

Nr. 1/2019

Fr.- 8.00

HIS_{tory} TEC_{nic} JOURNAL

Schweizer Zeitschrift für historische Technik



Reto Bösch von der Firma sokutec in Solothurn rät: «Wer seine analogen Schätze auch noch in Zukunft anschauen will, sollte bald etwas tun, denn die Magnetbänder werden mit der Zeit spröde, die Farben verblassen».

Einladung GV CRGS

Radio Stromberg-Carlson

**Laudatio auf Monique
und Peter Regenass**

**Neues aus dem
Museum ENTER**

**Sonor und Sonorett von
HELI-Radio**

DAB+ das Radio der Zukunft

**Der Forscher
Manfred von Ardenne**

**Rasante Fortschritte sind
kritisch zu prüfen**

**Filmische Erinnerungen ins
digitale Zeitalter retten**

**Das Leben von
Steve Jobs Teil 12**

Klumpenrisiko iPhone

Audioqualität die **Masstäbe** setzt.



Sennheiser RS 180

Das offene, ohrmschliessende Design des RS 180 bietet ein exzellentes Klangbild mit hervorragender Basswiedergabe. Mit diesem Digitalkopfhörer erleben Sie perfekten Klanggenuss und eine hohe kabellose Reichweite. Der RS 180 ist damit die ideale Wahl für höchsten Musik- und Filmgenuss. Naturgetreue Audiowiedergabe, Aussteuerungsautomatik und Balance-Regler für bis zu 4 Empfänger.

Erhältlich bei Ihrem
Consumer Premium Partner.

INHALTSVERZEICHNIS

- 3 Editorial
- 4 Einladung GV CRGS
- 5 Radio Stromberg-Carlson
- 6 – 7 Laudatio auf
Monique und Peter Regenass
- 8 Neues aus dem
Museum ENTER
- 9 Portrait:
Dario Binggeli
- 10 – 11 Sonor und Sonorett von
HELI-Radio
- 12 – 15 DAB+ das Radio der Zukunft
- 16 – 19 Digital Audio Broadcasting
- 20 – 22 Der Forscher
Manfred von Ardenne
- 23 Rasante Fortschritte sind
kritisch zu prüfen
- 24 – 25 Filmische Erinnerungen ins
digitale Zeitalter retten
- 26 – 27 Das Leben von
Steve Jobs Teil 12
- 28 Klumpenrisiko iPhone
- 29 Mitgliedertalon
- 30 Impressum

Editorial

Liebe Sammlerkollegen, liebe Freunde historischer Technik

Im ersten Heft des Jahres 2019 lesen wir von den vielfältigen Aktivitäten im Museum ENTER. Unsere Gründungspartner Monique und Peter Regenass werden altershalber den Stiftungsrat des Museums verlassen und wir bedanken uns ganz herzlich für ihr Mittragen und ihre grosse Hilfe.

Der Artikel von Horst Mattner hat mich an meine Jugend erinnert, die ganz der Leidenschaft für die Technik gewidmet war. Manfred von Ardenne war ein Motivator und ein role model für Technikfreunde. Jugendliche eiferten ihm nach und bastelten aus dem technischen Treibgut des Krieges Geräte für den Komfort des eigenen Alltags. Zu bahnbrechenden Erfindungen ist es dabei nicht gekommen, aber eine Generation, die aufnahmewillig und mit einem besonderen Sinn für die technische Improvisation begabt war, hat in Manfred von Ardenne einen Orientierungspunkt für eigene Aktivitäten gefunden. Sein zu Beginn der 60er Jahre erschienener Rückblick »Eine glückliche Jugend im Zeichen der Technik« war für viele zukünftige Ingenieure wegweisend.

Eine weitere Episode im Leben des Steve Jobs wird vorgestellt, die heutige Firma Apple wird in einem Artikel als »Preistreiber« bei elektronischen Geräten betitelt, Fortschritte beim Umwandeln von Hirnsignalen in Sprache werden beschrieben.

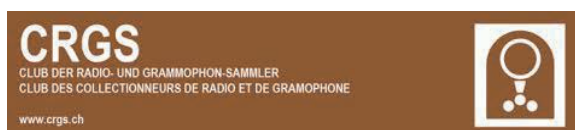
Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre

Felix Kunz
Direktor Museum ENTER



TERMINE

- | | |
|----------------|--|
| 23. März 2019 | Radiobörse in Inning am Ammersee |
| 23. März 2019 | Theater mit Eva Frei im Museum ENTER |
| 13. April 2019 | GV CRGS im Gasthof Linde in 4812 Mühlethal |
| 18. Mai 2019 | CRGS Flohmarkt vor dem Museum ENTER ab 09.00 |



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



Förderverein ENTER
Präsident: Peter Regenass
Zuchwilerstr. 33
4500 Solothurn, Tel. 032 621 80 50
info@enter-online.ch, www.enter-online.ch

Einladung zur 28. Generalversammlung des C.R.G.S. im Gasthof LINDE in 4812 Mühlethal bei Zofingen. Samstag, 13. April 2019 um 13.30 Uhr

Geschätzte Kollegen

Aufgrund des positiven Echos nach unserer letzten GV, treffen wir uns auch dieses Jahr wieder im Restaurant LINDE.

Ein grosser, heller Saal und eine gutbürgerliche Küche erwarten uns.

Das Restaurant Linde ist auch mit dem ÖV gut zu erreichen. Eine Busverbindung ab Bahnhof Zofingen sorgt auch für Nicht-Autofahrer für eine problemlose Anreise. (Bus 13 bis Milchhüsli)

Für Autofahrer stehen genügend Parkplätze zur Verfügung. Auch die Parkplätze beim Schulhaus können benutzt werden.

Traktanden:

1. Begrüssung und Wahl der Stimmenzähler
2. Protokoll der letzten GV.
3. Jahresbericht des Präsidenten
4. Jahresbericht des Kassiers und Revisionsbericht
5. Wahl des Vorstandes
6. Anträge und Verschiedenes

Kofferraumflohmarkt:

Auf mehrfachen Wunsch einiger Mitglieder möchte ich auch dieses Jahr bitten, mit dem Verkauf bis nach der GV zu warten. So haben alle Teilnehmer die gleiche Chance, an schöne Objekte zu kommen.

Unser Vorstand freut sich auf eine gut besuchte GV.

Ernst Härri
Präsident



Busfahrpläne



Stromberg-Carlson Modell 225-H. von 1936

Ernst Härri



Ernst Härri, Präsident CRGS

Klein aber fein. Edles Holz fürs Wohnzimmer und ein Kriminalhörspiel zum Frühstück

Die Firma **Stromberg-Carlson** in Rochester New York hat seit Beginn des 20.ten Jahrhunderts unter anderem Telephone von hoher Qualität gebaut. In meiner Sammlung befindet sich das Batterie-Radiogerät Modell NR 20 von 1923. Das dokumentiert, dass schon sehr früh mit der Produktion von hochwertigen Radiogeräten begonnen wurde. Im Laufe der Jahrzehnte kam eine grosse Zahl von designmässig extravaganten und technisch anspruchsvollen Radios, die teilweise der Zeit voraus waren, auf den Markt.

Das hier beschriebene Gerät Modell 225-H präsentiert sich in einem prächtigen, hochglanzlackierten Holzgehäuse mit Rosenholz Intarsien. Das Spiel mit verschiedenen Farbtönen und Hölzern, die aufwändig gestaltete Lautsprecherabdeckung und die achteckige Skala machen diesen Apparat zu einem dekorativen Schmuckstück.

Auch technisch gibt es einige Besonderheiten: Obschon es sich da um einen Standardsuper handelt, so sind doch neben dem normalen Mittelwellenband 540 KHz bis 1,6 MHz die 2 separaten Kurzwellenbänder erwähnenswert. Mit dem ersten können Frequenzen



von 5,5 – 18 MHz (16 – 49 Meter) empfangen werden. Das andere ist auf der Skala mit «POLICE» beschriftet. Empfangbar sind Frequenzen von 1.4 – 3,5 MHz. Dadurch konnte der interessierte Radiohörer dank Polizeifunk schon am Frühstückstisch wilde Verfolgungsjagden und wahre Kriminalhörspiele live mitverfolgen. Das Radio ist teilweise mit zu dieser Zeit neuen Stahlröhren bestückt. Es sind dies: 6A8, 6K7, 6R7 und die Widerstandsröhre P27287, durch diesen Vorwiderstand, wel-

cher natürlich sehr heiss wird, konnte auf den Netztransformator verzichtet werden. Als Gleichrichter und Endröhre kamen die üblichen Glasröhren nämlich 25Z6G und 25A6G zum Einsatz. Glücklicherweise konnte ich dieses Radio in einwandfreiem und originalem Zustand erwerben. Auf eine Aufarbeitung des Gehäuses konnte verzichtet werden. Das Innenleben entspricht mit Ausnahme des POLICE- Bandes dem damaligen amerikanischen Standard.

Laudatio auf Monique und Peter Regenass

Felix Kunz



Felix Kunz, Direktor Museum ENTER

Anlässlich der Stiftungsratssitzung vom 22. November 2018 haben wir *Monique und Peter Regenass* verabschiedet. Sie treten aus dem Stiftungsrat aus, weil beide das vorgeschriebene Maximalalter von 70 Jahren erreicht haben. Bei einem gediegenen Abendessen mit allen Stiftungsräten, der Museumsleiterin und den Kindern der Familie Kunz, haben wir über die 10 gemeinsamen Jahre im Dienste des Museums ENTER sinniert und einige Highlights hervorgehoben.

Ich danke Monique und Peter herzlich für ihre Mitarbeit und ihr Mittragen und möchte sie mit einem kurzen Blick in die Vergangenheit ehren:

Peter aus Oensingen besuchte die Realabteilung der Kantonsschule in Solothurn. Er schloss sich der Studentenverbindung WEN-GIA an und stieg bis zum Kassier auf. Ein Mitstudent zweifelte an seinen rechnerischen Fähigkeiten und schenkte ihm 1966 eine kleine mechanische Rechenmaschine der Marke PRODUX MULTATOR. Dieses Konstrukt war der Grundstein einer umfangreichen Sammlung. Es kamen weitere Exemplare dazu, die er während seinem ETH-Studium nach Hause schleppte. Als die Sammlung mit über 600 Objekten aus allen Nähten platzte, zog Monique die Notbremse. Sie hatte in der Solothurner Zeitung gelesen,



Gründung der Stiftung ENTER am 4.10.2010
Stiftungsratspräsident Felix Kunz, Stiftungsrätin Florence Kunz-Gollut, Stiftungsrätin Monique Regenass, Stiftungsrat Peter Regenass

dass ein Felix Kunz auch einer so schlimmen Leidenschaft verfallen war. Nicht mechanische, sondern elektrische Wunderwerke wurden von ihm gehortet. Warum nicht zusammenspannen und die beiden Sammlungen in einem öffentlichen Museum ausstellen? Die Vision eines gemeinsamen Museums wurde immer konkreter. Am 4. Oktober 2010 fand die Gründung der gemeinnützigen Stiftung ENTER mit Sitz in Solothurn statt. Gründer und Stiftungsräte waren *Monique und Peter Regenass* sowie *Felix und Florence Kunz-Gollut*. Am 2. Dezember 2011 wurde das Museum **ENTER the world of information** feierlich durch *Moritz Suter* und viele geladene Gäste eröffnet.



Eröffnung des Museums ENTER am 2.12.2011 durch Peter Regenass, Moritz Suter und Felix Kunz



Mit Herzblut führte Peter unzählige Gruppen durch das «schönste Museum der Welt», wie er es immer nannte. Zusammen mit dem Gschichtewyb *Eva Frei* entwarf er das Theater «Zeitreise», in welchem die Kontorchefin *Fröilein Schreiber* und der Erfinder *Curt Herzstark* durch die Ausstellung führen.



Peter ist Präsident des Fördervereins Museum ENTER (FME) und bedankte sich immer mit MOTOREX-Geschenken bei den Volonteers, welche im Museum Radiosender bauen, Geräte instand setzen, Beschriftungen und Erklärungen anbringen und ganze Sonderausstellungen einrichten.



Monique schrieb mit grossem Engagement an jeder Sitzung das Protokoll

Wir haben viel erlebt zusammen und manche Sitzung abgehalten. Wenns schwierig wurde sagte Peter jeweils «jetz müessemer zäme-häbe» oder manchmal «das isch eifach zum Gränne». Doch wir haben die Probleme angepackt und die meisten gut gelöst.

Monique hat Peter all die Jahre unterstützt in seiner Passion des Techniksammelns und an den Sitzungen immer ausführliche Protokolle geschrieben. Ein grosses Merci auch dir, liebe Monique.

Monique und Peter haben das Museum ENTER auch finanziell mitgetragen und wir wissen dies sehr zu schätzen.

Wir hoffen, dass ihr beide auch in Zukunft dem Museum für Führungen erhalten bleibt und wünsche euch viel Gefreutes in eurem wohlverdienten Ruhestand.

Felix und Florence Kunz



links oben gegen links unten:

Stiftungsrat Peter Beck, Museumsleiterin Violetta Vitacca, Stiftungsrat Theodor Klossner, Stiftungsrat und FME-Präsident Peter Regenass, Museumsmitarbeiterin Vera Kunz, Boris Kunz

rechts oben gegen rechts unten:

Stiftungsratspräsident Felix Kunz, Stiftungsrätin Florence Kunz, Stiftungsrätin Monique Regenass, Museumsmitarbeiter Alex Kunz, (es fehlt Felix Kunz jun.)

Neues aus dem Museum ENTER

Violetta Vitacca



Leiterin Museum ENTER

Das neue Jahr hat gut begonnen: Bereits im Januar konnten wir die Besucherzahl um 25% steigern und auch schon wieder viele Führungsbuchungen entgegennehmen. Auch das Projekt ENTER 2023 kommt in grossen Schritten voran. Wir freuen uns auf ein ereignisreiches Jahr und spannende Begegnungen im 2019.

Objekt-Datenbank

Falls Sie in den vergangenen Wochen bei uns im Museum waren, haben Sie sicherlich unser Foto-studio gesehen. Wir sind aktuell daran, all unsere Inventarlisten zusammen zu fügen und alle Museums-Objekte in einer Datenbank zu erfassen – selbstverständlich mit Foto dazu. Damit unser ambitioniertes Projekt vorankommt, helfen alle Museumsmitarbeiter tatkräftig mit – und vielleicht auch schon bald ein/e Zivildienstleistende/r. In Kürze werden Sie über unsere Webseite auf die Datenbank zugreifen können.



Jan Liechti beim Ablichten eines Radios für die Objekt-Datenbank

Theaterführung

Sie ist wieder voll in ihrem Element: Das Gschichtewyb *Eva Frei* nimmt uns mit auf eine Zeitreise. Tauchen Sie ein in die Zeit vor 100 Jahren und erleben Sie mit, welchen Einfluss die technischen Entwicklungen auf unser Alltagsleben hatten. Spannend und witzig inszeniert in den Rollen der Kontorleiterin *Fröilein Schriber* und des genialen Erfinders *Curt Herzstark*. Der Termin vom 23.02. ist komplett ausverkauft. Für den 23.03. sind noch wenige Plätze frei. Anmeldung erforderlich (info@enter.ch).



Eva Frei in der Rolle der Kontorleiterin Fröilein Schriber

Forum und Marktplatz

Auf unserer Internetseite www.enter.ch können Sie über den Link oben rechts auf unser Forum zugreifen. Erstellen Sie sich einen Login und schon bald können Sie sich mit Gleichgesinnten in den Kategorien Radio, TV, Rechenmaschinen etc. austauschen. Unter «gesucht» und «zu verkaufen» können Sie ihre Objekte anbieten oder nach lang Ersehntem suchen. Wir wünschen viel Spass und freuen uns von Ihnen zu lesen.

Update ENTER 2023

In der letzten Ausgabe des HISTEC-Journals haben wir ausführlich über die Zukunfts-Pläne des ENTER informiert (4/2018 ENTER 2023: Das Museum hat Grosses vor). Aktuell laufen intensive Gespräche zwischen den Parteien, um die Details der Landübergabe fest zu legen. Der grundlegende Entscheid wird Ende März 2019 erwartet. Wir freuen uns sehr, danach in die Detailplanung zu starten.

Kommende Veranstaltungen

27.04 2019, 17–22 Uhr, **Kulturnacht** Solothurn: Retro-Gaming Event mit Commodore 64, Philips Videopac G7000 (Odyssey) und vielen mehr. Zudem gibt es eine Kurzführung durch das Museum zu den Highlights der Solothurner Industriegeschichte (18 Uhr, 19 Uhr, 20 Uhr). Mehr Infos: kulturnachtsolothurn.ch

18.05.2019, 09–16 Uhr, **Flohmarkt** CRGS und Museum ENTER: Bis zu 60 Verkaufsstände mit Radio, Tonband, TV, etc. aus privaten Sammlungen und Museums-Fundus.

19.05.2019, 10–17 Uhr, **Internationaler Museumstag**: Elektronik-Bau-Workshop für Kinder und Jugendliche (14 Uhr, Anmeldung erforderlich) und kurze Spezialführung zu den Highlights der technischen Entwicklung (11 Uhr, 15 Uhr). Freier Eintritt ins Museum.

Portrait

Dario Binggeli

Mitarbeiter Empfang und Administration



«In meiner Zeit beim Museum ENTER konnte ich bereits viele Veränderungen miterleben und mein Wissen über allerlei technische Geräte erweitern. Mir gefällt die Arbeit mit historischen Objekten, die ein wichtiger Teil der Technikgeschichte sind. Zudem gefällt es mir bei grösseren Projekten mit zu wirken, wie beispielsweise dem Museums-Guide und der Objektdatenbank.»

Dario Binggeli studiert Volkswirtschaftslehre an der Universität Bern, mit Nebenfach Betriebswirtschaft. Er unterstützt das Museums-Team seit 2016 und kümmert sich jeweils am Sonntag um die Besucher, das Bistro und den Museumsbetrieb.

ENTER.ch

Das Museum

für Computer und
Unterhaltungselektronik

präsentiert:

ZEITREISE

Samstag, 23.03.2019, 10 Uhr

Theaterführung durch das
Museum ENTER mit Eva Frei als

Kontorchefin
FRÖILEIN ROSINA SCHREIBER

Erfinder
CURT HERZSTARK

Kosten: CHF 30.-
Anmeldung unter info@enter.ch oder 032 621 80 52
Platzzahl beschränkt

Museum ENTER
Zuchwilerstrasse 33
4500 Solothurn

Die Modelle Sonor und Sonorett von HELI-Radio

Michel Receveur



Michel Receveur, CRGS/CHCR

Das Unternehmen **Gerätebau Hempel KG** (kurz HELI) wurde 1950 durch den Ingenieur *Bodo Hempel* gegründet und war ein Produzent von Rundfunkempfängern, Lautsprecherboxen, Tonstudiogeräten, Farbfernseher-Baugruppen sowie medizinischen Geräten in der DDR. Sitz des Unternehmens war Limbach-Oberfrohna in Sachsen. Im Firmenzeichen wurde der Gründer und der Firmensitz abgekürzt wiedergegeben: HEMpel LIMbach.

1951 erschien der erste eigene Rundfunkempfänger 51W, gefolgt von dem 1953 erschienen 53W Kadett.

Bis etwa 1960 wurden die Produkte noch selbst von Hempel gestaltet und von *Erhard Grönitz* entwickelt.



Altes und neues Signet der Firma HELI



HELI Radio Modell Sonor von 1957

Röhrengeräte von HELI

- Einkreisempfänger Perkeo
- HELI 51W
- Admiral, Kadett
- Sonor und Sonorett
- RK 2 einschliesslich vieler Gehäusevarianten
- Bausteinserie 66: RK 3, RK-STEREO, RK-TUNER, RS 5
- RS2 und RS2F

Modell Sonor

Damaliger Preis so um die 970 DM (je nach Ausführung). 23 Kilo schwerer Rundfunkempfänger von 1957/58. Superhet mit 8 Kreisen AM und 11 Kreisen FM. Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle und UKW. Wechselstromspeisung/110-240 Volt. 14 Röhren. Speziell waren die seitlichen Trapezfüsse. Lautsprecher, vorn zwei hinten zwei, davon ein Hochtöner.



Schallwandbeleuchtung mit 13 Kleinlampen je 18 Volt



Auf der Rückseite des Sonor kann man ein blaugraues Band sehen wo sich die beiden Lautsprecher medium und hoch befinden

Modell Sonorett

Sonorett von 1957/58. Vermutlich ein auf eigenen Beinen stehendes Sonor. Die Beine sind seitlich angesetzt in Form eines auf dem Kopf stehenden "V". Es gab eine Variante als Tisch- und eine als Standgerät. Damaliger Preis ca. 950 DM. Rundfunkempfänger (Radio- oder Tuner nach WW2), Superhet, 8 Kreise AM, Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle und UKW. Wechselstromspeisung.



Chassis des Sonor mit separater Speisung und 2 Bass-Lautsprechern

Lautsprecher von HELI

Neben den Rundfunkgeräten wurden bei Hempel auch qualitativ hochwertige Lautsprecher gefertigt, oftmals waren sie direkt von entsprechenden Produktlinien abgeleitet. Es wurde nicht nur für Rundfunk und Fernsehen entwickelt und produziert, sondern auch für den Privatbereich.

Späteres Schicksal der Firma HELI

Zu Beginn der Siebziger Jahre wurden in der DDR mehr oder weniger alle Betriebe, die noch in privatem Besitz waren, enteignet. Wirtschaftliche Überlegungen spielten dabei eine geringere Rolle – es ging ums Prinzip. Mit der Überführung in Volkseigentum beginnt eine regelrechte Odyssee durch die verschiedenen Organisationsstrukturen der DDR-Wirtschaft. Zwar war der Betrieb nun nicht mehr im Besitz eines Privatmannes und soweit entsprach es den Vorgaben. Während



Werbung für das Modell Sonorett Variante Tischgerät von 1957

aber andere Betriebe, mit denen man ähnlich umgegangen war, in größere Betriebe der gleichen Branche eingegliedert wurden, war es mit HELI Radio offenbar nicht so einfach. Zu vielfältig war die Produktpalette – vom Rundfunkempfänger über medizinische Geräte bis hin zur hochwertigen Studioteknik. Der erste Versuch ging in Richtung Deutsche Post, die für die Ausstattung der Rundfunk- und Fernsehstudios zuständig war. Die Ernennungsurkunde belegt diesen ersten Schritt.



DAB+ - Das Radio der Zukunft

Aspekte der Digitalisierung des Rundfunks

Hanspeter Lambrich



Hanspeter Lambrich

Weshalb DAB+ ?

Der in der Vorkriegszeit entwickelte und seit 1960 weit verbreitete UKW-Rundfunk stösst an seine Grenzen, in erster Linie bezüglich der Ausnützung des begrenzten Spektrums. Moderne Modulationsverfahren und die Möglichkeit der digitalen Datenkomprimierung sind wirksame Hilfsmittel um das begrenzte Spektrum zur Verbreitung von Rundfunkprogrammen besser zu nutzen. Sowohl auf der Sendeseite als auch für den Hörer ergeben sich aber eine ganze Reihe von weiteren Vorteilen. Für den Hörer führt das Digitalradio zunächst zu einem grösseren Programangebot und zu einem weitgehend störungsfreien Empfang, insbesondere in Randgebieten. Für die Betreiber der Rundfunkstationen ergeben sich eine ganze Reihe von Vorteilen, allen voran die Möglichkeit, mit einem einzigen Sender eine Vielzahl von Programmen zu verbreiten. Zusammen mit der vergleichsweise günstigen technischen Infrastruktur zur

Produktion der Programme eröffnet dies kleineren Radiostationen die Chance, mit geringerem Aufwand als bisher ein Programm anzubieten, während den etablierten Stationen zusätzliche Sendekanäle für Spartenprogramme zur Verfügung gestellt werden können.

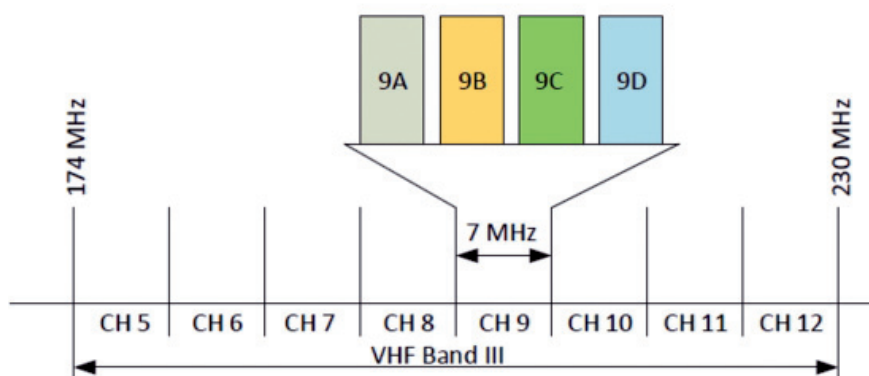
Technische Aspekte des DAB+

Die Realisation der digitalen Radioübertragung – nicht nur von DAB+ – wurde erst durch die modernen Entwicklungen in der Halbleiter-/Prozessortechnik und der Software ermöglicht. Einerseits wären ohne schnelle Prozessoren die komplexen Kodier- und Dekodieroperationen nicht in Echtzeit zu bewältigen; andererseits können auch die erforderlichen HF-Teile dank moderner Digitaltechnik klein und billig in grossen Serien produziert werden.

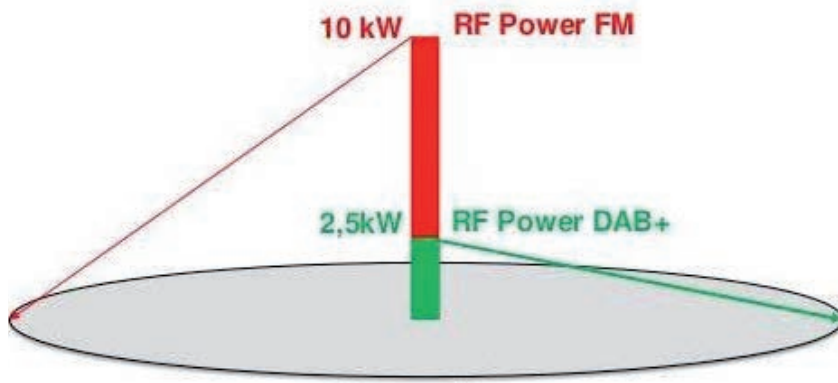
Was ist anders bei DAB+ gegenüber UKW? Kurz gesagt: Alles. Zunächst wird das früher vom Fernsehen benutzte Band von 174 bis 230 MHz (anstelle von 88 bis

108 MHz für UKW) benutzt. Dieses Band ist in 8 Frequenzblöcke unterteilt, wobei jeder einzelne Sender einen Block mit mehreren, digital kodierten Programmen belegt. Je nach Datenrate, d.h. der geforderten Audioqualität der Programme, kann ein Sender innerhalb eines Blocks durch passende Kodierung des digitalen Datenstroms bis zu 18 voneinander unabhängige Programme ausstrahlen.

Entsprechend kann für anspruchsvolle Programme (z.B. klassische Musik) eine höhere Datenrate vorgesehen werden, wodurch eine gute Audioqualität ermöglicht wird. Reine Unterhaltungs- und Lokalradioprogramme (z.B. werbebasierte Programme) können mit einer niedrigen Datenrate und entsprechend schlechterer Qualität zu tieferen Sendekosten verbreitet werden. Anders als beim UKW-Rundfunk benötigt bei DAB+ nicht jedes Programm einen eigenen, separaten Sender; vielmehr können alle Programme eines Blocks mit Hilfe eines einzigen Senders und einer Antennenanlage ausgestrahlt werden. Dies führt durch den niedrigeren Stromverbrauch, den geringeren Platzbedarf sowie dem reduzierten Wartungsaufwand zu massiven Kosteneinsparungen. Da die Sendeleistung des DAB-Senders zur Abdeckung eines gegebenen Versorgungsgebietes im Vergleich zum UKW-Sender deutlich re-



Kanal- und Blockaufteilung des DAB+-Spektrums



Vergleich der erforderlichen Sendeleistungen von UKW und DAB+

duziert werden kann, werden die Energiekosten zusätzlich gesenkt. Die im DAB+ angewandte, effiziente Modulation stellt eine stabile Dekodierung der Signale auch bei geringer Feldstärke sicher, weshalb die Anforderungen an die Sendeleistung gesenkt werden können.

Aus dem oben Gesagten ergibt sich, dass die Aufbereitung des Modulationssignals auf der Sendeseite vollkommen anders verläuft als beim analogen Rundfunk. Die zur Ausstrahlung vorgesehenen Signale liegen bereits am Ausgang des Studios in digitaler Form vor und werden im allgemeinen über Glasfaserleitungen einem Sendezentrum zugeführt, welches die Verteilung der Programme übernimmt. Häufig wird dasselbe Programm über mehrere Kanäle, z.B. UKW, DAB+,

Internet und andere verbreitet, sodass für alle Verbreitungswege separate, spezifisch auf die Bedürfnisse des Kanals abgestimmte Datenströme hergestellt werden. Diese, als Vektoren bezeichneten Signale werden hernach den verschiedenen Sendern und Einspeisepunkten für das Internet-/Webradio zugeführt. Im Falle der DAB-Sender enthalten die Modulationssignale die Audiodaten von mehreren Programmen. Je nach Anforderung sind diesen Daten weitere Informationen zur Senderkennung, zum gespielten Musiktitel etc. sowie zur Fehlerkorrektur eingefügt. In den gesamten Datenstrom können ausserdem übergeordnete Service- und Alarmdaten eingeblendet werden. Dieser Kodierprozess ist durch folgende Parameter gekennzeichnet:

AUDIO ENCODER:

- Kodierung der Audiodaten im AAC+ v2 – Format
- Datenrate des Audiosignals 48...128kbps

DATENSERVER:

- Stationslogo & Programm-information 8kbps
- Verkehrsinformation typisch 32 kbps
- Weitere (Zusatz-) Daten 8...16 kbps

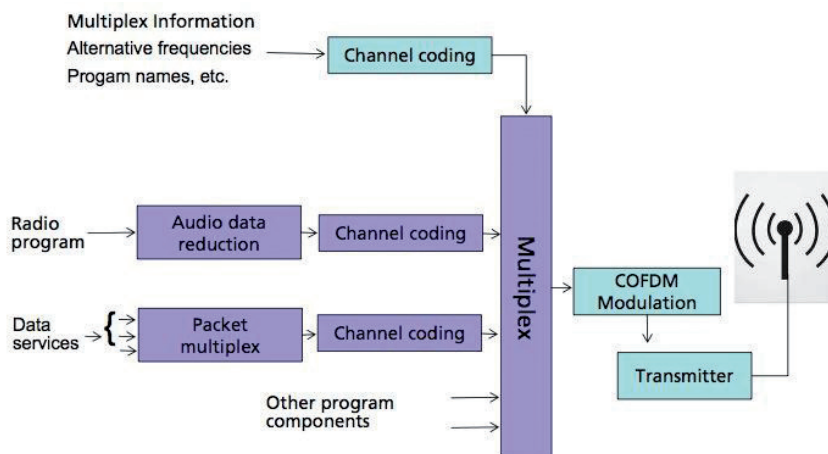
MULTIPLEXER:

- Erzeugt gesamten Datenstrom aller Signale
- Gesamt-Datenrate 2048 kbps
- Netto-Datenrate 576...1278 kbps (abhängig von Fehlerkorrektur)

Die Leistung moderner Rechner ermöglicht die rein softwaremässige Realisierung eines derartigen Multiplexers. Für Lokalradios ergeben sich dadurch grosse Kostenvorteile, da ausser einem digitalen Mischpult keine spezialisierte Hardware zur Herstellung des sendefertigen Signals benötigt wird. Zusammen mit einer schnellen Anbindung an das Internet ist somit keine teure Infrastruktur erforderlich.

Der im Multiplexer erzeugte Datenstrom moduliert den HF-Träger in einem Quadratur-Phasenmodulation genannten Verfahren. Es handelt sich dabei um eine Phasenmodulation, bei welcher die Phase des Trägers 4 verschiedene Zustände annehmen kann, während bei der traditionellen Phasenmodulation nur 2 Zustände möglich sind.

Der gesamte Modulationsprozess ist sehr komplex, da nur Änderungen des Logikpegels des Datenstromes (von hoch zu tief oder umgekehrt) zur Modulation



Blockschaltbild des DAB+-Senders

on herangezogen werden, um so längerdauernde Sequenzen mit demselben Phasenzustand auszu-schliessen. Es ist einzusehen, dass dieses Modulationsverfahren das zur Verfügung stehende Spektrum optimal ausnützt.

Der DAB+-Empfänger

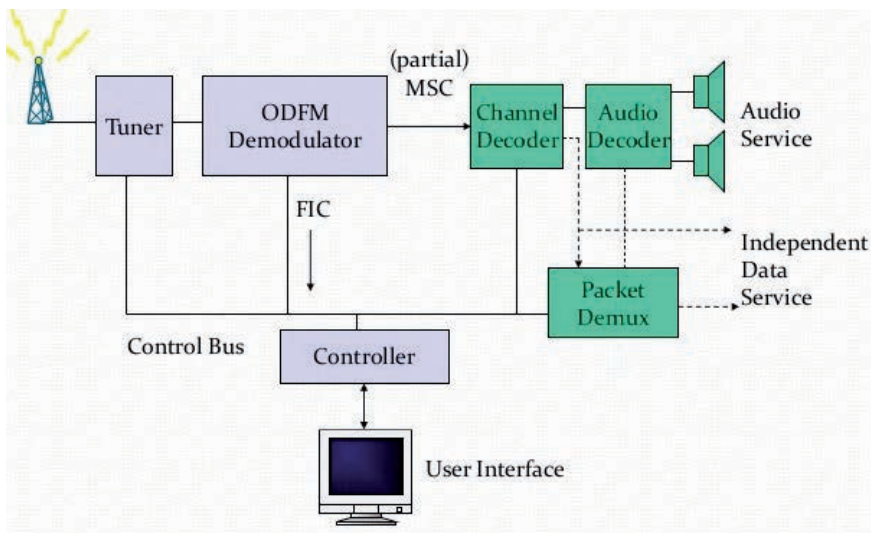
Ein typischer DAB+ Radio enthält im Wesentlichen vier verschiedene Funktionsgruppen: einen HF-Teil zur Verarbeitung und Demodulation des Antennensignals, einen Dekoder zur Rückgewinnung des NF-Signals und der Zusatzdaten, einen konventionellen NF-Teil sowie einen Steuerteil, welcher die Steuerung des HF-Teils sowie die Bedienung und Anzeige des Gerätes übernimmt.

Die Aufgabenstellung ist allerdings nicht trivial, da alle derzeit erhältlichen Geräte auch noch einen UKW-Teil enthalten. Entsprechend müssen zwei vollkommen getrennte HF-Bereiche und zwei vollkommen inkompatible Modulationsarten verarbeitet werden.

Schnelle Prozessoren und eine Automatisierung der Fertigungsprozesse ermöglichen die Herstellung solcher komplexen Geräte zu niedrigen Preisen. Das untenstehende Bild illustriert, wie einfach ein solches Massenprodukt anmutet.



Innenansicht eines DAB+ - Radios (PURE ONE)



Blockschaltbild eines DAB+-Empfängers

Vorteile des DAB+ - Systems

Auf der Sendeseite ergeben sich durch die Einführung des DAB+ zunächst die bereits erwähnten Vorteile. In technischer Hinsicht sind jedoch die Möglichkeiten des DAB+ bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Die im Standard vorgesehene, variable Bandbreite der Kanäle und die bisher noch nicht benützten Datenkanäle können in vielfältiger Weise, z.B. für zusätzliche Medieninhalte oder für Alarmierungsfunktionen genutzt werden.

Für den Hörer ist die mit der Umstellung auf DAB+ erweiterte Programmvietalt ohne Zweifel der grösste Vorteil der neuen Technik. Ein weiterer, bisher noch nicht vollkommen in die Realität umgesetzter Vorteil ergibt sich aus der geplanten Versorgung der gesamten Schweiz mit den Hauptprogrammen aller Regionen. Im weiteren soll die Versorgung innerhalb Europas soweit vernetzt werden, dass man bei einer Autofahrt quer durch Europa stets das einmal eingestellte Programm empfangen kann. Ob dies jemals der Fall sein wird, bleibe dahingestellt.

Gerne wird auch eine bessere Empfangsqualität (nicht jedoch die bessere Tonqualität) zu den Vorteilen gezählt, welche durch die «robuste» digitale Modulation und die Fehlerkorrektur zustande kommt. In der Realität ist bei einer genügenden Feldstärke des HF-Signals jederzeit ein störungsfreier Empfang möglich; bei Unterschreiten eines Schwellwertes bricht der Empfang jedoch vollständig ab. In Grenzbereichen, in welchen bei UKW noch ein veräuschter Empfang möglich war, versagt deshalb DAB+ völlig. Dies erklärt auch, weshalb unter Umständen bei einem Ansteigen des elektrischen Störpegels, z.B. beim Einschalten eines benachbarten Gerätes, der Empfang völlig abbricht. Aus demselben Grunde kann es vorkommen, dass der Empfang in dem einen Zimmer problemlos möglich ist, in einem benachbarten Zimmer das Gerät jedoch vollkommen versagt.

Nachteile des DAB+-Rundfunks

Zufolge der neuen Technologie müssen zum Empfang von DAB+ neue Geräte beschafft werden, was für den Hörer einen finan-

ziellen Aufwand mit sich bringt. Eine zweite Hürde stellt die nicht immer benutzerfreundliche Bedienung der meisten Geräte dar. Ein wenig beachtetes Problem ist die Fokussierung auf schweizerische Programmanbieter, da ein drahtloser Empfang ausländischer Sender in der Regel nicht möglich ist. Beim Empfang über das Kabelnetz (UPC Cablecom, andere) können die DAB+ - Programme nicht empfangen werden, da diese nur bei den noch wenig verbreiteten Hausanschlüssen mit Glasfaseranbindung im Kabelnetz verfügbar sind. Entsprechend ist man in diesem Falle gezwungen, die DAB-Sender mit einer Behelfsantenne «aus der Luft» zu empfangen. In diesem Zusammenhang ist entscheidend, dass das zukünftige Konzept zur Versorgung der meisten Europäischen Empfangsgebiete nach Abschaltung der UKW-Sender (in der Schweiz im Jahre 2014) einen Radioempfang ausschliesslich über DAB+ und Internet- (Web-) Radio vorsieht. Das bedeutet, dass Hörer ohne Internetzugang vollkommen von ausländischen Programmangeboten ausgeschlossen sind. Dies wird aber auch zu einer weiteren Belastung des drahtlosen Internetzugangs über die Handynetze führen. Zu beachten ist auch, dass erst seit kurzem die neuen Fahrzeuge mit DAB+ - tauglichen Radios ausgerüstet sind. Es werden also nach Abschaltung der UKW-Sender noch sehr viele Fahrzeuge auf der Strasse verkehren, welche entweder umgerüstet oder mit einem Adapter ausgerüstet werden müssen. Ein weiteres Problem liegt darin begründet, dass DAB+ keineswegs weltweit verbreitet ist. Der grossen Verbreitung in den meisten westlichen Länder stehen grosse Gebiete gegenüber, welche entweder andere Technolo-



Antennenmast mit DAB-Antennen
im obersten Teil

gien zur Verbreitung von digitalen Radioprogrammen nutzen oder in welchen die ganze Thematik noch nicht einmal angedacht ist. So ist zum Beispiel ein DAB+ - Empfänger in den USA vollkommen nutzlos, da dort verschiedene, vollkommen inkompatible Digital-Radiosysteme im Einsatz stehen. Viele Zuhörer bemängeln beim Empfang über DAB+ die gegenüber UKW schlechtere Tonqualität. Diese teilweise berechtigte Kritik kommt in erster Linie dadurch zustande, dass kommerzielle oder weniger anspruchsvolle Programme mit geringer Datenrate verbreitet werden. Zudem haben werbefinanzierte Sendestationen die Tendenz, den Programminhalt in seiner Dynamik stark zu komprimieren, um die

subjektive Lautstärke, speziell für den Empfang im Auto, möglichst zu erhöhen. Diese beiden und weitere digitale Verarbeitungen des Datenstromes bewirken eine substanzielle Verfälschung des ursprünglichen Audiosignals. Der Fachmann *René Wehrli* des **Ba-kom** äussert sich denn auch wie folgt: «Wenn mehr Programme gleichzeitig, aber mit einer geringeren Qualität verbreitet werden, kostet das einzelne Programm weniger. Und da Radio in der Regel auf kleinen (Küchen-)Radios gehört wird oder im Verkehr mit Umgebungslärm, hat die effektive Tonqualität nicht erste Priorität.» (Zitat aus einem Chat des Fernsehens SRF: <http://www.srf.ch/sendungen/kassensturz-espresso/was-sie-ueber-dab-wissen-wollten>).

Fazit

In den obenstehenden Zeilen konnten selbstverständlich nicht alle Aspekte des Digitalradios dargestellt werden. Im Internet finden sich sowohl bezüglich der Technik als auch bezüglich aller anderer Gesichtspunkte eine Fülle von Informationen.

Der Zuhörer wird sich offensichtlich darauf einstellen müssen, dass DAB+ und das Internet den klassischen Radioempfang früher oder später ersetzen. Nach der Abschaltung der Kurzwellen- und Mittelwellen- und UKW-Stationen entfällt somit nicht nur die Möglichkeit, sich unabhängig vom Anbieter und von einem Internetzugang, sprich von ausländischen Quellen informieren zu lassen; man wird auch weitgehend auf die im «Hi-Fi-Zeitalter» sorgfältig produzierten und über UKW in sehr guter Qualität verbreiteten Sendungen verzichten müssen. Der Fortschritt hat auch im Radiosektor seinen Preis !

Digital Audio Broadcasting (DAB, DAB+)

Felix Walz



Felix Walz

Digital Audio Broadcasting (DAB, DAB+)

DAB steht für den digitalen Radioempfang. Die Entwicklung begann 1987 im Rahmen eines Europäischen Forschungsprojektes. Im Jahre 1999 wurden in der Schweiz erste DAB Sender in Betrieb genommen. Die weiterentwickelte Technologie DAB+ bietet mehr Programme und ist weniger auf Störungen empfindlich. Digitalradio wird über die Luft empfangen, ist also nicht das Gleiche wie digital über Kabelnetze verbreitete Radio- und TV-Programme. Digitalradio-Programme können mit einem UKW-Empfänger (FM) nicht empfangen werden. Vier Betreiber organisieren die Ausstrahlung der ca. 130 Sender in der Schweiz (broadcast.ch von SRG SSR (Kanäle 12A, 12C, 12D), swissmediacast.ch (Kanäle 7A, 7D, 8B, 9B, 9D, 11C), digris.ch (u.a. Kanäle 9A, 9D, 10B, 10D) sowie 2222.ch/radio-numerique/suisse.html [Kanal 10B]).

Fast alle SRG Radioprogramme sind in der ganzen Schweiz empfangbar. Swissmediacast bietet private Sender wie z.B. Zürisee, Basilisk, Energy, Radio 24, Classic, Jazz etc. an. Digris baut nur kleinräumige DAB+ Inseln, die eigentlich nur für den stationären Betrieb gedacht waren. Rund die Hälfte der DAB+ Radiostationen waren bisher nur als reines Internetradio oder über Kabelnetze zu empfangen.

Umdenken ist gefordert

Wer sich bisher nur mit konventionellem UKW-Empfang befasst hat, muss stark umdenken: Während beim UKW jedes Programm je nach Region seine eigene Frequenz (Bereich 88 bis um 108 MHz) hat, also z.B. SRF 1 ab Sender Üetliberg 94.6 MHz, können bei DAB+ auf einer einzigen Frequenz, genannt «Ensemble», oder besser «DAB-Multiplex», zahlreiche Programme («Dienste», «services») empfangen werden. Für die Deutschschweiz/Wallis ist dies z.B. das SRG-Multiplex auf Kanal 12C um 227.360 MHz. Das Pendant für die privaten Sender ist das Multiplex auf Kanal 7D um 194.064 MHz. Weitere Multiplexe können je nach Region auf den Kanälen 12A (Westschweiz, Tessin), 12D (Graubünden), 7A (Nordschweiz), 9D (Zürich), 8B (Fribourg, Bern) empfangen werden.

Bereits heute ist die Abdeckung der SRG-Programme für Heimempfang bei 98%, für Autoradio- und allgemein mobilen Empfang bei über 99% (ohne Tunnel). Damit verfügt die Schweiz heute über die weltweit beste DAB+-Abdeckung. Seit Frühling 2016 ist die digitale Radionutzung höher als jene über UKW.

Seit 2012 strahlt die SRG alle ihre UKW-Programme auch über DAB+ aus. Theoretisch ist eine gute Klangqualität realisierbar, da

das typische Hintergrundrauschen der FM wegfällt. In der Praxis hingegen wird mit starker Datenkomprimierung an der Qualität gespart. Die DAB+ Sender in der Schweiz senden mit 56 bis 104 kbit/s. Einzelne Sender planen bis 192 kbit/s. Störendes Rauschen gibt es wie erwähnt nicht, bei ungenügendem Empfang ist aber gar nichts zu hören – eben digital (alles oder nichts).

Nachbarländer

Deutschland ist auch sehr gut abgedeckt, Österreich hingegen ist erst in der Anfangsphase. Der Norden von Italien ist gut versorgt, in Frankreich wird der Ausbau zügig vorangetrieben. Immerhin können die Schweizer Sender auch im grenznahen Ausland gut empfangen werden. Norwegen sendet seit dem 1. Januar 2018 nur noch auf DAB+. In England (nicht DAB+), Holland, Dänemark, Belgien ist der DAB-Ausbau auch sehr weit fortgeschritten.

Radio im Auto

Grundsätzlich kann eine Radioübertragung ins Auto sowohl durch Sender auf der Erde (terrestrisch analog oder digital), per Internet (3G, 4G, 5G) oder via Satellit erfolgen. In Europa ist kein Satellitenempfang im Auto möglich, nur in den USA. 1922 wurde in ein Ford Modell T in Chicago ein Radio eingebaut, natürlich mit Mittelwelle. In den dreissiger Jahren kostete ein Autoradio etwa 10-



eine Auswahl klassischer Autoradios

15% des Preises eines Fahrzeuges. 1953 konnte man den berühmten Autoradio «Becker Mexico» mit automatischem Sendersuchlauf kaufen. Mit speziellen Sendungen, z.B. ab den 60er Jahren «Auto-Radio-Schweiz», wurde das Radiohören im Auto immer populärer. Angeboten wurden Sicherheitstipps und Verkehrsmeldungen – meist von *Ueli Beck*, *Sepp Renggli*, *Bruno Galliker* oder *Mäny Weber*.

DAB+ ist frei zugänglich und auch bei Netzüberlastung z.B. im Stau im Gegensatz zum Internet-radio uneingeschränkt empfangbar. Es spielt keine Rolle, ob drei oder eine Million Personen zuhören. DAB+ ist kostenlos, während beim mobilen Internetradio Kosten entstehen können, v.a. im Ausland. Ziel war, bis Ende 2018 auch die wichtigen Strassentunnels weitgehend mit einer Grundversorgung von DAB+-Ensembles auszurüsten.

2009 stellte Blaupunkt das erste Internet-Autoradio vor. Internet-radio bietet die mit Abstand grösste Senderauswahl und im Idealfall die beste Empfangsqualität (allerdings grosse Unterschiede zwischen den Sendern). Falls man für das Smartphone eine Flatrate besitzt – oder zu Hause WLAN verwendet – kann man z.B. die App «Radio Schweiz» mit sehr vielen Sendern (oder weltweit unzählige mehr) auf das Smartphone herunterladen und Letzteres mit dem vorhandenen Autoradio ver-



Scheibenkleebeantenne für den Empfang von DAB+

binden (Kabel oder Bluetooth). Wegen der attraktiven Internetmöglichkeiten haben die Autohersteller leider lange zugewartet, integrierte DAB und DAB+ Radios serienmässig anzubieten. Aber seit 2018 zählt DAB+ bei rund 85 Prozent aller Schweizer Neuwagen zur Grundausstattung.

Nachrüstung von DAB+ im Auto

Wer auf DAB+ nachrüsten will, erhält alle Informationen in einer Suchmaschine mit «DAB+ nachrüsten». Dort findet man zahlreiche Geräte und Einbauspezialisten (direkt bei der Auto-

vertretung oder z.B. www.exclusivcarhifi.ch, <http://m.car-audio.ch> oder www.car-media.ch). Es werden auch individuelle Lösungen angeboten, die besonders optisch aber auch qualitativ besser sind, als ein – natürlich wesentlich günstigerer – Eigenbau («Fahrzeug DAB+ Adapter» und DAB+ Scheibenantenne für zusammen CHF 100.- bis 300.- bei **digitec**, **brack**, **pearl** etc.).

Falls man beim Autokauf die Option DAB+ nicht wählt, ist sie später leider praktisch nicht direkt nachrüstbar, sondern nur durch Zusatzgeräte, ebenfalls ab CHF 400.-.

Auf der Homepage eines Autoimporteurs lesen wir über DAB+ bei vorhandenem UKW-Radio: «Grosses Programmangebot, einfache Bedienung, erstklassiger und störungsfreier Empfang: Mit DAB+ macht Radio hören im Auto mehr Spass. Mit einem handlichen Adapter sind Sie dabei.»

Selbsteinbau günstiger Zusatzgeräte

A: Empfangsseitig

Das Programm wird immer am DAB+ Adapter gewählt.

Beispiel 1: In einem normalen älteren Gebrauchsfahrzeug wird das alte UKW-Autoradio durch ein DAB+ fähiges Modell ersetzt (Geräte- und Materialkosten ab CHF 150.-). Seitlich bei der A-Säule wird eine separate DAB+ Scheibenkleebeantenne befestigt, die über ein Kabel mit der DAB+ Antennenbuchse auf der Rückseite des Gerätes verbunden wird. Dazu muss die Abdeckung des Scheibenrahmens (A-Säule) entfernt werden, damit der Anten-



Optisch nicht voll befriedigende DAB+ Nachrüstung in einem Jaguar XJ6, 1997

Autoradio/Lautsprecher

Die Verbindung geschieht entweder mit dem 3.5er Klinkerkabel des Adapters über die AUX (bzw. «Line in») Buchse der Autoradios, über Bluetooth, dem im DAB+ Adapter meist integrierten FM-Transmitter oder einem Kassetten-Adapter.

Der FM-Transmitter setzt das DAB+ Signal auf eine frei wählbare UKW-Frequenz um (z.B. 89.5 Mhz), die er an das Originalautoradio sendet. Er funktioniert also wie ein Mini-UKW-Sender.

- Eine bessere Qualität als über FM-Transmitter kann bei fehlender AUX-Buchse eine Kabelverbindung vom DAB+ Adapter zu einem Kassetten-Adapter ermöglichen. Autoradios mit Audio-kassettenfach sind allerdings nur noch bei älteren Automodellen vorhanden. Diese Adapter kosten CHF 10.- bis 20.-. Der Kassetten-Adapter überträgt das DAB+ Audiosignal auf den Tonkopf im Originalra-

nenverstärker direkt mit der Fahrzeugmasse verbunden werden kann. Achtung auf bedampfte und beheizte Frontscheiben, evtl. Airbag.

Beispiel 2: In einem älteren klassischen Fahrzeug ist der Einbau eines modernen Radios in der «historischen» Mittelkonsole optisch nicht befriedigend. Deshalb kann für ebenfalls ca. CHF 150.- ein kleiner separater DAB+ Adapter verwendet werden, der etwa aussieht wie ein kleines Navigationsgerät. Der DAB+ Adapter erhält sein Signal ebenfalls über eine oben beschriebene DAB+ Schei-

benklebeantenne.

Beispiel 3: Man kann der Einfachheit halber anstatt einer DAB+ Scheibenklebeantenne einen sogenannten «Antennensplitter» verwenden, der zwischen Antennenkabel und Antenneneingangsbuchse gesteckt wird. Dabei werden die bestehende UKW-Antenne und das Originalradio für den Empfang von DAB+ Frequenzen aufgerüstet, indem das DAB+ Signal auf UKW umgesetzt wird. Dies führt allerdings zu leichten Qualitätseinbussen.

B: Verbindung zum bestehenden



Ein Antennensplitter ermöglicht DAB+ Empfang ohne besonderes Empfangsgerät und Scheibenantenne



Die Verbindung des DAB+ Empfängers zum bestehenden Autoradio lässt sich qualitativ akzeptabel mit einem Kassettenadapter lösen

dio; dies erscheint theoretisch etwas unschön, aber es ergibt eine erstaunliche Tonqualität – immer relativ betrachtet.

Bei neueren Fahrzeugen mit einem frontseitigen AUX-Eingang bringt die Kabelverbindung die beste Qualität. Ziemlich alte Autoradios verfügen über einen rückseitigen AUX-Eingang.

Auch bei vielen älteren Autoradios ist somit auch eine günstige Lösung möglich, die einen DAB+-Empfang auch im Oldtimer mit wenig technischem Aufwand unter Beibehaltung von bestehendem Radio und Antenne mit guten Empfangseigenschaften erlaubt. Weitere Lösungen verwenden ein verborgenes DAB+

Empfängermodul mit Steuerung per Smartphone. Wer den handwerklichen Aufwand scheut, nicht aber die Kosten, lässt sich besser durch einen Spezialisten beraten.

Fazit, insbesondere im Hinblick auf Autoradios

- Reine UKW-Radios ohne Verbindung zu einem Kabelnetz werden (2020 – 2024) wertlos sein, UKW wird durch DAB+ ersetzt.
- Bei modernen Fahrzeugen kann das bestehende UKW-Autoradio wegen der Integration in die gesamte Fahrzeugelektronik nicht 1:1 durch ein handelsübliches, günstiges DAB+ fähiges Gerät ersetzt werden.

- Bei einer Fahrzeug-Neuananschaffung sollte deshalb die Option DAB+ gewählt werden (CHF 400.- bis 500.-).
- Auch beim Kauf eines Gebrauchtwagens kann DAB+ durchaus ein Kriterium sein.
- Nachrüstungen im Eigenbau sind bei handwerklichen Kenntnissen gut möglich und günstig (ca. CHF 150.-), aber nicht immer optisch befriedigend.
- Bei Oldtimern stört ein modernes Autoradio häufig optisch. Hier kann das vorhandene UKW-Radio mit DAB+ Zusatzempfänger und -Antenne nachgerüstet werden.
- Individuelle, optisch und klanglich optimale Nachrüstungen werden durch Spezialisten angeboten, die Preisspanne ist gross.
- Falls man für das Smartphone ein Internet-Flatrate-Abo hat, ist der Radioempfang über Internet und Smartphoneverbindung zum vorhandenen Autoradio am günstigsten. Probleme: Kostenfalle im Ausland, kein Empfang in Tunnels oder bei Netzüberlastung.

Der Autor bedankt sich bestens für die zahlreichen professionellen Anregungen von *Jean-François Raoult* (Jaguar Schweiz) und *Ernst S. Werder* (DAB+ Auto Experte, WeEr GmbH).

Text/Bilder: Felix Walz
Auszug aus dem Erstabdruck in der Jaguar Tribune 3/18

Links

Am einfachsten gibt man «dab+ schweiz» in die Suchmaschine ein, oder direkt: www.dabplus.ch
www.broadcast.ch/radio/dab
www.digitalradio.de/index.php/de/dab-im-auto-uebersicht
www.nzz.ch/feuilleton/medien/bald-muss-man-ukw-radios-entsorgen-ld.1329529

Der Forscher, Techniker und Entwickler Manfred von Ardenne

Horst Mattner



Horst Mattner

»Ich fühlte mich nie verheiratet...sondern hatte immer Verhältnisse auf Zeit«

In seinem Zeugnis aus dem Jahr 1922 werden ihm ungenügende Leistungen in zwei und genügende Kenntnisse in sieben Unterrichtsfächern bestätigt. Ihm werden zwar herausragende Kenntnisse in den Fächern Physik und Chemie bescheinigt, dennoch wird der Schüler *Manfred von Ardenne* das Gymnasium verlassen, um, wie es in einer Bemerkung auf dem Zeugnis heisst, «eine andere Schule zu besuchen». Seinen Lehrern am Gymnasium in Berlin dürfte klar gewesen sein, dass er diese «andere Schule» bereits seit Jahren besuchte. Es war jene Schule, die den Wissenserwerb aus einer Leidenschaft heraus leicht, aus einem formalen Schulbetrieb heraus nahezu unmöglich macht. Im Alter von vierzehn Jahren fuhr er zu den Sendeanlagen nach Nauen, westlich von Berlin, um dort mit einem selbst gebauten Detektorempfänger seinen ersten drahtlosen Empfang zu erleben. Jahrzehnte später, als Wissenschaftler von internationalem Rang, hat er rückblickend über diesen Ausflug nach Nauen geschrieben: «Das im Takt der Morsezeichen modulierte Singen der Hochfrequenzmaschinen und Frequenzwandler muss man gehört und die über 200 m hohen, auf einer Spitze stehenden Antennenmasten von unten betrachtet haben, um zu verstehen, welch nachhaltige Eindrücke in

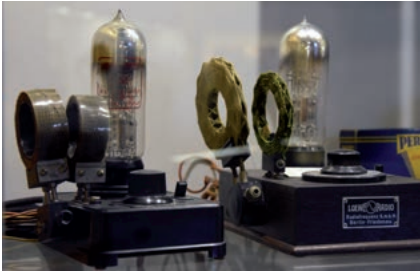


Manfred von Ardenne 1930

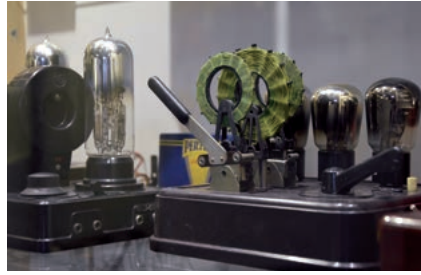
ihrer romantischen Entwicklungsphase befindliche Techniken hinterlassen können.»

Die Familie von Ardenne bewohnte eine Mietwohnung in Berlin, in deren Wohnstube sich der technik-begeisterte Sohn ein Experimentierlabor eingerichtet und den Bügeltisch seiner Mutter kurzerhand zu seinem Experimentiertisch gemacht hatte. Stets auf der Suche nach preiswerten Bauteilen, die nach dem ersten Weltkrieg insbesondere aus liquidierten Armeebeständen erworben werden konnten, hat er in einem Kellergeschäft den Industriellen *Siegmond Loewe* kennen gelernt, den er nun regelmässig in seinem Labor zu besuchen begonnen hatte. Ein Jahr nach seinem Abgang vom Gymnasium hat er sein erstes Patent angemeldet und wieder ein Jahr später stand er als Angeklagter vor einem Jugendrichter.

Hatte er doch als ein persönliches Unterhaltungsprogramm für seine Freunde mit einem selbst gebauten Sender die Klavierübungen seiner Schwester auf Mittelwelle gesendet und die Peilstationen der Reichspost auf sich aufmerksam gemacht. Das Verfahren gegen ihn wurde eingestellt. Sicher weil er zu jener Zeit nicht der einzige Radiobastler gewesen ist, der mit seinen Versuchen die Frequenzen unbrauchbar gemacht hatte. Auch war der Name des jungen Baron von Ardenne bereits als der eines Pioniers auf dem Gebiet der Rundfunktechnik geläufig und als Autor von Beiträgen in der Berliner Zeitung zum damals noch jungen Rundfunk bekannt. In diesen jungen Jahren hat er auch gelernt, dass technische Innovationen immer auch von einem kommerziellen Denken begleitet sein muss. Innovationen müssen sich am Markt in einem Preisvorteil für den Kunden erweisen. Der junge Techniker entwickelte für S. Loewe einen Empfänger, der anstelle der bis dahin üblichen Transformatorkopplung eine Kopplung der Verstärkerstufen über Widerstände vorsah. Loewe produzierte diesen Empfänger, der auf eine rege Nachfrage stiess. Allerdings war der Geschäftserfolg dieser Innovation nur von kurzer Dauer, übernahmen doch auch andere Produzenten von Empfängern dieses Schaltungsprinzip. Hingegen sollte sich der darauf folgende innovative Impuls technisch wie kommerziell als nachhaltiger Er-



Museum ENTER: Ortsempfänger OE 333 von Loewe von 1926



Museum ENTER: Zum Vergleich: 3-Röhrenempfänger gleicher Leistungsklasse

folg erweisen. Auf Vorschlag von Ardenne wurde mit der Dreifachröhre das Prinzip der integrierten Schaltung erstmals in einem Bauteil realisiert. Die Entwicklung dieser Röhre stellt eine Marke auf dem Gebiet der technischen Entwicklung des Jahrhunderts dar. Der ab 1926 produzierte Loewe Ortsempfänger OE 333 konnte dank dieser Innovation zu einem unschlagbar niedrigen Preis verkauft werden. Millionen Röhren dieses Typs wurden auch ins Ausland verkauft. Von Ardenne's Leidenschaft für sein Fach fand immer mehr Gegenstände der Bearbeitung. Etwa gleichzeitig zu der Dreifachröhre hat er die Zweifachröhre für den speziellen Einsatz in einem Breitbandverstärker entworfen und beschäftigte sich zugleich auch mit jenem Medium, das mit seinem Namen immer verbunden sein wird – dem Fernsehen.

Die Einnahmen aus seiner Erfindung verwendete von Ardenne zum Aufbau eines Labors, das er zu Experimenten mit der Braunschen Röhre verwendete, die er für den Fernsehempfang einsetzen wollte.

Um das Jahr 1924 begann sich abzuzeichnen, dass neben der Tonübertragung auch die Übertragung von Bildern in den Bereich des technisch Möglichen rückte. Die veröffentlichten theoretisch formulierten Anforderungen waren dem jungen Forscher eine Auf-

forderung zur Suche praktischer Lösungen. Die bis Ende der 20er Jahre erfolgten Fernsehversuche auf der Grundlage mechanischer Bildzerlegung waren unbefriedigend. Ardenne hatte erkannt, dass die Entwicklung des Fernsehens ähnlich erfolgen wird wie die Entwicklung anderer hochfrequenter, elektronischer Systeme. Am Anfang standen stets mechanische Vorrichtungen, die im Laufe der Entwicklung durch praktisch trägheitsfreie Elektronenröhren oder mit geringer Trägheit behafteten Gasentladungsröhren ersetzt wurden. Er ist davon ausgegangen, dass nur ein Fernsehsystem hoher Auflösung mit mindestens 100'000 Bildpunkten je Bild eine Zukunftschance hatte. In seinem Laboratorium in Berlin Lichterfelde hatte er eine Elektronenstrahlröhre mit einer auf das 200-fache gesteigerten Leuchtfleckhelligkeit entwickelt. 1930 war auch die Möglichkeit geschaffen, die Helligkeit des Leuchtflecks zu steuern. Damit war die Elektronenstrahlröhre bereit für die Verwendung als System zur Bildwiedergabe. Diese Steigerung der Helligkeit des Leuchtflecks ist die entscheidende Voraussetzung für den späteren Einsatz der Elektronenstrahlröhre in der Radartechnik, der Fernsehtechnik und der Oszillografentechnik gewesen. Im April 1931 wurde in seinem Labor eine Bildauflösung von 10'000 Bildpunkten mit einer bis dahin aber nicht erreichten Bildhelligkeit für

die Übertragung eines Kinofilms realisiert und eine Woche vor der Eröffnung der Berliner Funkausstellung desselben Jahres hat die New York Times sein System der amerikanischen Leserschaft vorgestellt. Mit der Möglichkeit, den Leuchtfleck scharf zu stellen, konnten die Grundlagen des Fernsehens in den folgenden Jahren weiter ausgestaltet werden und 1936 war ein Fernsehsystem mit einem 180-Zeilen-Leuchtschirm einsatzfähig. Es gehörte zu von Ardenne's unruhigem Charakter, dass er sich nach seinen Arbeiten an den Grundlagen und der technischen Realisierung des Systems zur Bildübertragung rasch einer neuen Aufgabe stellte. Er fand sie in der Elektronenmikroskopie, die mit der Fernsehtechnik die Elektronenoptik gemeinsam hatte. In der Zeit unmittelbar vor und während des Zweiten Weltkrieges ist auch das Spektrum seiner Tätigkeit deutlich breiter geworden. So beschäftigte er sich mit Radarsystemen, Oszillografentechnik und in Kooperation mit der Industrie mit der Materialbearbeitung. Diese Arbeiten erforderten auch zunehmend, dass er sich mit den theoretischen Grundlagen für seine anwendungsorientierte Tätigkeit befasste. Bedeutende Unterstützung auf theoretischem Gebiet erhielt er in dieser Zeit von seinem Mitarbeiter *F.G. Houtermans*, einem späteren Professor am **Physikalischen Institut der Universität Bern**. Die Darstellung der Tätigkeit des **Instituts von Ardenne** während des Zweiten Weltkrieges wirft bis heute mehrere Fragen auf. Houtermans hat einen Forschungsbericht zur Frage der Auslösung von Kern-Kettenreaktionen verfasst, während von Ardenne ein kernphysikalisches Laboratorium aufbaut und sich mit der Isotopentrennung befasst.

Die Spekulationen um einzelne deutsche Kernwaffen-Projekte, in die auch von Ardenne eingebunden gewesen sein soll, sind bislang nicht vollständig durch gesicherte Erkenntnisse beseitigt worden. Bereits 1943 hatten sowjetische Wissenschaftler die Bitte geäußert, auf dem Wege der militärischen Aufklärung den Stand der Uran-Forschung in Deutschland auszuforschen. Eine Liste mit den Namen der Forscher, deren Arbeiten besonders interessant erschienen, enthielt auch die Namen von Ardenne und Houtermans.

Als im April 1945 die Streitkräfte der Sowjetunion begannen, in Berlin einzudringen, haben spezielle Beute-Bataillone, ausgestattet mit Listen zu suchender Personen und aufzusuchender Grundstücke, sofort begonnen, das technische Entwicklungspotential, sowie Einrichtungen einschliesslich der jeweiligen Mitarbeiter für den Abtransport in die Sowjetunion zu erfassen.

Stalin persönlich hatte eine Aufstellung von in die Sowjetunion zu verlegenden Anlagen, Materialien und Belegschaften bestätigt. An prominenter Stelle aufgeführt war das Laboratorium von Ardenne und bereits am 26. Mai startete das Flugzeug, das Manfred von Ardenne in die Sowjetunion bringen sollte.

300 deutsche Forscher wurden in die Sowjetunion verbracht, die auf verschiedenen Teilgebieten der Nuklearforschung tätig waren. Manfred von Ardenne leitete eine Forschergruppe von 26 Personen mit dem Schwerpunkt der Anreicherung von Uran. Nach zehn Jahren Aufenthalt in der Sowjetunion wird ihm gestattet, in das inzwischen geteilte Deutschland

zurückzukehren, wobei er sich für einen Wohnsitz im sowjetisch beherrschten Teil des Landes entscheidet. In seiner Zeit im sowjetisch besetzten Teil Deutschlands bleibt er in seinen Äusserungen wage, was seine Tätigkeit in der Zeit seines Aufenthalts in der Sowjetunion betrifft, die ein Kollege von ihm als einen Aufenthalt in einem goldenen Käfig beschrieben hat. Ardenne schreibt von der Entwicklung eines Elektronenmikroskops, von einer Sonderaufgabe, der Entwicklung eines Massenspektrografen und beschreibt die Schönheiten und die Folklore des Kaukasus, den er während seiner Ferien bereist. Erst nach dem Zerfall des Sowjetimperiums wird er deutlich und berichtet über seine Arbeit an einem Kernwaffenprojekt.

In den 80ern hatte der Autor die Möglichkeit, während einzelner Fachvorträge M. v. Ardenne zu erleben. Die Faszination seiner Persönlichkeit bestand für Techniker darin, dass er es verstanden hat, neues Wissen zu erarbeiten und dieses auch selbst in innovative Anwendungen umzusetzen. Er verkörperte somit die Einheit von Grundlagenforschung und angewandter Forschung in einer Person. Dies machte ihn gerade auch für die ihm nachfolgende Generation von Forschern zu einer faszinierenden Zeiterscheinung. Hinzu kam, dass er seine Forschungen mit einer Leidenschaft betrieben hat, die ihn immer auch Begleiter auf seinem Weg finden liess.

Treibende Kraft für seine Tätigkeit war für ihn jenes besondere Lebensgefühl, auf das er in seinen biografischen Werken, wie auch in seinen Vorträgen immer wieder hingewiesen hat. Er schreibt in seinen Lebenserinnerungen: «Viel-



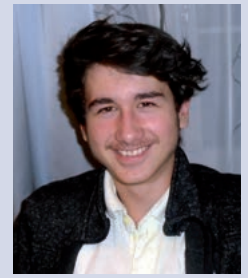
Manfred von Ardenne 1986

leicht ist ein Erleben dieser Art auf jene Menschen beschränkt, die ein leidenschaftliches Interesse für ein Fach empfinden und deren Arbeit dadurch für sie selbst zur Quelle sich ständig erneuernder Freuden wird.»

Auf seinem Lebensweg durch die Welt der Technik hat er es immerhin auf 600 Patente auf verschiedenen Gebieten gebracht. Seine Arbeitsweise, technische Innovationen für verschiedene Anwendungen nutzbar zu machen, führte ihn in eine thematische Breite, die kaum ein anderer Forscher des Jahrhunderts abgedeckt hat. Er selbst hat den Weg seiner Wanderschaft zwischen den Technikfeldern einmal auf eine Weise beschrieben, die sein unruhiges Streben nach Wissen charakterisiert: «Zur Fernsehtechnik war ich gekommen, nachdem ich zuvor die romantische Ära der Rundfunktechnik in sehr jungen Jahren tätig miterlebt hatte. Auch später bin ich noch einige Male zu neuen, im Stadium der Jugend befindlichen Fachgebieten übergegangen. Ich empfand mich nie als mit einem Fachgebiet fest verheiratet, sondern hatte, auch um geistig fit zu bleiben, gewissermassen 'Verhältnisse auf Zeit'.»

Rasante Fortschritte sind kritisch zu prüfen

Alex Kunz



Alex Kunz

Tagelöhner im digitalen Zeitalter

Das neue Modem ist installiert, aber der drahtlose Internetzugang funktioniert nicht. Das Betriebssystem der TV-Box ist auf die aktuellste Version aufdatiert, doch plötzlich fehlen einzelne Sender. Obwohl uns Technologie das Leben erleichtern sollte, sorgt sie oftmals für Ärger und verlorene Zeit.

Die Kunden von **Swisscom** haben in solchen Fällen eine Alternative zur herkömmlichen Servicenummer. Sie können im Internet auf der Plattform **Mila** Personen aus der Umgebung suchen, die bei der Lösung des Problems helfen. Die Auslagerung von Arbeit an die Masse über Onlineplattformen wird in der Branche **Crowdworking** genannt. Swisscom ist 2013 beim Jungunternehmen Mila eingestiegen. Inzwischen gehört ihr das Portal vollständig

Ca. 8000 Amateure und 1600 Profis bieten derzeit gegen Bezahlung diese Art von Kundendienst an. Eine Fehlerbehebung fürs Smartphone ist beispielsweise für 79 Franken zu haben. Wenn nötig kommen die Mitarbeiter sogar vor Ort vorbei. Der Anteil an Crowdworkern ist in der Schweiz gross, auch im weltweiten Vergleich. Ein Drittel der Schweizer hat schon einmal nach Arbeitsaufträgen auf einer Online-Plattform gesucht.

Roboter macht Emotionsanalyse

Der Maschinenethiker *Oliver Bendel* von der Fachhochschule Nordwestschweiz in Brugg-Windisch lotet die Möglichkeiten und Grenzen von digitalen Assistenten wie *Siri* und *Cortana* oder Chatbots aus. Bendel hat selbst einen webbasierten Chatbot namens *Bestbot* entwickelt, welcher mittels Gesichtserkennung die Emotionen des menschlichen Dialogpartners erkennt. bis zu 20 Gefühlslagen kann er unterscheiden.

Ein Dialog mit dem Nutzer *David* läuft zum Beispiel so ab:

Bestbot: «Hallo David, schön dich zu sehen. Wie geht es dir?»

David: «Mir geht es gut.»

Bestbot: «Freut mich, das zu hören. Aber hey, du siehst traurig aus, obwohl du ganz normal schreibst. Sehe ich das richtig?»

Hier hat der Bestbot eine Diskrepanz zwischen der Texteingabe von David und dessen Gesichtsausdruck erkannt. Bendel ist sich bewusst, dass der Bestbot mit der Gesichts- und Emotionserkennung tief in die Privatsphäre des Gesprächspartners dringt und dies rechtlich nicht abgesichert ist. Einsatzgebiete könnten Bewerbungsgespräche sein, wo schon heute zum Teil bei Arbeitgebern eine Art Chat mit Kamera zum Einsatz kommt, welche eine Emotionsanalyse ermöglicht.

Computer wandelt Hirnsignale in Sprache um

Einem Forscherteam der Columbia University ist es gelungen, Hirnsignale in gesprochene Sprache zu übersetzen. Die Signale stammten aus dem Hörzentrum des Gehirns und ergaben sich aus dem bewussten Hören von Gesprochenem. Die Klänge wurden zu 75% von einem Publikum verstanden.

Zuerst wurde bei den Probanden das Spracherzeugungssystem trainiert. Dies ist die gleiche Technologie, die von *Amazon Echo* und *Apple Siri* verwendet wurde.

Die Forscher kombinierten ein Spracherzeugungssystem (*Vocoder*) mit künstlicher Intelligenz, einem «Deep Neural Network», das die Struktur von Neuronen im Gehirn imitiert und mit roboterhaft klingender Stimme wiedergibt.

Die Forscher hoffen, dass eine weiterentwickelte Version ihres Verfahrens Teil eines Implantats wird, das Gedanken direkt in gesprochene Sprache verwandelt. Schon heute kann man bei Gelähmten «ja» oder «nein» aus Gehirnwellen herauslesen, aber ganze Gedanken und Wünsche wie zum Beispiel «Ich hätte gerne ein Glas Wasser» erforderten wahrscheinlich mehrere tausend implantierte Elektroden im Gehirn.

Filmischen Erinnerungen ins digitale Zeitalter retten

Reto Bösch



Reto Bösch, Mitarbeiter sokutec GmbH

In meiner Funktion als Informatiker bei der Firma **sokutec** von *Felix und Florence Kunz* kopiere ich grosse Mengen von Filmmaterial von alten Tonträgern auf neue. Am meisten ist die Übertragung von VHS Kassetten auf DVD gefragt. Selten kommen Anfragen zu exotischen Tonträgern wie Draht oder Tonbandspulen und speziellen Arten von Videokassetten.

Wer seine analogen Schätze auch noch in Zukunft anschauen will, sollte bald etwas tun, denn mit **Funai** hat sich der letzte Hersteller aus der Produktion von VHS-Viderekordern verabschiedet. Zudem werden die Magnetbänder mit der Zeit spröde, die Farben verblasen.



Von oben nach unten:
VHS, VHS-C, Video8/Hi8, Mini-DV



Reto Bösch in der sokutec an der Zuchwilerstrasse 33 in Solothurn

Videokassetten auf DVD überspielen

Wer einfach nur Videokassetten auf DVD überspielen will, kann das ohne allzu grossen Aufwand mit einem DVD-Rekorder tun. Besonders komfortabel sind Kombigeräte aus DVD- und VHS-Rekorder. So kann der Film von der Kasette entweder direkt auf DVD oder erst auf eine integrierte Festplatte kopiert werden, um störende Vorläufe und Überhänge wegzuschneiden.

In hoher Qualität passen rund zwei Stunden Videofilm auf eine DVD, durch Komprimierung ist auch die doppelte Spielzeit möglich. Alternativ kann der VHS-Rekorder auch per Scart- oder Cinchkabel mit einem DVD- oder Festplattenrekorder verbunden werden.

Überspielen am Computer

Deutlich bequemer und mit mehr Optionen in der Nachbearbeitung gelingt das Überspielen jedoch am Computer. Unter dem Namen Video Grabber, Video Capture oder Video Konverter gibt es ab rund zehn Franken jede Menge Hardware, die Videosignale über Cinch oder SVHS empfängt, digitalisiert und über USB auf den Computer überträgt. Passende Software wird oft gleich mitgeliefert. Videorekorder und Video Grabber werden



USB-Videograbber von Pinnacle



Hi-8 Videokamera im Computermuseum ENTER
in der Ausstellung mit den Videorekordern

per Kabel miteinander verbunden. Befindet sich im Gerät nur eine Scart-Buchse, benötigt man einen Scart-S-Video-Cinch-Adapter. Der Scart-Stecker sollte voll belegt sein. Im Idealfall verwendet man drei Kabel mit Cinch-Steckern. S-Video-Kabel eignen sich in der Regel nicht, weil die meisten Videorekorder das nötige Signal nicht an der Scart-Buchse bereitstellen.

Damit die Filme vollständig auf der PC-Festplatte landen, muss zuerst der REC-Button der Software gedrückt werden, bevor das Abspielgerät starten darf. Den kleinen Vorlauf kann man später mit wenigen Mausklicks entfernen. Rund 1,5 Gigabyte Festplattenkapazität sollte man pro Stunde Überspielung einplanen. Die Bildqualität lässt sich mit Verbesserungswerkzeugen noch ein wenig optimieren, Anfänger sollten sich hierbei auf die Farbtemperatur und den Gamma-Wert beschränken.

Digitalisierung bei der Firma sokutec

Wer keine Lust oder Zeit hat die Video-Kassetten selber zu digitalisieren, kann das gerne bei uns machen lassen. Wir können die meisten gängigen und auch teilweise «exotischen» Videoformate einlesen:

VHS, S-VHS
VHS-C
Betamax
Video8/Hi8 (auch digitale Formate)
U-Matic (Sony)
Mini-DV
DVC-Pro
weitere evtl. auf Anfrage

Der Auftrag wird nach Aufwand verrechnet. Kostenvoranschlag: pauschal 50.- innert 48h

Öffnungszeiten:

MO-FR 8:00-12:00 13:00 - 17:00
SA+SO geschlossen nur abholen/
bringen via Museum ENTER



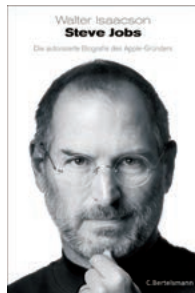
Diverse Videokassetten im Museum ENTER

Das Leben von Steve Jobs

Teil 12

Florence Kunz

Florence Kunz, Stiftungsrätin Museum ENTER



Im September 1976 kam *Chuck Peddle* von **Commodore Computer Company** bei Jobs vorbei, um sich den Apple II vorführen zu lassen. Er gefiel ihm ausserordentlich gut und so arrangierte er eine Präsentation für sein Management im Firmensitz von Commodore. Bei dieser Gelegenheit warf Jobs ein: «Sie könnten uns für ein paar hunderttausend Dollar kaufen». Die Commodoreleitung entschied sich gegen den Apple II und gegen die beiden Steves und brachte einige Monate später selber ein Gerät heraus: den Commodore PET.

Commodore PET 2001

Der Commodore PET 2001 (Personal Electronic Transactor) wurde im Januar 1977 vorgestellt und seit Juni 1977 für 795 US-Dollar vertrieben. Er ist damit der weltweit zweite für Privathaushalte erschwingliche und in Serie hergestellte PC. Er ist jedoch der weltweit erste PC in kompletter betriebsbereiter Ausführung, da er im Unterschied zum im April 1976 veröffentlichten ersten Per-

sonal Computer (dem Apple I) inklusive Gehäuse, Netzteil, Tastatur, Monitor und Massenspeicher (in Form einer Datasette) ausgeliefert wurde.

Der PET 2001 wurde vor allem von *Chuck Peddle* entwickelt und Anfang 1977 auf der **Consumer Electronics Show** vorgestellt. Peddle hatte auch den Vorläufer KIM-1 entwickelt und war zuvor führend bei der Entwicklung des MOS-6502-Mikroprozessors gewesen, auf dem alle diese Geräte basieren.

Verglichen mit dem im April 1977 vorgestellten Apple II hatte der PET 2001 zwar keine Farbe, keine Einzelpunktgrafik und keine Erweiterungsports, dafür konnte er aber Kleinbuchstaben darstellen, war (zumindest in Europa) nur ein Viertel so teuer und hatte in der Benutzeroberfläche einen intuitiv benutzbaren Screen-Editor, statt des eher gewöhnungsbedürftigen Zeileneditors beim Apple.

Zum Anschluss von Peripheriegeräten verfügte der PET über einen «parallelen IEC-Bus» (IEEE-488-Anschluss). An diesem konnten neben Druckern und CBM-Diskettenlaufwerken auch Messgeräte und andere Steuerungsanlagen angeschlossen werden. Dies führte dazu, dass der PET (und etwas später vor allem seine direkten Nachfolgemodel-

le) vor allem an Universitäten und Forschungseinrichtungen, aber auch in Fabriken zur Produktionssteuerung eingesetzt wurde.



Apple-Konkurrenz
Commodore PET 21



Commodore PET 2001 mit offener Haube



«Mickymaus-Tastatur» des PET

Der PET 2001 war der erste Computer, der im deutschen Versandhandel (u. a. bei Quelle) erhältlich war. Der Preis betrug 2.999 DM, später rund 2.000 DM. Nach Entdeckung von Fehlern im BASIC – Arrays konnten eine maximale Grösse von 256 Elementen erreichen – wurde der Preis noch einmal erheblich gesenkt.

Auszug aus einem Prospekt des Unternehmens **Vero** (Vorläufer von **Vobis**) von 1979: «Sehen Sie sich um: Überall noch Rechner, die zum 10-fachen Preis weniger leisten als er: Commodore PET 2001, der Computer, über den die Experten reden.»

Das englische Wort pet bedeutet auch «Haustier» oder «Liebling». Wie Chuck Peddle um 1990 in einem Interview erklärte, wurde der Name durch einen seinerzeit in den USA mit grossem Erfolg verkauften Scherzartikel inspiriert: Pet Rock, ein Stein als Haustier. Das pflegeleichte Tierchen war in einer gepolsterten Schachtel erhältlich, inklusive einer Dressuranleitung.

Technische Daten zum Commodore PET 2001:

- Metallgehäuse, nach oben aufklappbar und mit einer Stange fixierbar (ähnlich der Motorhaube eines Autos).
- Tastatur mit Buchstaben- und Zahlenfeld, kleine Kunststofftasten (mit Metallauflage), die im Prinzip von den Tischrechnern stammten, die Commodore damals produziert hat. Anders als sonst üblich, standen die Tasten direkt senkrecht in Spalten untereinander statt mit seitlichem Versatz. Diese Tastatur erhielt von Anwendern den scherzhaften Namen «Mickymaus-

Tastatur». Die spätere Variante ohne eingebaute Datensette hatte eine «richtige» Tastatur.

- Eingebaute Datensette (Cassettenrecorder) zur Speicherung von Daten und Programmen
- CPU: MOS Technology 6502, 8 Bit
- Takt: 1 MHz
- je nach Modell 4 oder 8 KB SRAM ausbaubar bis 32 KB (Kosten 1979: 2.500 DM) in Europa wurde nur die 8-KB-Version verkauft zunächst mit eigenen Chips (MOS 6550) von MOS Technology, jedoch nach vielen Hitzeproblemen in einer späteren Version mit Fremdchips das unterste Kilobyte ist vom System (inkl. Basic) belegt, darüber frei für den Benutzer verfügbar, das gilt auch für Nachfolgemodelle.
- Das Microsoft/Commodore ROM-BASIC ist zugleich Betriebssystem und befindet sich in einem 14-KB-ROM. Betriebssystemerweiterungen sind in 3 freien ROM-Sockeln à 4 KB nachrüstbar.
- Das Gerät kam ohne Lüfter aus, so dass es im Betrieb vollkommen lautlos war, so lange die Datensette nicht lief.

Konflikt zwischen Jobs und Wozniak

Der Vater von Steven Wozniak, *Jerry Wozniak*, war der Meinung, dass der Wert eines Ingenieurs höher war als derjenige des Vermarkters und somit der Grossteil des Geldes an seinen Sohn fliesen sollte. Jobs begann zu brüllen und warf Wozniak die ganze Unternehmung hin: «Wenn wir nicht gleichgestellt sind, kannst du alles haben». Doch Wozniak verstand besser als sein Vater, welche Symbiose zwischen ihnen bestand.



Der egozentrische Steve Jobs, der stets ein genialer Vermarkter war

Wenn Jobs nicht gewesen wäre, würde er bei den Homebrew-Treffen immer noch Schaltbilder seiner Platinen verschenken. Das war eine kluge Entscheidung. Damit der Apple II zum Erfolg wurde, bedurfte es mehr als grossartiger Platinen. Sie mussten in ein Gesamtpaket integriert werden, und genau das war Jobs Aufgabe.

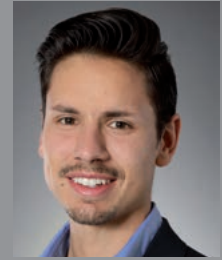
Apple II Verfeinerungsarbeiten

Jobs bat seinen einstigen Partner *Ron Wayne*, ein Gehäuse zu entwerfen. Sein Entwurf sah ein Plexiglasgehäuse vor, das durch Metallbügel befestigt wurde, und eine Rolltür, die über die Tastatur herunterglitt. Jobs gefiel das Gehäuse nicht.

Jobs wollte ein einfaches und elegantes Design, wodurch Apple sich von den anderen Geräten mit ihren klobigen, grauen Metallgehäusen abheben würde. Als er bei **Macy's** durch die Gänge mit den Haushaltgeräten schlenderte, fiel ihm eine Cuisineart-Küchenmaschine auf. Fasziniert beschloss er, dass er ein glattes helles Plastikgehäuse wollte. *Jerry Manock* vom Homebrew Club stellte innerhalb weniger Wochen ein einfaches Hartschaumplastikgehäuse her, das schlicht war und ansprechend. Jobs war begeistert.

Klumpenrisiko iPhone

Pierin Frizzoni



Pierin Frizzoni

Einst als Innovator im Smartphone-Business angetreten, musste **Apple** seit geraumer Zeit den Vorsprung an die Konkurrenz abtreten: **Samsung** verkauft unterdessen viel mehr Smartphones! Die Abhängigkeit vom iPhone wird für Apple zum Klumpenrisiko. Die Strategie des Technologiekonzerns geht nun in die Richtung, auch auf Dienstleistungen zu setzen.

Preistreiber Apple

Die höchsten Margen kassierte meist Apple, denn Schritt für Schritt trieb der Konzern die Preise für iPhones nach oben. Schon seit einigen Jahren stammen die Umsatzsteigerungen nicht von höheren Verkäufen, sondern vom Austesten der preislichen Schmerzgrenze. Man scheint nun einen Plafond erreicht zu haben, in China beispielsweise, wo ein iPhone jahrelang noch mehr als anderswo als Statussymbol galt, gehen die Verkäufe zurück. Auch im Westen verlieren mehr und mehr Handybesitzer die Lust daran, sich alle 1 bis 2 Jahre ein neues Gerät zu holen. Ein Indiz dafür sind Zahlen zu einem Angebot, die Apple so nicht erwartet hatte. Das Unternehmen hatte den Austausch von Akkus für einige iPhone-Baureihen stark vergünstigt angeboten. Das nutzten erheblich mehr Kunden als angenommen, nämlich 11 Millionen statt 1 bis 2 Millionen in einem Jahr mit normalem Preis.



Alte Modelle beachten

1,4 Milliarden Geräte mit Apple-Betriebssystem sind weltweit in Gebrauch. Anders als Konkurrent **Google**, der zuwenig tut, um ältere Handys oder Tablets mit Software-Updates zu versorgen, kümmert sich Apple um jahrelange iPhones, iPods und iPads. Schliesslich ist jedes davon eine potenzielle Fernbedienung für eines der Angebote des Konzerns.

Apple at work

Apple versucht Produkte zu entwickeln, die es Mitarbeitern ermöglichen, bessere Businessentscheidungen zu treffen – egal wo sie sind. Mit intuitiven und leistungsstarken Produkten sowie hunderttausenden Apps im App Store bleiben Teams in Kontakt miteinander und teilen Ideen. Damit Mitarbeiter das beste Benutzererlebnis auf dem iPhone, iPad und Mac haben, arbeitet Apple mit einigen der weltweit führenden Unternehmen im Bereich Business-Dienstleistungen

zusammen, bietet Beratung für mobile Strategien, Support für die App-Entwicklung, Back-End Systemintegration, Netzwerkdienste für Unternehmen und mehr an.

Neue Dienstleistungen

Seit ein paar Jahren wachsen die Umsätze, die Apple mit Dienstleistungen macht. Bis diese das Geschäft mit dem iPhone ersetzen können, ist es zwar noch ein weiter Weg: Immer noch knapp 52 Milliarden Dollar Umsatz machte Apple im letzten Quartal vom Jahr 2018 mit dem iPhone, knapp 11 Milliarden mit Diensten und anderen Produkten. Doch steckt hier Wachstumspotential. Apples Streamingdienst für Musik startete spät, hat aber viele Konkurrenten überholt und ist die klare Nummer zwei hinter **Spotify**.



In diesem Jahr startete nun ein Streamingdienst für Videos. Auch hier ist Apple nicht früh dran, hat aber zwei entscheidende Vorteile: 1. die 1,4 Milliarden genutzten Geräte und 2. eine gut gefüllte Kasse. Sie erlaubt es, viel Geld in die Produktion von Filmen und Serien zu stecken oder in die Rechte dafür.

Jetzt Mitglied werden bei den Bewahrern historischer Technik

CRGS

CLUB DER RADIO- UND GRAMMOPHON-SAMMLER
CLUB DES COLLECTIONNEURS DE RADIO ET DE GRAMOPHONE

www.crgs.ch



110100ENTER011100
the world of information

Der CRGS besteht seit 1991. Seine Mitglieder geniessen die fröhliche Sammler-Kameradschaft beim Zusammentreffen an den regelmässig stattfindenden Flohmärkten. Dabei braucht man weder Sammler noch Bastler zu sein □ Freude am «Dampfradio» oder am Grammophon ist Grund genug, um dabei zu sein.

Als Stiftung, getragen von einem Förderverein, widmet sich das Technikmuseum ENTER nebst Radio und verwandten Gebieten der mechanischen «Rechenkunst» und dem Computer. Mitglieder haben ganzjährig unentgeltlich Zutritt zu den Ausstellungen.

HISTEC Journal, die vierteljährlich erscheinende Schweizer Zeitschrift für historische Technik, wird gemeinsam herausgegeben vom Club der Radio- und Grammophonsammler und dem Technik Museum ENTER in Solothurn. Das Heft ist im Mitgliederbeitrag inbegriffen.

☐ **Doppelmitgliedschaft zum Jahresbeitrag von CHF 100.- (Eintritt Museum ENTER gratis)**

oder

☐ **CRGS Mitgliedschaft zum Jahresbeitrag von CHF 50.- (ohne Eintritt Museum ENTER)**

oder

☐ **ENTER Mitgliedschaft zum Jahresbeitrag von CHF 80.- (Eintritt Museum ENTER gratis)**

oder

☐ **ENTER Mitgliedschaft Familie zum Jahresbeitrag von 100.- (Eintritt Museum ENTER gratis)**

oder

☐ **ENTER Mitgliedschaft auf Lebzeiten zum einmaligen Beitrag von CHF 800.-**

oder

☐ **Nur Abonnement HISTEC Journal (4 Ausgaben pro Jahr) CHF 30.-**

Abschicken an violetta.vitacca@enter.ch

Name, Vorname

Adresse

Interessensgebiet(e)

oder per Post an:

Museum ENTER
Frau Violetta Vitacca
Zuchwilerstr. 33
4500 Solothurn



Suchen Sie ein sinnvolles Geschenk?

Gutscheine

für Museumseintritt, Mitgliedschaft im Förderverein oder Museums-Führungen jetzt im Museum ENTER erhältlich oder via info@enter.ch.

Museum ENTER
Zuchwilerstrasse 33
4500 Solothurn

+41 32 621 80 52
info@enter.ch
www.enter.ch

FLORENCE KUNZ – COLLETT

KREBS KANN MAN
NICHT BESIEGEN,
MAN KANN KREBS
NUR HEILEN

Mit der verkürzten Ausgabe
von Greg Andersens
oder Krebsbroschüren

Eine schwere Krankheit wie Krebs hat Einfluss auf verschiedene Lebensbereiche und wird auch bei guter Prognose erst einmal als Lebensbedrohung wahrgenommen. Es dauert, bis man sich damit auseinandergesetzt und ein neues Gleichgewicht gefunden hat.

www.sokutec.ch

Samstags-Treff im Museum ENTER

An jedem 1. Samstag
im Monat treffen
sich Interessierte im
Museum ENTER zum
Gedankenaustausch,
Lesen in der Muse-
umsbibliothek, Mu-
seumsbesichtigung,
Kaffeetrinken und
Plaudern

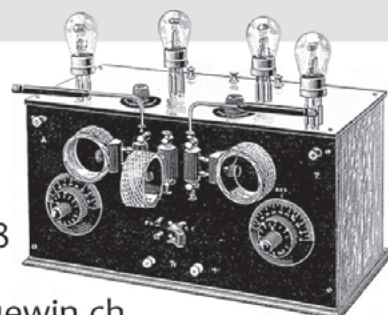
Informationen gibt
Christian Rath
crath@bluewin.ch



Historische Radiogeräte Reparaturen Restaurationen

Ernst Härri

Einsiedlerstrasse 424
8810 Horgen
Telefon/Fax 044 726 15 58
Mobile 079 313 41 41
Mail oldradio.haerri@bluewin.ch



Wenn...

in der neuen Wohnung der Platz für die Radiosammlung fehlt, wenn sie zu gross, aus irgendwelchen Gründen untragbar geworden oder gar verwaist ist...

Ich kann helfen!

Übernahme (auch Einzelgeräte und Zubehör)
zu fairem Preis und stehe ebenfalls für
Schätzungen zu Diensten.

Nach allfälliger Reinigung und Gehäuse-Auffrischung werden die Apparate (bei Bedarf auch komplettiert bzw. revidiert) zu günstigen Preisen wieder an Sammler abgegeben — nicht mehr brauchbares Material wird fachgerecht entsorgt.

Kurt Thalmann, Tieracker 9
4616 Kappel bei Olten

Permanenter Flohmarkt
in der "Radio-Scheune"
Tel. 062 216 31 68/
kuthalmann@bluewin.ch

Besuch ist jederzeit nach
Vereinbarung möglich.



Andreas Eschbach
NSA - Nationales Sicherheits-
Amt, Lübbecke 2018
ISBN 978-3-7857-2625-9

Was passiert, wenn ein Unrechtsstaat auf moderne Informationstechnologie zurückgreifen kann? Die Nationalsozialisten herrschen über ein Volk, das fleissig Computer (mit K geschrieben) und mobile Telefone benutzt, per Weltnetz kommuniziert und Termine und Tagebücher in Datensilos speichert. Smartphones, Internet und die Cloud im dritten Reich?

Das ist nicht so absurd, wie es klingt. Der englische Mathematiker *Charles Babbage* hat im viktorianischen England eine Rechenmaschine entworfen. Wäre diese Analytical Engine damals gebaut worden, hätte das Computerzeitalter hundert Jahre früher anbrechen können. Eine kleine Spekulation des Autors □ es hätte nur etwas mehr Geduld bei der britischen Regierung gebraucht, die es nach 19 Jahren leid war, eine ergebnislose Entwicklung zu finanzieren.

Was diese alternative Realität mit uns zu tun hat? Die Reichsführung hatte die Weitsicht, ganz auf Big Data zu setzen und auch das Bargeld abzuschaffen. So spüren die Mitarbeiter des Sicherheitsamts NSA von ihrem Bürobildschirm aus untergetauchte Personen auf, indem sie in den elektronischen Transaktionen die Ausgaben für Lebensmittel ermitteln, daraus den Kalorienverbrauch errechnen und den mit der Haushaltsgrösse vergleichen.

Die beiden Hauptpersonen sind Helene Bodenkamp und Eugen Lettke. Beide treten sie während der 40er-Jahre in Weimar in das

Nationale Sicherheits-Amt ein. Sie arbeitet als Programmstrickerin und schreibt Auswertungen für ihre Vorgesetzten. Er ist Analyst und soll in den amerikanischen Foren in Diskussionen eingreifen und Stimmungen für die isolationistischen Kräfte machen, damit sich die USA möglichst aus dem Krieg in Europa fernhalten. Beide können auf die ganzen Datenbestände des Reichs zugreifen. Sie wissen, dass Streifzüge durch die Datensilos zu privaten Zwecken ein Kündigungsgrund sind. Doch dass sie selbst überwacht werden könnten, das kommt den Überwachern nicht in den Sinn.

Es kommt, wie es kommen muss: Helene Bodenkamp forscht ihrer verschwundenen jüdischen Freundin nach und manipuliert, um versteckte Menschen zu schützen. Eugen Lettke treibt einen privaten Rachefeldzug voran, verschafft sich Macht über andere und persönliche Befriedigung. Dieser Datenmissbrauch im Kleinen □ sogar, wenn er für das Gute passiert □ ist menschlich, einleuchtend und nachvollziehbar. Und er macht den Missbrauch im Grossen umso erschreckender.

Babbage begann 1822 mit der Konstruktion seiner Differenzmaschine, einer mechanischen Rechenmaschine, die speziell für die Lösung polynomialer Funktionen konzipiert war. Als ihm klar wurde, dass eine viel allgemeinere Bauweise möglich wäre, entwarf er eine Analytical Engine, deren Beschreibung er 1837 veröffentlichte. Es ist mittlerweile allgemein anerkannt, dass der Entwurf korrekt war und dass die Analytical Engine funktioniert hätte. Vergleichbare Computer für allgemeine Anwendungen wurden erst ein Jahrhundert später realisiert. Die Analytical Engine sollte von einer Dampfmaschine angetrieben werden, aus 55.000 Teilen bestehen und neunzehn Meter lang und drei Meter hoch werden. Die Eingabe (Befehle und Daten) sollte über Lochkarten erfolgen, eine Methode, die in der damaligen Zeit der Steuerung mechanischer Webstühle diente.

IMPRESSUM

Das HISTEC JOURNAL wird vom Förderverein ENTER und vom Club der Radiosammler CRGS realisiert.

Redaktion:
ENTER: Felix Kunz
CRGS: Ernst Härri

Redaktionelle Mitarbeiter:
Reto Bösch, Pierin Frizzoni,
Ernst Härri, Alex Kunz,
Felix Kunz, Florence Kunz,
Hanspeter Lambrich,
Horst Mattner, Michel Receveur,
Violetta Vitacca, Felix Walz

Layout: Florence Kunz

Erscheinungsdaten:
Ausgabe 23: März 2019
4 x jährlich, März, Juni,
September, Dezember.
Verschiebungen möglich

Auflage: 2000 Exemplare

Druck: FO-Fotorotar AG, Egg

Preise und Abonnemente:
Preis Einzelnummer: Fr. 8.-
Jahresabonnement: 4 Ausgaben,
Fr. 30.-

Für Mitglieder vom Förderverein ENTER und vom Radiosammlerclub CRGS ist das Abonnement vom «HISTEC-JOURNAL» im Jahresbeitrag inbegriffen.

Redaktionsadresse:
Florence Kunz
Obere Steingrubenstrasse 9
4500 Solothurn
florence.kunz@sokutec.ch
032 625 39 60

Hinweis: Redaktionelle Beiträge bitte als Word-Datei bis Ende April 2019 einreichen.



FLOHMARKT

Radio, TV, Tonband, Telefon, Schallplatten u.v.m

Samstag

9 – 14 Uhr

18.5.

Museum ENTER

2019

Zuchwilerstr. 33, 4500 Solothurn
(Südseite Hauptbahnhof)

Museum und Bistro offen.

Parkplätze beim Bahnhof Solothurn oder Parkhaus Berntor.

Für Verkäufer mit vollem Kofferraum stehen
ca. 40 Parkplätze zur Verfügung.

Ausstellertische im Museum erhältlich.

(Kosten pro Tisch: Mitgl. CHF 15.–, nicht Mitgl. CHF 25.–)

Anmeldung: info@enter.ch oder 032 621 80 52



Club der Radio- und
Grammophonsammler

ENTER.ch

Das Museum

für Computer und
Unterhaltungselektronik