



HISTEC

NR. 2/2024

CHF 8.00

**Schweizer Zeitschrift
für historische Technik**



8 DAS HONDA SPORT BUCH

**14 EIN SPEZIELLES RADIOGERÄT
MIT PLATTENSPIELER AUS ITALIEN**

30 DER KAYPRO 2

Repariert!



derReparateur.ch

Ihr Spezialist für Vintage Audio in Winterthur

www.derReparateur.ch

derReparateur@gmail.com

facebook.com/derReparateur



HERMES BABY

Die Hermes Baby war eine der weltweit beliebtesten Kleinschreibmaschinen des 20. Jahrhunderts. Die vom Westschweizer Unternehmen Paillard & Cie. S.A. im Jahr 1935 eingeführte Schreibmaschine verkaufte sich bis zu ihrem Produktionsstopp am Ende der 1980er Jahre über 4,5 Millionen Mal. Sie war ein regelrechter Verkaufsschlager und machte die Schweiz zeitweise zum drittgrössten Exportland für Schreibmaschinen. Bekannte Schriftsteller wie Ernest Hemingway schrieben während ihren Reisen ihre Romane auf einer Hermes Baby. Der Grund dafür war einfach: Sie war leicht, handlich, qualitativ hochwertig und im Vergleich zu anderen Schreibmaschinen recht günstig.

INV.-NR:	30038
HERSTELLER:	Paillard & Cie. S.A. Yverdon
DATIERUNG:	1961
MASSE:	7 × 29 × 28 cm

INHALT

4	Editorial
5	ENTER aktuell
8	Das Honda Sport Buch
10	CRGS aktuell
11	Ein spezielles Radiogerät mit Plattenspieler aus Italien
12	Anfänge der Radiotechnik in der Schweiz
16	Brown Boveri & Cie AG (BBC)
20	Zur Qualität und der Verfügbarkeit von Information(-en)
22	Ich war die erste Programmiererin der Schweiz
24	Das Leben von Steve Jobs
26	Der Kaypro 2
29	Recycling von Gold aus Leiterplatten
33	Jetzt Mitglied werden
35	Portrait
35	Impressum



www.crgs.ch



www.enter.ch

EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser

Die Welt der Technik ändert sich sehr schnell und grundlegend. Was vor einigen Jahren noch in jedem Haushalt anzutreffen war ist heute Nostalgie. Die Rede ist von einem Radiogerät. Diese Apparate zierten in verschiedenen Varianten je nach Budget praktisch jedes Wohnzimmer.

Ich selber bin in einer Arbeiterfamilie aufgewachsen. Unser erstes Radio war ein DESO-Gerät aus dem Ende der 1940er Jahre, welches mein Vater gebraucht von einem Arbeitskollegen erwerben konnte.

In meinen Erinnerungen sehe ich noch heute das Luxus-Radiomöbel in Nussbaumfurnier und Hochglanzlack meines Schulkollegen. Sein Vater war Chef in einem bekannten Autohaus. Verbaut war darin unter anderem ein SABA Freiburg-Automatic mit Fernbedienung! Fernbedienung hiess das kleine Kunststoffkästchen mit Kabel, welches am Radiogerät angesteckt wurde. Über dieses Kabel stolperte nicht nur der Hund ...

Das eingebaute GRUNDIG Tonbandgerät und der Automatic-Plattenwechsler machten dieses Möbel zum Mittelpunkt des Wohnzimmers, das von jedem Besucher bestaunt werden musste.

Heute stehen diese Techniksaurier vereinzelt noch bei Sammlern oder den sympathischen jüngeren Mitmenschen, die diese technischen Wunderwerke mit dem fantastischen Klang noch zu schätzen wissen.

Der moderne Mensch hört heute, wenn überhaupt Radio mit dem Fernseher. Auch das Smartphone oder der Computer sind Radiogeräte. Bluetooth macht es möglich praktisch alle diese Geräte miteinander zu verbinden und zu steuern. Moderne DAB-Radios sind praktisch nur noch in der Küchenkombination oder im Nebenzimmer zu finden.

Das wirft Fragen auf. Wozu wird dieser Aufwand mit dem UKW – Nachfolger, dem DAB überhaupt betrieben? Über Internetradio stehen Radioprogramme in fast unendlicher Zahl weltweit und in brauchbarer Qualität zur Verfügung, was dem DAB – Radio verwehrt ist.

In meinem Bekannten- und Freundeskreis ist das Internetradio auch bei älteren Semestern durchaus beliebt.

Trotz allen Veränderungen ist das Radio nicht tot, es lebt nur anders.

In der Enter Technikwelt ist es zum Glück möglich, historische Technik aus vielen Gebieten zu sehen und zu erleben.

Nun wünsche ich allen Leserinnen und Lesern einen sonnigen Sommer und viel Spass beim Radiohören, wie auch immer.

Euer
Ernst Härrí, Präsident CRGS



Ernst Härrí

Jun – Dez
2024



Flohmarkt

10 – 14 Uhr, in der Eventhalle

Juni

Sa. 08. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.

Juli

Sa. 06. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.

August

Sa. 03. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.

September

Sa. 07. Funker Flohmarkt: Funkgeräte, Sender, Empfänger, Mikrofone, Komponenten etc.

Sa. 28. Autoteile-Markt: Rares für Old- und Youngtimer

Oktober

Sa. 05. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.

So. 20. Nerdy Flohmarkt

Sa. 26. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.
mit Noti Wümié Konzert!

November

Sa. 16. Spielwaren- & Kinderkleiderbörse

Sa. 23. Vintage Flohmarkt: Radios, Fernseher, Schallplatten, Möbel etc.

In der Enter Technikwelt Eventhalle

- Eintritt Flohmarkt kostenlos
- Bistro und Elektronikshop offen
- Parkplätze auf dem Dach (gratis)

Am Flohmarkt verkaufen?

- Miete pro Tisch: CHF 25.–*
- Kofferraumflohmarkt draussen: gratis
- Tisch buchen: enter.ch/de/events oder info@enter.ch

*CHF 15.– Friends of Enter und Mitglieder CRGS

Tisch
reservieren:
enter.ch/events



ENTER AKTUELL

VIOLETTA VITACCA

Leitung Marketing, Kommunikation & Fundraising



BATMAN DAY VOLLER SPASS UND ACTION

Der Pfingstmontag stand ganz im Zeichen der Superhelden aus Gotham City. Batman, Catwoman, Joker und zahlreiche Besucherinnen und Besucher – alle waren sie gekommen, um die Präsentation des Batmobiles und des Batpods zu sehen. Infos, Fotos und Videos: enter.ch/aktuelles/batman/



MUSEUMSFÜHRER:INNEN FRANZÖSISCH GESUCHT

In dieser abwechslungsreichen Aufgabe nimmst Du unsere Gäste mit auf die Reise in die Vergangenheit der Technik und spannst den Bogen bis in die Zukunft. Du vermittelst die Geschichten zu unseren Objekten persönlich, spannend und unterhaltsam – und regst zum Dialog an. Interessiert?

Melde dich bei Dr. Felix Wirth
Leitung Ausstellung und Vermittlung
032 621 80 50, felix.wirth@enter.ch



BRUNCH IM MUSEUM

Immer am ersten Sonntag im Monat erwartet Sie ein reichhaltiger Brunch mit Süßem und Salzigem in unserem Restaurant. Besuchen Sie danach gestärkt unsere Ausstellung.

Infos und Reservationen:
enter.ch/events, info@enter.ch,
032 621 80 50



SIEBDRUCK WORKSHOPS

Siebdrucken lernen und Textilien personalisieren: Wir bedrucken Taschen, T-Shirts, Tücher oder Servietten. Immer am zweiten Samstag im Monat.

Infos und Reservationen:
enter.ch/events, info@enter.ch,
032 621 80 50



DAS SCHWEIZER HONDA
SPORT BUCH!

Vor 60 Jahren sorgte der japanische Fahrzeughersteller Honda, der zu dieser Zeit vor allem für seine Motorräder bekannt war, für internationale Schlagzeilen: Der US-amerikanische Rennfahrer Richie Ginther gewann beim Grossen Preis von Mexiko 1965 erstmals ein Formel-1-Rennen auf einem Honda Rennwagen. Der Grundstein für Hondas Sportwagen war damit gelegt. Firmen-gründer Soichiro Honda und sein Team präsentierten in der Folge atemberaubende Sportmodelle wie den S600 oder S800. Diese Autos begeisterten Autohändler und Kundschaft weltweit und führten zur Gründung einer treuen Fangemeinde, die bis heute anhält.

Der Verlag Stiftung Enter präsentiert in einer zweisprachigen Publikation (dt./engl.) die reichhaltige Geschichte Hondas. Dabei kommt die ganze Bandbreite des traditionsreichen Unternehmens zum Ausdruck: Von den Anfängen unter Soichiro Honda bis zu den neuesten Innovationen auf dem Gebiet der Robotik in Hollywood-Filmen.

Erstmals wird auch die Geschichte des Honda Club Schweiz erzählt – ein Club, der vor 44 Jahren aufgrund des Bedürfnisses nach Ersatzteilversorgung gegründet

wurde und dessen Club-Jubiläum Anlass zum vorliegenden Buch gab.

Abgerundet wird das Buch mit über 100 Abbildungen und einem umfangreichen Datenteil zu den Honda Sportmodellen. Ein Grossteil der Bilder stammt von den Honda-Fahrzeugen, die in der Enter Technikwelt ausgestellt werden. Tauchen Sie ein und lassen Sie sich von der faszinierenden Geschichte und Ästhetik der japanischen Fahrzeuge mitreissen.

Jetzt im Shop der Enter Technikwelt erhältlich oder bestellen via:
info@enter.ch für CHF 49.– (plus Versandkosten)



Jetzt bestellen:
info@enter.ch

CHF 49.–
(plus Versandkosten)

Das neue Buch aus dem Verlag Stiftung Enter ist da!
HONDA SPORT SCHWEIZ

In insgesamt acht Kapiteln beleuchten die Autoren Felix Kunz und Bruno Fröhlich technische Entwicklungen und Modellvarianten ebenso wie biografische Elemente der Familie Honda oder Auftritte von Hondafahrzeugen.

- Über 100 Abbildungen
- Umfangreicher Datenteil zu den Honda Sportmodellen
- Texte in Deutsch und Englisch
- Buchvernissage 16. Juni 2024, 11.00 Uhr. Jetzt anmelden.



CRGS AKTUELL

ERNST HÄRRI
Präsident CRGS

**Geschätzte Mitglieder und Freunde
des CRGS**

Wir haben unsere Generalversammlung am 6. April 2024 erstmals in der neuen Enter Technikwelt in Derendingen durchgeführt.

Auch wenn einige kritische Stimmen zu hören waren, so war diese GV doch recht positiv zu sehen. Dadurch wurde aufgezeigt wo noch Handlungsbedarf besteht.

Kritisiert wurde unter anderem, dass nicht der gesamte Vorstand wie gewohnt vorne sass. Das ist nachvollziehbar und wird an der nächsten GV sicher korrigiert. Im Weiteren war die Raumakustik vor allem in den hinteren Reihen nicht optimal was zu häufigen Nachfragen führte. Dieses Problem werde ich mit Felix Kunz noch besprechen. Leider hat sich unser Vorstandsmitglied Kurt Kubli, entschieden den Vorstand zu verlassen. Grundlegende Meinungsverschiedenheiten haben zu dieser Entscheidung geführt.

Wir bedauern diesen Schritt und freuen uns aber Kurt weiterhin zu unseren Mitgliedern zählen zu dürfen.

Wir danken Felix Kunz und allen Mitarbeitenden, dass wir die Räumlichkeiten im ENTER benutzen konnten.

WICHTIG ZU WISSEN!
Unsere Homepage wird künftig wieder eine wichtige Informationsplattform unserer Aktivitäten sein. Da werden Anlässe publiziert und Anmeldeformulare zum Herunterladen angeboten. Das vereinfacht die Kommunikation zu unseren Mitgliedern und interessierten Personen, die an unseren Anlässen mitmachen möchten. Gleichzeitig reduziert das den teuren und aufwendigen Postversand. Somit sind alle aufgerufen unsere Homepage, www.crgs.ch regelmässig zu besuchen, damit keine Termine verpasst werden. Kolleginnen und Kollegen, die keinen Computer besitzen, melden sich bitte beim Präsidenten.

Aktuell
Der Radioflohmarkt im Rahmen der Surplusparty in Zofingen findet dieses Jahr am 26. Oktober 2024 statt.

Das Anmeldeformular ist auf der Homepage zum Herunterladen bereit. Alle mit einem Verkaufsstand sind an diesem Anlass willkommen.

Erfreulich
Zwei neue Mitglieder konnten beim CRGS begrüsst werden.

Hans Seger
Radiomuseum
9220 Bischofszell

Volker Commichau
8872 Weesen

Wir heissen unsere neuen Mitglieder herzlich willkommen.

Genug der Worte, nun wünsche ich allen einen schönen Sommer

Euer
Ernst Härri, Präsident CRGS

ERNST HÄRRI

CRGS

EIN SPEZIELLES RADIOGERÄT MIT PLATTENSPIELER AUS ITALIEN

Hersteller:
Nuclear Prandoni Radiocorporation
Traviglio (Italien)

Als mir dieses Gerät, Baujahr ca. 1963, Geräte Typ. «PRANDONI MEC Serie» zur Reparatur gebracht wurde, war nach der ersten Begutachtung klar, dass da viel Arbeit lauert. Das Radio gehört einem Italiener, es stammt aus seinem Elternhaus. Er legt Wert darauf, das Radio und den Plattenspieler wieder benutzen zu können. Empfangbar ist Mittelwelle, UKW und TV. Auf der Frontseite wird mit einer fünfteiligen Drucktastatur unter anderem das gewünschte Wellenband gewählt. Eine dieser Tasten ist mit TV beschriftet damit konnte der Fernsehon empfangen werden.

Schade, dass keinerlei brauchbare Unterlagen wie Schaltplan, Abgleichvorschriften usw. verfügbar sind. Das ist einer dieser Apparate, die nie hätten in Umlauf gebracht werden dürfen. Der Grund liegt darin, dass nach Demontage der Rückwand ein Transformator und E-Röhren zu sehen sind. Aber ACHTUNG, beim Transformator handelt es sich nur um einen Auto oder Spartrafo! Dieser ist demnach mit nur einer Wicklung gebaut. Da wird die Anodenspannung von 280 V sowie die 6,3 V für die Heizung der E – Röhren und bei diesem Radio noch 35 V zur Heizung der Gleichrichter und Endröhre generiert. Das heisst, dass eine Ader des Netzkabels als – Pol und Masse direkt mit dem Chassis verbunden sein muss. Leider wurde nur ein einpoliger Netzschalter verwendet. Somit stehen alle Metallteile auch bei ausgeschaltetem Gerät unter Netzspannung! Aus Sicherheitsgründen empfehle ich dringend, solche Radios nur mit einem geprüften und zertifizierten Trenntransformator zu betreiben. Der ungeübte Bastler oder Reparatteur wird die Gefahr möglicherweise zu spät erkennen!

Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, 35QL6, 35X4. Die Röhre 35QL6 wurde nur in Italien von der Firma FIVER/ATES gebaut. Sie wurde ausschliesslich in italienischen Geräten eingesetzt.



PRANDONI MEC Serie

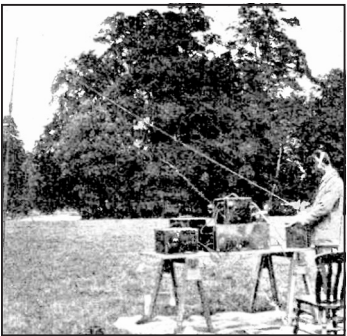


Nach dem Ersetzen aller Kondensatoren und der Kontrolle der Widerstände arbeitet das Radio ohne zusätzlichen Abgleich wieder einwandfrei. Erstaunlich, praktisch alle ersetzten DUCATI-Kondensatoren wären noch brauchbar gewesen. Da diese aber über 60 Jahre auf dem Wickel haben, ist ein Ersatz sicher sinnvoll. Die gesamte Elektrik und der Plattenspieler waren durch Feuchtigkeit stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Das Gehäuse ist furniert und in Klavierlack (Hochglanz) gehalten. Einige kleinere Schäden sind korrigierbar. Jedoch waren die unteren Anschläge für den Phonodeckel abgebrochen und fehlten. Diese mussten neu angefertigt werden. Der Plattenspieler ohne Herstellernamen entpuppte sich als ein Desaster! Das Kunststoffreibrad mit Gummischeibe zwischen Motor und Plattenteller war gebrochen. Ein «findiger» Bastler hatte die lose Messing – Lagerbüchse mit Epoxidklebstoff ungefähr im vermuteten Zentrum eingeklebt. Wer konnte wohl mit diesem Gejaule Musik hören? Ein neues Reibrad musste ich anfertigen. Die Mechanik wurde von verkrustetem schwarzem Fett gereinigt. Der Motor war infolge langem Stillstand blockiert und musste zerlegt und gereinigt werden. Glücklicherweise hat die Wicklung noch keinen Schaden genommen. Die Tonzelle ist ersetzt worden. Ebenso mussten die vier durchgerosteten Federn der Chassisaufgabe neu angefertigt werden. Somit ist der Plattenspieler auch gerettet. Der Kunde weiss nun, dass ein Trenntrafo in diesem Falle lebenswichtig ist.

ANFÄNGE DER RADIOTECHNIK IN DER SCHWEIZ

Die wissenschaftlichen Grundlagen des Zürcher Vorschlags

Wir erinnern uns, dass Edmond Banderet aus Basel schon während dem 1. Weltkrieg Messungen zur Funkausbreitung gemacht hat. Er hat die Signalstärke abgeschätzt, indem er Widerstände parallel zum Kopfhörer geschaltet hat, bis die Grenze der Verständlichkeit erreicht war. Diese Messungen waren aber nicht reproduzierbar und die Ergebnisse nützen uns heute nicht viel.



Feldstärkemessungen bei London 1)



Feldstärkemessungen in Basel 2)

Während und nach dem Krieg hat die Messtechnik gewaltige Fortschritte gemacht. Man konnte nun Feldstärken in mV/m messen, so wie das auch heute noch üblich ist. 1 mV/m bedeutet beispielsweise, dass in einem Antennenstab von 1 m Länge eine Spannung von 1 mV induziert wird. Man brauchte nun nur noch eine geeichte Antenne und ein genügend genaues Voltmeter. Das Bild einer Feldstärkemessung 1927 in der Umgebung von London zeigt, dass der Aufwand beträchtlich war. Jakob Dürrwang, der offenbar ein Kollege von Edmond Banderet war, hat in Basel Feldstärkemessungen durchgeführt. In der Karte sind Linien mit gleicher Feldstärke eingetragen. Wir sehen leicht, dass die Sache kompliziert ist. Insbesondere haben Gewässer wie der Rhein einen Einfluss.

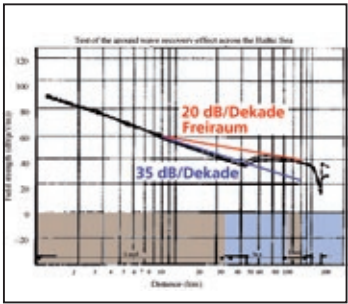
In der Praxis ist es zu aufwändig, in jedem Fall Messungen im Feld zu machen. Man versucht deshalb, Regeln zu finden, die es erlauben, die Feldstärke mit genügender Genauigkeit vorherzusagen.

In Zürich hat man angenommen, dass die Feldstärke um einen Faktor 50 abnimmt wenn die Distanz um einen Faktor 10 zunimmt, was einer Dämpfung von 35 dB/Dekade entspricht.

$$E = 0,009 \cdot \sqrt{\frac{P}{d}} \cdot e^{-\frac{\alpha \cdot d}{\sqrt{\lambda}}}$$

E = Feldstärke in mV/m
 P = Antennenleistung
 d = Entfernung
 α = 0,02
 λ = Wellenlänge
 e = 2,718

Regel für den Feldstärkeverlauf im
Zürcher Vorschlag



Feldstärkemessungen über der
Ostsee 3)

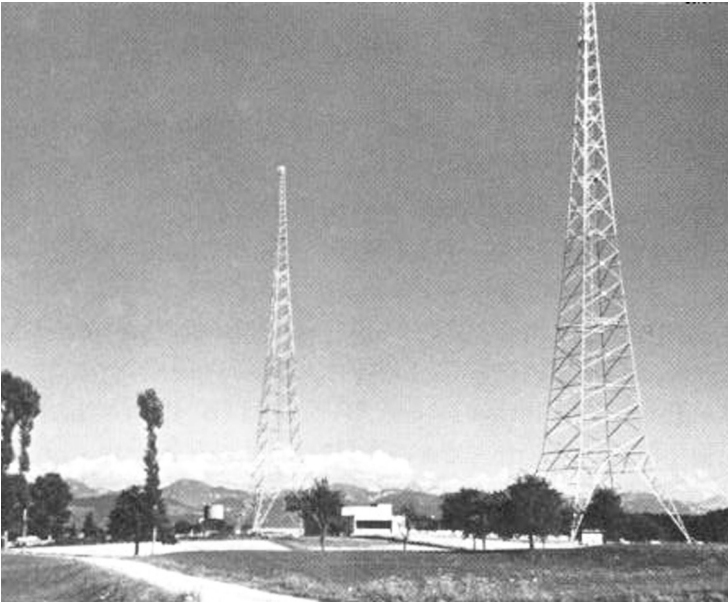
Es hat sich gezeigt, dass diese Regel in einem weiten Frequenzbereich und in vielen Umgebungen gute Ergebnisse erzielt. Beispielsweise wurde eine Messung bei 3,9 MHz über der Ostsee gemacht. Die Messstrecke führt über eine Insel, vermutlich Halgoland. Die Messung soll insbesondere zeigen, dass beim Übergang vom Land aufs Meer und umgekehrt merkwürdige Effekte zu beobachten sind. Wir stellen aber auch fest, dass die 35 dB/Dekade-Regel hier recht gut stimmt.

Dass diese Regel über dicht besiedelten Gebieten, aber auch im Gebirge nicht angewendet werden kann, versteht sich von selbst.

DIE WAHL DER STANDORTE

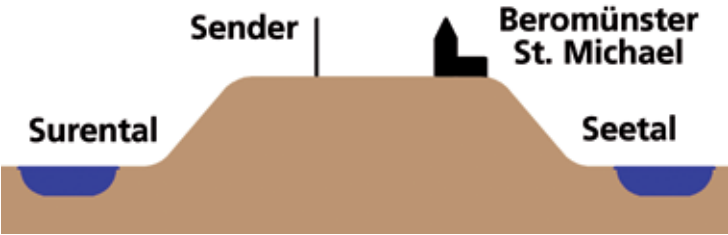
1928 wurden die Standorte Moudon und Seengen vorgeschlagen, ohne dass genauere Abklärungen gemacht wurden. Die endgültige Auswahl wurde von der PTT gemacht. Wir dürfen sagen, dass das mit grossem Sachverstand geschehen ist.

Roland Pièce, der Leiter des Senders in Lausanne, war ein begeisterter Berggänger und kannte die Umgebung. Er hat einen Standort in Sottens, auf der Hochebene über Moudon vorgeschlagen. Es fällt auf, dass man hier freie Sicht in die Ferne hat. Mit 25 kW war dieser Sender etwas stärker als vorgeschlagen.



Die erste Antenne in Sottens 4)

1928 wurde für den Deutschschweizer Landessender der Standort Seengen vorgeschlagen. Der Sender wurde aber auf der Hochebene zwischen Suren- und Seetal bei Beromünster gebaut. In den beiden Tälern gibt es Seen, die eine gut leitende Groundplane ergeben.



Standort des Senders Beromünster

Weil der Sender etwas höher steht, strahlt er besser ab. Für den Sender wurde eine Stelle gewählt, die schwach besiedelt ist. Es gibt so weniger Nachbarn, die unter Störungen leiden. Der Sender hatte 60 kW, also ebenfalls etwas mehr als vorgeschlagen. Die Ebene von Beromünster eignet sich nicht nur gut für einen Sender – sie ist exponiert und zieht Gewitter an. Man hat schon in römischer Zeit an solchen Orten Tempel für Jupiter, den Herrn über Blitz und Donner gebaut. In christlicher Zeit hat der Erzengel Michael seine Aufgaben übernommen. Er wurde um Schutz vor Blitzen gebeten, die Stiftskirche ist Michael geweiht und die Gegend ist als Michelsamt bekannt. Michael ist auch Schutzpatron der Radiotechniker. Aus theologischer Sicht ist Beromünster deshalb ein ausgezeichnete Standort.

1934 waren, wie vorgeschlagen, die Lokalsender Genf, Bern und Basel vorhanden. Genf musste die Frequenz 401 kHz mit Moskau teilen. Bern und Basel waren gemeinsam auf 1375 kHz. Der Sender St. Gallen wurde nicht gebaut. In der Folge gab es Reklamationen aus der Ostschweiz, dass die Signalstärke nicht genügt.

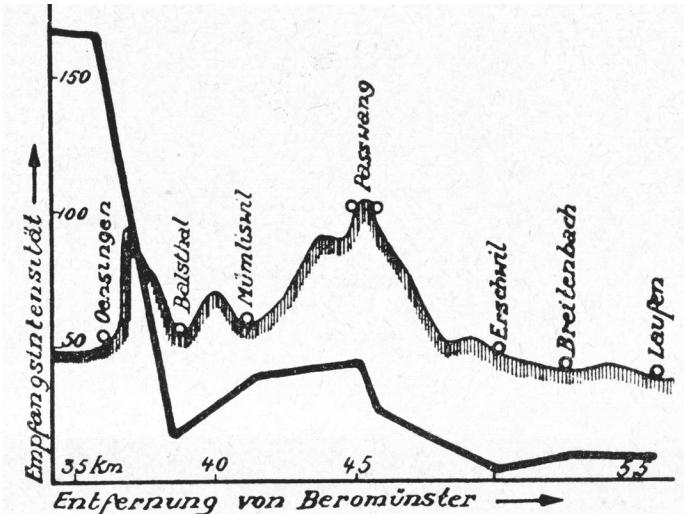


Der Erzengel Michael, dargestellt in Beromünster

Der Sender für den Tessin wurde wie vorgeschlagen im Dreieck Bellinzona-Locarno-Lugano auf dem Monte Ceneri gebaut. Er hatte die exklusive Sendefrequenz 1167 kHz und eine Leistung von 15 kW erhalten. Gemäss dem Prager Wellenplan von 1929 war das die Frequenz von Kopenhagen, die aber aus irgendwelchen Gründen frei wurde.

MESSUNG DER FELDESTÄRKE

Nachdem Beromünster in Betrieb war, wurde die Feldstärke zwischen Oensingen und Basel gemessen. In Basel lag der Wert über 5 mV/m, also eher grösser als 1928 angenommen. Die Empfänger waren wesentlich empfindlicher als die Detektorempfänger, die als Basis für den Zürcher Vorschlag dienten.



Feldstärke zwischen Oensingen und Basel

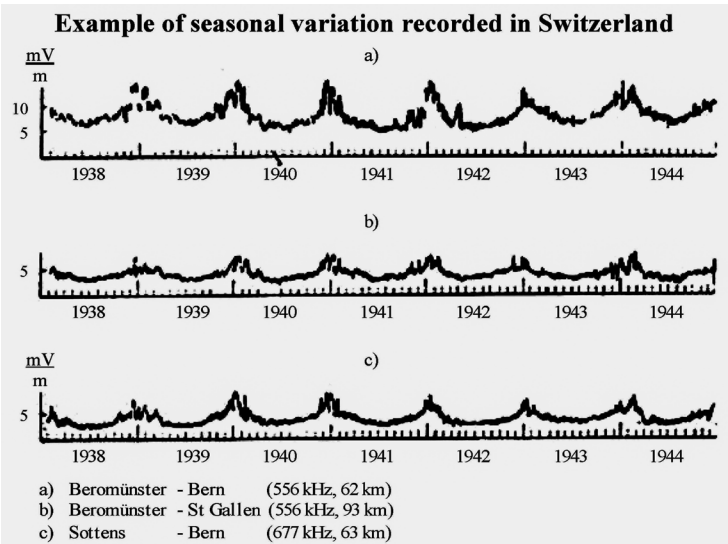
Man würde somit denken, dass die Basler Radiofreunde zufrieden waren und dass der zusätzliche Basler Lokalsender überflüssig wurde. Das war aber nicht der Fall. Offenbar sind aber die Störpegel in der Zwischenzeit höher geworden. Viele Empfänger waren aber nicht selektiver, als das 1928 üblich war. Diese Empfänger waren empfindlich auf Störungen, so dass höhere Feldstärken nötig waren um einen zufriedenstellenden Empfang zu erzielen. Es gab deshalb eine Forderung, dass der Basler Lokalsender in Betrieb bleibt.

Der Basler Lokalsender kann nicht verschwinden!

Auch selbst im allergünstigsten Falle wird der neue Antennenturm des Landessenders in der Ostschweiz nicht das schaffen können, was man ideale Empfangsverhältnisse nennt. Was dann? Man hat schon den Gedanken erwogen, einen Relais-Sender im äussersten Zipfel der Ostschweiz aufzustellen. Man kann dies wärmstens unterstützen! Eine Dislokation des Basler Ortssenders kann aber hierzu wohl kaum in Frage kommen! Ein guter Teil des Stadtgebietes ist sehr durch Störungen versucht. Diese wirken sich glücklicherweise gegen die 25—50-mV/m-Feldstärken des Lokalsenders nicht schlimm aus. Katastrophal würden sie zur Geltung kommen, wenn wir allein auf Beromünster angewiesen wären. Feldstärke günstigstenfalls: 6 mV/m (in freier Lage!).

Stellungnahme zum Basler Lokalsender 5)

Zwischen 1938 und 1944 wurde aufgezeichnet, mit welcher Feldstärke die Sender Sottens und Beromünster in Bern und St. Gallen empfangen wurden. Die Feldstärken lagen im Bereich von 5 mV/m. Sie entsprachen somit recht genau den im Vorschlag von 1928 angenommenen Werten.

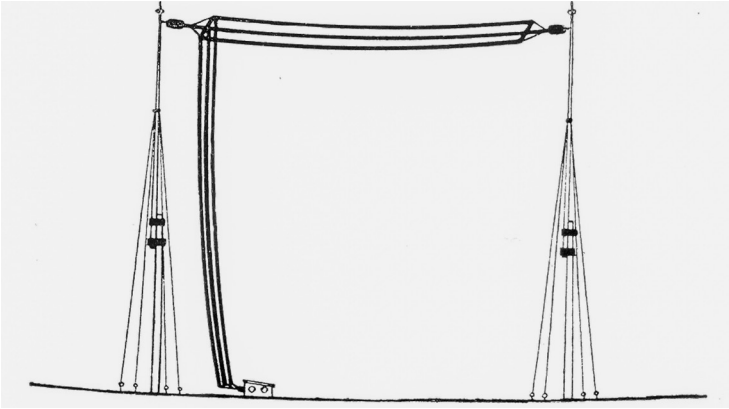


Feldstärkemessungen in der Schweiz 3)

Wir stellen fest, dass die Feldstärke im Lauf der Jahreszeiten deutlich schwankt. Im Winter ist das Wasser im Boden gefroren, die Wassermoleküle sind weniger beweglich und die Dämpfung ist kleiner.

DIE ANTENNEN DER LANDESENDER

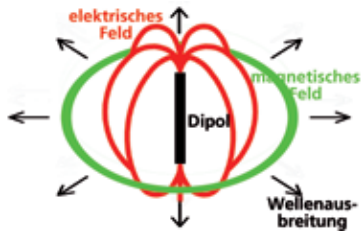
Die Landessender in Sottens und Beromünster hatten anfänglich Antennen, die dem damals Üblichen für Ortssender entsprachen. Zwei Masten haben eine Anzahl Drähte getragen, die ein senkrecht elektrisches Feld erzeugen. Daraus entsteht ein magnetisches Feld, wieder ein elektrisches Feld usw, so dass die Energie als



Antenne eines Lokalsenders 6)

elektromagnetische Welle abgestrahlt wird. Diese Anordnung ist nicht symmetrisch und hat eine gewisse Richtwirkung. Für Rundfunk ist eine solche Richtwirkung aber nicht erwünscht. In der Folge hat die Abdeckung vor allem in der Ostschweiz nicht ganz den Erwartungen entsprochen.

Die Antenne strahlt auch nach oben. In der Nacht werden die Radiowellen an der Ionosphäre reflektiert. Sie erzeugen Interferenzen mit den Bodenwellen und damit Fading.

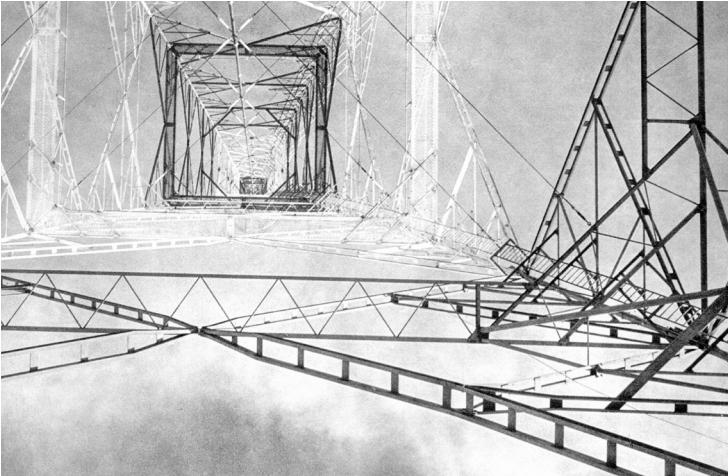


Strahlung eines vertikalen Dipols

Man hat die richtigen Schlussfolgerungen gezogen und sich nach einiger Zeit entschlossen, die beiden Antennen durch vertikale Dipole zu ersetzen. Diese Antenne erzeugt ebenfalls ein vertikales elektrisches Feld, das aber in allen Richtungen gleich ist, daraus entsteht ein horizontales magnetisches Feld, usw. Die Energie wird so in der horizontalen Ebene gleichmässig in alle Richtungen abgestrahlt. Diese Antennencharakteristik ist für Rundfunk ideal.

Das Bild soll den geneigten Lesern einen Eindruck vermitteln, wie das elektrische und magnetische Feld in der Nähe des Dipols ungefähr ist. Es erhebt keinen Anspruch auf wissenschaftliche Genauigkeit.

Der Nachteil des vertikalen Dipols ist, dass der Antennenmast etwa doppelt so hoch sein muss. Ein Mast mit doppelter Höhe ist aber nicht doppelt, sondern um ein Vielfaches teurer. Man hat die Kosten nicht gescheut und tatsächlich eine bessere Abdeckung des zu versorgenden Gebiets erhalten.

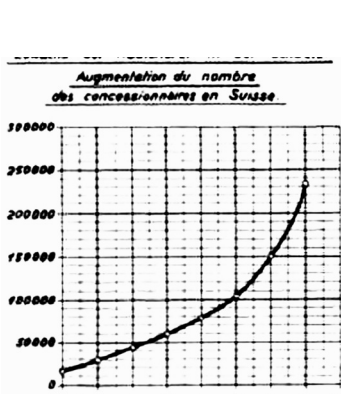


Der Gittermast des vertikalen Dipols in Beromünster 7)

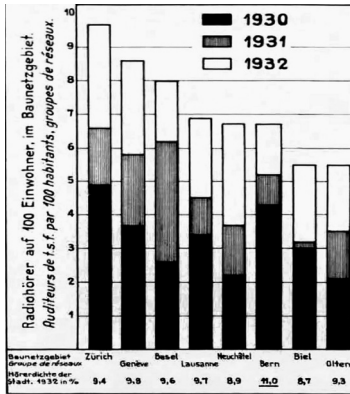
Der Gittermast in Beromünster wurde von Bell in Kriens hergestellt. Es fällt auf, dass die Konstruktion mit wenig Eisen sehr sparsam gemacht wurde. Der Mast steht unter Schutz und steht heute noch.

DAS ERGEBNIS

Die beiden Sender wurden 1931 in Betrieb genommen und das zweite Ziel wurde sogar leicht übertroffen. Die Zahl der Konzessionäre hat sich zwischen 1928 und 1932 von 60'000 auf 240'000 vervierfacht. Die Konzessionsgebühr betrug jährlich 15 Fr, die von der PTT eingezogen wurde. Ungefähr die Hälfte hat die PTT für die Sender und allgemeine Umtriebe behalten. Die andere Hälfte ging an die SRG.



Zahl der Radiokonzessionen in der Schweiz 8)



Ausschnitt aus der Statistik «Entwicklung der Hörerzahlen 1930 – 1932» 8)

Es lohnt sich aber, diese Zahlen genauer anzuschauen. Wenn wir den Anstieg zwischen 1930 und 1932 nach Kreistelefondirektionen ordnen, stellen wir fest, dass die Zahlen überall um etwa einen Faktor 2 angestiegen sind. Die bessere Abdeckung hätte vor allem eine Zunahme in den vorher vernachlässigten Regionen wie Olten oder Biel ergeben sollen. Offenbar waren auch andere Gründe als die bessere Abdeckung für den Anstieg der Hörer-

zahlen verantwortlich. War es vielleicht das bessere Programm, das durch die zusätzlichen Mittel möglich wurde? War es die technische Entwicklung, die zu besseren und preisgünstigeren Geräten führte?

1928 haben alle fünf Radiogenossenschaften zusammen Fr. 802'460 eingenommen. Sie mussten damit die Technik und die Programme finanzieren. 1932 hat die SRG aus den Gebühren Fr. 1'265'000 erhalten, die für das Programm zur Verfügung standen. Um die Technik hat sich die PTT gekümmert. Ende Jahr ergab sich ein Überschuss von Fr. 6327.39. Die Idee aus Zürich hatte somit wesentliche Mehreinnahmen zur Folge. Wir stellen aber auch fest, dass man gerne mehr ausgibt, wenn die Einnahmen grösser werden.

Ob das erste Ziel erreicht wurde, kann diskutiert werden. Die SRG bestand aus 7 Genossenschaften mit je einem eigenen Vorstand und einer eigenen Rechnung. Die Struktur war damit wohl etwas komplizierter als man sich das 1928 in Zürich vorgestellt hat. Im Vorstand der Ostschweizerischen Radiogesellschaft war neben allerlei Behördenvertretern auch der uns bereits bekannte Eugen Knup aus Romanshorn.

Société Romande de Radiodiffusion, Lausanne
Radiogenossenschaft in Zürich
Société des Emissions Radio-Genève
Radiogenossenschaft Bern
Radiogenossenschaft Basel
Ostschweizerische Radiogesellschaft St. Gallen
Ente Autonomo per la Radiodiffusione nella Svizzera Italiana, Lugano

Mitglieder der SRG

Quellen

- 1) R. H. Barfield, «Contours of 2LO», Wireless World, January 4th, 1928, pp. 2 – 6
- 2) J. Dürrwang, «Ein empfindliches Röhrenvoltmeter und seine Verwendung zur Feldstärkemessung», Schweizerische Radio Zeitung, 31. Mai 1929, pp- 362 -365
- 3) Handbook on Ground Wave Propagation, ITU Radiocommunication Bureau, 2014
- 4) J. Zenneck, Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie, Braunschweig, 1908
- 5) Radio Fortschritt, Basel, Juli 1938, p. 239
- 6) Christian Kobelt, «50 Jahre Rundspruch in der Schweiz»
- 7) «Schweizer Stahlbauten», Verband Schweizerischer Brückenbau- und Stahlhochbau Unternehmungen, Zürich, ohne Jahresangabe
- 8) Schweizerische Rundspruch-Gesellschaft, Zweiter Jahresbericht über das Geschäftsjahr 1932

BROWN BOVERI & CIE AG (BBC)

VHF-UHF MOBILFUNKGERÄTE

Folge 3: 1968 RT21/RT22 – Neue Halbleiter verändern die Einsatzmöglichkeiten. Die BBC Funkgeräte machen einen Riesenschritt.

SILIZIUM PLANARTRANSISTOREN

Der Schweizer Jean Hoerni patentierte 1959 den Silizium Planar Prozess [1] um viele Transistoren gleichzeitig und viel präziser aus einer dünnen monokristallinen Siliziumscheibe durch Diffusion über fotografische Masken (Fotolithografie) herzustellen. Dieser Prozess – zusammen mit der Metallisierung und Passivierung – bildete die Grundlage für eine einfachere Produktion und neue Komponenten wie Feldeffekttransistoren oder integrierte Schaltungen.

Siliziumhalbleiter sind temperaturstabiler als mit Germanium hergestellte Elemente und dank der Passivierung unempfindlicher. Der Chip und die Strukturabmessungen sind kleiner, die Grenzfrequenz wird höher – es können einfacher Transistoren bis zum UHF Bereich gebaut werden – auch Leistungstransistoren für den Sender.

DER «GROSSE SPRUNG NACH VORN»

1965 war das neue RT18 bereits nicht mehr «Stand der Technik», viel zu gross und zu teuer – erste Aufträge drohten verloren zu gehen [2]. Ein neues Gerät wurde dringend benötigt.

Das neue Funkgerät musste die neue Technologie nutzen und klein, kompakt und preiswert sein. Allerdings gab es auch komplexere Netzanforderungen, die unterschiedliche Ausbaumöglichkeiten verlangten. Um diesen Zielkonflikt zu lösen, wurden parallel zwei Typen entwickelt: die Basisversion RT21 (Bild 1) mit nur einem Ausbauplatz, für zB einen Selektivrufprint, und die etwas grössere, viel flexiblere Version RT22 mit der Möglichkeit Duplexkanäle, zwei Empfänger samt Selektivrufeinheit

und anderen Zusatzfunktionen projektabhängig einbauen zu können. In beiden Fällen sind die Bedienelemente, Mikrofonstecker und Lautsprecher in der Frontplatte integriert und im Fahrzeug ist neben Batteriespeisung und Antenne in der Regel keine Verkabelung erforderlich. Nicht geplant waren ein abgesetztes Bediengerät oder der Einsatz in einer grossen Fixstation, dafür wurde anschliessend das RT23 in Einschubtechnik entwickelt.



Bild 1: RT21 «Mobiles Sende- und Empfangsgerät» [3]

Mit den neuen Ideen und Vorschriften [4] machte man sich ans Werk, die Gerätefamilie RT 21/22 zu entwickeln, die dann 1968 mit Erfolg lanciert wurde [5]. Nach gut 20 Jahren Design und Produktion von «Metallkoffern» und umfangreichen Installationen in Fahrzeugen mussten Entwicklung, Konstruktion, Produktion und Vertrieb neu gedacht werden. Erfahrungen aus anderen Bereichen im Elektronikbereich der BBC – etwa der Fernwirktechnik – waren natürlich dabei nützlich und halfen mit, das Ziel zu erreichen.

Die vorliegende Folge 3 skizziert mit dem RT21 besonders die neuen Schaltungen, die erst mit den neuen Planartransistoren realisierbar wurden und ist diesmal recht techniklastig.

MECHANISCHES KONZEPT

Die Mechanik des RT21 besteht aus einem Frontstück aus Al-Druckguss und einem aus Al-Blechteilen durch Punktschweissung zusammengebauten Chassis (siehe auch Bild 6), das in eine lackierte Stahlbox eingeschoben wird. Das Gerät ist viel kleiner ($B260 \times H57 \times T160$) und leichter (3,2 kg) als seine Vorgänger. Die Bedienelemente, der Mikro(tel)stecker und der Lautsprecher sind auf der Frontplatte montiert, der Antennen- und der Batteriestecker an der Chassissrückseite. Vorbereitete Befestigungslöcher im Chassis erlauben die Montage der Module, die Verdrahtung besteht aus einem Kabelbaum, der an die Lötösen der Module angeschlossen wird. Für die HF-Leitungen werden getrennt geführte Teflon®-Minikoaialkabel verwendet. Es gibt keine internen Steckverbindungen. Unter dem Armaturenbrett kann das Gerät fest montiert oder in eine optionale Halterung eingeschoben werden [5].

MODULE MIT DEN NEUEN HALBLEITERN

Der HF-Verstärker, Mischer und Oszillator/Vervielfacher

Für diese Aufgaben kommen Feldeffekttransistoren BF244 – das Plastikgehäuse war ein Kompromiss seitens der BBC Qualitätssicherung, die sonst nur Metallgehäuse erlaubte – in Kombination mit Spulenfiltern hoher Güte zum Einsatz. Die Box aus verzinnemtem Stahlblech hat 6 (80, 160 MHz) oder 7 (400/460 MHz) Kammern mit den Filterkreisen und den aktiven Stufen (Bild 2, rechts Oszillator, Mitte Mischer, links Vorstufe). Dieses wegweisende Design wurde zu einem «Markenzeichen» der BBC Funkgeräte und erreicht bessere Werte in den Bereichen Intermodulation, Blocking, Kreuzmodulation und Empfindlichkeit.

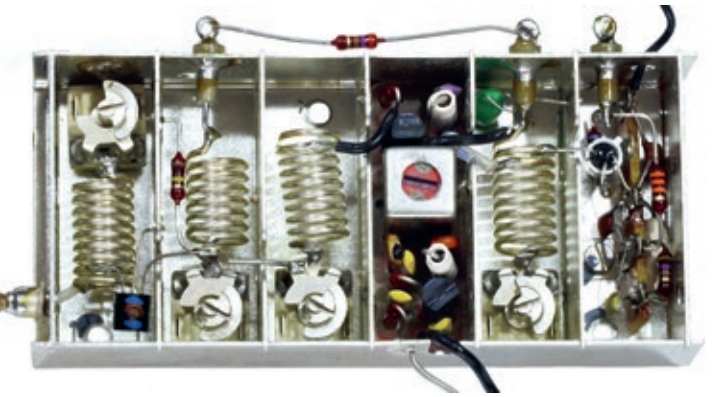


Bild 2: 160 MHz HF-Teil, Kammern ohne alle Abschirmdeckel

Der ZF-Verstärker

Nach dem mehrpoligen Quarzfilter auf 10.7 MHz, das, wie schon beim RT18, für die Nachbarkanalselektion allein verantwortlich ist, folgt der kompakte ZF-Verstärker (Bild 3). Rund 100 dB Verstärkung werden mit sechs BF173 Transistoren aus der TV-Technik erreicht. Eine einzige Spule wird zur Begrenzung des Rauschspek-

trums benötigt, es braucht keine Bandfilter zwischen den Stufen. Der letzte BF173 treibt den 10.7 MHz Quarz-Demodulator, eine zweite Umsetzung entfällt. Um trotz der hohen Verstärkung stabil arbeiten zu können, ist eine vollständige, teilweise fest verlötete Abschirmung notwendig.



Bild 3: ZF Modul, Print ohne Abschirmhaube

Der 80/160 MHz Sender

Dieses Modul (Bild 4) enthält alle für den Sender erforderlichen Funktionen: den Oszillator, den Modulator, die Vervielfacher, die Treiber und den Leistungsverstärker für 6W HF. Die einzelnen Stufen sind durch Abschirmkammern aus verzinnemtem Blech voneinander getrennt. Bis zum Modulator werden BC108B eingesetzt, dann folgen ein BF173 und 2N2369A als Trennverstärker. Im ersten Verdreifacher arbeitet ein BFX44. Danach ist mehr Leistung gefragt: zwei 2N3866 – Klassiker in vielen VHF Schaltungen – verdreifachen und verstärken das Signal auf die Endfrequenz. Bei diesen und folgenden Stufen sind die Spulen der Bandfilter offen auf der Printplatte montiert. Drei 2N3553 Transistoren – ein Treiber und eine Parallel-Endstufe – bilden den Leistungsverstärker für 6W. Sie haben ein TO-39 Gehäuse mit Metallboden, auf dem das Siliziumplättchen innen montiert ist. Damit wird es möglich, die Verlustwärme über diesen Metallboden abzuführen. Die letzten 4 Transistoren werden von oben auf ein U-Stück gepresst, das zur Kühlung an der Seitenwand des Chassis festgeschraubt wird. Das folgende Oberwellenfilter ist ein zweikreisiger Bandpass, gleich gebaut wie die Empfangskreise.

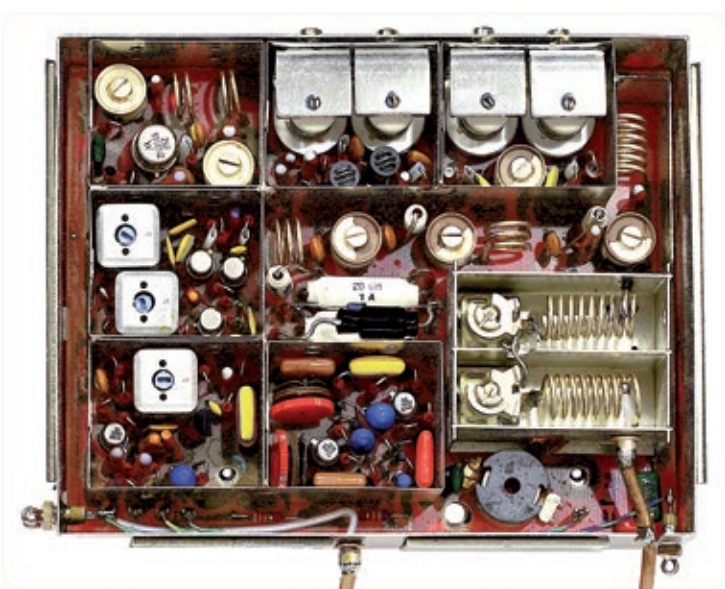


Bild 4: 160 MHz Sendermodul, ohne alle Abschirmdeckel

Der 400/460 MHz Sender

Die Aufgabe im UHF-Bereich ist schwieriger zu lösen, da bei diesen Frequenzen andere Transistoren und Bauformen nötig sind und die Realisierung der Kreise auf einer einseitig kaschierten Printplatte nicht mehr möglich ist. Das Sendemodul wird nur bis zum letzten Verdoppler 2N3866 verwendet. Die halbe Ausgangsfrequenz führt über ein Koaxkabel zum an der Rückwand angebauten UHF-Modul – das Funkgerät wird 30mm tiefer. Das Modul (Bild 5, rechts Leistungsstufe 5W) besteht aus einem verzinnten Cu-Chassis, das gleichzeitig zur Abführung der Verlustwärme dient. Die Bestückung erfolgt in freier Verdrahtung auf Ober- und Unterseite. Drei 2N3866 sorgen für eine weitere Verdopplung und als Treiber. Die UHF-Endstufe ist ein PT6680 (TRW) Transistor, in einer induktionsarmen Bauform wie sie für HF-Leistungstransistoren Verwendung findet. Später, oder nach Reparaturen, fanden auch Transistoren von Motorola (in Bild 5) oder Philips Verwendung. Um diesen Transistor, etwa bei Fehlanpassung der Antenne, zu schützen, steuert eine Regelschaltung den Treiber und begrenzt die Leistung. Alle offenen Bandfilter sind stark bedämpft, bei den damaligen UHF-Transistoren waren Anpassung und Stabilität («wilde Schwingungen») ein grosses Problem. Das notwendige Oberwellenfilter und das koaxiale Antennenrelais sind abgesetzt auf dem Chassis des RT21 montiert.

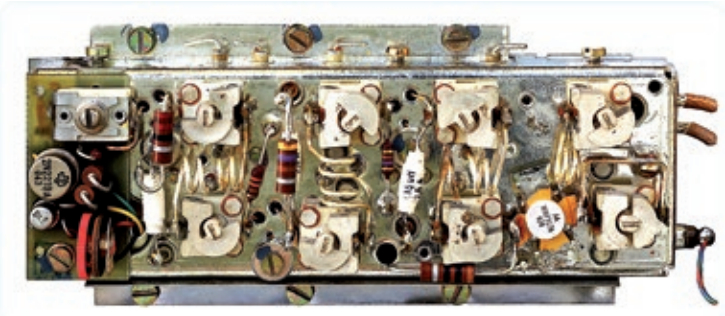


Bild 5: 400/460 MHz Leistungsmodul, Chassis ohne Abschirmhaube

WEITERE MODULE

Zusätzlich zu diesen Modulen gibt es noch weitere, die das komplette Funkgerät ausmachen. Die Anordnung der Module auf beiden Seiten des Chassis ist auf den Bildern 6 und 10 zu sehen.

NF-Verstärker, Deemphasis und Squelch (Rauschsperr)
Diese Funktionen sind mit BC108B auf einer kleinen Printplatte (Bild 6, auf der linken Seite zwischen ZF- und HF-Modul) aufgebaut. Nur die beiden Germanium-Endtransistoren und der Koppelkondensator zum Lautsprecher sind extern montiert. Nach einer Vorverstärkung des Signals vom Demodulator werden der Squelchauswerter und die Deemphasis (-3dB/Oktave) angesteuert. Letztere ist notwendig, weil das Audiosignal durch die der Phasenmodulation im Sender folgende Vervielfachung zu einer Frequenzmodulation mit einer

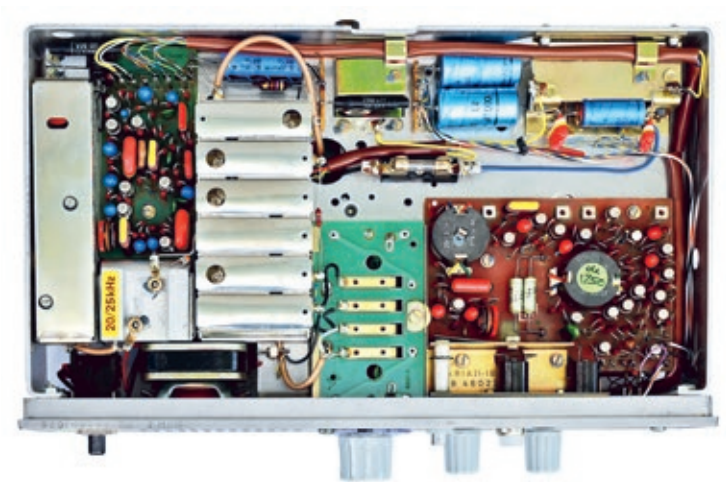


Bild 6: RT21 Chassis 160 MHz, Empfängerseite, mit Selektivrufprint

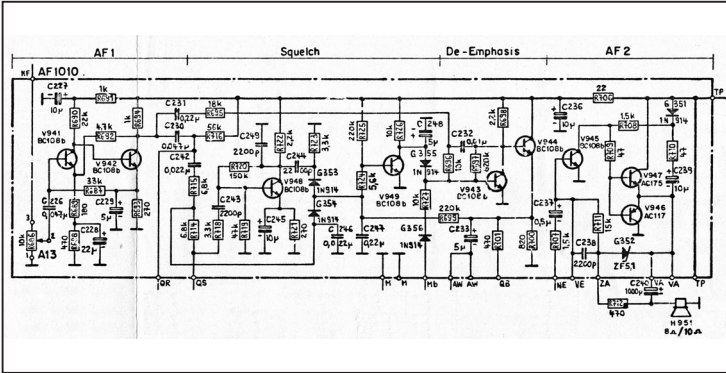


Bild 7: NF-Print, Stromlaufplan

Preemphasis (+3dB/Oktave) wird. Über eine weitere NF-Stufe werden der optionale Hörer und der Lautsprecherendverstärker angesteuert. Dieser verwendet eine besonders geschickte NPN-PNP Schaltung mit wenig Bauteilen, die die besonderen Eigenschaften der Germaniumtransistoren – hier AC175 und AC117 – nutzt (Bild 7).

Kanalumschaltung

Der Kanalwähler ist als Trommel ausgeführt für zunächst 4, später 6 Kanäle (Bild 6 und 10, Mitte unten). Die austauschbaren Quarzprints (Bild 8) enthalten die Quarzen für Sender und Empfänger und die Abgleichelemente, der Oszillator befindet sich im jeweiligen HF-Modul. Die 4 Kontakte verbinden den gewünschten Kanal über die 4 Federn (Bild 6) mit den S+E Oszillatoren.

Optional: Selektivrufeinheit

Der im Chassis freie Montageplatz ist für den 2-Ton Rufaus-

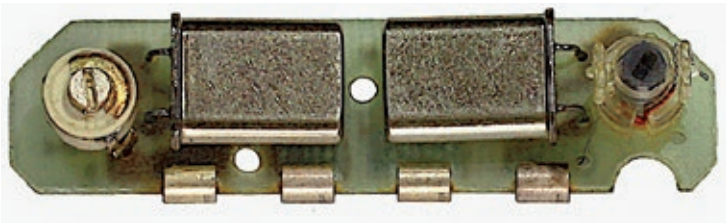


Bild 8: Quarzprint

werter/1-Ton Rufsender (Bild 6, rechts unten – hier nur für den Tonruf genutzt) gedacht, der eigens für das RT21 entworfen wurde. Auf Grund neuer betrieblicher Erfordernisse wurde später als Ersatz ein 5-Ton-Rufmodul nach ZVEI entwickelt. Aus Platzgründen muss auf eine Beschreibung dieser Module hier verzichtet werden.

Stromversorgung

Aufgabe des Wandlers im RT21 ist die Bereitstellung von +12V für Empfänger und Zubehör sowie +28V für den Sender. Die VHF/UHF-Leistungstransistoren – ursprünglich aus der Militär- und Luftfahrttechnik – benötigen 28V um ihre Leistung zu erbringen. Verwendung findet ein regulierter DC/DC Wandler mit zwei Germanium-Leistungstransistoren ASZ15/16 im TO-3 Gehäuse, dessen Kühlblech zur Ableitung der Wärme durch eine Feder an die Metallbox des Funkgeräts gedrückt wird. Dieses Modul gibt es in drei Varianten für 6, 12 oder 24V Fahrzeugbatterien. Betrieb ab Netz für eine einfache Fixstation ist mit dem in einem identischen Gehäuse untergebrachten, separaten BN121 möglich, das stabilisierte 12VDC liefert und Pufferbetrieb mit einem 12V Bleiakku ermöglicht.

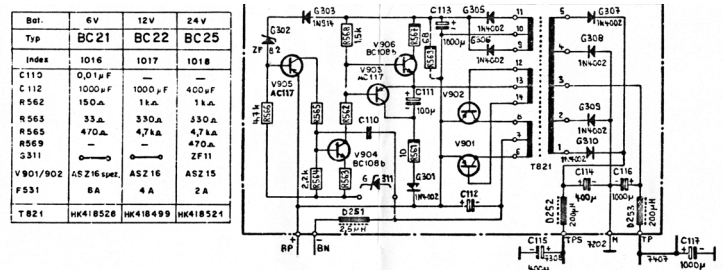


Bild 9: DC/DC Wandler, Stromlaufplan

EIN TEST

Vor einigen Jahren konnte der Autor 4 fabrikneue, originalverpackte, schöne RT21 mit Jahrgang 1972 für wenig Geld erwerben. Eines ging ans ENTER Museum, die andern warteten auf bessere Zeiten. Nach 50 Jahren war es überfällig, diese in Betrieb zu nehmen. Hat die BBC-Industriequalität die Lebensdauer verlängert? Ja, alle drei Geräte konnten mit wenig Aufwand auf Amateurfunkkanälen in Betrieb genommen werden! Ersetzt werden mussten der Elko zum Lautsprecher, der in zwei Geräten nach kurzer Zeit die Germaniumtransistoren zerstörte und ein Tropfentantal im HF-Teil, der die Speisespannung belastete. Nach diesen kleinen Reparaturen sind die Geräte bis heute ok und die Daten gemäss Unterlagen wurden erreicht. Das Resultat erklärt vielleicht auch, warum das RT21 noch 1978 – trotz dem Nachfolger RT31 – von wichtigen Kunden nachgefragt wurde [6] oder Autophon AG RT21 Geräte mit «autophon»-Label [7] verkaufte.

DAS RT22

Mit den gleichen – oder nur wenig modifizierten – Modulen entstand gleichzeitig das ausbaubare RT22 für komplexere Netze. Das Konzept wird in Folge 4 beschrieben – mit weniger Elektronik und mehr praktischen Anwendungen im Text!

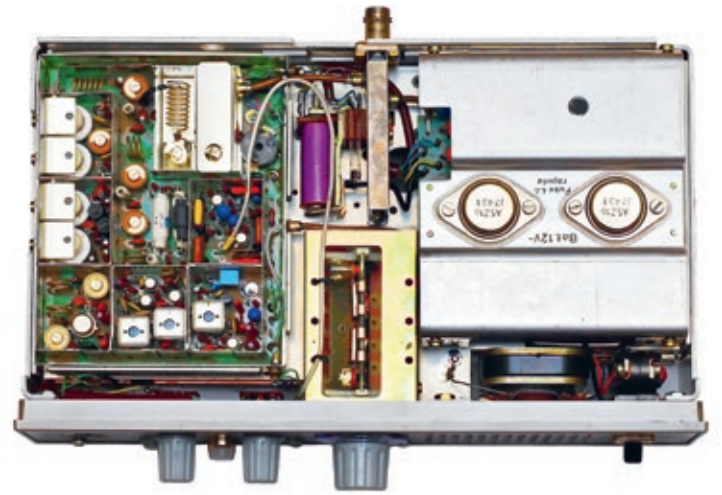


Bild 10: RT21 Chassis 160 MHz, Senderseite, mit DC-DC-Wandler

Quellen und Zusatzinformationen:

- Anmerkung: Alle Aufsätze aus den BBC Mitteilungen sind – mit freundlicher Genehmigung des historischen Archivs ABB Schweiz – auf der Webseite des Autors hier <https://hb9aik.ch/radio/BBC.html> abrufbar.
- [1] US 3025589, «Method of Manufacturing Semiconductor Devices», J. A. Hoerni, angemeldet am 1. Mai 1959.
 - [2] Etwa das Grossprojekt Verkehrsbetriebe der Stadt Zürich VBZ, das in Folge 4 beschrieben wird.
 - [3] Werbeflyer «Radiotelephon RT21», BBC, 3518D, XXII. 2, 9.68. Historisches Archiv ABB Schweiz Nr. B.7.3.1.3518.
 - [4] Vor Abschluss der CEPT-Vereinbarungen bestimmte die PTT alle Anforderungen an die in CH verkauften Geräte. Sie waren oft anspruchsvoller als in anderen Ländern.
 - [5] «Neuentwicklungen auf dem Gebiete der Radiotelephongeräte», A. Schlotterbeck, Brown Boveri Mitteilungen, Juni 1968, S.306ff (beschreibt das RT21). Aus Historisches Archiv ABB Schweiz Nr. B.0.8.102.54.4.
 - [6] Vertrag vom 10.08.1978, Preis: RT2116 mit 1 Kanal CHF 2682 (heute ca. CHF 5500), Historisches Archiv ABB Schweiz Nr. B.0.6.1.305.
 - [7] Kein Gerücht: der Autor hat eine «autophon RT21» Frontplatte.

Bildnachweis:

Bild 1: Teilansicht aus [3], Foto Autor.
Bilder 2–10: Autor. Die Stromlaufpläne sind Scans aus den Zeichnungen HK 308146 (160), 14.2.68 und HK 309036, 19.8.68 (400/460).

ZUR QUALITÄT UND DER VERFÜGBARKEIT VON INFORMATION(-EN)

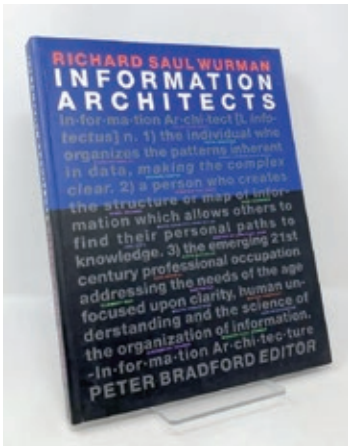
Stellen Sie sich vor, Sie wären erstmals in einer Metropole wie London, New York oder Paris, und das noch vor dem digitalen Zeitalter. Digital Natives schaffen das eventuell nur, wenn sie sich vorstellen, dass das Internet während ihres Aufenthaltes ausfällt. Wie dann herausfinden, wo in ihrer Nähe welches Restaurant den Besuch lohnt? Oder: wie erfahren sie mehr über das Gebäude, dem ganz offensichtlich irgendeine – nur welche? – Bedeutung zukommt?

Vor rund 50 Jahren reiste kaum jemand mit einem Rucksack und darin etwa je einen Baedeker und Michelin-Guide mit dem kunstgeschichtlichen Repertoire und beispielsweise einem Restaurantführer. Um sich vor Ort einen Überblick zu verschaffen, hätte man wahrscheinlich rund eine halbe Stunde kostbarer Zeit opfern müssen. Im Café?

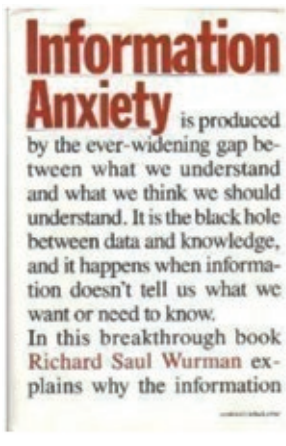
Ein gewisser Richard Saul Wurman (geboren 1935 in Philadelphia) war der erste, der Abhilfe bot. Seine Access-Guides (ab Mitte der 80er Jahre) verdanken sich dem sehr amerikanischen *Keep it simple, keep it smooth!* Also sehr viel Mehrheitsfähigkeit, kombiniert mit einer Portion Vereinfachung. So hätte man eine Übersichtskarte der Umgebung vor sich, auf der sich farbkodiert komprimierte Informationen zu Hotels, Restaurants (und Cafés), Sehenswürdigkeiten und Shopping- Erlebnissen befinden.



Access Guides: zum Beispiel London (ca. 1986)



Information Architects (Graphis Press Zürich/New York City 1997)



Information Anxiety (Erstausgabe; Doubleday New York City 1989)



Understanding Understanding (Eigenverlag; New York City 2017)

Diese Arbeit bildet die Grundlage dessen, was heute Information Architecture (Wurman hat Architektur studiert – bei Louis Kahn) genannt wird und ohne die das Internet wahrscheinlich noch immer ein Dschungel wäre, in dem strukturierte Informationen nicht die Regel, sondern die Ausnahme wären. Rund 15 Jahre vor Peter Morville und 20 vor Louis Rosenfeld, Jesse James Garrett und Christina Wodtke darf Wurman für sich in Anspruch nehmen, mit den Access-Guides das Internet in gedruckter Form vorweggenommen zu haben.

Die waren derart erfolgreich, dass er sie an einen der grössten Verlage der Welt (Harper Collins) verkaufen konnte, die noch 2001 neue Editionen druckten. Woran Jüngere hier ablesen können, wie jung der Erfolg des Internets letztlich ist.

Leider nur hatte man im Verlag nicht verstanden, dass nur die Gliederung (I. Ebene: Karten der Grossstädte, unterteilt in Quartiere) und die Farbkodierung (s.o.) Qualität und schnelle Verfügbarkeit garantierten. Also wurde vereinfacht (neudeutsch: gespart) und plötzlich war nichts mehr leicht auffindbar (eine exzellente, englischsprachige Analyse aus dem *Department of Information Studies* am UCLA Los Angeles legt all das differenziert dar: *The Access Guides and the Contradictions of Design* Philip E. Agre) <https://pages.gseis.ucla.edu/faculty/agre/access.html>

Mit *Information Anxiety* (Informationsangst) schob Wurman 1989 eine Art Navigationshilfe für das Informationszeitalter nach. Das Werk hat das umfassendste und informativste Inhaltsverzeichnis, das man sich vorstellen kann. Es umfasst 21 Seiten und bietet einen klaren Überblick über den Inhalt des Buches. Auch wenn 21 Seiten für ein Inhaltsverzeichnis bei einem 356 Seiten langen Buch übertrieben erscheinen mögen, so hilft es doch sehr gut dabei, jene Teile des Inhalts zu identifizieren, die gerade von Nutzen sind.

Wurman stellt auch mehrere Hilfsmittel zur Verfügung, um Informationen zu organisieren und zu verstehen. Einen Kritikpunkt liefert beispielsweise das Kapitel über Karten, in dem er die aufschlussreiche Beobachtung macht, dass Karten unglaublich nützlich für die Organisation von Informationen sein können, weil alles irgendwo passiert. Aber er leitet das Kapitel mit einem Akronym ein, das unnötig erscheint: *Man's Ability to Perceive* (MAP; engl. = Karte als Sinnbild für «Die menschliche Wahrnehmungsfähigkeit»).

Wurman stellt ausserdem eine Methode zur Kategorisierung von Informationen vor, die er als «fünf ultimative Hutablagen» bezeichnet – später abgekürzt als LATCH für *Location, Alphabet, Time, Category und Hierarchy*. Ein ebenso hilfreiches wie simples Organisationsmittel, dabei keinesfalls revolutionär. Revolutionär war dann das, was acht Jahre später daraus wurde: Google. Eine Suchmaschine als meistbesuchte Website der Welt, die mit mehr als drei Milliarden Suchanfragen pro Tag einen Anteil von rund 92 Prozent am globalen Suchmaschinenmarkt (Stand Dezember 2023) hat.

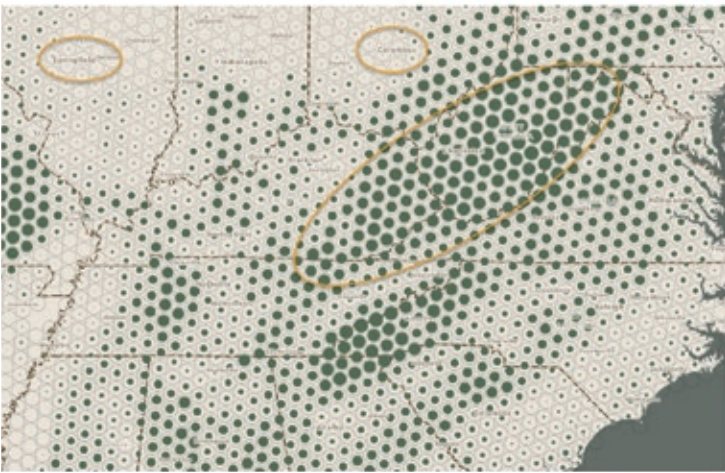
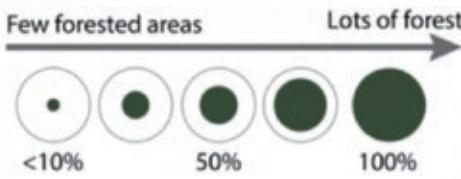
Für die von ihm mitinitiierten TED Konferenzen (die perfekt für Youtube sind und in der Spitze Millionen Zuschauer erreichen) reicht hier der Raum nicht aus. Daher nur noch ein Beispiel, um die Bedeutung der grundlegenden Verdienste, die Wurman sich zum Verstehen vom besseren Verständnis (*Understanding Understanding*) erworben hat.

Wenn Sie mit Google Maps etwa Solothurn abrufen, wird Ihnen unten rechts der Massstab angezeigt (z.B. 1 km; je nach Bildschirmgrösse). Auf dem gleichen Bildschirm würde Ihnen London 10 mal kleiner angezeigt (10 km), wie auch bei dem grössten Stadtraum der Welt, Tokyo. Mit dem keinesfalls nebensächlichen Effekt, dass dessen Grenzen nicht auf dem Bildschirm angezeigt würden. Grössenverhältnisse werden verzerrt. Sie werden zu Häppchen zusammengequetscht, bis sie ins Browser-Format passen.

Auch zu diesem Aspekt der Information Graphics hat er ein Essay in einem gleichlautenden Titel beige-steuert (Taschen Köln 2012).

Egal, ob jemand in einem Unternehmen den Webshop konzipiert, ob eine Person in einer Redaktion ein Thema als Infographik aufbereitet oder eine Ausstellung konzipiert: Überall kommt diesen Aspekten grösste Bedeutung zu, soll die Chance nicht vertan werden. Die Chance, ein besseres Verständnis des Inhalts zu ermöglichen.

Fussnote: Richard Saul Wurman soll die USA sehr, sehr selten verlassen haben. Eventuell nur zweimal: für einen Auftritt in Dublin und einen in Davos. Leider scheint die Presseabteilung des WEF nur zu reagieren, wenn es um eine bedeutende Persönlichkeit geht. Aber kann man diesen Kreisen einen Vorwurf machen, wenn dort niemand weiss, dass der Mann für das digitale Zeitalter mehr geleistet hat als so manche CEOs?



«Wurman Dots» (popartige Rasterpunkte), um Unterschiede, z.B. der Bewaldung simpel zu verdeutlichen; sogar der Gesundheitszustand könnte – von grün bis braun – in der Graphik abgebildet werden.

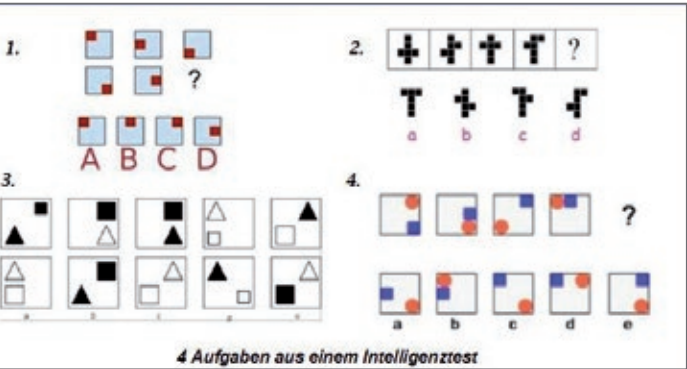
ICH WAR DIE ERSTE PROGRAMMIERERIN DER SCHWEIZ

Teil 5: Eine Frau in der von Männern dominierten IT-Welt

FRAUEN KÖNNEN NICHT LOGISCH DENKEN

Im Frühjahr 1963 war mein Start als erste Programmiererin der Schweiz und dieser begann mit dem Satz «Frauen können nicht logisch denken!». Damals galt es immer noch als ungeschriebenes Gesetz, dass Mädchen nicht gut rechnen können, dafür aber umso besser in Sprachen sind. Auch die Studienfächer Physik, Chemie und Mathematik wurden meist nur von männlichen Personen belegt.

Zum Glück benützte auch die IBM Schweiz bei der Auswahl von EDV-Personal einen 8-seitigen Intelligenztest, und den bestand ich mit Bravour.



© M.Artho

Vielleicht ist ein Versuch mit viel Spass verbunden! Die Lösungen sind am Ende dieses Berichtes aufgeführt.

Es waren acht A4-Seiten festes Papier voll bedruckt mit bunten Formen und Zeichen. Man musste einfach bei jeder Frage, den richtigen Buchstaben einfügen. Ich hatte so etwas noch nie gesehen. Später erfuhr ich, dass dies der berühmte IBM-Intelligenz-Test war, der damals erst in Amerika benützt worden ist.

Das war doch so etwas Tolles, genau das Richtige für mich. Ich liebte Farben, möglichst wenig Worte und am meisten knifflige Aufgaben.

Der Bleistift lief in Windeseile über die Seiten. Die Blätter waren schon nach wenigen Minuten ausgefüllt. Und nun wartete ich mit Herzklopfen im grossen Konferenzzimmer. Nach ungefähr einer Stunde kam der Personalchef herein und fragte mich, wie weit ich denn gekommen sei. Ich murmelte, dass ich schon seit einiger Zeit fertig wäre. Mit den ausgefüllten Papierbögen stürmte der Personalverantwortliche hinaus und liess mich kurz warten. Es scheint, dass das Ergebnis sehr zufriedenstellend war, denn nach drei Minuten kam der Vorgesetzte wieder herein und fragte mich gerade heraus: «Wann können Sie bei uns mit der Arbeit beginnen?»

Auf jeden Fall waren für mich die vielen richtigen Antworten damals das Eintritts-Ticket zur IT-Männerwelt!

DER IBM DRESSCODE

Allerdings gab es vor dem Abschluss des Arbeitsvertrages noch eine kleine Hürde zu überwinden. Für die Informatiker gab es eine Kleidervorschrift (Dresscode) wie man zur Arbeit zu erscheinen hatte. Vorgeschrieben waren dunkler Anzug, weisses Hemd und eine nicht allzu bunte Krawatte; dies auch für Techniker, die grosse Maschinen auseinander nehmen mussten und vielmals auf dem Boden arbeiteten.



© M.Artho

In der Schweiz gab es nur für Männer eine Vorschrift, da ja keine Frauen als Informatiker angestellt waren. Nach Rücksprache mit dem zuständigen Verantwortlichen im Hauptsitz Zürich wurde folgendes vereinbart: dunkler Jupe, weisse oder ganz helle unifarbene Bluse, dazu ein passender Blazer und selbstverständlich elegante Schuhe aber ohne Bleistiftabsatz. Somit war auch das geregelt und alles in bester Ordnung.

WAS MACHT MAN, WENN DER CHEF NICHT KOMMT?

Im Jahr 1964 wurde mir ein Neukunde der IBM Basel zugeteilt, damit ich die Analyse zu einer monatlichen Lohnabrechnung für seinen Betrieb durchführe.

Gut vorbereitet mit den Vorgaben des Aussendienst-Mitarbeiters, der jeweils den ersten Kontakt mit den potentiellen Kunden knüpfte, sowie meinen eigenen benötigten Unterlagen, traf ich zum abgemachten Zeitpunkt den Kunden.

Nach dem Eintreten in den Besprechungsraum wollte er die Türe noch nicht schliessen und blickte suchend zurück in den langen Gang. Er schaute mich besorgt an und fragte mich: «Kommt Ihr Chef nicht? Ich sollte doch mit ihm zusammen die Angaben zur Lohnabrechnung durchgehen!» Meine Antwort war darauf: «ICH werde das machen». Da bemerkte er kühl: «Sind Sie denn ganz allein gekommen; ich habe gedacht, dass Sie die Sekretärin sind». Auch er konnte sich nicht vorstellen, dass eine Frau fähig sei, so komplexe Analysen wie eine Lohnabrechnung für mehr als hundert Arbeiter, Angestellte und leitende Personen zu erstellen. Solche Situationen erlebte ich immer wieder in meiner ganzen Informatikzeit.



© M.Artho



© Image courtesy of Computer History Museum
<https://computerhistory.org>

JUNGE FRAU NACHTS ALLEINE IM GROSSEN BÜROGEBÄUDE

Ja das Jahr 1965 war schon speziell für mich. Für die IBM intern wurden 2 grössere Projekte entwickelt, die im Jahr 1966 auf dem neu erworbenen IBM System/360 in Produktion gehen sollten. Das bedeutete für alle auch mal Nachtarbeit. In dieser Situation musste mein Chef in Zürich eine Extra-Bewilligung vom Arbeitsamt einholen, damit ich ebenfalls meine Tests durchführen konnte. Denn gemäss Gesetz galt damals die alte Regelung, dass Frauen nachts nicht arbeiten durften, Männer aber sehr wohl. Heute ist Nachtarbeit generell verboten, ausgenommen sind speziell erwähnte Berufszweige. Es war ein grosses Glück, wenn man eine ganze Nacht am Stück zugeteilt erhielt, dann konnte man 8 bis 10 Stunden ununterbrochen arbeiten.

Ganz Unerwartetes geschah in einer solchen Nachtschicht. Es war ungefähr 3 Uhr als 4 schwarz gekleidete Männer mit Maschinengewehren im Anschlag zwischen Drucker, Systemkonsole und Lochkartenschränken standen; ihre Gesichter konnte ich nicht sehen, da sie Masken aufhatten. So einen grossen Schreck und so wahnsinnige Angst hatte ich bis jetzt noch nie erlebt.

Es stellte sich heraus, dass die Männer in Schwarz Polizisten waren. Im Erdgeschoss befand sich das Lager eines Pelzgeschäftes; dort wurde eingebrochen und es gab einen Alarm. Ich hatte im zweiten Stock überhaupt nichts mitbekommen. Nach einer kurzen Befragung und Unterschrift fürs Protokoll war der ganze Spuk vorbei. Mit weichen Knien und zitternden Händen versuchte ich weiter zu arbeiten. Wie war ich froh, als die Morgendämmerung hereinbrach! Sehr müde und immer noch aufgewühlt fuhr ich mit dem Tram nach Hause, wo ich wie ein Stein in mein Bett fiel.

Wie versprochen noch die Lösungen für den Test. Folgende Antworten sind richtig: 1) C 2) a 3) c 4) d.

DAS LEBEN
VON STEVE JOBS

Teil 32:



Jobs wettet über Google und Flash 2010 anlässlich einer Sitzung von Apple's earnings call Monday

Apple hob dann einige seiner Einschränkungen in Bezug auf plattformübergreifende Compiler auf und Adobe konnte mit einem Autoren-Tool auf Basis von Flash, das die Schlüsselfunktionen von Apples iOS nutzte, auf den Markt gehen.

BIG BROTHER IS WATCHING YOU

Jobs kontrollierte argwöhnisch, welche Apps auf iPhone und iPad heruntergeladen werden durften. Es leuchtete ein, sich gegen Apps zu verwahren, die Viren enthielten oder die Privatsphäre der Nutzer verletzten. Dass Apps verhindert werden sollten, mit denen Nutzer auf andere Internetseiten weitergeleitet wurden, auf denen sie Abonnemente kaufen konnten, statt dies über den iTunes Store zu tun, hatte einen geschäftlichen Hintergrund. Zusätzlich legte Apple fest, dass alle Apps auf den Index gesetzt wurden, die Leute diffamierten, politisch brisant sein konnten oder von der Apple-Zensur als pornographisch eingestuft wurden. Als eine App mit den animierten politischen Cartoons von Mark Fiore mit der Begründung, seine Angriffe gegen die Politik der Bush-Regierung verletze die Diffamierungseinschränkung, abgelehnt wurde, gab dies Anlass zu Gespött, als Fiore im April 2010 den Pulitzer-Preis gewann. Jobs entschuldigte sich öffentlich.

Angesprochen auf das Pornographieverbot antwortete Jobs: «Wir sind der Ansicht, dass es unsere Pflicht ist, Pornographie aus dem iPhone herauszuhalten. Leute, die Pornographie haben wollen, können sich ein Android kaufen».

Als man ihn angriff, diese Meinung habe nichts mit Freiheit zu tun, konterte Jobs: «Es könnte sein, dass Sie sich über Pornographie mehr Gedanken machen, wenn Sie Kinder haben».

Jobs wurde je länger je mehr als arrogant bezeichnet. Als er früher der junge streitlustige Aussenseiter war, liess man seine Extremmeinungen eher durchgehen, jetzt als CEO eines Grossunternehmens verlangte die Öffentlichkeit von ihm mehr Mainstream.

JOBS BLEIBT SICH TREU

Man kann zu recht behaupten, dass Steve Jobs sich in Vielem treu geblieben ist, was ihn glaubwürdig und sympathisch macht.

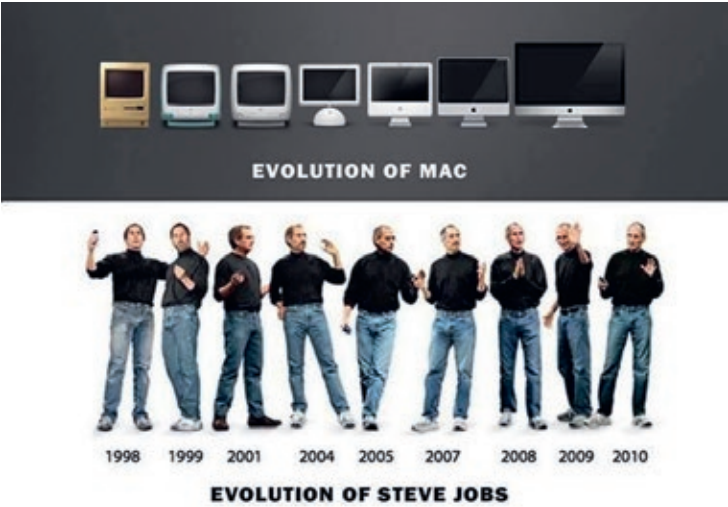
Seine Kleider bestanden jeden einzelnen Tag im Jahr aus einem schwarzen Rollkragenpullover, Blue Jeans und grauen New Balance Turnschuhen.

DESIGN VS. TECHNIK

In vielen Unternehmen, die Endkundenprodukte herstellen, gibt es Spannungen zwischen den Designern und den Technikern. Als Jobs und Jony Ive sich 1997 als kreatives Team zusammen taten, waren sie überzeugt, dass ein fantastisches Design die Technik zu übermenschlichen Leistungen inspirieren konnte, beim iMac und iPod war das der Fall. Doch beim iPod nano kam es zum Problem, als Ive der Meinung war, dass ein Klarlack den Purismus seines Designs verletzen würde und es dann just zu Kratzeranfälligkeit kam.



Tag für Tag das gleiche Outfit



The Steve Jobs fashion evolution 1998 bis 2010

Als es um die Gestaltung des iPhones ging und Ive unbedingt ein Metallgehäuse wünschte, entstand ein Faradaykäfig-Effekt, wodurch die ein- und ausgehenden Signale abgeschwächt wurden. Das ursprüngliche iPhone war unten mit einem Kunststoffstreifen versehen, doch Ive verlangte, die Aussenkanten rundum mit einem Aluminiumband einzufassen. Als das schliesslich klappte entwarf Ive das iPhone 4 mit einer Stahlbandeinfassung. Damit diese als Antenne genutzt werden konnte, musste sie einen winzigen Spalt aufweisen. Wenn aber jemand diesen Spalt mit dem Finger oder einer verschwitzten Handfläche abdeckte, konnte es zum Signalverlust kommen. Die Ingenieure schlugen vor, dies durch einen Klarlacküberzug auf dem Metall zu verhindern, aber Ive wollte dies dem Look von gebürstetem Metall nicht antun. Als das iPhone 4 im Juni 2010 auf den Markt kam, sah es fantastisch aus, aber bald machte sich ein Problem bemerkbar: Wenn man das Telefon auf eine bestimmte Weise in der Hand hielt, insbesondere in der linken Hand, sodass die Handfläche den winzigen Spalt bedeckte, kam es in 1 auf 100 Fällen zum Abbruch des Anrufs. Jobs bot den Usern an, das Telefon zurückzugeben oder eine kostenlose Schutzhülle von Apple zu bekommen. Die Rückgabequote betrug 1,7 Prozent, weniger als ein Drittel der Rückgabequote des iPhone 3 GS oder der meisten anderen Telefone. Die Wartezeit auf das iPhone 4, das bereits ausverkauft war, verlängerte sich von zwei auf drei Wochen.

Quellen:
Walter Isaacson: Steve Jobs 2001 C. Bertelsmann

DER KAYPRO 2

Alan Kay war der Gründer von Non-Linear Systems Inc., welche das erste digitale Voltmeter entwickelte. 1981 gründete er ausserdem die Kaypro Corporation, um in den Computermarkt einzusteigen. Im Jahr 1982 erschien als erstes Gerät der Kaypro II, der direkt mit dem beliebten tragbaren Computer Osborne-1 konkurrierte. Es war ein sofortiger Erfolg bei Geschäftsreisenden und Schreibern, welche Remote-Computing-Möglichkeiten benötigten.



Die Namensgebung der frühen Kaypro-Systeme war verwirrend. Es gab einen Wechsel des Markennamens von Kaycomp zu Kaypro und dann einen Wechsel von römischen Ziffern (Kaypro II und IV) zu arabischen Ziffern (Kaypro 2 und 4). Die Modelle Kaypro 5 und 10 bezogen sich auf die Grösse der Festplatte (5 MB und 10 MB) und jede Modellnummer hatte unterschiedliche Revisionen. Das in diesem Artikel beschriebene Modell ist der Kaypro 2 aus dem Jahr 1983 (Gehäuse PN81-003, Mainboard PC81-240A).

Der Kaypro 2 ist ein vollständiger tragbarer Computer mit integriertem CRT-Bildschirm, Tastatur, zwei Diskettenlaufwerken und externen Schnittstellen. Das hier gezeigte Modell wiegt 12,4 kg. Die physischen Abmessungen betragen 22 × 42 × 46 cm (einschliesslich Füsse und hervorstehende Elemente). Im Leerlauf oder beim Zugriff auf ein Diskettenlaufwerk liegt der Stromverbrauch zwischen 60 und 65 Watt. Die Maschine ist lüfterlos und verfügt über mehrere Lüftungsöffnungen, um eine Überhitzung der Komponenten zu verhindern.



Die professionelle Tastatur in voller Grösse ist abnehmbar und verfügt über 76 Tasten (einschliesslich Ziffernblock). Die Tastatur wird mit einem Spiralkabel über einen 4-poligen Modularstecker an das Hauptsystem angeschlossen. Beim Einpacken für den Transport rastet die Tastatur am Computergehäuse ein, verdeckt den Bildschirm und die Diskettenlaufwerke und bildet beim



Transport die Unterseite des verpackten Systems. Der Bildschirm ist ein monochromer grüner Phosphor-CRT-Bildschirm mit einer Diagonale von 9 Zoll (22,86 cm). Die Helligkeitsintensität kann mit einem Rädchen auf der Rückseite der Maschine eingestellt werden. Der Bildschirm hat eine Zeichengrösse von 25 Zeilen und 80 Spalten. Standard-ASCII-Zeichen werden vom ROM einzelnen 5x8-Pixel-Zellen zugeordnet. Der Kaypro 2 wurde nicht für die Darstellung hochauflösender Grafiken entwickelt.



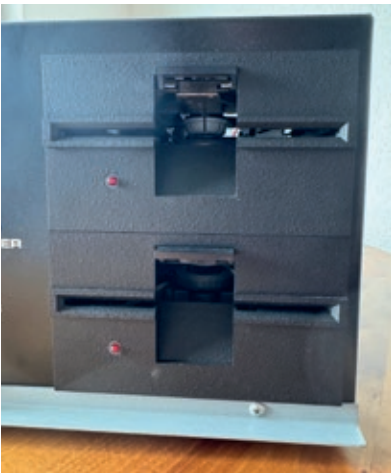
Die Rückseite (oder Oberseite) des Kaypro 2 bietet eine Reihe hier aufgeführter Funktionen:

- Serieller RS232-Anschluss für Modems und andere serielle Komponenten
- Centronics-Parallelanschluss für Drucker
- Standardmässiger 3-poliger Wechselstromanschluss, austauschbare Sicherung und Netzschalter
- Wickelhaken zur Aufbewahrung des Netzkabels
- Reset-Taste zum Neustarten des Computers, ohne die Stromversorgung auszuschalten
- Griff zum Tragen beim Transport
- Modulstecker für Tastaturkabel
- Einstellknopf für die Bildschirmhelligkeit

Der Kaypro 2 bietet zwei Diskettenlaufwerke zur Speicherung auf 5,25-Zoll-Disketten. Die Laufwerke sind einseitig



und mit doppelter Dichte ausgestattet und speichern 191 KB pro Diskette. Diese Laufwerke werden zum Booten von CP/M, zum Ausführen von Programmen und zum Laden von Daten verwendet. Die Laufwerke werden über eine standardmässige 34-polige Shugart-Schnittstelle mit dem Mainboard verbunden. Im Gegensatz zum konkurrierenden Osborne-1 verfügt der Kaypro über keinen integrierten Stauraum für Disketten.



Das Innere des Kaypro 2 ist nicht beengt und bietet viel Platz zwischen den Komponenten. Dies trägt auch zur Wärmeableitung durch die Lüftungsschlitze an der Rückseite, den Seiten und der Unterseite bei. Die Hauptkomponenten des Kaypro 2 sind:

- Netzteil
- Videoboard
- CRT-Montage
- Mainboard
- Laufwerksschächte mit zwei Diskettenlaufwerken



Das Mainboard enthält die Logikkomponenten wie CPU, ROM, RAM, Peripherieschnittstellen und andere Steuerungsschaltkreise. Die CPU in diesem Modell ist ein MOSTEK Z80 mit 2,5 MHz. Das System verfügt über 64 KB RAM, die direkt auf dem Mainboard verlötet sind. Der RAM besteht aus acht 64-Kbit-Chips. Zwei ROM-Chips speichern den anfänglichen Startcode und die Zeichenzuordnungsinformationen. Der Kaypro 2 verfügt nicht über einen freiliegenden Bus oder Erweiterungssteckplätze.



Bevor der IBM-PC mit MS-DOS den Markt dominierte, war CP/M (Control Program for Microcomputers) von Digital Research Inc. das beliebteste Betriebssystem. Die von Kaypro gebrandete/lizenzierte Version von CP/M ist Version 2.2 und ermöglicht dem Benutzer auf die Diskettenlaufwerke zu greifen, Dateien zu verwalten und Programme und andere Dienstprogramme auszuführen. Um Kaypro verwenden zu können, muss eine CP/M-Bootdiskette vorhanden sein. Andernfalls wird die Meldung «Please place your diskette into Drive A» angezeigt. Zusätzlich zu CP/M hat Kaypro in der Regel Anwen-

dungssoftware gebündelt, die Kunden ohne zusätzliche Kosten nutzen können. Einige Beispiele für Programme sind:

- Perfect Filer – Datenbankanwendung
- Perfect Calc – Tabellenkalkulationsanwendung
- Perfect Writer – Textverarbeitungsanwendung
- Perfect Speller – Programm zur Rechtschreibprüfung
- S-BASIC – Programmiersprache und Compiler CP/M BASIC

Im Lieferumfang waren Handbücher und Dokumentationen in Papierform enthalten, die den Kunden den Umgang mit der Software erleichtern sollten.



Der anfängliche Markterfolg begann zu schwinden, nachdem der IBM-PC zum Industriestandard wurde. Kaypro versuchte, IBM-kompatible Produkte anzupassen und herzustellen, kam jedoch zu spät auf den Markt. 1992 war Kaypro bankrott.

Quellen

Links zu Software, Dokumentation, Schaltplänen und anderen Kaypro-Informationen:
<https://retrocmp.de/kaypro/index.htm>
<https://bitsavers.org/pdf/kaypro/>
<http://www.retroarchive.org/maslin/disks/kaypro/>

Die englische Originalversion dieses Artikels finden Sie hier:
<https://digitalforensics.ch/enter/kaypro2.pdf>

VERA ZOÉ KUNZ

RECYCLING VON GOLD AUS LEITERPLATTEN IM SCHULLABOR

Maturaarbeit von Vera Zoé Kunz, N19a
Betreuende Lehrperson: Mirjam Schreier
Kantonsschule Solothurn, Nov. 2022

In der Ausgabe Histec 3/2023 wurde die Hydrometallurgie vorgestellt, im Histec 4/2023 das Abnutschen und das Schmelzen, im Histec 1/2024 das Lösen der Goldpartikel mit verschiedenen Säuren.



Meine Goldausbeute nach vielen Wochen Arbeit!

4.3 SCHRITT 2: TETRACHLOROGOLD(III)-SÄURE

Auch beim zweiten Schritt wurde zuerst ein Sample vom Experiment gemacht, um schon erste Fehler zu entdecken und anschliessend beim grösseren Ansatz zu vermeiden. Ausserdem wurde bei der Vorgabe nicht angegeben in welchem Verhältnis das Königswasser zum zuvor gewonnenen Filterkuchen stehen muss. Deswegen wurde dies im Testversuch ausprobiert und später dann entsprechend angepasst.

4.3.1 Versuch #1: Test

Methode
Eines der Filterpapiere aus dem Grossen Ansatz aus Schritt 1 wurde in einem Becherglas [50 ml] in 30 ml Salzsäure (37 %) und 10 ml Salpetersäure (65 %) eingelegt. Dies wurde aber sehr dickflüssig und es war keine Reaktion zu erkennen. Bei Königswasser handelt es sich um eine sehr starke Säure also wurde klar, dass dies nicht normal ist. Anschliessend wurde der Inhalt des Becherglases in ein grösseres Becherglas [1000 ml] um-

gefüllt und noch zusätzliche 60 ml Salzsäure (37 %) + 20 ml Salpetersäure (65 %) eingefüllt. Schlussendlich befanden sich also 90 ml Salzsäure (37 %) und 30 ml Salpetersäure (65 %) im Becherglas. Das Experiment wurde eine Nacht lang stehen gelassen und anschliessend durch eine Glaswolle sowie am Nutsche Apparat filtriert.

4.3.2 Versuch #2

Methode
Wie aus dem Testversuch entnommen werden konnte, stört das Filterpapier beim Auflösungsprozess. Deswegen wurde nur der Filterkuchen mit einem Plastikspatel aus dem Filter herausgekratzt und anschliessend genau gleich wie zuvor in Königswasser stengelassen. Dabei wurden diesmal 120 ml Salzsäure (37 %) + 40 ml Salpetersäure (65 %) verwendet und für eine Stunde in einem Becherglas [1000 ml] stengelassen. Anschliessend durchlief der Inhalt eine Glaswolle sowie eine Nutsche Filterung.

4.3.3 Versuch #3

Methode
Der Teil von Versuch #2, der nicht filtriert werden konnte, wurde erneut in Königswasser eingelegt. Dazu wurden die 10 ml Goldschlamm des vorherigen Versuchs mit 30 ml Salzsäure (37 %) + 10 ml Salpetersäure (65 %) in einem Becherglas [150 ml] eingelegt und noch einmal für 2 Stunden stengelassen. Anschliessend wurden die ca. 80 ml Inhalt durch die Glaswolle und am Nutsche Apparat filtriert.

4.3.4 Versuch #4: Finaler-Versuch

Methode
Bei den bisherigen Versuchen konnte festgestellt werden, dass die Einwirkzeit und die Menge an Königswasser ausschlaggebend sind für den Erhalt der Tetrachlorogold(III)-Säure. Deswegen wurden hier auf 120 g Goldschlamm, 210 ml Salzsäure (37 %) und 70 ml Salpetersäure (65 %) [1:3] verwendet und so für ca. 12 Stunden stengelassen. Um sicher zu gehen, dass sich das Gold auch wirklich aufgelöst hat, wurde mit Hilfe eines selbsthergestellten Goldindikators ein kurzer Test durchgeführt. In diesem Fall wurde ein Tropfen des Indikators mit einem Tropfen der Tetrachlorogold(III)-Säure vermischt, woraufhin sich die Lösung violett färbte und bewiesen war, dass die Lösung Gold enthält. Anschliessend wurde die Lösung filtriert.

4.4 SCHRITT 3: FÄLLEN

4.4.1 Zwischenschritt

Um fortfahren zu können und die Methoden auszutesten, müssen zuerst die bisherigen Ergebnisse vermisch werden, damit die folgenden Methoden alle die gleiche Ausgangssituation haben. Deswegen wurden alle Wasserstoffperoxid + Salzsäure Versuche zusammen gemischt und dann gleichmässig auf 4 Bechergläser, je 85 ml, aufgeteilt.

4.4.2 Natriumdisulfit – Versuch #1

Methode

Da in den Vorgaben nicht exakt stand wie viel Natriumdisulfit verwendet werden muss, wurde im ersten Anlauf 2 g Natriumdisulfit auf die Hälfte der verfügbaren Tetrachlorogold(III)-Säure, also 42,5 ml, gegeben. Dabei begann die Lösung zu sprudeln. Das Ganze wurde so über Nacht stehengelassen.

4.4.3 Natriumdisulfit – Versuch #2

Methode

Nach weiterem Recherchieren wurden drei Fehler klar, die nun in diesem Anlauf korrigiert wurden.

- Für die benutzte Menge an Tetrachlorogold(III)-Säure sind 2 g Natriumdisulfit viel zu wenig. Deswegen wurden in diesem Anlauf ein Verhältnis von 1:2 gewählt. Daher wurden zusätzliche 40 g Natriumdisulfit verwendet, also insgesamt 42 g Natriumdisulfit auf 85 ml Tetrachlorogold(III)-Säure.
- Das Natriumdisulfit löst sich besser in der Tetrachlorogold(III)-Säure, wenn es zuvor schon in Wasser aufgelöst wurde. Deswegen wurden die zusätzlichen 40 g, bevor sie zur Lösung zugegeben wurden, in einem Becherglas [100 ml], in 25 ml destilliertem Wasser aufgelöst.
- 3) Eines der Anzeichen, dass genug Natriumdisulfit benutzt wurde, ist, dass sich die Lösung nach Zugabe direkt schwarz färbt.

Bei der Zugabe der 55 ml Natriumdisulfit Lösung zu 85 ml Tetrachlorogold(III)-Säure wurde die Lösung wie erwartet direkt schwarz und begann heftig zu sprudeln. Deswegen wurde auch ein grosses Becherglas [250 ml] gewählt, damit es nicht überläuft. Durch diese Reaktion kann vermutet werden, dass es sich diesmal um genug Natriumdisulfit handelt. Der Versuch wurde über Nacht stehen gelassen.

Am nächsten Tag haben sich unten am Becherglasboden kleine schwarze Partikel angesammelt und darüber befand sich eine gelblich, zum Teil grünliche, klare Lösung. Der gesamte Inhalt wurde dekantiert und danach

mit destilliertem Wasser nachgespült. Anschliessend wurde das übrige schwarze Pulver mit ca. 40 ml destilliertem Wasser aufgegosson und erneut für 10 Minuten stehen gelassen. Daraufhin wurde die Flüssigkeit wieder dekantiert und der Inhalt in 100 ml Salzsäure (37 %) bei 90 °C für 30 Minuten aufgekocht. In der Lösung waren nun viele kleine, schwarze Partikel sowie kleinste, glitzernde Goldpartikel zu erkennen. Der Inhalt des Becherglases wurde anschliessend am Nutsche Apparat abgesaugt.



Resultat
Natriumdisulfit Versuch # 2

Die dunklen Fetzchen, die schon zuvor im Becherglas sichtbar gewesen waren, befinden sich nun auf dem Filterpapier. Jedoch war auf diesem kein Gold erkennbar.

4.4.4 Schwefeldioxid

Methode

Am Gasentwickler wurden 100 ml Schwefelsäure (25 %) langsam in die 45 g Natriumdisulfit getropft. Gleichzeitig wurde die Tetrachlorogold(III)-Säure in der Waschflasche in einem 80-90°C heissem Wasserbad erhitzt. Das am Gasentwickler entstandene Schwefeldioxid wird in die erhitzte Tetrachlorogold(III)-Säure eingeleitet. Die zu Beginn hellgrüne Tetrachlorogold(III)-Säure wurde langsam immer dunkler jedoch bildeten sich keine Goldblättchen an der Oberfläche und somit gab es auch nichts zum Dekantieren. Die ganze Lösung wurde in 50 ml verdünnter Salzsäure aufgekocht. Während dem Aufkochen in Salzsäure sammelte sich am Boden der Lösung ein weisses, salzähnliches Pulver, welches Gold in keinster Weise ähnlich war. Deswegen wurde dieses gar nicht erst in Wasser aufgekocht, sondern direkt am Nutsche Apparat filtriert.

4.4.5 Oxalsäure

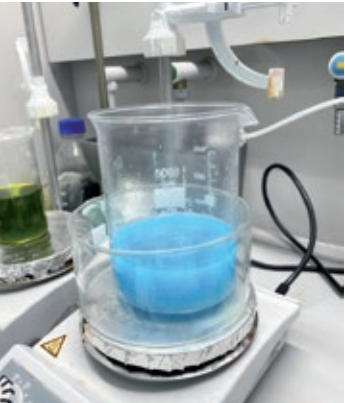
Methode

Ein Missverständnis bei der Anwendung von Oxalsäure führte zu einem Fehler: 37.5 g Oxalsäure wurden in Wasser verdünnt und anschliessend der Tetrachlorogold(III)-Säure zugegeben. Dabei war keine Reaktion zu erkennen.

Ein YouTube Video brachte Aufklärung: Zuerst wurde dort die Tetrachlorogold(III)-Säure separat von der Oxalsäurelösung aufgekocht, doch da bei uns die Oxalsäure bereits in der Tetrachlorogold(III)-Säure war, wurde so fortgefahren. Die Oxalsäure + Tetrachlorogold(III)-Säure Lösung wurde in ein Becherglas [1000 ml] gegeben und mit einem Rührfisch ständig gerührt.

pH-Wert Ausgleich

Um fortfahren zu können muss die Lösung einen pH-Wert von 5 erreichen. Dafür wird die momentan noch sehr saure Lösung mit einer Ammoniaklösung (25 %) neutralisiert. Während der Zugabe der Ammoniaklösung (25 %) wurde der pH-Wert immer wieder mit einem pH-Wert Indikatorpapier bestimmt. Zu Beginn war die Lösung so sauer, dass die Papierstreifen violett wurden. Dies bedeutet normalerweise, dass es sich um eine sehr basische Lösung handelt, also pH = 14. In diesem Fall jedoch handelt es sich um eine so saure Lösung, dass der Wert am anderen Ende des Spektrums wieder anknüpft. Nach Zugabe der Ammoniaklösung (25 %) wurde die Farbe auf dem pH-Wert Indikatorpapier zuerst dunkel rot (pH = 1–2), dann rot-orange (pH = 3–4) und schliesslich orange (pH = 5). Zu diesem Zeitpunkt hatte sich die Farbe der Lösung von weiss, nach grün bis hin zu blau verändert.



pH Wert Ausgleich
durch Ammoniaklösung

Lösung einkochen und filtrieren

Nun wurde das Ganze erhitzt, bis die Lösung immer dicker und dunkler wurde. Dies wurde über Nacht stehengelassen. Am Tag darauf war der Inhalt des Becherglases hell-grau-blau geworden. Ausserdem war die Konsistenz nicht mehr dickflüssig, sondern wie ein harter Schaum geworden. Dieser Inhalt wurde erneut aufgekocht, damit er wieder flüssig wird. Sobald zumindest der untere Teil flüssig war, wurde das Ganze mit einem Glastrichter filtriert. Übrig blieb ein klares, blaues Filtrat sowie der hellblau-graue Filterkuchen, in dem sich das Gold befindet. Dieser wurde dann anschliessend in 100 ml Salzsäure (37 %) aufgekocht, wobei immer mehr schwarze kleine Fetzchen sowie goldene Partikel zu erkennen waren. Diese mittlerweile klare, hellblaue Flüssigkeit wurde dann am Nutsche Apparat abgesaugt.

4.4.6 Schritt 3: Finaler Versuch (Oxalsäure)

Methode

Da der Oxalsäure Versuch das beste Ergebnis lieferte, wurde im finalen Versuch mit dieser Methode gearbeitet. Zu Beginn wurde eins zu eins der Youtube Anleitung [28] gefolgt. Dabei wurde die Tetrachlorogold(III)-Säure separat von der Oxalsäure aufgekocht, welche aus 55 g

Oxalsäure-Dihydrat und 300 ml destilliertem Wasser besteht. Dabei wurde die Tetrachlorogold(III)-Säure immer dunkler und rötlicher. Als die Oxalsäure schon langsam warm wurde, konnte mit Hilfe des pH-Indikatorpapiers ein pH-Wert von 2 gemessen werden. Dieser wurde anschliessend mit 64 ml Ammoniaklösung auf 5 gebracht, gleich wie in der Quelle. Die kochende Oxalsäure-Ammoniaklösung wurde nun langsam in die kochende Tetrachlorogold(III)-Säure gegeben. Nach ca. 30 Minuten sollten sich Goldklümpchen formen. Effektiv war dies aber nicht der Fall. Es waren keine Klümpchen oder Derartiges zu erkennen. Um sicher zu gehen, dass sich das Gold nicht doch gesammelt hatte und nun diese Lösung goldfrei war, wurde erneut ein Goldnachweis durchgeführt, welcher wieder positiv ausfiel.

Von hier an wurde wieder auf die selbst gefundene Methode gesetzt. Es wurde also genau das nachgemacht, was beim letzten Mal zu einem guten Ergebnis geführt hat. Dementsprechend wurde die bereits gemischte Oxalsäure-Tetrachlorogold(III)-Säure Lösung heruntergekühlt und unter Rühren so viel Ammoniaklösung zu gegeben, bis das Gemisch einen pH-Wert von 5 hat. Nach Zugabe von weiteren 215 ml war dies der Fall. Wie auch zuvor schon, wurde der Inhalt dunkelblau und bei jeder weiteren Zugabe der Ammoniaklösung, reagierte die Lösung stark exotherm und der dabei produzierte weisse Schaum verteilte sich in der ganzen Kapelle. Das Ganze wurde nun für 35 Min eingekocht. Dabei entstand eine Reduzierung von ca. 50 ml Inhalt und am oberen Rand des Gemisches war etwas Rötliches zu erkennen. Dabei handelte es sich um Gold, welches anschliessend durch Filtration des Ganzen herausgewonnen werden konnte. Dieses wurde gemäss originaler Anleitung dann in 75 ml Salzsäure (37 %) aufgekocht und am Nutsche Apparat gefiltert.



Resultat Oxalsäure
Im Filterkuchen sammelten sich die kleinen schwarzen Fetzchen sowie die goldenen Partikel, die zuvor schon in der Lösung zu erkennen waren.

4.5 SCHMELZEN

Der von den Nutschepapieren zusammengekratzte Filterkuchen war jetzt, im getrockneten Zustand, ein schwarzes Pulver. Dieses wurde in einem länglichen Tiegel, der auf ein Dreibein gestellt wurde, von unten wie von oben mit Bunsenbrennern erhitzt. Dabei wurde das Pulver

immer goldfarbener und war immer weniger schwarz. Flüssig wurde es nie, aber aus den kleinen Partikeln konnte ein kleines Goldklümpchen gebildet werden.

6 DISKUSSION

6.1 SCHRITT 1

6.1.1 Teil 1
Der erste Vergleich unter den verschiedenen Methoden musste am Anfang der ersten Maturaarbeitswoche gezogen werden, um so die Methode für den grossen Ansatz zu bestimmen. Da Experiment #1 sowie Experiment #5 zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen waren, Experiment #2 mit der viel zu aggressiven Schwefelsäure nicht für das Schullabor geeignet war und Experiment #4 zu viel Plastik aus der Leiterplatte herausgelöst hatte, war der Schluss klar: Für den grossen Ansatz wurde Experiment #3 angewendet.

6.1.2 Teil 2
In der zweiten Maturaarbeitswoche, als alle Experimente ausgewertet waren, konnte ein Urteil über die effektivste Variante gefällt werden. Nebst den zuvor erwähnten Schwierigkeiten mit den Experimenten #2 und #4 kann nun hinzugefügt werden, dass sich Experiment #1, obwohl es das Zugänglichste aller Experimente ist, da es auf Haushaltsmittel wie Essig zurückgreift, sich aufgrund seiner langen Einwirkzeit nicht lohnt. Es wurde fast kein Gold aus den Leiterplatten herausgelöst. Wenn man Experiment #3, der Sieger unter den bisherigen Methoden, mit Experiment #5 vergleicht, wird klar, Experiment #5 schneidet viel besser ab. Es wurde viel Gold gelöst, dabei aber nur wenig andere Metalle oder Schlammähnliches. Auf Grund dessen wurde beschlossen, den finalen Versuch im Stile des Experiments #5 durchzuführen.

6.2 SCHRITT 2

Beim 1. Versuch des 2. Schrittes wurde der Filterkuchen einfachheitshalber direkt mit dem Filterpapier zusammen aufgelöst, da die Säure genug stark hätte sein sollen, um dieses auch mit aufzulösen. Es störte aber nur den Prozess und kostete mehr Säure und somit mehr Geld. Das Verhältnis zwischen Königswasser und Filterkuchen sollte nicht weniger als 2:1 sein, muss aber auch nicht höher als 3:1 sein. Hier in dieser Arbeit wurde 2,5:1 verwendet. Kleinste Abfälle so wie nicht gelöste Metalle, die zuvor noch nicht herausgefiltert wurden, wurden jetzt erst entfernt, weswegen viele der Versuche an Inhalt verloren, nach dem sie filtriert wurden. Dies würde auch die helle Farbe des Filtrats erklären. Da jetzt alle möglichen Rückstände herausgefiltert sind, kann das Licht besser durch die Lösung hindurchscheinen

und dadurch erscheint sie heller. Die Filtrationen der Versuche #3 und #4 dauerten am längsten. Diese brachten auch am meisten Zeit im Königswasser und nahmen die für Tetrachlorogold(III)-Säure charakteristische rot-orange Farbe an. Es kann daraus geschlossen werden, dass bei einer langen Verweildauer im Königswasser mehr Gold oxidiert wird und die Lösung deswegen dichter wird und so länger zum Filtern braucht. Im Umkehrschluss kann auch anhand aller anderen Versuche vermutet werden, dass 1 Stunde Einwirkzeit deutlich zu kurz ist. Das Königswasser konnte das ganze Gold in dieser Zeit gar nicht oxidieren, weswegen sich auch die Farbe kaum änderte.

6.3 SCHRITT 3

Aus dem Nichtreagieren des ersten Natriumdisulfit Versuchs konnte festgestellt werden, dass die benutzte Menge klar zu gering war. Im zweiten Versuch wurde dies also dementsprechend angepasst. Ansonsten wurde alles so ausgeführt, wie in der Vorlage. Die Zwischenresultate waren dieselben, nur das Endresultat unterschied sich. Dafür gibt es verschiedene Erklärungsmöglichkeiten: Das schwarze Ergebnis, das Resultat des zweiten Versuchs, wurde nicht analysiert und daher ist nicht klar, worum es sich dabei handelt. Da der Ablauf gemäss Anleitung erfolgte, könnte es sich beim Resultat also doch um Gold handeln. Vor allem in Anbetracht dessen, dass das Resultat bei der Oxalsäure auch ein schwarzes Pulver war, welches erst durch Hitze sichtbar golden war. Andererseits könnte es auch sein, dass die Menge verwendeter Tetrachlorogold(III)-Säure zu gering war, um ein sichtbares Resultat zu erhalten. Daher lässt sich sagen, der Natriumdisulfit Versuch war kein Erfolg, aber wirklich gescheitert ist er auch nicht. Anders der Schwefeldioxid Versuch. Dieser war definitiv gescheitert. Das Filterpapier war genauso weiss vor der Filtration wie danach. Es entstand also nicht einmal etwas Gold ähnliches. Der einzig erfolgreiche Versuch war der Oxalsäure Versuch.

Wie in der Theorie bereits erwähnt, sollte sich wirtschaftlich betrachtet beim Recyclen der Aufwand rechnen. In dieser kleinen Versuchsreihe lohnte sich der Aufwand überhaupt nicht. Die erste Experimentierrunde kostete 87.95 CHF. Der finale Versuch bestand nur aus den besten Methoden. Trotzdem kostete auch dieser 43.40 CHF, wobei weniger als 1 mg Gold resultierte. Dieses hat einen Wert von 0.053 CHF (Stand: 02.11.2022).

Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis kann bei Felix Kunz Museum ENTER angefordert werden.

JETZT MITGLIED WERDEN



Werden Sie Mitglied der Friends of Enter und unterstützen Sie die Enter Technikwelt Solothurn. Mit Ihrem Engagement leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Nachwuchsförderung und zum Unterhalt der Sammlung und Ausstellung.
Mehr Infos: enter.ch

Ihre Vorteile

- HISTEC-Journal Abonnement
- Vergünstigungen in der Enter Technikwelt Solothurn:
 - Das ganze Jahr über freier Eintritt
 - Sonderpreise bei Events
 - 10 % Rabatt im Museums-Shop



Die Leidenschaft für Radio, Fernsehgeräte und Grammophone verbindet uns. Der CRGS fördert die Sammeltätigkeit und den Austausch zwischen den Mitgliedern.
Mehr Infos: crgs.ch

Ihre Vorteile

- HISTEC-Journal Abonnement
- Club-Anlässe und Stammtische



Mitgliedschaft Friends of Enter

	CHF
☐ Einzelperson/Jahr	80
☐ Dauermitgliedschaft Einzelperson	800
☐ Mitgliedschaft Familie/Jahr	100
☐ Dauermitgliedschaft Familie*	1000
☐ Juristische Person/Jahr**	2000

* Im gleichen Haushalt wohnende Familienangehörige.

** Fünf übertragbare Mitgliedschaftskarten für täglich freien Eintritt.

Mitgliedschaft CRGS

	CHF
☐ Einzelperson/Jahr	50
☐ Doppelmitgliedschaft Einzelperson CRGS & Friends of Enter	100

HISTEC-Abonnement

☐ Nur HISTEC-Abonnement (ohne Mitgliedschaft)	30
---	----

Name: _____

Firma: _____

Vorname: _____

Telefon: _____

Strasse: _____

E-Mail: _____

PLZ, Ort: _____

Datum, Unterschrift: _____

Anmeldung an:

info@enter.ch oder Enter Technikwelt Solothurn, Gewerbestrasse 4, 4552 Derendingen

Historische Radiogeräte Reparaturen Restaurationen

Ernst Härri

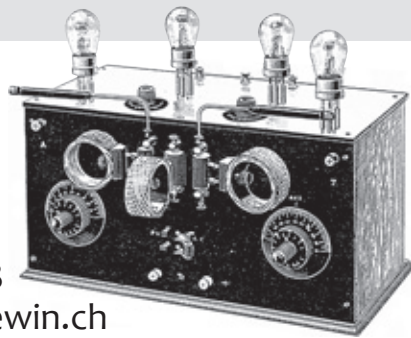
Unterdorfstrasse 7

8908 Hedingen

Mobile +41 (0)79 313 41 41

Telefon +41 (0)44 726 15 58

Mail oldradio.haerri@bluewin.ch



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

Ich kann helfen!
Übernehme (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.



PORTRAIT



Bruce Nikkel wurde in Kanada geboren und begeisterte sich in den 1980er Jahren für Computer und Elektronik. Er programmierte in der Schule und zu Hause verschiedene Computer, darunter den Commodore PET, Sinclair ZX81, Apple II und Radio Shack TRS-80. Nach seinem Umzug in die Schweiz Anfang der 1990er Jahre arbeitet er im Bereich Netzwerke und UNIX-Systeme, und verbrachte den grössten Teil seiner Karriere im Bereich IT/Cybersicherheit für die Finanzbranche. Heute ist er promovierter Digitalforensiker und Informatikprofessor an der Berner Fachhochschule. Ausserhalb der Arbeit ist das Sammeln und Restaurieren von Vintage-Computern sein Hobby. Ausserdem ist er Autor für die HISTEC. Für die beiden Bücher aus dem Enter Verlag, «Vision of a Visionary» und «Honda Sport Schweiz» machte er die Übersetzung auf Englisch und ist englischsprachiger Museumsführer für die Technikwelt ENTER.

Besonders die Computer aus den 1970er und 1980er Jahren haben es mir angetan. Man kann wirklich alles verstehen, was im Inneren passiert, sowohl in der Hardware als auch in der Software. Ich liebe es, Führungen bei ENTER zu geben. Es gibt so viele interessante Geschichten über Technologie, die man den Leuten erzählen kann, dass meine Führungen oft in die Verlängerung gehen. Die ENTER Technikwelt ist fantastisch. Die Leute sind so freundlich und die Computersammlung ist grossartig! Auf jeden Fall einen Besuch wert – mehrmals!

IMPRESSUM

Das HISTEC wird von den
Freunden der Enter Technikwelt
und vom Club der Radiosammler
CRGS realisiert.

Redaktion

Florence Kunz

ENTER: Felix Kunz

CRGS: Ernst Härri

Redaktionelle Mitarbeiter

Marianne Artho

Ulrich Fierz

Ernst Härri

Florence Kunz

Vera Zoé Kunz

Klaus Leuschel

Bruce Nikkel

Violetta Vitacca

Walter Vollenweider

Gestaltung und Layout

Janis Oppliger, Florence Kunz

Satz

Anna Uhlmann

Erscheinungsdaten

Ausgabe 44: Juni 2024

4 × jährlich, März, Juni,

September, Dezember.

Verschiebungen möglich

Auflage: 2000 Exemplare

Druck: Merkur Druck AG,
Langenthal

Preise und Abonnemente

Preis Einzelnummer: CHF 8.00

Jahresabonnement:

4 Ausgaben, CHF 30.–

Für Mitglieder der Freunde der Enter
Technikwelt und vom Radiosammlerclub
CRGS ist das Abonnement vom «HISTEC»
im Jahresbeitrag inbegriffen.

Redaktionsadresse

Florence Kunz

Obere Steingrubenstrasse 9

4500 Solothurn

florence.kunz@sokutec.ch

Hinweis: Redaktionelle Beiträge bitte als

Word-Datei bis Ende

Juli 2024 einreichen.



Enter Technikwelt Solothurn



Gesucht:

Museumsführer:innen

Französisch

In dieser abwechslungsreichen Aufgabe nimmst Du unsere
Gäste mit auf die Reise in die Vergangenheit der Technik
und spannst den Bogen bis in die Zukunft. Du vermittelst die
Geschichten zu unseren Objekten persönlich, spannend und
unterhaltsam – und regst zum Dialog an.

Wir freuen uns auf deine Bewerbung!

Kontakt: Dr. Felix Wirth
Leitung Ausstellung und Vermittlung
032 621 80 50, felix.wirth@enter.ch

Info
Museums-
führer:in:



Enter Technikwelt Solothurn
Gewerbstrasse 4
4552 Derendingen
enter.ch

Aktuelle Events in der Enter Technikwelt Solothurn

Event Highlights



Sa. 15. Juni, 10.00 – 17.00 Uhr
Kids Day



So. 16. Juni, 10.00 – 17.00 Uhr
Honda Sport-Treffen mit Buchvernissage



Sa. 29. Juni, 11.00 – 11.30 / 14.00 – 14.30 Uhr
Vorführung:
Z3 – Konrad Zuses Relais-Computer



Sa. 06. Juli, 10.00 – 14.00 Uhr
Vintage Flohmarkt



So. 07. Juli, 10.00 – 14.00 Uhr
Brunch im Museum



So. 07. Juli, 10.00 – 17.00 Uhr
Blockbuster Movie Cars-Treffen



Sa. 03. August, 10.00 – 14.00 Uhr
Vintage Flohmarkt



Sa. 07. September, 10.00 – 14.00 Uhr
Funker-Flohmarkt

Alle Events, Infos, Anmeldung und weitere Termine auf enter.ch

