, dass «das Radiogerät Telefunken 3 nicht in dem professionellen Empfängerentwicklungsbüro TVF 3 (der **Fa. Telefunken**) entwickelt wurde, sondern abseits in der Maxstrasse 8 (in Berlin) von dem Ingenieur *Kiehne*. Dort wurde ein Konstruktionsbüro eingerichtet, wo billigste Einzelteile für Massenfertigung unter der Leitung eines *Herrn Ewald* entstanden sind und in einem anderen Stockwerk begann

die Fertigung, die von der Mutterfirma (**Siemens – AEG**) toleriert wurde, da sie nicht ernsthafte Geräte, sondern Spielzeugkram betreffe». Das Gerät Telefunken 3 wurde bis ca. 1927 in verschiedenen Ausführungen gefertigt. Die Ur-Arcolette kam, wie oben bereits ausgeführt, 1926 auf den Markt, das Arcolette-Vorsatzgerät gleichzeitig. Es ist naheliegend, dass das Vorsatzgerät ebenfalls bei Telefunken in der Maxstrasse gewissermassen als Nachfolgeproduktion gefertigt wurde. Grosse Stückzahlen wurden sicher nicht gefertigt. Die Arcolette selbst dürfte bereits bei **Siemens & Halske A.G.**, Berlin im Wernerwerk hergestellt worden sein. Ein mögliches Indiz dafür ist die Verwendung von schwarz lackiertem Stahlblech, wie es auch für die damals gefertigten Telefonapparate und andere Fernsprecheinrichtungen verwendet wurde sowie der o.a. Hinweis auf eine Grossserienfertigung. Alle späteren Telefunken Arcoletten, die auch die Bezeichnung T3, T30 bis T31 W, G, G/A, oder B haben, sind nachweislich bei Siemens & Halske im Wernerwerk hergestellt worden.

Auch die Schwenker sind nicht genau zuzuordnen, wurden aber zugekauft wie auch der Drehkondensator im Inneren. Das Gehäuse besteht aus drei Teilen. Ein tiefgezogenes Oberteil, ein Bauchband und ein gebördeltes Unterteil. Die drei Teile wurden



Arcolette mit Vorsatzgerät, wird zum Rückkopplungsaudion [Bild: Archiv Michael Roggisch]



Werbung für Arcolette mit Vorsatzgerät
[Bild: Telefunken Handbuch für Funkfreunde von 1927, Seite 100]

Gebrauchsanleitung

Die Aufstellung des Vorsatzgerätes erfolgt unmittelbar neben der »Arcolette« und zwar wird der unverwechselbare Dreifachstecker der kurzen Verbindungsschnur einfach in die schwarz und weiß bezeichneten Buchsen der »Arcolette« eingesteckt. Im übrigen erfolgt die Behandlung der »Arcolette« nach der besonderen Gebrauchsanleitung für diese.

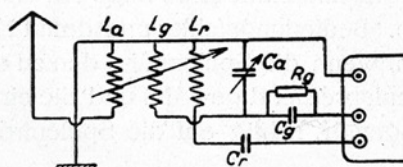
Zur besonderen Beachtung!

Wenn die »Arcolette« mit Vorsatzgerät betrieben wird, so ist der Stecker der Erdleitung **nicht mit dem + Pol der Heizbatterie**, sondern **mit der entsprechend bezeichneten Buchse des Vorsatzgerätes** zu verbinden.

Als Spulen eignen sich für das Vorsatzgerät am besten körperlose (Ledion-) Spulen und zwar beispielsweise für Sender mittlerer und langer Welle in nachstehend beschriebener Zusammensetzung:

	Berlin usw.	Königswusterhausen
Antennenspule	35 Windungen	100 Windungen
Gitterspule (Mitte)	75 „	200 „
Rückkopplungsspule	50 „	150 „

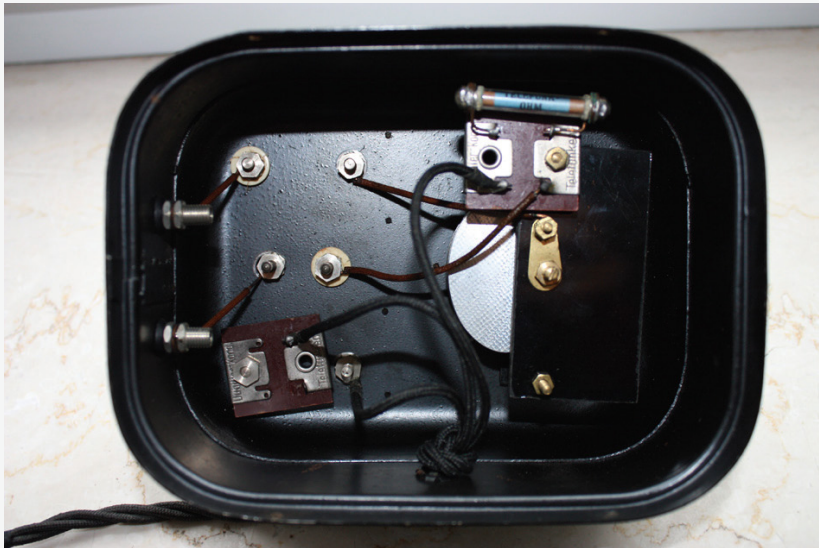
Ob entsprechend den Verhältnissen am Aufstellungsorte des Gerätes eine andere Auswahl der Spulen zweckmäßiger ist, kann an Ort und Stelle leicht festgestellt werden.



Symbolische Darstellung der Schaltung.

Bedienungsanleitung und Schaltbild des Vorsatzgerätes
[Bild: Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Archiv]

im Punktschweissverfahren miteinander verbunden. Die Abmessungen sind $L = 160 \text{ mm}$, $B = 120 \text{ mm}$ und $H = 83 \text{ mm}$. Es ist im freundlichen Eisblumenlack schwarz lackiert. Dem Autor sind bisher nur 2 Exemplare bekannt und beide haben auch verschiedene Ausführungen. Zum einen ist das Gehäuse unterschiedlich geformt, so dass Anfang und Ende des Gehäusebandes an unterschiedlichen Stellen verbunden ist. Auch der Kabelauslass ist bei den Geräten unterschiedlich ausgeführt. Bei einem Gerät gibt es für drei Leitungen einen gemeinsamen Kabel-Auslass mit Schutzülle, beim anderen sind die drei Leitungen durch Einzeltüllen durch die Gehäusewand geführt. Bei beiden Ausführungen gehen die drei Kabel auf einen codierten Dreifachstecker. Der Boden besteht aus einer geformten 10 mm starken Holzplatte, die bei einem Gerät schwarz lackiert, und bei einem anderen Gerät Natur belassen ist. Dazu kommen noch 4 Gummifüsse. In einem Katalog mit Preisliste der **Radio Quelle Leipzig** von 1927, Seite 10 wurde die Arcolette mit 42,- RM inkl. Röhren und Anschlusskabel ausgezeichnet. Das Aufsteck-Variometer A4 sollte 7,50 RM kosten. Eine komplette Anlage mit Variometer A4, Telefunkenhörer



Vorsatzgerät Innenansicht [Bild: Archiv Michael Roggisch]

EH333 und Telefunktensprecher (Trichter mit Kopfhörerbetrieb), Anodenbatterie 150V und Heizakku DHL1/2 kam auf 111,80 RM. Das Arcolette Vorsatzgerät für «Fernempfang» kostete 21.- RM! Interessant ist auch das Garantiesiegel, welches in Form eines Telefunktensterns in Rot für Röhren mit 4 Volt und ein blaues Siegel für Röhren mit 2 Volt Heizung auf das Oberteil und halb auf das Unterteil des Blechgehäuses aufgeklebt wurde.

Bemerkenswert ist die Entwicklung älterer Rundfunk- und Verstärkermodelle der **Firma Telefunken**. All diese Geräte hatten vor der «Arcolette» also vor 1926/27 Transformatorenverstärkung auch Übertrager genannt. Beispiel: Telefunken Epsilon von 1925, ein 2 Röhren Niederfrequenz-Verstärker mit 2 Übertragern.

Nur vereinzelte Rundfunkgeräte von 1927/1928 1929/1930 wie z.B. T9/9A//9W und T90W hatten noch Übertrager. Erst Modelle der Jahre ab 1931/32 wie z.B. T 230W hatten wieder Trafo oder Drosselverstärkung zwischen der NF Vorstufe und der Endstufe.

Dem Autor ist kein vergleichbarer Rückkopplungs-Vorsatz anderer Firmen bekannt, wäre aber über Hinweise sehr dankbar.

Vermerk: Die **Radio AG D.S. Loewe** entstand Ende der 20er Jahre aus den Firmen **Radiofrequenz GmbH, Loewe Audion GmbH, Loewe Radio GmbH** und **Eduarit Pressgut GmbH**.



Vorsatzgerät Antennen- und Erd-Anschluss [Bild: Archiv Michael Roggisch]



Transformator-Verstärkung im Telefunken Epsilon aus dem Jahr 1925 [Bild: Archiv Michael Roggisch]

Quellenverzeichnis:

Dipl.-Ing. Günter F. Abele,
Funkgeschichte Nr.: 116, 1997, Seite 264

Dipl.-Ing. Günter F. Abele,
Die dynamische Chronik, 3. Kapitel, Teil 2 u. Teil 5

Dipl.-Ing. Günter F. Abele, Historische Radios, Band 3

M. von Ardenne,
Ein glückliches Leben für Technik und Forschung

Dr. Herbert Börner, Funkgeschichte Nr.: 66, 1989, Seite 4-12

Margot Fuchs, Georg von Arco (1869-1940) – Ingenieur, Pazifist, Technischer Direktor von Telefunken

Wilhelm T. Runge, Ich und Telefunken, Erinnerungen aus 40 Jahren, unveröffentlichtes Manuskript

Stiftung Deutsches Technikmuseum (SDTB), Historisches

Archiv, AEG-Telefunken-Archiv, Sign. I.2.06 XE

Kilian J.L. Steiner, Ortsempfänger, Volksfernseher und Optaphon

Telefunken Presse-Informationen tfr 99 vom 24. August 1973, Archiv E. Kull

Sigfried von Weiher, Männer der Funktechnik

25 Jahre Telefunken, Festschrift 1928, S 174 <http://heureka-stories.de/Erfindungen/1930>

Das-Fernsehen/Jugend-und-Werdegang

Besonderer Dank geht an die Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin für die bereitwillige Herstellung und Überlassung von Fotokopien von Dokumenten aus dem AEG-Telefunken Archiv.

Dieser Artikel ist erstmals in der Museumszeitschrift: «Das Rundfunkmuseum» in Cham im Heft 1, 2017 erschienen. Besonderer Dank geht an den Förderverein und die Redaktion um Eckhard Kull und Maria Heimerl.

H.M.V. Little Nipper A13A — Ein kompaktes Radio von 1949 aus «Down Under»

Ulrich Fierz, dipl.El.Ing.ETHZ



Ulrich Fierz

Das kleine Bakelitradio von 1949 sah zwar nicht sehr gut aus, aber die Nostalgie — wir haben um 1970 in Sydney gewohnt und gearbeitet — überkam mich. Es landete, aussen geputzt, für Jahre bei uns auf einem Büchergestell. Ein antikes australisches Radio (Bild 1) in der Schweiz ist schliesslich nicht ganz alltäglich!



Bild 1: Werbung für den A13B (1950).

Herkunft

Hergestellt wurde der Empfänger von **H.M.V. (His Masters Voice Radio Factory)** in Homebush (Bild 2) [1] bei Strathfield im Grossraum Sydney. Das Modell A13A ist das erste einer erfolgreichen Reihe von H.M.V. Little Nipper Kleinempfängern, die offensichtlich grossen Anklang fanden. Sie sind in Australien nicht selten, bei Sammlern beliebt und



Bild 2: Die H.M.V. Fabrik in Homebush 1954 (dem Jahr des Besuchs von Elizabeth II).

es gibt Webseiten und Artikel [2] mit Informationen zu dieser Gerätefamilie. Aus unserer Sicht ist das Radio interessant, weil es einen Einblick in das Umfeld und die Radiotechnik in Australien um 1950 gibt.

Rundfunkangebot

«Radio» in jener Zeit [3] in Australien unterschied sich deutlich von der Situation bei uns: zwar gab es die staatliche **A.B.C. (Australian Broadcasting Corporation)** mit einem mehr landesweiten «National» Programm, doch in den Städten und grösseren Ortschaften gab es dazu auf Mittelwelle zahlreiche

lokale, «Commercial» Radiostationen mit geringerer Leistung mit lokalen News, U-Musik und Werbung, wenige sogar fremdsprachig [4]. Entsprechend ist die Skala beim A13A (Bild 3) nach den Staaten (z.B. N.S.W., New South Wales) aufgeteilt und sind die Rufzeichen — damals keine Fantasienamen — der Sender (ohne Präfix, z.B. 2 für N.S.W.) eingezeichnet. Die Stationen in den Hauptstädten sind rot hervorgehoben, z.B. A.B.C. Sydney «(2)BL». Auf dem Weg zur Arbeit im Auto habe ich damals «2UW» gehört, eine beliebte «Commercial» Station — 1935 die erste im «British Empire»

2	CR	BH NR	KA NA	LM KM	RG HD	GF	LF	KO CK	BS AN		
		NU TR	BA KP	XL GZ	LT WG	NC		MO WLM	WNS CN		
		CO HR	NB DU	CY GL	CA CB	UE KY	UW CM	SM	TM		
3	GI	WV	AR	LO	UL	BOHA	LK	CS KZ	TR BW	SHMA	XY
4	OL	OR	QN AT	KO	OSTO	GROYVL	AY CA	SB LG	QA	AK	BK
						WK OBRK	MB	RO BC			
5			CK	CL	RM	AN	DN	PI	MG	KA	AD
6	WA	GF	MA	WH	PR	AM	MD	WB	PM	IX	KY
7	ZL	QT	NT	BU	HO	AD	EX	LA	HT	ZR	DY
											ON

Bild 3: Die Skalenscheibe des A13A.

mit 24/7 Dauerprogramm. UKW wurde zwar ab 1948 versucht, aber 1958 wieder eingestellt. Heute ist das natürlich anders und viele dieser AM Sender sind auch in Sydney verschwunden [5].

Der H.M.V. A13A

Dieses Bakelitradio von 1949 war ein neu entwickeltes Gerät. Es ist ein Massenprodukt — alles ist vernietet, auch die Transformatoren oder der Lautsprecher — aber handwerklich von guter Qualität — etwa mit sauberen, von der Inspektion mit Lack markierten Lötstellen — und sicher auch zuverlässig.

Bereits mit einer kurzen Drahtantenne können lokale Sender aufgenommen werden. Sechs abgestimmte Kreise sorgen für ausreichende Trennschärfe — der Kanalabstand war bis 1978 10kHz — und die Lautsprecherwiedergabe ist gut. Trotz der ansprechenden Leistung ist das Gerät kompakt (B30xH20xT15cm) und handlich (4.5kg) — deutlich kleiner als klassische Wohnzimmerradios. Auf der Rückseite (Bild 4) gibt es sogar eigens 4 Fingerlöcher um das Radio von Zimmer zu Zimmer zu tragen!



Bild 4: Die Rückseite des A13A

Die kompakte Form wurde durch eine wirklich geschickte Gestaltung des Chassis erreicht: ein als U gebogenes Blech erlaubt die Montage der Komponenten platzsparend und ineinandergreifend von vorne, oben und unten (Bild 5 + 6)!

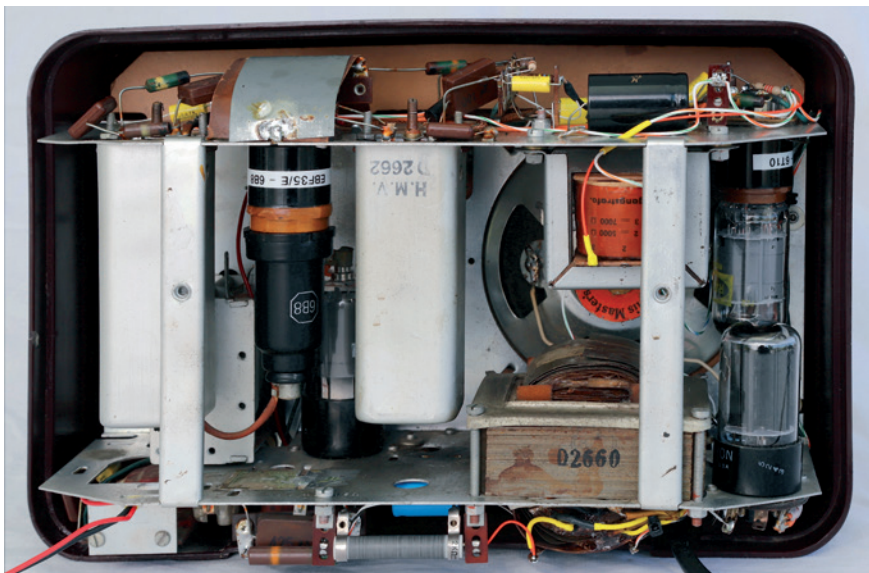


Bild 5: Das U-Chassis im restaurierten A13A (zeigt auch die beiden Röhrenadapter).

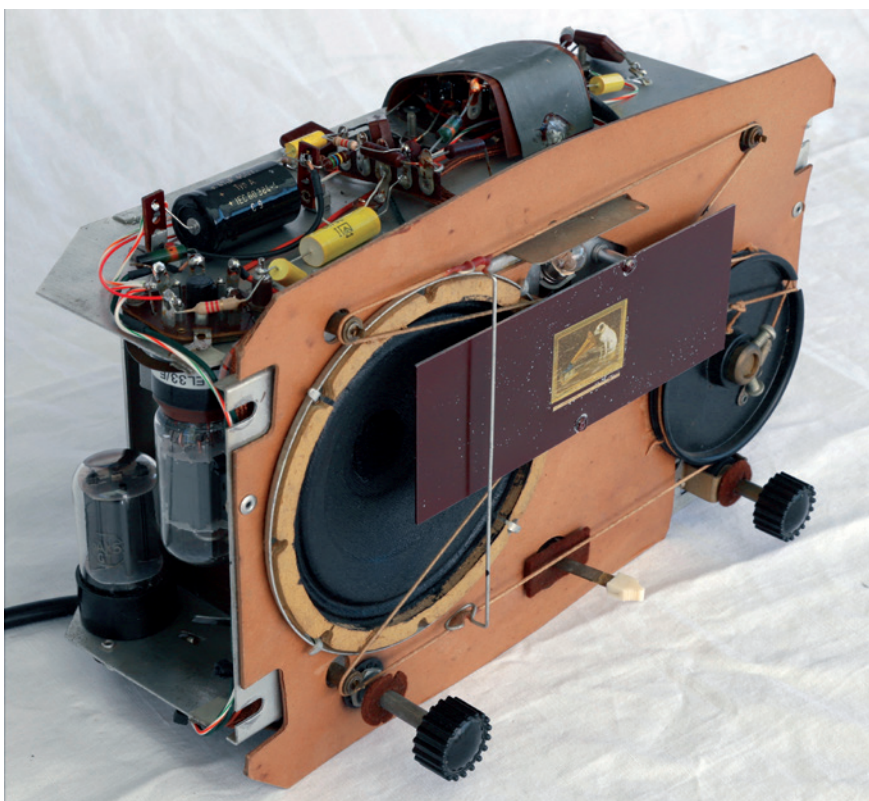


Bild 6: Das restaurierte «Radiomodul» des A13A.

Der Lautsprecher ist auf der Vorderseite des Chassis und nicht am Gehäuse montiert und ein dicker Karton bildet die akustische Rückwand. Das Gehäuse besteht aus zwei Hälften, keine Komponenten des Radios, nur die Skalen-scheibe und die Lautsprecherabdeckung sind daran montiert. Mit 4 Schrauben wird das Radio als fertiges «Modul» (Bild 6) in das Vorderteil des Bakelitgehäuses geschraubt.

Die Technik

Der Schaltungsentwurf ist ein üblicher Superhetempfänger für Mittelwelle (ZF 457.5kHz), hat aber eine Besonderheit: Um eine Röhre einzusparen wird die ZF-Verstärkerstufe EBF35 zur Verstärkung des Audiosignals ein zweites Mal durchlaufen. Dieses «Reflex»-Prinzip, das auch bei uns in verschiedenen Radios der 30er Jahre [6] zu finden ist, erfordert allerdings einige Kompromisse

beim Design dieser Röhrenstufe. Im A13A funktioniert die Sache gut: der Empfänger erreicht mit 4 Röhren fast die Leistung eines 5-Röhren Superhets.

Aus unserer Optik unüblich ist die «Mischung» der 4 Röhren: Zwei von **A.W.V. (Amalgamated Wireless Valve Company, Ashfield/Sydney [7])** in Lizenz gefertigte US Modelle 6A8G und 6X5GT und zwei europäische Modelle der «roten Serie» von **Philips/Mullard** (Variante mit Oktalsockel) EBF35 und EL33. Zwar hatte Philips auch eine Röhrenfertigung in Sydney, aber die Röhren in meinem A13A stammen aus Holland. Im A13B ein Jahr später wurde die EL33 durch eine 6V6GT von A.W.V. ersetzt und die Speisung angepasst, die EBF35 blieb.

Mein Radio

Der Zustand meines A13A war leider eher mässig und — wie sich bei der Untersuchung zeigte — auch durch verschiedene Defekte gezeichnet. Definitiv kein «Museumsgerät», aber doch reparierbar! Neben dem zerbrochenen Gehäuse — samt dauerhafter, aber sehr hässlicher Klebereparatur, einem verbrauchten Lautsprecherstoff und ungleichen falschen Knöpfen waren es ernsthafte elektrische Probleme, die es zu lösen galt. Der nicht originale Drahtwiderstand in der Siebkette war sichtbar überhitzt und verbrannte die

Isolation verschiedener Drähte direkt am Netztransformator. Die Primärseite des Ausgangsübertragers war unterbrochen. Das ganze Chassis wurde offenbar übermässig erhitzt, schmolz doch teilweise die Teerumhüllung der Papierkondensatoren.

Wie entsteht so etwas?

Schuld an dieser «Katastrophe» war primär der Koppelkondensator 10nF zum Steuergitter der Endröhre (Bild 7).



Bild 7: Der «hauptschuldige» Papierkondensator.

Ein sehr häufiger, durch eindringende Feuchtigkeit verursachter Fehler. Schon ein kleiner Leckstrom — hier über $20\mu\text{A}$ bereits bei 25°C — steuert die Endröhre stark positiv aus, erhöht den Anodenstrom deutlich und überlastet die ganze Anodenstromversorgung. Weil es im A13A keine Netzsicherung gab (!), wird als Folge eine erhebliche Leistung in Wärme umgesetzt —bis irgendwann in dieser Kette ausfällt und der Strom unterbrochen wird.

Zu oft ist der unersetzliche Netztransformator defekt — beim A13A war es der Ausgangsübertrager, der als «Sicherung» funktionierte. Nach Wegfall der Spannung an der Anode der EL33 wurde auch das Schirmgitter über-

lastet und die Röhre beschädigt. Vermutlich wurde der Netztransformator durch den $2\text{k}\Omega$ Drahtwiderstand in der Siebkette gerettet, der dabei die Drähte am Trafo verbrannt hat!

Die Erneuerung

Gerne würde man möglichst wenig Teile ersetzen und das Layout der Schaltung nicht verändern. In diesem gebeutelten A13A war das nicht ganz möglich: Der «neu-alte» Ausgangstransformator ($7\text{k}\Omega:3\Omega$) war etwas grösser und den heissen Drahtwiderstand wollte ich nicht mehr über den mühsam reparierten Anschlüssen des Netztransformators haben. Dafür musste ich leider Löcher bohren und Schrauben statt Nieten benützen — aber wenigstens mit in den 50ern in Australien üblichem «BA» Material und Lötstützpunkten. Natürlich wurde eine Netzsicherung eingebaut und das Metallchassis über ein 3-poliges Netzkabel — mit australischem Netzstecker — geerdet (was ein Sammler so alles hat...).

Nicht nur dieser Koppelkondensator, sondern alle Papierkondensatoren und die Elkos der Siebkette wurden (nach 70 Jahren!) ausgetauscht. Die Kohlemassewiderstände, deren Werte mit den Jahren ansteigen, wurden nachgemessen und nur ausgetauscht, was mehr als 20% über dem Wert lag. Das traf auch den Lautstärkeregler, der mehrere $\text{M}\Omega$ zeigte und

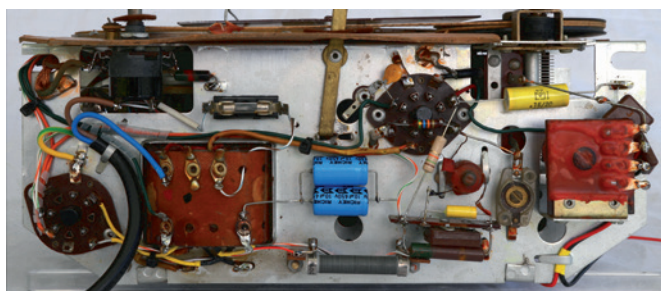


Bild 8a: A13A Chassis restauriert, unten

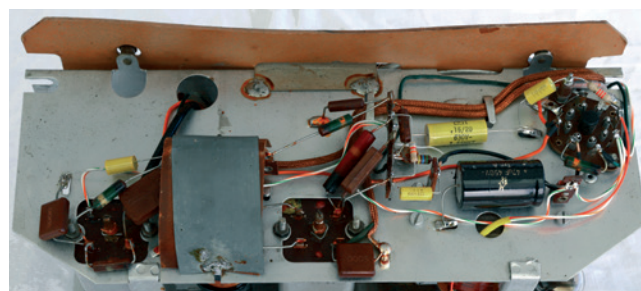


Bild 8b: Chassis oben, ein Abschirmblech über der Reflexröhre.

Teil des Gegenkopplungszweiges ist. Die Glimmerkondensatoren fallen seltener aus und wurden in der Schaltung belassen. Nach dem Gerätetest und dem Abstimmen der Kreise waren keine weiteren Massnahmen nötig (Bild 8a und 8b).

Der Ersatz der Röhren war weniger einfach: eine 6X5GT und eine 6A8GT anstatt der G Version waren vorhanden — zum Glück kein Problem. Die EBF35 ist dagegen wirklich selten und die EL33 sind teuer und dazu meist noch intern mit einem System 6V6 ausgerüstet, das hier nicht passt (eine solche SYLVANIA Röhre habe

ich leider auch!). Also galt es zwei Adapter zu bauen um die Sockel und Schaltung im A13A nicht ändern zu müssen (gut sichtbar auf Bildern 5 + 6).

Die EBF35 kann mit der 6B8 ersetzt werden, die auch für Reflexschaltungen gedacht war. Der Abstand der beiden Chassishälften verlangt eine kurze Röhre über dem Adapter und es muss die 6B8 (Metall) oder die 6B8GT gewählt werden. Diese hat zwar nicht die gleiche Verstärkung und einen etwas höheren Anodenstrom, in dieser Schaltung funktioniert das mit einer kleinen Reduktion des Anodenwiderstands gut.

Die EL33 hat das System einer EL3 bzw. EL11 und einen Adapter für diese Röhren mit der 6T10 (Compactron) habe ich im Histec Journal 3/2019 beschrieben [8]. Ein gleicher Adapter, diesmal mit Oktalsockel, wurde hier für die EL33 gebaut und eingesetzt.

Nach diesen Umbauten und der erfolgreichen Inbetriebnahme galt es, noch die Gehäusereparatur zu verbessern, das Bakelit zu polieren, Knöpfe zu finden (leider schwarz, vielleicht finde ich einmal bessere...) und das Lautsprechertuch zu ersetzen. Letztere sind nicht mehr original, aber das Radio lässt sich wieder sehen (Bild 9) und jetzt sogar vorführen — wenn es denn noch so viele Sender auf Mittelwelle gäbe...



Bild 9: Der restaurierte H.M.V. Little Nipper A13A von 1949.

Anmerkungen

Alle angegebenen Links Stand Ende April 2020.

[1] Ansicht eines Teils des H.M.V. Werks 1954. Siehe Text von *Cathy Jones* (Strathfield Heritage) auf <https://strathfieldheritage.org/industry-commerce/columbia-grammophone-and-emi-studio-homebush/>.

[2] z.B. «The H.M.V. A13B 4-Valve Twin-Chassis Mantel», R. Champness, Silicon Chip (Australia), Nov. 2012.

[3] Umfassende Darstellung der AM Radiogeschichte in Australien (E-Book, >400 S. free) <https://austamradiohistory.com/>. Mit vielen zeitgenössischen Illustrationen.

[4] Griffen-Foley, Bridget, Commercial radio, Dictionary of Sydney, 2008, http://dictionaryofsydney.org/entry/commercial_radio. Eine gute Übersicht.

[5] Liste aktueller und inaktiver Radiostationen in N.S.W. hier: https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_radio_station_callsigns_in_New_South_Wales.

[6] «Der Reflexempfang», Dr. C. Schreck, Die Allgemeine Rundfunk-Technik, 2.Jg., H. 1&2, Jan., Feb. 1950 auf https://www.radiomuseum.org/forum/der_reflexempfang.html.

[7] Eine schöne Bildergalerie der A.M.V. Röhrenfertigung aus den 50ern hier: <http://www.retrovox.addr.com/amv1052.html>.

[8] Abrufbar als PDF hier: <https://hb9aik.ch/HISTEC/Audioadapters.pdf>.

Der UKW-FM Translator General Electric JFM-90

Klaus Utzinger



Klaus Utzinger CRGS

Der Verfasser wurde 1943 geboren. Er absolvierte eine Berufslehre als Elektroinstallateur und war in seiner Freizeit als «Radio-Bastler» aktiv. Später erfolgte dann eine Weiterausbildung am Abend-Technikum zum Ing. Tech. HTL. Über 30 Jahre war er in der Zementindustrie mit den Schwerpunkten Steuerungstechnik, Leitstandtechnik und Installationstechnik tätig. Seit der Pensionierung ist er wieder im alten Hobby aktiv.

Zusammenfassung

Bald wird es soweit sein und wir können unsere guten alten UKW-Radios entsorgen! Ja mit dem Einzug von DAB sind sie leider zu nichts mehr nütze! So etwas gab es in der Geschichte mit UKW-FM Radioempfangsgeräten schon einmal und zwar vor über 70 Jahren in den USA!

Im nachfolgenden Beitrag wird versucht darzulegen, warum und wie es zu einer Radioübertragung auf UKW mit Frequenzmodulation kam. Dazu werden die wichtigsten Grundlagen kurz erläutert und auf die Geschichte des «Erfinders» der Frequenzmodulation *Edwin H. Armstrong* eingegangen. Die Verbreitung der Frequenzmodulation auf UKW in den USA und in Europa verlief unterschiedlich und mit einer grossen Zeitverzögerung von über 15 Jahren.

Ein UKW-FM Empfänger der ersten Generation von General Electric, der Translator JFM-90 wird dokumentiert und auf schaltungstechnische Details eingegangen. Dieses Gerät zeigt für jene Zeit bereits fortschrittliche und interessante konstruktive Details, welche erst über 15 Jahre später in den Radiokonstruktionen zur Anwendung gelangten.

1. Die Vorgeschichte der UKW-FM Signalübertragung.

1.1. Die Frequenzbänder für die Signalübertragung

Der Frequenzbereich für die elektromagnetischen Wellen, die Trägerfrequenzen, sind in die folgenden Bänder aufgeteilt und bezeichnet (gekürzte Aufstellung):

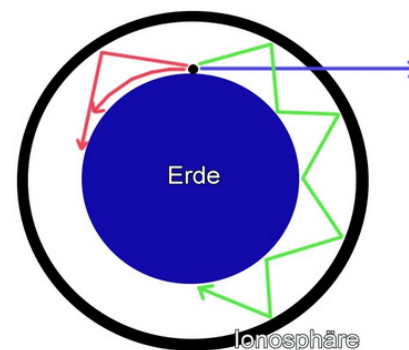
Bez.	Beschreibung	Frequenz	Wellen.	Anwendung
VLF	Very low Frequency	3 – 30 kHz	100 – 10 km	U-Bootkomm.
LF	Langwellen	30 – 300 kHz	10 – 1 km	Rundf. +Amateur, Funkuhr
MF	Mittelwellen	0.3 – 3.0 MHz	1000 – 100m	Rundfunk
HF	Kurzwellen	3.0 – 30 MHz	100 – 10 m	Rundf. +Amateur
VHF	Ultrakurzwellen	30 – 300 MHz	10 – 1 m	Rundf. +Amateur, Ferns.
UHF	Ultra high Frequency	0.3 – 3 GHz	10 – 1 dm	Ferns. WLAN
SHF	Super high Frequency	3.0 – 30 GHz	10 – 1 cm	Radar, Richtf. Satelliten

Tabelle 1: Frequenzbänder

Die grün hinterlegten Bereiche zeigen die Frequenzbänder, in welchen der öffentliche Rundfunk und das Fernsehen übertragen wird. Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen verhält sich in der Distanz und der Sendeleistung unterschiedlich:

Bereichung	Ausbreitung	Sendeleistung
VLF, LF	Folgt der Erdkrümmung. Geht über Kontinente	Sehr hoch
MF	Folgt der Erdkrümmung. Deckt Kontinente ab	Mittel
HF	Begrenzte Reichweite. Grosse Reichweite mit Reflexion auf der Ionosphäre	Klein
UHF	Verhält sich wie Licht. Wird von Hindernissen reflektiert	Klein
SHF, EHF	Verhält sich wie Licht	Klein – sehr klein

Tabelle 2: Ausbreitung nach Frequenzbändern



Blaue = UKW / Rot = LW, MW / Grün = KW

Bild 1: Ausbreitung nach Frequenzbändern

Die ersten Signalübertragungen von Guglielmo Marconi im Jahr 1901 lagen im Bereich der Langwellen LF.



Bild 1.1: Guglielmo Marconi

1.2 Die Modulation

Muss ein spezifisches Signal auf einer elektromagnetischen Welle übertragen werden, so muss diese «moduliert» werden. Dies kann mittels der folgenden Darstellung dokumentiert werden.

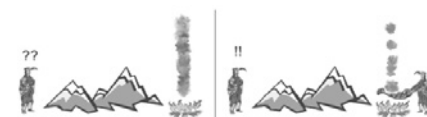


Bild 1.2.1. Modulation eines Ruachsignals

Dieses Bild gibt wieder, wie Marconi eine Nachricht mit einer elektromagnetischen Welle übertragen hat. Die Rauchsäule stellt die Welle dar. Mit einem Schalter aktivierte Marconi eine Knall-Funkenstrecke, welche dann die elektromagnetische Welle erzeugt, im Takt eines Morsecodes. Man spricht hier von der Tastung der Hochfrequenz. (Modulation A1)

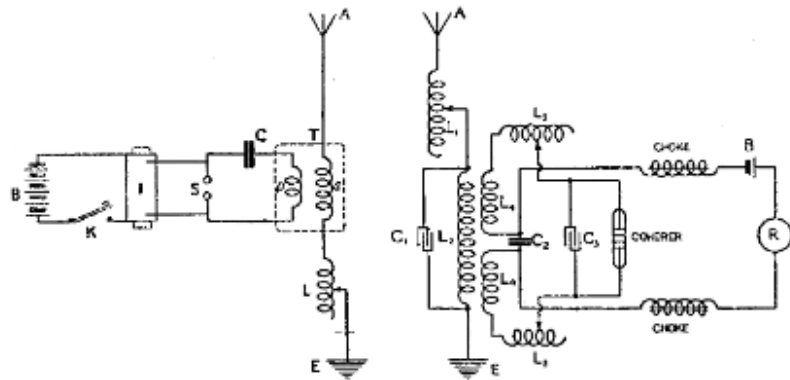


Bild 1.2.2. Marconis Funkstation mit Funkensender und Empfänger

Auf der Gegenseite befand sich ein Empfänger mit einem Kohärer. Das ist ein mit Eisenpulver gefülltes Glasröhrchen. Dieses wird leitend, wenn eine elektromagnetische Welle von der Antenne empfangen worden ist. Mit einem Streifenschreiber konnte der Morsecode dargestellt und entschlüsselt werden.



Bild 1.2.3. Kohärer (System Braun)

1.3 Die Amplitudenmodulation AM.

Später wurden die «Detektoren» in den Empfängern verbessert (Schloemilchzellen, Bleiglanzkristalle und Röhren). Jetzt konnte durch den Gleichrichtereffekt der «Detektoren» die elektromagnetische Welle, die Hochfrequenz, «demoduliert» werden. Das daraus resultierende Signal im Niederfrequenten Bereich konnte mit einem Kopfhörer ausgewertet werden. Das lässt sich damit erklären, dass eine Löschfunkenstrecke und deren Beschaltung eine gedämpfte Hochfrequenz erzeugt. Die Amplitude der Hochfrequenz verändert sich also im Takt des Funkens. Es entsteht damit automatisch eine Amplitudenmodulation. Später wurden die Funkenstrecken mit einer Wechselfspannung betrieben. Man sprach dann von einem tönenden Löschfunken sender. Am Empfänger im Kopfhörer wurde die Frequenz (Niederfrequenz 50 – ca. 1'000Hz) des Generators hörbar.

Die Amplitudenmodulation musste also nicht erfunden und patentiert werden, sie wurde gratis mitgeliefert! Diese Modulation hatte aber einen grossen Nachteil. Atmosphärische Störungen und Störungen elektromagnetischer Energieverbraucher beeinflussten die Amplitudenmodulation nachhaltig. Die Funkübertragung wurde begleitet durch laute Knackgeräusche, Brummen und Kratzen.

Die Erfinder jener Zeit dachten natürlich sofort an eine Modulation der Hochfrequenz durch die menschliche Sprache. Ein in die Antennenzuleitung geschaltetes Kohlenmikrofon brachte einige klägliche Resultate. Es wird auch berichtet, dass sich die Personen, welche das Mikrofon besprachen, immer wieder, wegen der hohen Spannungen, die Lippen verbrannten. Eine saubere Sprachmodulation wurde erst mit der Röhrentechnik möglich, da damit eine ungedämpfte Hochfrequente elektromagnetische Welle erzeugt

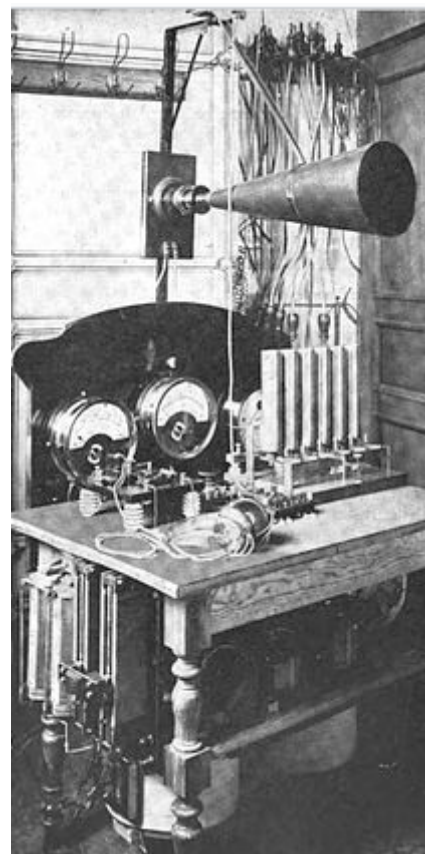


Bild 1.3 Modulation mit Kohlenmikrofon direkt in der Hochfrequenz zu der Antenne geschaltet

werden konnte. Das war auch die Geburtsstunde der öffentlichen Radiostationen und der Radioempfänger.

1.4. Die Frequenzmodulation FM

Mit einem Signal kann statt der Amplitude der Hochfrequenz auch deren Frequenz beeinflusst werden. Die Modulation mit AM wird durch den Modulationsgrad bestimmt. Dieser könnte bei 100% liegen was aber beim Minimum 0% Hochfrequenz bedeuten würde und keine Übertragung mehr stattfindet. Im Beispiel unten beträgt der Modulationsgrad ca. 70-80%.

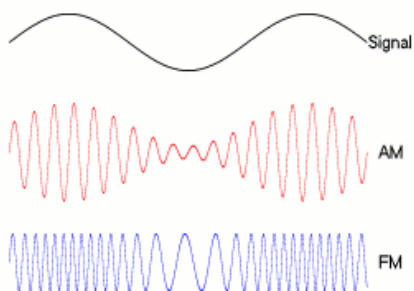


Bild 1.4 Amplituden und Frequenzmodulation

Die Modulation mit FM wird durch den Frequenzhub bestimmt. Dieser wird mit einem Wert von $\pm$ kHz festgelegt. Je höher dieser Wert ist desto besser ist die Qualität des zu übertragenden Signales. Für Rundfunksendungen beträgt der Frequenzhub $\pm$ 75 kHz, für Sprechfunk bei ca. $\pm$ 10 kHz. Der Frequenzhub legt auch den Kanalabstand im UKW-Bereich fest. Beim Rundfunk liegt dieser bei 300 kHz, beim Sprechfunk bei 25 kHz.

Die FM-Modulation hat gleich 2 wesentliche Vorteile gegenüber der AM-Modulation:

1. Die Amplitude der Hochfrequenz und damit die Leistung des Senders bzw. dessen Reichweite bleibt immer gleich. Für FM-Sender sind kleinere Sendeleistungen notwendig als für AM-Sender.

2. Atmosphärische und andere Störsignale beeinflussen die Amplitude der Hochfrequenz zusätzlich. Damit werden die zu übertragenden Signale verändert bzw. gestört.

Der Nachteil der FM-Modulation ist der erhöhte Schaltungsaufwand für die Modulation im Sender und für die Demodulation im Empfänger.

1.5 Die Geschichte der Frequenzmodulation FM und seinem Erfinder 1]

Als Erfinder der Frequenzmodulation werden einige Personen genannt. In diesem Beitrag wird nur *Edwin H. Amström* aufgeführt. Die Frequenzmodulation war, neben seinen vielen weiteren wichtigen Erfindungen, eigentlich sein Lebenswerk! Er hat die Frequenzmodulation nicht nur erfunden, sondern er hat auch für deren Anwendung gekämpft. Edwin H. Amström könnte man auch als erster Hi-Fi-Fan bezeichnen. Er war ein hochbegabter Techniker, hatte aber weniger Verständnis für die kaufmännischen Belange. Deswegen entstanden viele Konflikte, welche auch der Grund seines tragischen Lebensendes waren.

Edwin H. Amström wurde 1890 in New York geboren. Nach seinen Grundschulen besuchte er die Columbia-Universität in New York. Sein berühmter Professor *Michael Pupin* motivierte ihn für Forschungen auf dem Gebiet der Funktechnik. Nach Abschluss seines Studiums forschte er als Assistent unter seinem Professor Pupin an der Funktechnik weiter. Während dem ersten Weltkrieg diente Amström als Major in einer amerikanischen Nachrichteneinheit.



Bild 1.5.1 Edwin H. Amström

Nach Kriegsende forschte Amström an der Columbia Universität weiter. 1919 erfand er den Überlagerungsempfänger und 1920 die Pendelrückkoppelung. Gerade der Überlagerungsempfänger revolutionierte den Bau der künftigen Radioempfänger. Die Geräte wurden einfacher bedienbar und leisteten eine hohe Verstärkung der Antennensignale.

Das nachfolgende Bild 1.5.2 zeigt Amström im Jahr 1923, das ihn und seine Verlobte mit einem Überlagerungs – Radioempfangsgerät von RCA zeigt.

Dieser Radioempfänger war einer der ersten transportablen Radios dieser Zeit. Das Bild erklärt eindeutig, dass diese Geräte auch in der nächsten Zukunft «Koffer-radio» genannt wurden. Ein gewaltiger Trichterlautsprecher war damals das Beste, um eine hohe Klangqualität wiedergeben zu können. Seine Verlobte und spätere Frau *Esther Marion* war die Se-

kretärin des damaligen Direktors der **RCA (Radio Corporation of America)** *David Sarnoff*. Mit der RCA arbeitete Amström in seiner ersten Entwicklungsphase eng zusammen.

Amström musste sich als Hi-Fi-Fan über die schlechte Übertragungsqualität der Radiosendungen mit Amplitudenmodulation ärgern. Es dauerte von 1928 — 1933 bis Amström mit 4 Patenten seine Frequenzmodulation FM realisieren konnte. Es dauerte aber nochmals 4 weitere Jahre, bis die **FCC (Federal Communications Commission)** einen Frequenzbereich von 41 — 44 MHz für die Rundfunkübertragung mit FM freigab. 1940 wurde dieser Bereich dann auf 42 — 50 MHz erweitert, weil die FCC von Anträgen über FM-Rundfunkstationen überschwemmt wurde. Hier entstand ein erbitterter «Frequenzkampf» mit dem ebenfalls aufkommenden Fernsehen, welches das gleiche Frequenzband beanspruchte. Besonders die RCA, welche anfangs mit Amström zusammenarbeitete, setzte voll auf das Fernsehen und blockierte die FM-Rundfunkanliegen von Amström, wo es nur ging.

Ab 1940 wurden dann preisgünstige FM-Rundfunkgeräte für 42 — 50 MHz produziert und verkauft. 1947 wurde von der FCC das Frequenzband der FM-Rundfunkstationen von 42 — 50 MHz auf 88 — 106 MHz verlegt. Dies war natürlich nicht zur Freude der über 500'000 Besitzern von FM-Rundfunkempfängern. Diese Geräte waren für die neuen Frequenzen nicht mehr brauchbar.

1948 gelang es Amström mit dem Multiplexverfahren den Stereophonie-Rundfunk zu entwickeln. 1952 wurden erste Versuche damit gemacht und 1961 genehmigte die FCC offiziell das FM-Multiplex Stereo.

In Europa standen Rundfunkübertragungen mit FM bis 1950 nicht zur Diskussion. Während in den USA die kommerzielle Nutzung des Radios im Vordergrund stand, war in Europa die politische Nutzung prioritär. In den USA wurde dies mit aufwendigen AM und FM Empfängern (9 Röhren und mehr!), in Europa mit billigen AM Empfängern (Volksempfänger mit 3 Röhren) realisiert.

Auch für den militärischen Sprechfunk stand eine FM-Modulation in Europa nicht zur Diskussion. Das UKW-Band wurde zwar für diese Anwendung belegt, aber nur für AM modulierte Übertragungen. Der militärische Sprechfunk mit FM-Modulation wurde in den USA entwickelt und ab 1942 im zweiten Weltkrieg eingesetzt.

Erst ab 1950 wurde in Europa die Anwendung des FM-Rundfunks aktuell. Dies jedoch nur, weil an der int. Rundfunkkonferenz von 1947 in Atlantic City den Kriegsverlierern (Deutschland, Österreich, Ungarn) nur wenige, schwache und ungünstige Sender auf MW zugebilligt wurden. Auch die Schweiz mit ihrem MW-Sender Beromünster war von diesem Entscheid betroffen!

Die Einführung der FM-Rundfunk Sendungen hat die schweizerischen Radiohersteller stark betroffen. Für viele war die Konstruktion der UKW-FM Empfänger zu aufwendig und damit zu teuer. Sie konnten, gegen die grosse deutsche Konkurrenz, nicht bestehen und mussten die Produktion einstellen.

Ein trauriges Ende hat den genialen Erfinder Edwin H. Amström getroffen. Unzählige Patentstreitigkeiten mit exorbitant hohen Anwaltskosten, besonders mit **DeForest**, der **RCA**, **Motorola**, **Sylvania** und **CBS** machten ihn zu einem armen Mann. Schlussendlich geriet er auch mit seiner Frau Marion in Streit. Am 31. Dezember 1954 schrieb er einen Abschiedsbrief, zog sich Hut, Schal und Handschuhe an und stürzte sich aus dem 13. Stockwerk seines Hauses in New York in die Tiefe.

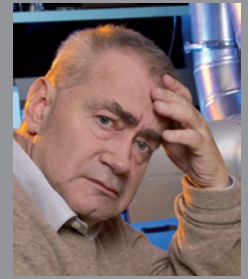


Bild 1.5.2 Edwin und Marion Amström mit Kofferradio

Fritz Fischer (1898 — 1947) Ingenieur und Erfinder

Teil 1 Jugend und Studierzeit

Walter Vollenweider



Fritz Fischer gehörte in der 1. Hälfte des 20. Jahrhunderts zu den fähigsten Schweizer Ingenieuren. Er hat vor allem im Bereich der Nachrichtentechnik gearbeitet. Zuerst war sein Arbeitsgebiet die Telefonie, danach der Tonfilm und der Farbfilm, und schliesslich die Fernsehtechnik. Er hat aber auch auf dem Gebiet gearbeitet, das wir heute als Computertechnik bezeichnen würden, das es damals aber noch gar nicht gab.

Fritz Fischer hat viel erfunden, hatte aber nicht immer Erfolg. In vielen Fällen gab es eine bessere Lösung, oder das Problem war weniger wichtig als gedacht. Am bedeutendsten war der Eidophor Projektor. Der Erfolg blieb aber auch hier hinter den Erwartungen zurück.



Fritzli 3-jährig mit Gewehr

Der kleine Fritzli hatte bereits im zarten Alter von drei Jahren ein Gewehr in der Hand. Er war aber keine Kriegsgurgel, sondern liebte es gemütlich. Das hat ihn aber nicht gehindert, später auch in der Wehrtechnik tätig zu werden-



Fischer

Heinz Balmer hat den Lebenslauf von Fritz Fischer bereits in vielen persönlichen Details geschildert. In diesem Beitrag geht es dagegen vor allem um die Technik.

Kindheit

Der Storch hat am 9. Februar 1898 ein Paket in der Eisenwarenhandlung Fischer in Signau abgeliefert. Die Adresse war gut gewählt. Der Inhalt, der kleine Fritzli, war technisch sehr begabt. Dank den Vorräten der Eisenwarenhandlung konnte er seine Ideen ausprobieren.

Aus dem Fridu wurde kein Eisenwarenhändler. Er hat das Realgymnasium in Bern und die ETH besucht. Die Eisenwarenhandlung wurde 1929 an die Familie Lenz verkauft, hat aber den alten Namen behalten. Sie ist heute beim Bahnhof Langnau i.E. Hier werden keine kleinen Schraubchen

mehr verkauft, sondern Armierungseisen und anderes Baumaterial. Der alte Laden in Signau stand im Frühjahr 2019 leer.



Während der Zeit in Bern war Fritz Fischer Mitglied der berühmten Studentenverbindung Industria Bernensis.



Bei der Studentenverbindung
Industria Bernensis Anno 1917

Quellen:

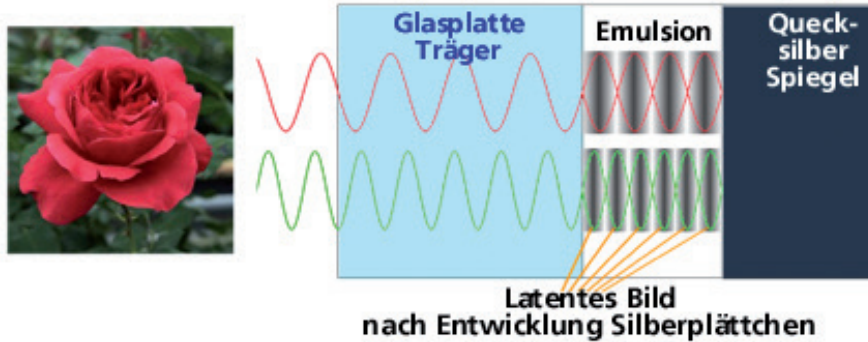
Nekrolog auf Prof. Dr. Fritz Fischer, herausgegeben von seiner Witwe Maud Fischer-Schätti und deren Töchter, 1948

Heinz Balmer, „Fritz Fischer: ein Meister der Physik, 1898 - 1947“, Gesnerus, Bd. 35 (1978), Heft 1-2, pp. 107 ... 131

https://www.fischerag.ch/de_CH/ueber-uns/wer-wir-sind

www.industriabernensis.ch/Geschichte.html

Die Lippmann'sche Farbenphotographie



Prinzip der Farbenphotographie

In Bern hat Fritz Fischer nicht nur die alkoholischen Getränke studiert. Er hat seine Kommilitonen in der Verbindung mit einem Vortrag zu Lippmanns Farbenphotographie in Erstaunen versetzt. Lippmann hat dafür 1908 den Nobelpreis erhalten.

Hinter dem Film wird ein Spiegel benötigt, der das Licht vom Objekt reflektiert. Die Folge sind Interferenzen und stehende Wellen. Dort, wo die Maxima sind, entstehen Plättchen aus reinem Silber. Der Abstand der Plättchen entspricht der halben Wellenlänge. Er ist damit charakteristisch für die Farbe. Bei der Betrachtung mit weissem Licht entstehen Interferenzen.

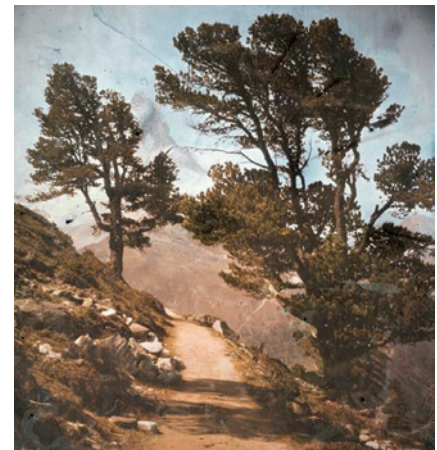
Auf einer Seifenblase oder in einem Ölfilm auf einer Pfütze sind ähnliche Effekte zu sehen. Die entstehenden Farben entsprechen wieder den ursprünglichen Farben.

Fritz Fischer musste seine fotografischen Platten selbst herstellen und konnte einige Bilder aufnehmen. Er war der Meinung, dass das sehr einfach und auch verhältnismässig billig war. Die Platten waren allerdings ziemlich unempfindlich. Die Belichtungszeit war deshalb zwischen 10 und 30 Minuten.

Fritz Fischer hat das Manuskript seines Vortrags in Ehren gehalten. Wir können es noch heute in der ETH Bibliothek einsehen.

Leider sind die Bilder von Fritz Fischer nicht erhalten geblieben. Es wäre möglich gewesen, wenn er sie mit einer schräg geschliffenen Glasplatte abgedeckt hätte. Solche Gläser gehören aber nicht zum normalen Lagerbestand einer Eisenwarenhandlung. Wir können uns stattdessen an einer vom Meister Lippmann persönlich aufgenommenen Farbenphotographie erfreuen.

Im Vergleich zu den heutigen Farbbildern mit ihren knalligen Farben, wirken die Bilder nach dem Lippmann'schen Verfahren sehr zart.



Das Matterhorn, fotografiert von Professor Lippmann

Das Lippmann'sche Verfahren hat auch Nachteile. Insbesondere ist es nicht möglich, Kopien herzustellen. In der Sicherheitstechnik wird dieser Nachteil aber zum Vorteil.

Beispielsweise kann in einem Dokument das Bild des Inhabers als Lippmann'sches Farbbild enthalten sein. Wenn das Bild gekippt wird, verändert sich sein Aussehen, gleich wie beim Hologramm, das heute häufig verwendet wird. Das ist nicht erstaunlich, weil ja die physikalischen Grundlagen ähnlich sind. Das Foto ist aber noch sicherer, weil es individuell hergestellt werden kann.

Die Photographie ist sehr leicht anzuführen, sie ist verhältnismässig billig nur verlangt sie der kleinen Empfindlichkeit der Platten wegen eine lange Expositionszeit. Keine Landschaft bei hellem Sonnenschein verlangt eine Belichtungsdauer von 10 Minuten. Ich müsste bei meinen Versuchen mit den selbsthergestellten Platten bis zu einer halben Stunde exponieren.

Aus dem Manuskript von Fritz Fischer



**Blick
senkrecht**



**Blick
gekippt**

Lippmann'sche Fotografie
als Sicherheitselement

Quellen:

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1908/lippmann/lecture/>

Fritz Fischer v/o Sinus, „Die direkte Farbenphotographie nach Lippmann's Methode“, Manuskript, 1916, ETH Bibliothek Hs 933:6

<https://www.elysee.ch/expositionset-evenements/expositions/sanslimite/>

https://holowiki.org/wiki/Lippmann_Security

H. I. Bjelkhagen, "Secure photographic method and apparatus,"
US 5,972,546, Anmeldedatum
22.01.1998



Das blaue Bähnli

Praktikum bei der BBC in Münchenstein

Fritz Fischer hat das Realgymnasium in Bern besucht. Er war im alten Gymnasium am Waisenhausplatz. Ich war dagegen im neuen Gymnasium im Kirchenfeld, das 1926 eingeweiht wurde. Im Winter bin ich mit der VBW, dem blauen Bähnli, zur Schule gefahren. Die ältesten Triebwagen hatten ein Manometer mit der Aufschrift «Vacuumbremse System Alioth».

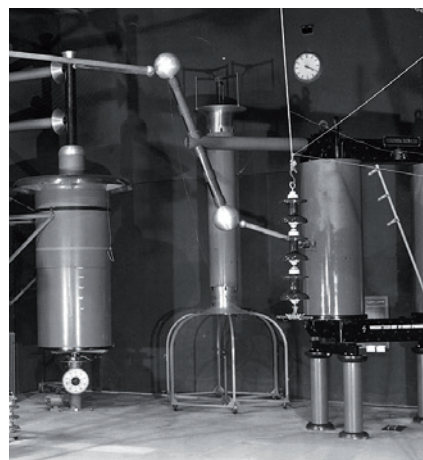
Ich habe mich gefragt, was die **Firma Alioth** ist, und ob die Bremse auf dem langen Gefälle ins Kirchenfeld hinunter hält. Die Bremse hat gehalten. Heute weiss ich auch, dass Alioth Material für Kleinbahnen geliefert hat, dass sie 1911 von BBC übernommen wurde und Fritz Fischer dort ein Werkstattpraktikum gemacht hat.

Quelle:

<http://bernmobil-historique.ch/blauen-baehnli/>

Dissertation

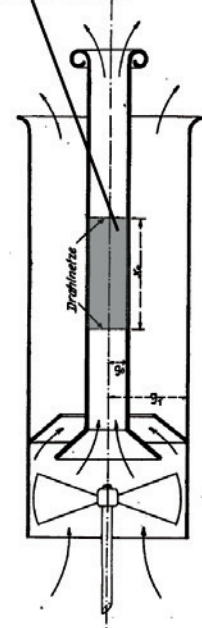
Fritz Fischer hat das Studium 1924 mit einer Dissertation am Institut für theoretische Elektrotechnik und Elektro-Maschinenbau abgeschlossen. Das Thema war die geometrische Dimensionierung eines Widerstandes zur Messung von Hochspannung. Die Konstruktion des Widerstandes war bekannt und bewährt.



Im Hochspannungslabor

Das Bild zeigt einen Versuch im Hochspannungslabor der ETH. Hier wurde das Verhalten eines Isolators bei Regen untersucht. Der senkrecht stehende, offenbar recht leichte Zylinder links im Bild, könnte ein Widerstand sein wie er von Fritz Fischer berechnet wurde. Rechts im Bild ist der Hochspannungstrafo und davor der zu untersuchende Isolator.

Widerstandselement

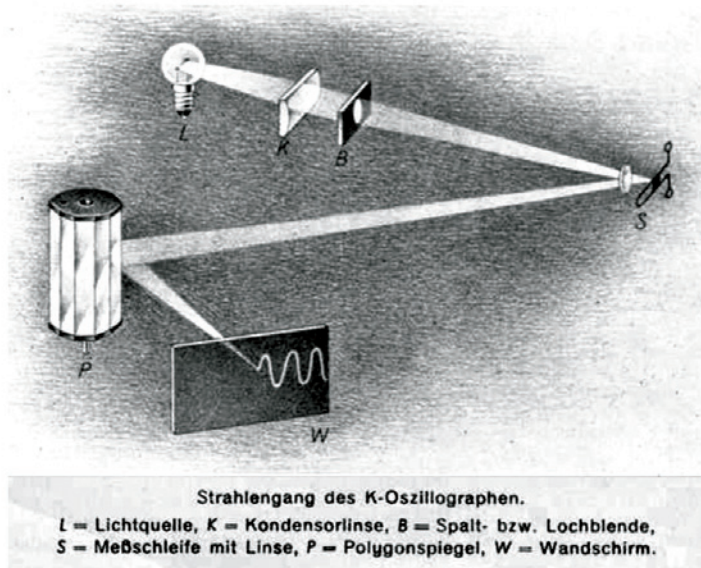


Querschnitt durch einen Vorwiderstand

Im Vergleich zum ganzen Widerstand ist das eigentliche Widerstandselement recht klein. Es bestand aus einem Gewebe. Die Kette war aus Seide, in die ein dünner Manganindraht eingeschlossen wurde. Daraus wurde ein Hohlzylinder geformt. Der Widerstand konnte so mit Luft gekühlt werden, die von unten mit einem Ventilator eingeblasen wurde.

Das Widerstandselement war aber doch recht gross, so dass die parasitären Kapazitäten gross wurden. Die Aufgabe von Fritz Fischer war, diese Kapazitäten zu berechnen.

Die Kapazität parallel zum Widerstand macht den Teiler schneller. Bei hohen Frequenzen würde man zu viel messen. Kapazitäten nach Masse bremsen dagegen. Bei hohen Frequenzen würde man zu wenig messen. Wenn man den Widerstand richtig dimensioniert, gleichen sich die Effekte aus. Das Teilverhältnis ist so bis zu einer möglichst hohen Frequenz einigermassen konstant.



Messung mit dem Schleifenoszillographen

Das übliche Messgerät war ein Schleifenoszillograph. Das Bild zeigt das Prinzip. Der zu messende Strom fließt durch eine Schleife. Sie ist in einem Magnetfeld, und dreht sich proportional zur Stärke des Stromes. Ein Lichtstrahl wird mit einem an der Schleife befestigten Spiegel abgelenkt, und auf einem Bildschirm sichtbar gemacht, oder auf einem Film aufgezeichnet. Die Einrichtung hat eine mechanische Trägheit. In der Dissertation werden keine Angaben über den erforderlichen Frequenzbereich gemacht. Es waren wohl einige Kilohertz.

In besonderen Fällen konnten die Signale auch mit einer Kathodenstrahlröhre angezeigt werden. Der Weg zum modernen Oszilloskop war aber noch weit.

Wir würden heute wohl die Dienste des Kollegen Computer in Anspruch nehmen, um das Feld zu simulieren. Wie unten gezeigt, hat Fritz Fischer das Feld analytisch berechnet. Es wäre auch möglich gewesen, das Feld in einem Versuchsaufbau zu messen. Wie in der Simulation mit dem Computer, erhalten wir das Ergebnis, aber keine Einsicht, wieso es so ist.

Fritz Fischers Kollege und Freund Fritz Stüssi hat an der Trauerfeier gesagt:

... dass er in seiner beruflichen Tätigkeit einem schwierigen Problem nicht auf Umwegen beizukommen suchte, sondern es ungeachtet aller Schwierigkeiten auf dem direktesten und geradesten Weg anpackte, so ist das bei ihm nicht etwa eine besondere Forschungsmethodik, sondern dieses Vorgehen entspricht voll und ganz einem seiner wesentlichen Charakterzüge ...

Fritz Fischer hatte offenbar einen harten Bärner Grind.

Quellen:

Fritz Fischer, „Theoretische Studien über hochohmige Widerstände zu Messzwecken“, Dissertation ETHZ, 1925

ETH-Bobzürich, ETH_Zürich, Altes Physikgebäude, Abteilung für Elektrotechnik, Hochspannungslaboratorium-Ans_02377.tif

Siemens Messtechnik «Schleifen Oszillographen. Ms-Handliste», Teil VI 1942, Siemens&Halske AG, Wernerwerk für Messtechnik, Berlin Siemensstadt

*Im nächsten Heft:
Die erste Erfindung*

Nach (3) ist unter Verwendung von (13):

$$h_1 = \int_0^1 \left\{ \int_0^1 \overline{W}_{(x_0, x, x_0, \xi)} d\xi \right\} dx = \int_0^1 \left\{ \frac{1}{6\nu} + \frac{1}{\nu\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varepsilon^{-n\nu\pi}}{n^2} - \frac{\nu}{2} x^2 - \frac{1}{\nu\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varepsilon^{-n\nu\pi x} + \varepsilon^{-n\nu\pi(1-x)}}{n^2} \right\} dx \quad (15)$$

Die Integration durchgeführt, liefert:

$$h_1 = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{\nu} - \nu \right) - \frac{2}{\pi^3 \nu^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} + \frac{1}{\nu\pi^2} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varepsilon^{-n\nu\pi}}{n^2} + \frac{2}{\nu^2 \pi^3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\varepsilon^{-n\nu\pi}}{n^3} \quad (16)$$

wobei $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} = \frac{\pi^3}{25,7946}$ (s. Läska Formelsammlung S. 30). Es

ist leicht zu verifizieren, daß auch die folgende Darstellung richtig ist:

$$h_1 = -\frac{\nu}{6} + \frac{1}{\pi^3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n\nu\pi + 2)\varepsilon^{-n\nu\pi} + n\nu\pi - 2}{n^3 \nu^2} \quad (17)$$

Aus der Dissertation von Fritz Fischer

Fingerabdrucksensoren überlisten

Alex Kunz



Alex Kunz

Sind Fingerabdrucksensoren in der Lage, Geräte und Daten wirksam zu schützen? Apple hat diese Schutzfunktion 2013 beim iPhone 5S eingeführt. Seitdem hat sie sich etabliert: Die meisten Smartphones und viele Laptops lassen sich per Fingerabdruck oder mit anderen biometrischen Methoden entsperren.

Doch seit 2013 hat sich auch die Technik weiterentwickelt, mit der die Sensoren ausgetrickst werden können. 3-D-Drucker, die mit Kunstharz operieren, können Strukturen von wenigen Mikrometern herstellen. Sie sind für Privatanwender erschwinglich geworden und könnten dazu benutzt werden, Fingerabdrücke zu fälschen.

Forscher der *Cisco Talos Intelligence Group* wollten wissen, wie gross der Aufwand ist, um gängige Smartphones auszutricksen — denn für die praktische Anwendbarkeit der Hackermethoden macht es einen Unterschied, ob jeder Hobby-Hacker dazu in der Lage ist oder ob es das Know-how eines Geheimdienstes braucht.

Die Sicherheitsexperten haben drei unterschiedliche Methoden angewandt, um sich die Fingerabdrücke anzueignen. Beim ersten Ansatz musste das Testsubjekt seinen Finger in Knetmasse drücken. Beim zweiten Versuch wurde das Bild des Fingerabdrucks



über einen Sensor abgegriffen. Beim dritten Mal haben die Forscher den Fingerabdruck von einer Glasscheibe genommen — nachdem sie ihn mit Grafitpulver sichtbar gemacht haben.

Die gesammelten Fingerabdrücke druckten die Forscher mit einem 3-D-Drucker als Negativform aus und erstellten die falschen Fingerkuppen. Deren Material entpuppte sich als entscheidender Faktor: Es musste detaillierte Abdrücke ermöglichen und genügend leitfähig sein: Die kapazitiven Sensoren messen die Veränderungen in einem elektrostatischen Feld. Die Forscher verwendeten Silizium, das sie mit Leim und leitfähigem Pulver wie Grafit mischten. Mit diesen künstlichen Fingerkuppen liessen sich die allermeisten Geräte entsperren. Wenig erstaunlich ist, dass die von der Glasscheibe fotografierten Fingerabdrücke am schlechtesten funktionierten. Bei Apples iPhone 8 klappte es nur in gut 40 Prozent der Versuche — die beiden anderen Methoden hingegen hatten Erfolgsraten von etwas über 80 respektive mehr als 90 Prozent der Fälle.

Getestet haben die Forscher auch ein iPad von 2017, ein Samsung S10, ein Samsung Note 9, ein Huawei P30 Lite, ein Honor 7x und ein Macbook Pro von 2018. Alles in allem konnten sie eine Erfolgsrate von 80 Prozent verbuchen. Gescheitert sind sie beim Samsung A70 — allerdings sei da auch die Erkennung mit echten Fingern schlecht, melden sie. Resistenz gegen die Einbruchversuche waren Windows-Laptops sowohl von HP als auch Lenovo. Woran das liegt, darüber rätseln die Experten noch.

Auch andere Forscher kamen zur Erkenntnis, dass sich Geräte immer noch leicht entsperren lassen. Schon bei der Einführung des iPhone 5S war bekannt, dass Fingerabdrücke gestohlen und missbraucht werden können. Der **Chaos Computer Club** hatte diesen Beweis bereits 2007 bei einer Supermarktkasse erbracht, und die deutsche Hackerorganisation konnte auch den Sensor des iPhone wenige Tage nach dessen Erscheinen knacken.

Der Chaos Computer Club (CCC)

Der CCC ist die grösste europäische Hackervereinigung und seit über 30 Jahren Vermittler im Spannungsfeld technischer und sozialer Entwicklungen. Die Aktivitäten des Clubs reichen von technischer Forschung und Erkundung am Rande des Technologieuniversums über Kampagnen, Veranstaltungen, Politikberatung, Pressemitteilungen und Publikationen bis zum Betrieb von Anonymisierungsdiensten und Kommunikationsmitteln. Der Club besteht aus einer Reihe dezentraler lokaler Vereine und Gruppen.

Die Hacking Geschichte

Teil 2: Das Wählmodem

Bruce Nikkel



Bruce Nikkel Museumsführer
im Museum ENTER

Dies ist der zweite Teil einer vierteiligen Serie zur Geschichte des Computerhackings. Im Teil I wurde das Hacking der globalen Telefonzentralen beschrieben. Im Folgenden wird das Hacken der Heimcomputer, Modem und Einwählverbindungen erläutert.

Frühe Computernetzwerke nutzten die vorhandenen Sprachleitungen der Telefongesellschaften. Diese Kommunikation erforderte eine Umwandlung zwischen analogen Audiotönen und digitalen Datenbits unter Verwendung von Signalmodulation und Demodulation. Der Ursprung des Wortes «Modem» leitet sich aus diesem Prozess ab.

Die meisten Telefongesellschaften haben streng geregelt, welche Geräte an das Telefonnetz angeschlossen werden dürfen. Frühe «Akustikkoppler»-Modems verwendeten Audiotöne, um mit dem Mikrofon und dem Lautsprecher des Telefons zu kommunizieren. Dies war keine direkte elektrische Verbindung («Luftspalt») und erforderte keine Genehmigung der Telefongesellschaft, sodass Amateure ihre eigenen akustischen Kopplungsmodems bauen und verwenden konnten.

Modems, die direkt (elektrisch) mit dem Telefonsystem verbunden waren, waren viel schneller und hatten weniger Fehler als akustische Modems, für die jedoch



Kopplermodem und Telefon

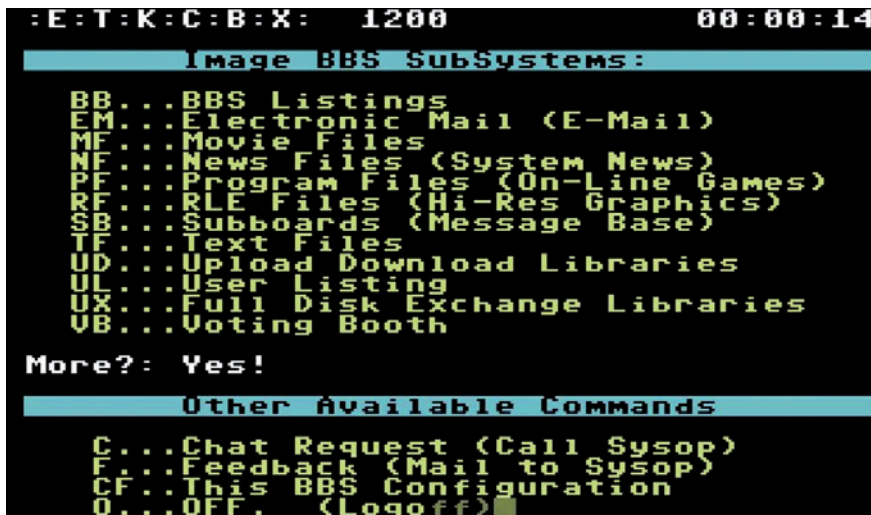
eine Zertifizierung durch die Telefongesellschaft erforderlich war. Akustische Kopplermodems konnten auch mit Münztelefonen verwendet werden, bei denen kein direktes Kabel verfügbar war. Im Laufe der Zeit wurden direkt angeschlossene elektronische Modems billig und ersetzten die akustische Kopplertechnologie. Die Nutzung des öffentlichen Telefonnetzes für Computernetzwerke machte es Hackern leicht, diese auszunutzen.

Anfänglich wurden Einwählmodems verwendet, um Fernterminals mit Grossrechnern und Minicomputern zu verbinden, auf denen Unix oder andere Time-Sharing-Systeme liefen.

Terminals und Modems verwendeten eine spezielle Zeichenfolge, die als «Escape-Codes» oder «Escape-Sequenz» bezeichnet wurde,

um die Sitzung und das Modem zu steuern. Escape-Sequenzen wurden verwendet, um spezielle Befehle für Dateiübertragungen, lokales Drucken, Konfiguration, Diagnose und andere Steuerfunktionen an das System oder das Modem zu senden. Escape-Sequenzen waren für Hacker besonders interessant, da sie mehr Kontrolle über ein System ermöglichten und dazu verwendet werden konnten, aus Programmen oder Menüsystemen auszubrechen, um auf Systembefehlsansagen und -shells zuzugreifen.

Fortgeschrittenere Modems hatten voll funktionsfähige Befehlsätze in ihrer Firmware und konnten mit komplexen «AT-Befehlen» (ursprünglich von der **Hayes-Modemfirma** erfunden) manipuliert werden. Hacker würden diese Funktion auch verwenden, um Ortsgespräche an Ferngesprächs-



Bulletin Board System (BBS)

nummern weiterzuleiten und den Zugriff auf Remotecomputersysteme zu ermöglichen.

Der Zugang zu grossen Unternehmen oder Netzwerken war entweder eingeschränkt oder teuer. Dies führte zur Verbreitung von kostenlosen Bulletin Board-Systemen (BBS), die von privaten «Sysops» oder Systembetreibern herausgegeben wurden. Jeder Computerfan mit einem Modem konnte ein BBS erstellen und die Nummer veröffentlichen (in lokalen Zeitungen, Computermagazinen oder anderen BBS). BBS waren textbasierte Systeme, die für Chat, Forumsdiskussionen, E-Mail, Spiele, Nachrichten, das Hoch- und Herunterladen von Dateien sowie für den Gateway-Zugriff auf andere BBS oder Netzwerke verwendet wurden.

Die BBS-Hacker-Szene umfasste das Teilen von «WareZ» oder urheberrechtlich geschützter gehackter/geknackter Software, gestohlenen Kreditkarten und Ferngesprächskarten, gestohlenen Passwörtern und Zugangs-codes sowie gestohlenen Quellcodes und Dokumentation. BBS waren auch eine beliebte Methode, um mit Viren infizierte Programme zu verbreiten.

Netzwerke von Computersystemen auf der ganzen Welt wurden ebenfalls immer beliebter. Einige Netzwerke waren kommerzielle Datenfernübertragungsanbieter wie **Compuserve** oder **AOL**, für die eine monatliche Gebühr für Dienste erhoben wurde. Nationale Telefon-/Postorganisationen erbrachten auch kommerzielle Dienste wie **Minitel** in Frankreich oder **BTX** (Bildschirmtext) in Deutschland. Nichtkommerzielle Netzwerke wie **FidoNet**, die BBS-Systeme aus der ganzen Welt miteinander verbanden, und **UUCPNET** verbanden Unix-Systeme über UUCP miteinander. Es gab auch regionale Netzwerke wie **MausNet** (<http://maus.de>) im deutschsprachigen Raum Europas. Diese basierten auf Datenfernübertragungstechnologie und das Hacken war grösstenteils nicht böswillig, um Zugriff auf Systeme zu erhalten oder andere



Französischer Minitel Terminal

Netzwerke (über Gateways) zu erkunden, sondern eher ein Spass, war interessant oder stellte eine Lernerfahrung dar.

Die Suche nach Computern mit Modems war eine Herausforderung, da die Telefonnummern nicht wie in einem Telefonbuch aufgeführt waren und die Telefongesellschaften nicht wussten, wer Modems an ihre Telefonleitungen angeschlossen hatte. Eine Technik namens «war-dialing» (Kriegswahl) wurde verwendet, um nach Computern mit Modems zu suchen, die mit dem Telefonnetz verbunden sind. Ein Computer wurde so programmiert, dass er jedes Telefon kontinuierlich aus einer Reihe von Nummern wählt (normalerweise eine Ortsvorwahl, um Gebühren für Ferngespräche zu vermeiden, oder eine Reihe von Nummern, die einem Unternehmen gehören). Wenn ein Mensch antwortete, legte der Computer auf und wählte die nächste Nummer in der Liste. Wenn ein Computer antwortete, wurde ein Modemträgersignal erkannt und die War-Dialer-Software speicherte die Telefonnummer und andere Verbindungsinformationen zur späteren Analyse. Das Wählen einer grossen Anzahl Nummern durch den War-Dialer konnte einige Tage dauern, aber am Ende hatte der Hacker eine Liste aller Computer, die den Anruf entgegengenommen hatten. Das Auffinden von Computermode-men war interessant, da viele frühe Systeme keine Passwörter verwendeten und man brauchte für den Zugriff nur die Nummer zu kennen.

Andere Methoden zum Auffinden von Modemnummern und Passwörtern waren «Social Engineering» und «Dumpster Diving» (wie im letzten Artikel erwähnt).



War-dialing wurde im Film War Games verwendet

Beim Social Engineering (heute bei Cyberkriminellen sehr beliebt), werden Menschen getäuscht oder dazu verleitet, Dinge zu tun oder Informationen preiszugeben. Hacker haben verschiedene Personen in einem grossen Unternehmen angerufen oder besucht, die sich als andere Mitarbeiter oder technischer Support ausgeben. Sie hatten eine freundliche Unterhaltung mit einer plausiblen Geschichte und baten um Hilfe, um Telefonnummern und Passwörter von Computermodems zu finden.

Beim Müllcontainertauchen (Dumpster diving oder trashing), haben Hacker den Müll des Unternehmens nach Computerausdrucken oder Telefonlisten des Unternehmens durchsucht, die möglicherweise Computermodemnummern, Kennwörter und andere technische Informationen enthalten. Um nicht erwischt zu werden, fand das Dumpster diving nachts statt, wenn die Büros geschlossen waren. Dies war in der Zeit, als Papierrecycling noch nicht üblich war und das Papier im Abfall landete.

Ein weiterer Angriff gegen Datenfernübertragungssysteme war «demon-dialing». Ein «Demon Dialer» war ein elektronisches Gerät (gesteuert durch DTMF-

Töne), das an eine Telefonleitung oder ein Softwareprogramm angeschlossen war, das ein Modem steuert und wiederholt eine einzelne Nummer anruft. Dies wurde ursprünglich erstellt, um einen besetzten BBS oder ISP kontinuierlich zu wählen, bis eine Verbindung erfolgreich war. Hacker nutzten Dämonenwahl auch für DoS-Angriffe (Denial of Service) und Brute-Forcing-Zugriff.

Bei einem DoS-Angriff hielt man die Modems beschäftigt, sodass sich keine anderen Benutzer in den Dienst einwählen konnten. Wenn der Angreifer schneller wählen, auflegen und erneut wählen konnte, als der Anbieter die Modems neu initialisieren konnte, wurde ein erfolgreicher DoS erstellt.

Eine andere Verwendung für demon-dialing bestand darin, wiederholt verschiedene Benutzernamen und Passwörter zu testen (Brute Force).

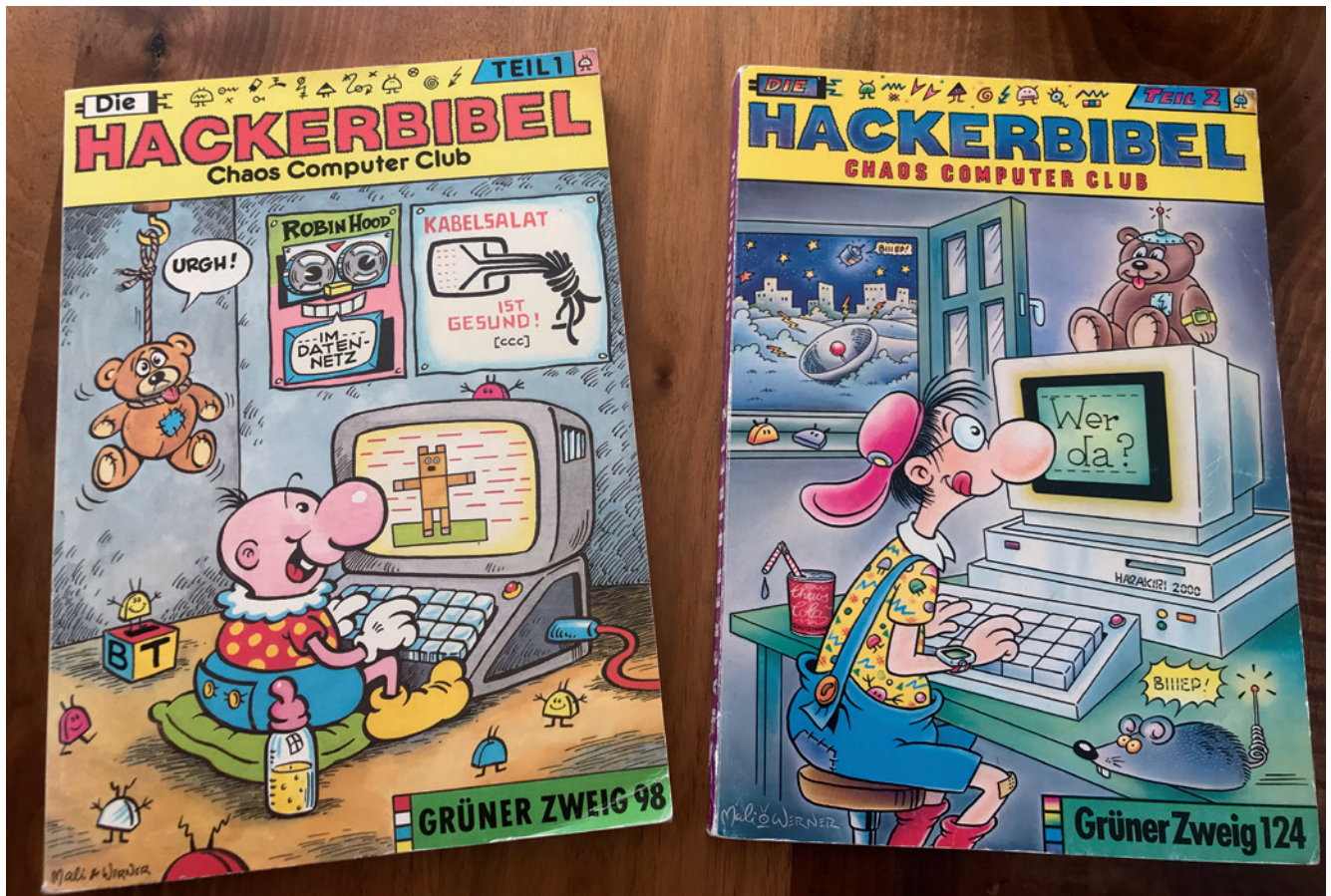
Eine Liste mit gängigen Benutzernamen und Kennwörtern wurde mit einem Demon-Dialer Programm gegen das Datenfernübertragungssystem eines Unternehmens ausgeführt, um einen nicht autorisierten Zugriff zu versuchen.

Für zusätzliche Sicherheit verwendeten einige Organisationen eine Methode namens «dial-back»- oder «call-back»-Authentifizierung. Wenn ein Benutzer eine Verbindung zum Unternehmen herstellen wollte, rief er an, identifizierte sich und unterbrach den Anruf. Das Datenfernübertragungssystem des Unternehmens verfügte über eine vordefinierte Liste von Telefonnummern für autorisierte Benutzer und rief den identifizierten Benutzer zurück. Der Computer des Benutzers ging dann ans Telefon und baute die Verbindung auf.

Es gab eine einfache Möglichkeit, schlecht gestaltete Rückrufsysteme zu hacken. Wenn sich das angreifende Modem weigerte, die Leitung zu unterbrechen, bemerk-



Eine Dämonen Wählbox



Chaos Computer Club Hacker Bibeln

ten einige Rückrufsysteme dies nicht und sendeten die Wählcodes (Impuls- oder DTMF-Töne) über die noch verbundene Telefonleitung. Ohne die Verbindung zu trennen, «antwortet» der Angreifer dem Wählmodem. Das Unternehmenssystem glaubt, dass die Rückwahl erfolgreich war, und eine nicht autorisierte Verbindung wird hergestellt.

Der Zugang zu Hacking-Tools und -Techniken begann mit beliebten Hacker-Ressourcen wie dem *Chaos Computer Club (CCC)*, dem *2600 Magazine*, dem *Phrack E-Zine* und anderen Online-Hacker-Communities zu wachsen.

In den 1970er und 1980er Jahren wurde der unbefugte Zugriff und das Eindringen in Computersysteme und Netzwerke über Modem für Systembesitzer problematisch. Dies führte in den meisten Ländern zu neuen

Gesetzen für Computerbetrug und -missbrauch, um böswillige Hacking-Aktivitäten als kriminelle Handlung einzustufen. Diese Gesetze wurden im Zeitalter der Modemdatenfernübertragung geschaffen, sollten jedoch im Zuge des technologischen Wandels relevant bleiben.

Das Datenfernübertragungs-Modem ist heute grösstenteils verschwunden. Das Internet hat das BBS und andere Übertragungsnetzwerke ersetzt, Breitband und Glasfaser haben das Datenfernübertragungs-Internet ersetzt, sogar analoge Telefonleitungen sind veraltet und werden durch Voice-over-IP (VoIP) ersetzt.

Das Enter Museum in Solothurn verfügt über eine hervorragende Sammlung historischer Modems und Telekommunikationsgeräte und ich kann einen Besuch sehr empfehlen.

Quellen:

Chaos Computer Club:
<https://www.ccc.de/>

2600 Hacker Quarterly:
<https://2600.com/>

Phrack e-zine:
<http://phrack.org/>

Liste der über das Internet zugänglichen BBS-Systeme:
<https://www.telnetbbsguide.com/>

Der Artikel wurde von Florence Kunz übersetzt. Der englische Originalartikel befindet sich auf: <https://digitalforensics.ch/nikkel20c.pdf>

Original English version found here: <https://digitalforensics.ch/nikkel20c.pdf>

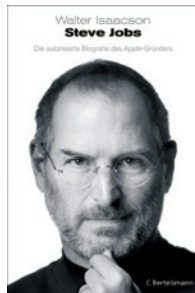
Das Leben von Steve Jobs

Teil 17

Florence Kunz



Florence Kunz, Stiftungsrätin Museum ENTER



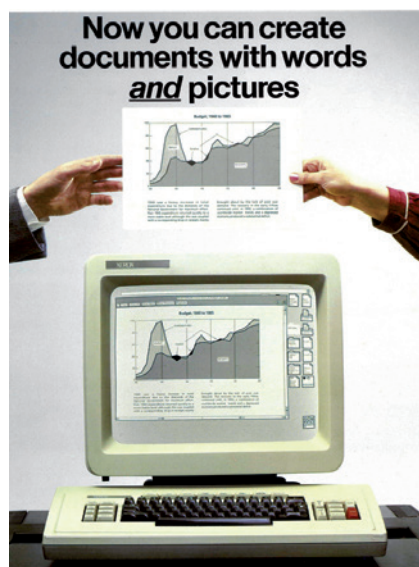
Apple klagt bei Xerox

Der Apple-Raubzug im Xerox-PARC gilt als einer der grössten Industriediebstähle aller Zeiten. Jobs schloss sich dem gelegentlich an und zwar unverkennbar stolz: «Es kommt darauf an, sich mit dem Besten vertraut zu machen, was Menschen geschaffen haben, und es in die eigene Arbeit einzu-beziehen», erklärte er. Eine andere Einschätzung, die Jobs ebenfalls teilte, lautet, dass es sich weniger um einen Diebstahl vonseiten Apples als um ein Versagen bei Xerox gehandelt habe. «Das waren eben Kopierleute, die keine Ahnung hatten, wozu Computer imstande sind» sagte er über das Management von Xerox. «Sie haben es geschafft, dem grössten Sieg in der Geschichte der Computerherstellung eine Niederlage abzurufen.»

Der Xeroxstar

Die Xerox Leute wussten übrigens sehr wohl, was ihre Forscher im PARC geschaffen hatten und versuchten, es auf den Markt zu bringen. Bereits 1981, lange vor dem Apple Lisa oder dem Macin-

tosh, brachten sie den Xerox Star heraus. Dieser Rechner arbeitete mit einer graphischen Benutzeroberfläche samt Fenstern auf einem Desktop, einer Maus und der Bitmap-Technologie, aber er war sehr umständlich (manchmal dauerte es Minuten, eine grössere Datei abzuspeichern), ziemlich teuer (16'595 Dollar im Einzelhandel) und zielte nur auf Firmenkunden. Es wurden insgesamt nur 30'000 Stück verkauft.



Xeroxstar 1981

Jobs Umgang mit seinen Ingenieuren

Jobs warb die Hardware-Ingenieure *Bob Belleville* und *Larry Tesler* rücksichtslos von XEROX ab. In seiner Begeisterung riss Jobs das tägliche Management des Lisa-Projektes an sich, das eigentlich der ehemalige HP-Ingenieur *John Couch* leitete. Jobs übergab Couch und bombardierte den Programmierer *Bill Atkinson* und den Computerwissenschaftler *Larry Tesler* direkt mit seinen Ideen, besonders zur Gestaltung der grafischen Oberfläche. Manchmal rief er um zwei Uhr nachts an oder um fünf Uhr morgens. Jobs war selbst kein grosser Ingenieur, aber er hörte es den Ingenieuren an, ob sie sich nur sträubten oder etwas wirklich nicht konnten.

Überlappende Fenster

Eine von Atkinsons erstaunlichen Leistungen (an die wir uns heute so gewöhnt haben, dass wir sie kaum mehr wahrnehmen) war es, die Fenster auf dem Bildschirm überlappen zu lassen, sodass sich eines «über» das andere legen konnte. Natürlich gibt es auf einem Bildschirm keine «unteren» Pixelschichten, die wieder zum Vorschein kommen, wenn man das «obere» Fenster wegschiebt. Um diese Illusion überlappender Fenster zu erzeugen, bedurfte es einer komplizierten Codierung, die sich um sogenannte «Regionen» dreht.



Apple Lisa von 1983 mit Apple Maus

Gleichmässige Mausfunktionen

Jobs wollte unbedingt gleichmässiges Scrollen. Die Dokumente sollten nicht Zeile für Zeile auf dem Bildschirm nach oben springen, sondern fliegend ablaufen. Er bestand darauf, dass alles auf der Benutzeroberfläche ansprechend und angenehm gestaltet sein sollte. Die Maus sollte den Cursor in alle Richtungen bewegen können, nicht nur rechtwinklig nach oben, unten, rechts und links. Dazu musste sie allerdings auf einer Kugel statt auf den üblichen zwei Rädern rollen. Einer der Ingenieure erklärte, eine solche Maus sei für die Massenerstellung einfach nicht machbar — er wurde sofort entlassen.

Die Entwickler bei Hovey-Kelley ersetzten die elektrischen Bürstenkontakte der Xerox-Maus durch optomechanische Kontakte, die über mit Federn angedrückte Rollen die Bewegung der Mausekugel registrieren. An den Rollen befestigten sie Lochscheiben, die bei einer Bewegung Lichtwechsel auslösen. Diese Wechsel werden von Photozellen erfasst und in entsprechende elektrische Signale umgewandelt.

Die Entwickler probierten für die ersten Modelle jede denkbare Kugelvariante aus. Ein Team-Mitglied ging in den nächsten Supermarkt und beschaffte sich Deo-Roller, um die Kugeln in die Maus-Prototypen einzubauen. Letztlich entschieden sich die Verantwortlichen für eine aufgeraute Stahlkugel, die in die Maus des Apple Lisa eingebaut wurde.

Der Apple Lisa

Lisa von «Locally Integrated Software Architecture») von 1983 war einer der ersten Personal Computer, der über eine Maus und ein Betriebssystem mit grafischer Benutzeroberfläche in einer monochromen schwarz/ weiss Darstellung verfügte. Wegen des hohen Preises von rund 10.000 US-Dollar verkaufte sich der Rechner schlecht, und Apple stellte die Produktion bereits 1984 wieder ein. In diesem Jahr brachte Apple schon einen weiteren Computer mit grafischer Benutzeroberfläche auf den Markt, den einfacheren, aber auch deutlich preisgünstigeren Macintosh — dieser wurde zumindest mittelfristig zu einem Erfolg für den kalifornischen Computerkonzern.

Die Geburt des Mac

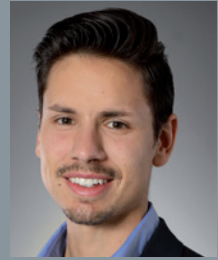
Der Informatiker und Philosoph *Jef Raskin* war schon 1967 in seiner Doktorarbeit der Meinung, dass grafische Benutzeroberflächen für Computer besser seien als reine Textversionen. Er kam 1976 ins Apple Team und träumte von einem erschwinglichen Computer für die breite Masse. Er übernahm bei Apple ein winziges Produkt mit dem Namen *Annie*. Weil er es für sexistisch hielt, Computer mit Frauennamen zu bezeichnen, benannte er das Projekt nach seiner Lieblingsapfelsorte McIntosh, änderte aber bewusst die Schreibweise in Macintosh, um keinen Konflikt mit dem Audiohersteller **McIntosh Laboratory** zu riskieren.

Um die Herstellungskosten niedrig zu halten, sollte der Macintosh einen 5-Zoll Bildschirm und einen billigen Prozessor bekommen, den Motorola 6809. Doch Jobs war damit nicht einverstanden und zu keinen Kompromissen bereit. Raskin hatte wenig Verständnis für die Grandiosität von Jobs und dessen Überzeugung, man könne mit genügend Leidenschaft für sein Produkt die Realität nach Belieben manipulieren.

Während des gesamten Jahres 1979 und noch Anfang 1980 war die Existenz des Macintosh-Projektes gefährdet und wurde beinahe gestrichen. Das Entwicklungsteam bestand aus lediglich vier Ingenieuren, die in den alten Apple-Büros arbeiteten. Es gab dort viel Spielzeug und ferngesteuerte Modellflugzeuge, sodass es dort wie in einem Kindergarten für Nerds aussah. Immer wurde die Arbeit für Spielrunden unterbrochen, in denen die Ingenieure sich gegenseitig mit Nerf-Bällen bewarfen.

Die Entwicklung der Autoscheinwerfer

Pierin Frizzoni

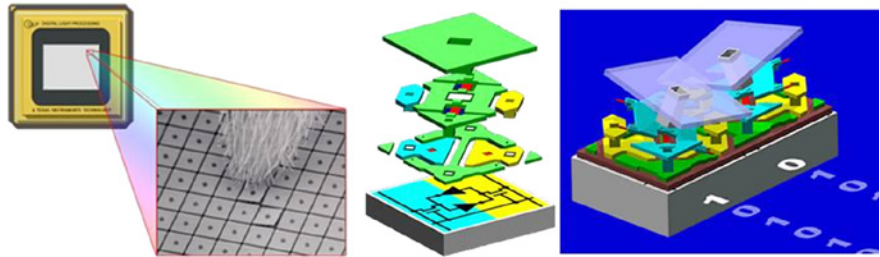


Pierin Frizzoni

Licht ist ein wichtiges Thema im Automobilbau. Moderne Lichtsysteme sind intelligent und hochkomplex. Sie leuchten nicht nur die Fahrbahn aus, sie können auch potenzielle Gefahren mit einem Spotlicht beleuchten und vorausschauend agieren, weil sie bereits wissen, ob eine Kurve kommt, eine lange Gerade oder eine Ortschaft.

Während sich die Technik extrem schnell erneuert, ist Licht schon lange ein wichtiges Gestaltungselement. Nicht nur die Form der Gläser der Scheinwerfer und Rücklichter tragen zum Aussehen moderner Autos bei, dank moderner LED-Technik spricht man heute von einer Lichtsignatur, die die Designsprache einer Marke entscheidend prägt.

Zu Beginn der Automobilgeschichte Ende des 19. Jahrhunderts erhellten Kerzen, eingesetzt in Laternen, die Strassen ein bisschen. Kurz nach der Jahrhundertwende folgte mit der Karbidlampe der erste grosse Entwicklungsschritt. 1925 brachte **Osram** mit der Bilux-Lampe eine Glühbirne mit kombinierter Fern- und Abblendlichtfunktion auf den Markt — ab da war das Autolicht elektrisch. Deutlich mehr Licht brachten die ersten Halogenbirnen, die ab 1962 nach und nach in Autos eingesetzt wurden und die bis heute noch verwendet werden, inzwischen mit wesentlich grösserer Leuchtkraft.



Digital Micromirror Device (DMD).

Ein weiterer Meilenstein war das Xenonlicht, das 1991 erstmals im BMW 7er eingesetzt wurde. Diese Gasentladungslampen sorgten allerdings für Diskussionsstoff, weil diese viel helleren Scheinwerfer den Gegenverkehr blendeten. Die Folge war die Entwicklung intelligenter Lichtsysteme: 2006 brachte Mercedes Benz ein Scheinwerfersystem mit fünf verschiedenen Lichtfunktionen auf den Markt, das den Gegenverkehr deutlich weniger blenden sollte. Mit der Einführung der LED-Technik ab 2008 konnte das Problem des Blendens ganz gelöst werden. Die Systeme des Matrix-Lichts bestehend aus diversen Leuchtdioden, leuchten die Strasse immer voll aus und schneiden einzelne Bereiche aus dem Lichtkegel, etwa andere Verkehrsteilnehmer oder Häuser in Ortschaften.

LED-Licht, mit oder ohne Matrix-Funktion, hat sich inzwischen bis ins Kleinwagensegment etabliert. Es ist vergleichsweise günstig und langlebig, verbraucht wenig Strom und kann als zusätzliches Gestaltungselement genutzt werden. Die Matrix-Systeme werden laufend verfeinert, ihre Software wird

intelligenter, die Komponenten dank Skaleneffekten immer günstiger.

Hochpreishersteller wie BMW und Audi bieten in einigen Modellen Laserlicht an, das den Fernlichtbereich stark vergrössert. Das Laserlicht von BMW reicht bis zu 600 Meter weit und damit doppelt so weit wie bisher mit dem LED-Fernlicht üblich. Das Herzstück ist ein Chip namens Digital Micromirror Device (DMD). Auf ihm sind 420'000 einzeln verstellbare Mikrospiegel, deren Kantenlänge etwa einem Fünftel der Breite eines menschlichen Haares entspricht. Sie können einzeln und in Echtzeit verstellt werden, bis zu 5000 mal in der Sekunde. Der gebündelte Strahl wird durch einen Konverter geleitet, der den blauen Laserstrahl in weisses Licht umwandelt und direkt auf den DMD-Chip lenkt. Dort wird das Licht von den 420'000 Spiegeln in kleine Pixel zerlegt und über eine Linse so auf die Fahrbahn projiziert, wie es die Situation gerade verlangt. Noch ist Laserlicht teuer und der Mehrgewinn gegenüber den Voll-LED-Scheinwerfern im Verhältnis zum Preis gering.