

# **HIS<sub>tory</sub> TEC<sub>nic</sub> JOURNAL**

**Schweizer Zeitschrift für historische Technik**



Ein Tieflader hat den 14t schweren Spitlight von Winterthur an die Zuchwilerstrasse 33 ins Museum ENTER transportiert. Auf den ersten Blick sieht der Spitlight aus wie eine mobile Abschussstation für eine Weltraumrakete: Ein silberner Flugkörper aufgebaut auf einem roten Lastwagen. In Wahrheit handelt es sich um den noch immer stärksten Bildprojektor der Welt – gebaut von einem Schweizer in den 1950ern!

**Spitlight P.300.S  
Wolkenprojektor**

**Wer den Urknall  
wirklich entdeckte**

**Zu Besuch bei Gil Silva,  
Radiosammler aus  
Leidenschaft in Porto**

**Der Siemens-Super H64**

**Eine Reise in die  
Audiotechnik der 50er  
Jahre**

**Cover von Musiknoten**

**Der Wettkampf im All  
Teil 2**

**Das Leben von  
Steve Jobs Teil 15**

**Wann wird das letzte Auto  
verkauft?**

**Hoffentlich kein  
archivarischer Super-GAU  
im Schweizer Filmarchiv**

**ENTER.ch**

Das Museum

für Computer und  
Unterhaltungselektronik

präsentiert:



# Theaterführung ZEITREISE

Samstag

**29.02.2020, 10 Uhr**

Mit Eva Frei als

Kontorchefin

**FRÖILEIN ROSINA SCHREIBER**

Erfinder

**CURT HERZSTARK**

Kosten: CHF 30.-

Anmeldung unter [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch)

oder 032 621 80 52, Platzzahl beschränkt

Museum ENTER

Zuchwilerstrasse 33

4500 Soloturn

## INHALTSVERZEICHNIS

- 3 Editorial**
- 4–6 Neues aus dem Museum**
- 6 Portrait Heidi von Siebenthal**
- 7 Wissen Sie es besser?**
- 8–10 Spotlight P.300.S  
Wolkenprojektor**
- 11 Wer den Urknall  
wirklich entdeckte**
- 12–13 Zu Besuch bei Gil Silva,  
Radiosammler aus  
Leidenschaft in Porto**
- 14–15 Der Siemens-Super H64**
- 16–20 Eine Reise in die  
Audiotechnik der 50er Jahre**
- 21 Cover von Musiknoten**
- 22–25 Der Wettkampf im All Teil 2**
- 26–27 Das Leben von Steve Jobs  
Teil 15**
- 28 Wann wird das letzte  
Auto verkauft?**
- 29 Mitgliedertalon**
- 30 Hoffentlich kein  
archivarischer Super-GAU  
im Schweizer Filmarchiv**
- 31 Impressum**

## Editorial

Liebe Sammlerkollegen, liebe Freunde historischer Technik

Das Jahr 2019 wird in Kürze Geschichte sein. Deshalb werden wir kurz auf einige Aktivitäten zurückblicken: Positiv haben sich die beiden Radio-Flohmärkte im und vor dem Museum ENTER in Solothurn entwickelt. Dank der Werbung, welche seitens des Museums in diversen Medien geschaltet wurde, hat man zahlreiche neue Gesichter auf dem Areal gesehen. Leere Ausstellerplätze gab es keine.

Im Museum ENTER waren auch dieses Jahr wieder zahlreiche Anlässe organisiert worden. So hatten wieder junge Leute Gelegenheit unter fachkundiger Leitung die Geheimnisse der Elektronik zu erforschen. Das Theater im Museum um den genialen Erfinder der CURTA-Rechenmaschine Curt Herzstark war ein Erlebnis.

Der CRGS Clubanlass, welcher uns ins sehr interessante Elektro- Museum «ELECTRO-BROC» nach Broc (FR) führte, war hingegen nur mässig besucht. Die längere Anreise aus der Deutschschweiz dürfte ein Grund dafür gewesen sein.

Der CRGS Radioflohmarkt in Zofingen vom 26. Oktober musste in verkleinerter Form organisiert werden. Durch den unglücklichen Umstand, dass die RETRO-TECHNICA in Fribourg auf das gleiche Datum verlegt wurde, mussten wir eine merkliche Einbusse an Besuchern und Ausstellern feststellen. Wir rufen alle Mitglieder, Nicht-Mitglieder, Freunde und Bekannte auf, welche etwas zum Thema Radio, Grammo, Tonband usw. zu verkaufen haben, sich bei uns als Aussteller für den 31. Oktober 2020 in Zofingen anzumelden.

Das DESO- Radiomuseum in Zürich- Wollishofen entwickelt sich. Gemeinsam mit Michael Dewald werden wir im Frühjahr 2020 die Wiedereröffnung bekanntgeben.

Nun wünsche ich allen Leserinnen und Lesern geruhsame Festtage und einen guten Start ins neue Jahr.

Ernst Härri  
Präsident CRGS



**CRGS**  
CLUB DER RADIO- UND GRAMMOPHON-SAMMLER  
CLUB DES COLLECTIONNEURS DE RADIO ET DE GRAMOPHONE  
[www.crgs.ch](http://www.crgs.ch)



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

**ENTER.ch**  
**Das Museum**

für Computer und  
Unterhaltungselektronik  
Förderverein ENTER  
Präsidentin: Violetta Vitacca  
Zuchwilerstr. 33  
4500 Solothurn, Tel. 032 621 80 52  
[info@enter.ch](mailto:info@enter.ch), [www.enter.ch](http://www.enter.ch)

# Neues aus dem Museum ENTER

Violetta Vitacca



Leiterin Museum ENTER

Ein spannendes, abwechslungsreiches und erfolgreiches Jahr neigt sich dem Ende zu. Auch im 2019 konnten wir wieder zahlreiche Besucher begeistern, neue Objekte präsentieren und unser Team weiter ausbauen. Wir freuen uns auf das neue Jahr, welches uns dem ENTER 2023 (siehe auch HISTEC 4/2018) einen grossen Schritt näherbringen wird.

## Museum ENTER schon heute in den oberen 25% der Schweizer Museen

Das Bundesamt für Statistik hat im November die Schweizerische Museumsstatistik 2018 publiziert. Laut dieser Statistik verfügt die Schweiz über 1'118 Museen. Nur ein Viertel davon kann jährlich über 5'000 Besucher anziehen – dazu gehört auch das Museum ENTER! Wir freuen uns bereits heute zu den oberen 25% der Schweizer Museen zu gehören. Mit dem ENTER 2023 werden wir die Besucherzahl vervielfachen und uns weiter in der Schweizer Museumslandschaft positionieren. Die Studie zeigt ausserdem, dass technische Museen sehr gefragt sind und steigende Besucherzahlen verzeichnen können. Beste Voraussetzungen also für unsere Zukunft.

## Fast 60% mehr Führungen und Besucher

Im 2019 konnten wir im Museum ENTER unsere Besucherzahl wieder beachtlich steigern und über 140 Gruppen durch unsere Sammlung führen (plus 60% zum

Vorjahr). Auch unser Apéro-Angebot wurde rege genutzt. Es ist schön, dass wir immer mehr Menschen einen Zugang zur Technikgeschichte bieten können und freuen uns über die strahlenden Augen und die persönlichen Geschichten nach dem Rundgang.



Interessierte Zuhörer...



... bei den Gruppenführungen

## Willkommen

### Heidi von Siebenthal

Nicht nur die Besucherzahlen sind gewachsen, auch unser Team entwickelt sich. Seit September 2019 hat Heidi von Siebenthal die Organisation von Führungen und Events übernommen und arbeitet tatkräftig im Bereich Marketing, Kommunikation und Administration mit. Mit ihrer offenen und unkomplizierten Art und ihrem professionellen Engagement ist sie eine Bereicherung für das Museum und die Besucher. Mehr zu Heidi von Siebenthal können Sie in der Portrait-Box lesen.

## ENTER Academy: Elektronik-Workshops für Jugendliche ausgebaut

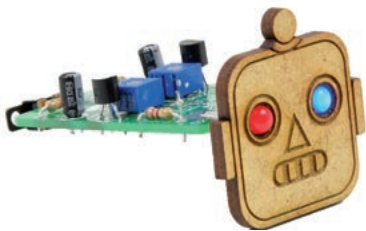
Auch im Bereich der Elektronik-Workshops haben wir unser Angebot ausgebaut und die persönlichen Ressourcen aufgestockt: Neu bieten wir zwei Workshop-Programme für Kinder und Jugendliche ab 10 Jahren an. Dabei werden in einem ersten Teil die Grundprinzipien der Elektrotechnik und die Funktionalitäten der Komponenten anschaulich vermittelt. Danach legen die Kinder und Jugendlichen selber Hand an: Sie lernen den Umgang mit dem Lötkolben und bauen den Bauplatz zusammen. Der Workshop ist auch für Schulklassen, Geburtstage, Teamevents oder Familienausflüge buchbar. Das Angebot und weitere Bilder finden Sie auf <https://enter.ch/besuchen/enteracademy/>



Konzentriert beim Arbeiten: Jugendlicher am Elektronik Workshop an der ENTER Academy



Elektronischer Würfel: Einer der Bausätze für die Kurse an der ENTER Academy



Roböterli: Der Einsteigerbausatz für die Kurse an der ENTER Academy

### Tondokumente bereichern die Ausstellung

Die Ausstellungsräume der Radio- und TV-Geschichte sind um eine Erlebnisattraktion reicher: Originale Radioaufnahmen, technische Tonzeugen oder Musik aus den Epochen schaffen Atmosphäre und vermitteln den zeitgeschichtlichen Kontext der Ausstellung. Bei den Abspielgeräten handelt es sich um eine Eigenentwicklung des Museums ENTER, welche wir nach Bedarf ständig neu bespielen können.



### Öffentliche Führung immer am 1. Samstag im Monat

Am 23.11.2019 fand die erste öffentliche Führung statt. 15 Teilnehmer sind dem Museumführer *Benjamin Graf* durch das Museum gefolgt. Die öffentlichen Führungen geben interessierten Einzelpersonen die Möglichkeit, das Museum ENTER mit einer Führung zu entdecken. Auf Grund der grossen Nachfrage werden wir ab 2020 immer am 1. Samstag im Monat öffentliche Führungen anbieten. Der nächste Termin findet am 04.01.2020 statt. (Anmeldung erwünscht [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch)).

### Fundraising zum ENTER 2023 lanciert

In den vergangenen Monaten sind wir erste Institutionen bezüglich finanzieller Unterstützung für das ENTER 2023 angegangen. Dazu haben wir ein Gesuch beim Lotteriefonds des Kantons Solothurn platziert und ein paar grössere Förderstiftungen angefragt. Alle Anfragen haben grundsätzlich eine positive Rückmeldung erhalten und sind aktuell in Bearbeitung. Sobald die Zusicherung der Finanzierung über diese Institutionen gegeben ist, werden wir auch private Gönner und Sponsoren kontaktieren. Sehen Sie eine Möglichkeit, uns dabei zu unterstützen, die Geschichte der Technik für die nächste Generation zu erhalten? Wir freuen uns, wenn Sie mit uns in Kontakt treten.

### Fast 3000 Objekte inventarisiert – jetzt sind Sie gefragt!

Wie bereits gewohnt, geht die Inventarisierung dank den Zivis in grossen Schritten voran. Bis Ende 2019 werden wir gegen 3000 Objekte inventarisiert haben. In unserer öffentlich zugänglichen Datenbank finden Sie Fotos und Grunddaten zu den Objekten.

Sicherlich wissen Sie aber zu den einzelnen Gegenständen noch viel mehr zu erzählen. Teilen Sie Ihr Wissen mit uns und helfen Sie uns, die schweizweit einzigartige Sammlung gebührend zu dokumentieren. Eine Anleitung dazu finden Sie weiter hinten in diesem Heft. Senden Sie uns Informationen und Kommentare an [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch). Wir freuen uns auf Ihren Beitrag.

### Sperry Univac 90/30 ausgestellt

Im Rahmen der Inventarisierung nehmen wir auch laufend die Möglichkeit wahr, die Ausstellung zu optimieren und die Präsentation zu verbessern. So auch im Bereich der Anfänge der Computertechnik. Das Rechencenter Sperry Univac 90/30 aus dem Jahr 1969 mit seinen ganzen Peripheriegeräten, hat sich lange Zeit hinter anderen Geräten versteckt. Dies haben wir jetzt geändert und zeigen die 6 m lange Konstellation in der ersten Reihe.



Das Herzstück des Sperry Univac 90/30 von 1969



Neu in der Ausstellung zu sehen: Der Sperry Univac 90/30 mit seinen Peripheriegeräten

### Weitere erfolgreiche HESO

Die Herbstmesse Solothurn (HESO) ist inzwischen ein fester Bestandteil in unserer Jahresagenda. Sie ist wichtig, um unsere Bekanntheit in der Region zu steigern. Auch dieses Jahr konnten wir wieder viele interessante Gespräche führen, über das Projekt ENTER 2023 informieren und den Elektronik Shop zeigen. Der Erfolg hat sich sogleich in einer erhöhten Buchung für die Führung und den Workshop niedergeschlagen.

### Anlass Förderverein Museum ENTER

Wir sind daran, ein interessantes Programm zusammen zu stellen. Sie dürfen sich auf spannende Referate und einen regen Austausch freuen. Datum und Programm folgen bald.

### Gemeinsame Erlebnisse schenken

Wie wär's mit einem Elektronik-Workshop mit dem Patenkind? Oder einer Museumsführung mit der ganzen Familie? Vielleicht sogar mit einem erfrischenden Apéro in nostalgischer Atmosphäre? Das Museum ENTER bietet spannende, lehrreiche und unterhaltsame Erlebnisse für Jung und Alt. Gerne organisieren wir auch für Sie und Ihre Freunde oder Familie ein Anlass nach Ihrem Wunsch. Die Gutscheine dazu können Sie bei uns im Museum beziehen.

### Kommende Veranstaltungen

1. Samstag im Monat:  
Öffentliche Führung durch das Museum ENTER, 90 Min., CHF 20.-, nächste Termine: 04.01.2020, 01.02.2020, 07.03.2020

18. Mai 2020: Internationaler Museumstag im Museum ENTER mit Retro-Gaming und Kurzführungen

29.02.2020, 10.00–11.30 Uhr: Theaterführung mit *Eva Frei*. 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* durch das Gschichtewyb Eva Frei. Kosten: CHF 30.-, Platzzahl beschränkt. Anmeldung unter [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch) oder 032 621 80 52.

### Termine Flohmarkt 2020

Sa. 16.05.2020  
Sa. 05.09.2020

## Portrait

### Heidi von Siebenthal

#### Mitarbeiterin Kommunikation, Administration & Events

*«Aufgrund des enormen Interesses der Besucher am Museum ist mein Arbeitsalltag sehr vielseitig. Als Event-Verantwortliche freue ich mich über jede Führung, die für die internationale Gästeschar zustande kommt. Die Nachfrage bei Schulen, Lehrlingsbetrieben und Familien nach unseren Elektronik-Workshops wächst von Woche zu Woche. Das Museum ist ein Begegnungsort für Jung und Alt, so dass eine tolle Dynamik herrscht. Die Zusammenarbeit mit dem Museumsteam bereichert meinen Arbeitsalltag enorm. Als Solothurnerin freue ich mich riesig auf die Umsetzung des Neubauprojektes und bin stolz, Teil des Museums-Puzzles zu sein.»*



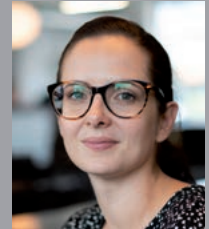
Heidi von Siebenthal ist seit September 2019 als Mitarbeiterin Kommunikation, Administration

& Events Teil des Teams und verantwortlich für die Organisation der Museumsführungen, Work-

shop- und Cateringanfragen, sowie vielen anderen Aufgaben rund um den Museumsbetrieb.

# Wissen Sie es besser?

Violetta Vitaccha



Leiterin Museum ENTER

**Sagen Sie es uns! Ihre Mitarbeit an der Objekt-Datenbank des Museum ENTER ist gefragt.**

Unsere Museumsdatenbank wächst täglich und bald haben wir 3'000 Objekte in unserem online Katalog erfasst. Unsere Mitarbeiter und Zivildienstleistenden haben die Objekte fotografiert und wo immer möglich die Grunddaten dazu erfasst. Dazu gibt es aber noch Vieles zu prüfen und zu ergänzen. Sicher wissen Sie einiges besser und haben weitere Informationen zu den Objekten. Also, helfen Sie uns!

Schauen Sie sich im Objekt-Katalog um, sammeln Sie Ihre Kommentare und senden Sie uns diese per Mail zu. So können wir gemeinsam sicherstellen, dass unsere Datenbank korrekt und vollständig ist.

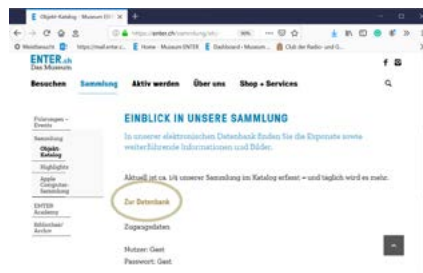
Hier finden Sie eine Anleitung dazu:

## 1. Öffnen Sie unseren Objekt Katalog

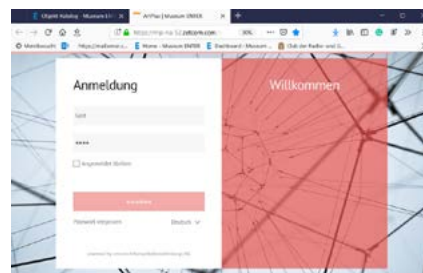
Gehen Sie dazu auf [www.enter.ch](http://www.enter.ch) und wählen unter dem Hauptnavigationspunkt Sammlung den Unterpunkt Objekt-Katalog.



Scrollen Sie nach unten und wählen Sie den Link zur Datenbank



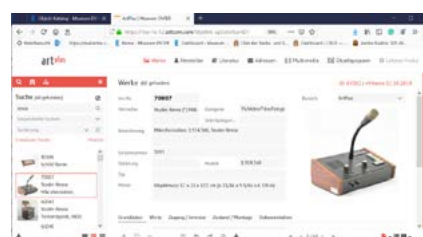
## 2. Loggen Sie sich in die Datenbank ein



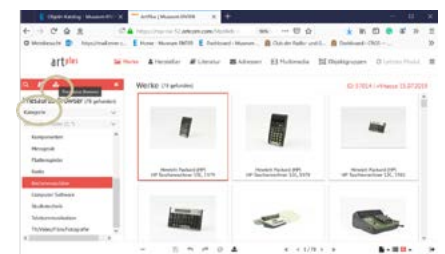
Benutzername: Gast  
Passwort: Gast

## 3. Suchen Sie nach Objekt, Hersteller oder Objektkategorie

Suche nach Objekt oder Hersteller: Wählen Sie die Lupe oben links und geben Sie in das Feld «Suche» den Objektnamen (z.B. Commodore 64) oder Hersteller (z.B. Revox) ein. Die Suchergebnisse erscheinen unter dem Suchfeld.



Suche nach Objektkategorie: Gehen Sie auf das Suchhierarchie-Icon (Thesaurus Browser). Wählen Sie im ersten Dropdown-Menü den Unterpunkt «Kategorie». Jetzt erscheinen darunter alle Objektkategorien und Sie können eine anwählen.



## 4. Wählen Sie das Objekt und prüfen Sie die erfassten Daten

In der Detailansicht des Objekts sehen Sie die erfassten Daten dazu. Bitte überprüfen Sie diese.

## 5. Senden Sie uns Ihre Ergänzungen, Kommentare oder Korrekturvorschläge an [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch).

Bitte immer unter der Angabe der Inventar-Nr.

Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

# Spitlight P.300.S Wolkenprojektor

Felix Kunz



Felix Kunz, Direktor Museum ENTER

Im Museum ENTER, resp. auf dem Vorplatz, gibt es seit dem 03.09.2019 eine neue Sensation: Der Wolkenprojektor aus den 1950er Jahren – Spitlight P.300.S – hat ein neues Zuhause gefunden.

Ein Tieflader hat den 14t schweren Spitlight von Winterthur an die Zuchwilerstrasse 33 transportiert. Auf den ersten Blick sieht der Spitlight aus wie eine mobile Abschussstation für eine Welt-raumrakete: Ein silberner Flugkörper aufgebaut auf einem roten Lastwagen. In Wahrheit handelt es sich aber um den noch immer stärksten Bildprojektor der Welt – gebaut von einem Schweizer in den 1950ern!

## Schweizer Ingenieurskunst

Der Spitlight wurde in den Jahren 1955/56 vom Tessiner Ingenieur *Gianni Andreoli* gebaut. Andreoli realisierte damit die Vision, Wolken und Felswände als Leinwand für riesige Projektionen zu nutzen.



Neu im Museum ENTER: Der Spitlight Wolkenprojektor

Eingesetzt wurde er als erstes an der Winter-Olympiade 1956 Cortina d'Ampezzo (IT), um Zeit und Resultate an die Felswände zu projizieren. Da Andreoli ein Flugzeugnarr war, ähnelt der Spitlight einem Flugzeug ohne Flügel. Der Projektor ist so gross, dass er auf einem eigens dafür umgebauten Lastwagen der Marke Bedford montiert wurde.

## 10 x heller als heutige Projektoren

Durch das Heck der Spitlight kann das Cockpit betreten werden. Davor befindet sich die eigentliche Projektionsanlage. Das Licht wird mittels einer Lichtbogenlampe produziert, wobei 2 Kohlestäbe innerhalb von 15 Minuten verbrennen und ein starker Lichtbogen entsteht. Dadurch



Geschafft: Der Spitlight auf dem Tieflader bereit für die Überführung



Blick ins Cockpit des Wolkenprojektors



Transport des Spitlights von Winterthur nach Solothurn

wird eine immense Lichtleistung von 375'000 Lumen produziert. Im Vergleich dazu erreichen heutige Grossprojektoren eine Leistung von bis zu 30'000 Lumen. Durch die enorme Leistung der Bogenlampe entsteht im Projektorinnern eine Temperatur von bis zu 6'000° C, welche mit Wasser und Luft gekühlt wird. Durch die hohe Hitze ist der Einsatz von gewöhnlichen Dias undenkbar. Daher werden silhouettenartige Bilder aus Stahlblech herausgesägt, welche für ca. 40 Sekunden der Hitze widerstehen können, bevor auch sie verbrennen. Diese Standbilder und Schriften können bis zu 6 km weit auf Wolken und Bergwände mit einer Bildgrösse von 833 x 833 m projiziert werden. Dies entspricht einer Fläche 27 Mio mal grösser als die Fläche der Stahlbleche.

Der silberfarbene Projektor kann um 360° um die eigene Achse gedreht werden. In der Nase der Spitlight wird das Licht von einem Spiegel um 90° abgelenkt und verlässt die Spitlight durch das seitlich angeordnete Objektiv. Zusätzlich

ist die Projektornase 360° drehbar. So kann das Bild an jede beliebige Position projiziert werden ohne das Fahrzeug zu bewegen.

Die Energie für diese riesige Projektion kommt aus einem 100kW Generator, welcher ebenfalls zum Lastzug gehört: Ein 170 PS Deutz Diesel-Motor generiert die entsprechende Kraft und ist stilvoll im extra dafür angefertigten Anhänger untergebracht.

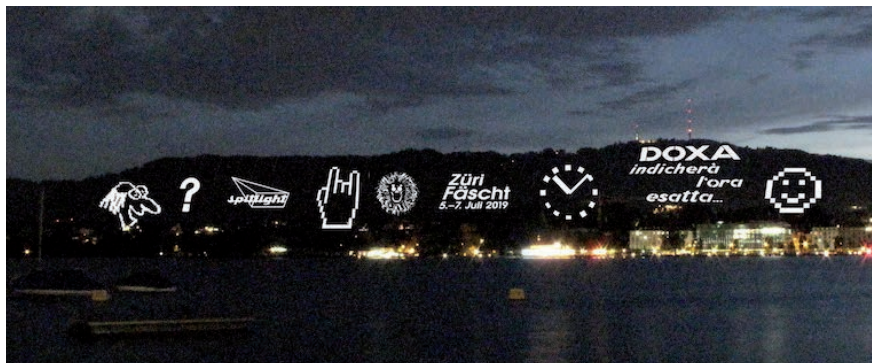
### Der Weg ins Museum ENTER

Nach dem Tod von Andreoli blieb die Spitlight lange vor der Öffentlichkeit unentdeckt im Besitz seiner Frau. 1983 wurde die Spitlight durch einen Journalisten entdeckt und dessen Artikel erweckte das Interesse von Fernsehanstalten, Werbeagenturen und des Technoramas. Trotz interessanten Angeboten entschloss sich Frau Andreoli, den Spitlight dem Technorama zu schenken.

Da der Spitlight während mehreren Jahren unter freiem Himmel stand, befand er sich in einem schlechten Zustand. Die Restau-

ration übertraf die vorgesehenen Mittel und wurde schlussendlich in ca. 4000 Arbeitsstunden durch 22 Ingenieure des Schweizerischen Technischen Verbandes Sektion Winterthur durchgeführt. So konnte der Spitlight am 25. Oktober 1986 erneut in Betrieb genommen werden. In der Folge wurde der Projektor durch das Technorama für Anlässe vermietet. Mit der Neuausrichtung des Technoramas zum «Swiss Science Center», hatte der Spitlight ab 2005 keinen Platz mehr und wurde eingelagert. 2015 nahm der neu gegründete Verein «Andreoli Spitlight» den Grossprojektor in Obhut mit dem Ziel, ein erneuter Einsatz zu ermöglichen. Dafür versuchte der Verein die finanziellen Mittel zusammen zu tragen, was jedoch Ende August 2019 endgültig scheiterte. In der Folge war die Zukunft der Spitlight ungewiss.

Anfangs September 2019 sprang das Museum ENTER ein und übernahm den Spitlight. Der Projektor findet als wichtiger Zeitzeuge der Schweizer Industriegeschichte und der Ingenieursleistung im Museum ENTER endlich das richtige Zuhause. Das Museum wird den Spitlight in ihrem Originalzustand erhalten und nach Möglichkeiten versuchen, ihn wieder in Betrieb zu nehmen. Für den Moment ist der Spitlight auf dem Parkplatz des Museum ENTER zu sehen. Im für das Jahr 2023 geplanten Neubau wird er einen ihm angemessenen Platz erhalten. Die Leiterin des ENTER, Violetta Vitacca, freut sich bereits darauf: «Mit dem spacigen Design der 50er Jahre ist der Spitlight ein Eyecatcher und auch technisch bis heute faszinierend. Wir freuen uns, diesen einem breiten Publikum zugänglich zu machen.»



Ideen für die Projektion mit dem Spotlight



Objektiv und Spiegel in der Nase des Projektors

Weitere Informationen zum Spotlight haben wir für Sie auf [www.enter.ch/spotlight/](http://www.enter.ch/spotlight/) zusammengestellt.

Übrigens, im Jahr 1985 hat es die Spotlight als weltgrösster Projektor sogar ins Guinness-Buch der Rekorde geschafft.



Funktion der Projektion des Spotlights: Lichtquelle beleuchtet Schablone.



Blick ins Innere des Projektors

### Gianni Andreoli:

Gianni Andreoli wurde am 25. Juni 1919 in Mendrisio geboren. Schon früh zeigte sich sein technisches Talent beim Bauen von Seifenkisten. Als Gianni 14 Jahre alt war, beeindruckte er seine Freunde bereits mit einer zweisitzigen Cabrio-Seifenkiste, die er mit Autoteilen und Kleinmotoren ausstattete. Von 1939–1945 absolvierte er an der ETH Zürich ein Studium als Maschineningenieur mit zwei Zusatzsemestern in Aerodynamik. Nebenbei entwickelte der Flugzeugnarr Modellflugmotoren und diente als Militärpilot bei der Schweizer Armee.

Nach 1948 konzentrierte sich Andreoli auf die Entwicklung von Projektionstechnik, wo er primär durch eine verbesserte Kühlluftführung die Lichtstärke zu verbessern versuchte. Dieses Vorhaben zeigte sich bereits 1952 als erfolgreich und Andreoli konnte an der internationalen Fotoausstellung in Luzern mit seinem Grossprojektor Bilder auf die Hausfassaden von Luzern projizieren. Während einer Projektion stürzte er unglücklich und musste mit Rückenverletzungen und bleibender Beeinträchtigung ins Spital eingeliefert werden. Im Spital hatte er Zeit über neue Pläne nachzudenken und erklärte als nächstes Ziel, Wolken als Projektionsfläche zu

benützen. Sofort begann er mit der Realisierung. Die Herstellungskosten von 320'000 Franken konnte Andreoli jedoch nicht selber tragen und benötigte Hilfe eines Tessiner Geschäftsmannes. Dieser sollte gemäss Vertrag die laufenden Kosten bezahlen, tat dies aber nur teilweise. Trotzdem schloss er unerlaubterweise Verträge zur Vermarktung des Projektors und kassierte in seine eigene Tasche. So wurde Andreoli beim erfolgreichen Einsatz an der Winterolympiade in Cortina um über 90% Prozent seiner Einkünfte geprellt. Als Andreoli erfuhr, dass der Financier beabsichtigte, bei der Rückfahrt in die Schweiz die Spotlight abzufangen, um allein darüber zu verfügen, versteckte er die Spotlight für 4 Jahre in der Nähe von Mendrisio.

In der Folge entwickelte Andreoli den Mitralux-Projektor. Es handelt sich dabei um einen tragbaren Scheinwerfer, dessen Nachfahren noch heute von Rettungsdiensten und Armeen eingesetzt werden. Trotz des grossen technischen Erfolgs erwies sich die Eintreibung von Lizenzzahlungen als unmögliche Arbeit. Die finanziellen Sorgen belasteten den Erfinder Andreoli schwer und er verstarb wenige Wochen nach weiteren gescheiterten Verhandlungen am 18. Dezember 1971 in Luzern.

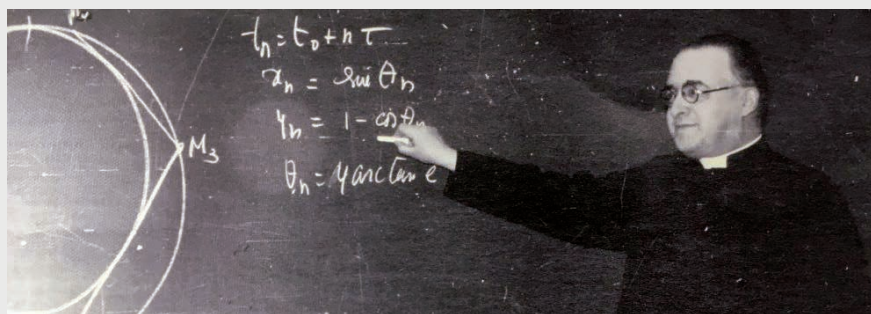
# Wer den Urknall wirklich entdeckte

Felix Kunz Jr.

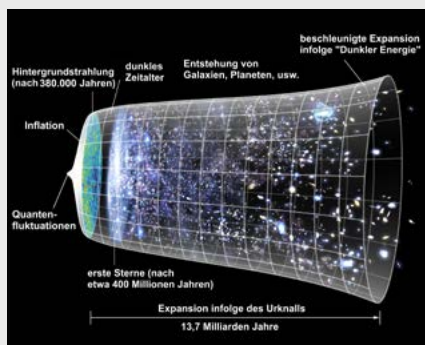


Felix Kunz Jr.

Wenn man in den Sternenhimmel blickt, dann deutet wenig auf eine grössere Dynamik hin. Zwar ziehen die Planeten vorüber, aber die Fixsterne sind mehr oder weniger an der gleichen Position, an der sie auch schon die alten Griechen beobachtet hatten. Das Universum scheint ein statisches Gebilde zu sein.



Der Priester und Physiker Georges Lemaître



Das Urknallmodell

Und daher suchte auch *Albert Einstein*, nachdem er vor gut 100 Jahren die Allgemeine Relativitätstheorie formuliert hatte, auf Basis seiner Formeln nach einem statischen Modell des Kosmos. Die Lösung präsentierte er 1917: Ein unveränderliches, endliches Gebilde, das ähnlich einer Kugeloberfläche keine Grenzen besitzt.

Im Juni 1927 zeigte der junge katholische Priester und Physiker *Georges Lemaître* ebenfalls auf Basis von Einsteins Allgemeiner Relativitätstheorie und gestützt auf Beobachtungen, dass unser Universum expandiert. Wenige Jahre nach seiner Entdeckung sprach Lemaître von einem Uratom, das auseinanderbrach und das expandierende Universum her-

vorbrachte. Den heute üblichen Begriff des Urknalls prägte der britische Astronom *Fred Hoyle* erst 1948.

Doch nicht Lemaître, sondern dem US-amerikanischen Astronomen *Edwin Hubble* wurde die Ehre zuteil, die Expansion des Universums entdeckt zu haben. Hubble wurde weltberühmt, das Weltraumteleskop, ein Mondkrater, ein Asteroid und ein Berg in der Antarktis wurden später nach ihm benannt und er strebte nach dem Nobelpreis. Lemaître hingegen ging weitestgehend leer aus. Wie konnte das geschehen? Lemaître hatte seine Entdeckung 1927 auf Französisch in den «Analen der wissenschaftlichen Gesellschaft von Brüssel» publiziert, einem durchaus renommierten und auch recht weit verbreiteten Journal. In Europa werden einige Fachleute den Artikel gelesen haben, aber sicher nicht in Amerika. Ohne von Georges Lemaîtres bedeutender Arbeit Kenntnis zu haben, publizierte Hubble 1929 im Fachmagazin der US-Akademie der Wissenschaften das nach ihm benannte Gesetz: «Galaxien entfer-



Albert Einstein und Georges Lemaître

nen sich umso schneller von uns, je weiter entfernt sie sind». 1930 veranlasste der niederländische Astrophysiker *Willem de Sitter*, dass eine vom Französischen ins Englische übersetzte Version von Lemaîtres Arbeit in den «Monthly Notices of the Royal Academy of Sciences» abgedruckt wurde. Nur fehlte in der Übersetzung ausgerechnet jener Abschnitt, in dem Lemaître als Erster das Hubble-Gesetz präsentiert. Hubble hatte wohl seinen Einfluss geltend gemacht und die Übersetzung des Abschnitts verhindert. 2018 hatte die Internationale Astronomische Union ein Einsehen und empfahl das Gesetz in «Hubble-Lemaître-Gesetz» umzubenennen.

*Fazit: Französisch isch ä Schissdrück*

# Zu Besuch bei Gil Silva, Radiosammler aus Porto (Portugal)

Ernst Härri



Ernst Härri Präsident CRGS

Durch einen glücklichen Zufall durften wir *Gil* und *Esmeralda Silva* aus der schönen Hafenstadt Porto kennenlernen. Anlässlich eines Besuches bei ihrer Tochter, welche unweit unseres Hauses in Horgen wohnt, unternahmen sie eine Reise nach Solothurn ins Museum ENTER. Dort wurde Gil von *Felix Kunz* empfohlen, sich bei mir zu melden, da ich ja auch in Horgen wohne, was er auch getan hatte. So verabredeten wir uns und beschlossen einen gemeinsamen Ausflug zu *Kurt Thalmann* nach Kappel zu unternehmen. In Kurt's Radioscheune blühte Gil förmlich auf und sah schnell, was ihm in seiner Sammlung noch fehlte. Ein Grosseinkauf, bestehend aus Ingelen Geografic, Körting Transmare und vieles mehr, war die logische Folge. Seine Frau Esmeralda fragte, wie er das nach Portugal transportieren wolle. Gil sagte, dass er erst einmal den Keller seiner Tochter füllen würde und dann den Transport nach Hause organisieren wolle.

Gil und ich verstanden uns trotz einiger sprachlicher Hindernisse auf Anhieb hervorragend. Auch meine Frau *Ursula* und Esmeralda hatten immer genügend Gesprächsstoff. Gil lud uns in sein Haus in Porto ein. Diese Einladung nahmen wir gerne an. Also flogen wir Anfang September nach Porto, wo wir herzlich empfangen wurden. Das Ehepaar Silva besitzt ein wunderschönes, grosses Haus am Stadtrand von Porto.



Gil Silva arbeitet als Elektrotechniker auf dem Airport in Porto. Sein grosses Fachwissen in der Radio- und Elektrotechnik machen ihn zum kompetenten Ansprechpartner für Radioprobleme in Portugal. Das Radiofieber hat Gil vor über 30 Jahren befallen. Seither ist eine äusserst umfangreiche und gepflegte Sammlung entstanden. Wie viele Radios genau dazugehören, weiss Gil nicht genau, aber es dürften gegen 1000 sein! Seine Spezialität sind Radiogeräte von **SABA**. Sein Freund *Rainer Vombhof*, ein Deutscher, der schon lange Jahre in Portugal lebt und bei SABA in Villingen arbeitete, unterstützt Gil bei der Reparatur dieser Geräte. Bemerkenswert in seiner Sammlung sind viele SABA- FREIBURG Automatic Geräte in gutem und funktionstüchtigem Zustand, komplett mit Fernbedienung! Auch viele SABA Radios aus den 1930ern bis in die 1960er Jahre



sind ausgestellt. Dazu kommen zahlreiche Musikschränke zum Teil mit Fernsehteil dieser Marke, welche betriebsbereit in einigen Räumen seines Hauses anzutreffen sind. Zahlreiche Apparate aus der Schweiz sind ebenfalls Teil seiner Sammlung. So sind Geräte von **Biennophone**, **Autophon**, **Albis** und **Deso** usw. zu sehen. Auch die Marke **PHILIPS** ist mit vielen Exponaten gut vertreten. Viele Raritäten findet man sauberlich ausgestellt in den Regalen. Das ganze Untergeschoss seines grossen Hauses ist ein spannendes Tummelfeld für Radioliebhaber.



Gils bestens eingerichtete Radiowerkstatt ermöglicht fachgerechte Instandstellung seiner vielen Sammlerstücke. Kurz gesagt: Eine sehr eindrückliche private Radiosammlung!

Wir danken Gil und Esmeralda herzlich für ihre Gastfreundschaft und die herrlichen Tage im schönen Portugal.



# Der SIEMENS-SUPER H64

Michel Receveur



Michel Receveur, CRGS/CHCR

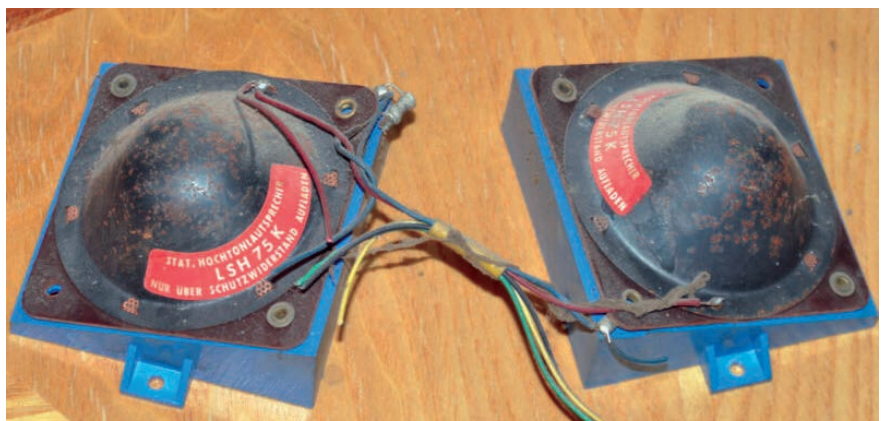


SIEMENS-SUPER H64 von 1954-55 Tuner FM 2x EC92 + ECH81 + 2x MF (EF89 + EF80) + EABC80 + EL84 + EM80

Die Radioproduktion von SIEMENS startete nach dem Krieg wieder im Jahr 1947 in Karlsruhe. Bis 1958 wurden 85 Radiomodelle produziert, so zum Beispiel die luxuriösen Modelle Spitzensuper und Kammermusikschatulle.

## SIEMENS SUPER H64

Der SIEMENS-SUPER H64 war 1954/55 im Programm. Die verwendeten Radioröhren EL84 und EABC80 waren seit 1953 erhältlich und die Röhre UHF EC92 seit 1954. 1958 konzentriert man die Radioproduktion durch Gründung der **Siemens-Elektrogeräte GmbH** in Berlin und baut in Karlsruhe keine Radios mehr. 1959 bringt SIEMENS sein erstes Transistorradio, den T1, auf den Markt. Ab 1966 werden die



Lautsprecher: Hochtöner SIEMENS LSH 75K aus SIEMENS Röhrenradio Super H64

Röhrenradios von SIEMENS von **Körting** fabriziert.

Das Gehäuse aus Holz mit Kunststoffblende. Prinzip Superhet, die Wellenbereiche sind Langwelle, Mittelwelle, Kurzwelle, UKW/FM. Die Verspannung 110 - 125 - 220 - 250 Volt.

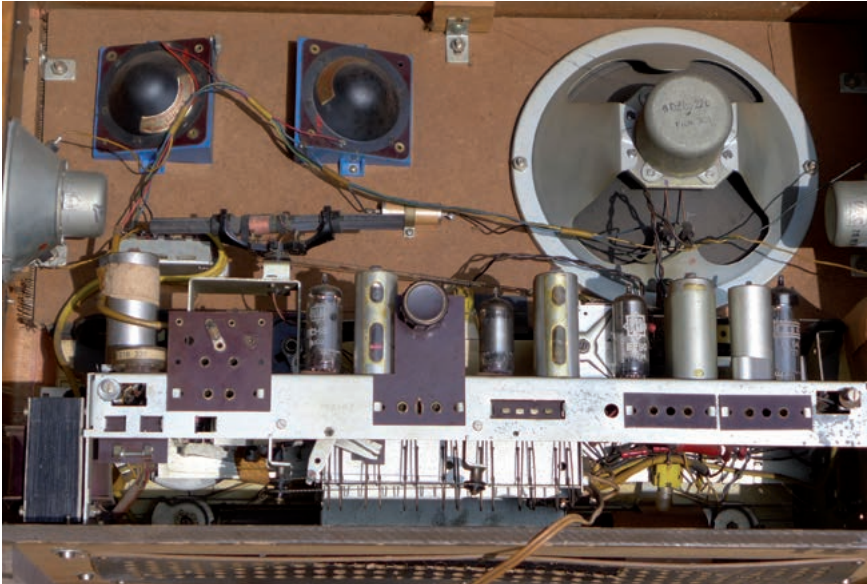
Betriebsart / AC. DC. Batterie Wechselstrom

Bestückung: 2xEC92 ECH81 EF89 EF80 EABC80 EL84 EM80 B250C75

Lautsprecher: 5

Neupreis / Währung 419 DM

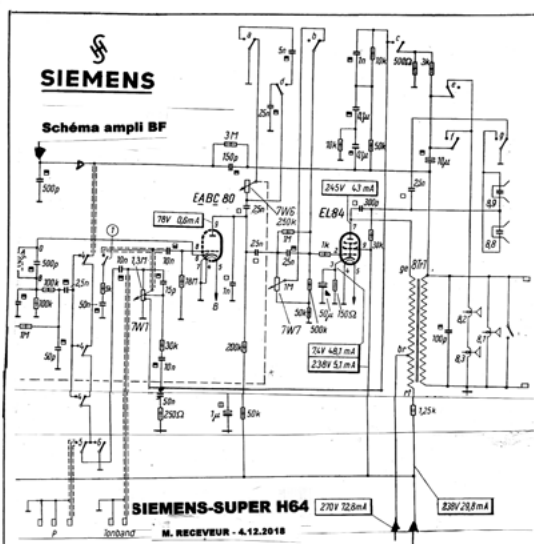
Antenne: Drehbare Siferrit-Richtantenne 360° für Mittel- und Langwellenbereich.



Innenansicht des SIEMENS-SUPER H64  
5 Lautsprecher (für drei Frequenzbereiche) stehen oberhalb des Chassis.  
Netz- und NF-Umspanner stehen auf beiden Seiten des Chassis, diese Anordnung ermöglicht ein UKW-Tuner ohne Abschirmbecher!



Drei Tasten auf der Frontansicht ermöglichen 4 Raumtonregister: mit der rechten Taste: 5 Lautsprecher für grosse Orchester oder Jazz; mittlere Taste: 3 L. für kleinere Orchester oder Kammermusik; linke Taste: 1 L. für Sprachwiedergabe oder Gesangssoli; keine Taste gedrückt: Instrumente



# Eine Reise in die Audiotechnik der 50er Jahre

## Teil 1

Ulrich Fierz



Ulrich Fierz, dipl. El.Ing. ETHZ

### Vorgeschichte

Warum man Projekte in Angriff nimmt, hat anfangs oft mit dem Gerät selbst wenig zu tun. 1956, in meiner Schulzeit im Internat, gab es ein Eisfeld, das wir benutzen konnten. Die Beschallung mit Musik wurde durch einen Philips Verstärker mit EL81 in der Endstufe sichergestellt, den ich als Radiobastler bewunderte. Viele Jahre später habe ich dann einen EL6400, der genau so aussah, in ziemlich mässigem Zustand gekauft. Kürzlich, nochmals Jahre später, hat ein Fest mit dem Motto 50er/60er Jahre stattgefunden und die Pause der Band war mit Schallplatten aus den 50ern zu überbrücken. Da war meine Motivation da: der Verstärker dazu sollte aus der gleichen Zeit sein und den habe ich ja!

### Philips EL6400 und EL6411 ELA-Verstärker [1]

Die beiden Mono-Verstärker 20W und 40W wurden als Ersatz von Vorgängertypen ab etwa 1954 produziert, und wie es scheint, sehr erfolgreich verkauft. Es sind Mischverstärker für Elektroakustische Anlagen (ELA), also Beschallungssysteme aller Art. Zwei Eingänge für Mikrofone und zwei Eingänge für Kristall-Pickup oder Radio, eine einfache Tonblende, ein Sprachschalter (EL6411) und ein umschaltbarer 100V Lautsprecherausgang (mehr dazu später) wurden angeboten (Bild 1). Die Röhrenbestückung entsprach der



Bild 1: EL6400/11 MkII, betriebsbereit

Zeit und dem Hersteller Philips: Rimlockröhren in den Vorstufen und Novalröhren als Gegentakt-Leistungsstufe.

Die Ausgangsstufe wird als Gegentaktstufe betrieben, ein Klirrfaktor von weniger als 4% bei 20W (EL6400) und ein Geräuschabstand von besser als 60dB werden angegeben. Der Frequenzgang ist in etwa flach von 50-10'000Hz – beim Mikrofon ab 100Hz – und die Tonblende erlaubt ein Absenken ab 2 bis 12kHz (dort maximal -20dB).

### Die verwendeten Röhren

Ab 1946 brachte Philips die Rimlock-Serie auf den Markt und startete damit eine neue Allglas-Miniaturröhrenfamilie, die sich von den amerikanischen Serien unter-

schied. 8 Stifte und eine Röhrenfassung, die die Röhre mit einer Feder sichert, war eine neue Idee. Zunächst hatten die Röhren unten einen angeklebten Metallkragen, später wurde die Verdickung und die Nase direkt im Glas implementiert. Im Verstärker EL6400/EL6411:

- Die mikrofoniearme Audiopentode EF40 (1948), ein sehr gelungener Entwurf, dessen Nachfolger EF86 (Noval, gleiche Konstruktion und Daten, brummärmer) bis heute in audiophilen Kreisen geschätzt wird.

- Die Doppeltriode ECC40 (1948), die auch in vielen Industrieanwendungen eingesetzt wurde, aber bald den Noval-Konkurrenten amerikanischen Ursprungs ECC81, ECC82, ECC83 weichen musste.

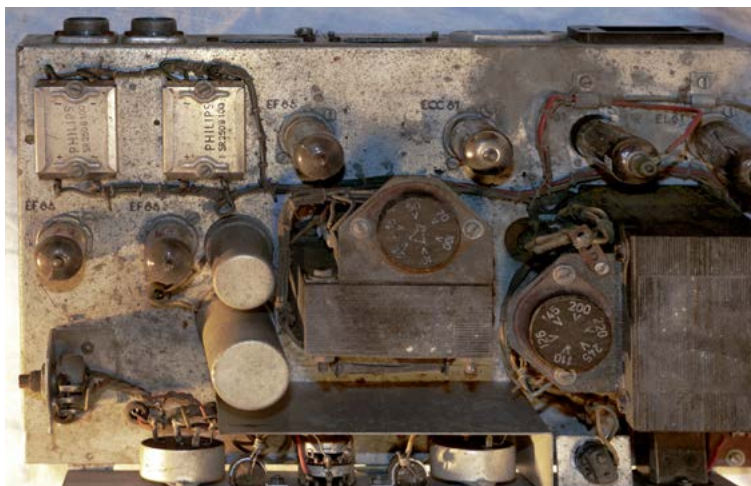


Bild 2: Verstärker EL6400 im gefundenen Zustand

Die in der Leistungsstufe verwendete EL81 (1951) wurde eigentlich als Zeilenendröhre (oft als PL81 mit Serieheizung) für die frühen Philips-Fernsehergeräte entwickelt. Die Anwendung als Audioendstufe ist etwas ungewöhnlich, aber sie erlaubte, trotz der verlangten Ausgangsleistung von 20W, die Verwendung von nur zwei Novalröhren und sparte Platz und wohl auch Geld. Selengleichrichter und eine Germaniumdiode 0A55 sind in der Stromversorgung zu finden.

### Das Erneuerungs-Projekt

Mein EL6400 – mit der später verwendeten Röhrenbestückung 3x EF86, ECC81 und 2x EL81 – hatte in seinem Leben offenbar alles Mögliche erfahren müssen: um eine Endröhre herum war eine ziemlich gebastelte umfangreiche Reparatur, die Regelpotentiometer und ein Knopf wurden teilweise (falsch) ersetzt, einzelne Kondensatoren waren eher zweifelhaft, überall zeigte sich Rost und das Ganze war von fettigem Staub überzogen (Bild 2). Wohl ganz demonstrieren, reinigen und neu aufbauen war angesagt.

Auf der positiven Seite hatte ich alle verwendeten Rimlock Röhren, neue Rimlock Fassungen und

genügend EL81 ungebraucht vorrätig. Auch Kondensatoren (mit Ausnahme der Doppelklos) und Widerstände (mit Ausnahme der Potentiometer) waren vorhanden. Die Transformatoren waren in Ordnung. Die Erneuerung war möglich.

Das war der Zeitpunkt, sich zu fragen, was denn meine Zielsetzung der Arbeit sein soll: Schallplatten aus den 50ern mit kurzem Kommentar abspielen. Also ein Mikrofon und ein Tonabnehmer – damit es klappt, ein magnetisches System – mein Thorens TD150. Damit braucht es statt dem zweiten Mikrofonverstärker eine Phono-Entzerrung. Und wenn man schon dabei ist: die einfache Tonblende ist eher eine Sparmassnahme und war nicht Stand der Technik 1954, eine «richtige» Tonregelung (Bass/Höhen) war längst erfunden. Änderungen waren also geplant, aber diese sollten mit EF40 oder ECC40 und mit Schaltungstechnik und Wissen aus den 50ern implementiert werden.

Da war schon ein bisschen Studium [10] und Entwicklungsarbeit nötig, um herauszufinden, wie das umzusetzen ist. Die folgende Beschreibung gibt einen Einblick

in die Grundlagen und das Resultat. Keine klassische Restauration – der Verstärker war auch nicht «museumswürdig» – sondern ein interessanter und lehrreicher Ausflug in die Audio-Technologie der 50er Jahre.

### Neue Schaltung und Grundlagen

Die Beschreibung beginnt mit den Vorverstärkern, gezeigt werden Schaltungsauszüge und Grundlagen der verschiedenen Stufen. Ein Gesamtschema – inkl. Speiseteil – auf zwei Blättern sowie weitere Informationen sind auf meiner Webseite als PDF-Dateien hinterlegt [2]. Dort findet man auch die Originalschemata zu den Philips EL6400 und EL6411.

### MM-Phono-Vorverstärker mit Entzerrer

Um Schallplatten optimal schneiden zu können, muss der Frequenzgang des Schneideverstärkers – ganz besonders bei Langspielplatten mit ihren schmälere Spuren – angepasst werden. Bässe werden abgesenkt, um zu grosse Auslenkungen zu vermeiden und die Spuren näher zueinander anordnen zu können. Höhen werden angehoben, um bei der Wiedergabe ein besseres Signal-Rausch Verhältnis und weniger Kratzgeräusche zu haben. Diese Charakteristik (Schneidekurve) muss im Wiedergabeverstärker durch ein komplementäres Netzwerk kompensiert werden.

Was zunächst mit einem standardisierten Netzwerk einfach erscheint, ist in Realität viel komplizierter. Es gab historisch zahlreiche unterschiedliche Schneidekurven verschiedenster Hersteller und Standardgremien (AES, IEC, RIAA, CCIR usw.) [3]. Dazu wurden – gemäss zeitgenössischen

Aufsätzen [4] – diese teilweise auch noch der aufgezeichneten Musik angepasst! Perfekt müsste man eigentlich eine auf die Schneidekurve der jeweiligen Schallplatte abgestimmte umschaltbare Kompensation haben. Entsprechend vielfältig waren auch die verschiedenen aktiven und passiven Entzerrernetzwerke für magnetische Tonabnehmer jener Zeit.

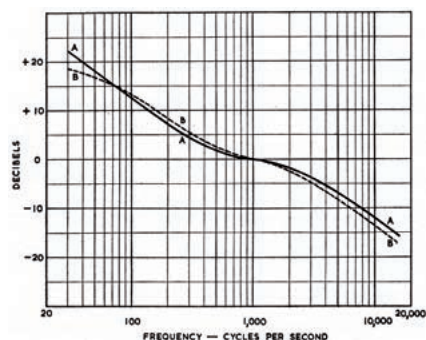


Bild 3: AES (A) und RIAA (B) Kurven 1954 [11]

Heute scheint sich die um 1954 in USA als gemeinsame Norm bestimmte RIAA Kurve durchgesetzt zu haben (Bild 3). Es werden damit, auch wenn die Kurve nicht perfekt implementiert ist, sehr gute Resultate erzielt. Natürlich sind die Diskussionen und Meinungen dazu (im Netz) ohne Ende.

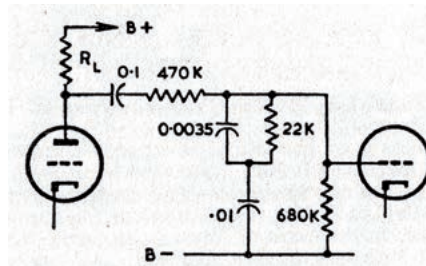


Bild 4: Netzwerk für die RIAA Kurve B in Bild x [11]

Um den RIAA Frequenzverlauf abzubilden, sind zwei RC Kombinationen notwendig, die in der passiven Variante als frequenzabhängiges Netzwerk vor oder nach einer Verstärkerstufe implementiert werden. Die zur Kurve B passende Schaltung mit zwei Trioden ist in Bild 4 dargestellt.

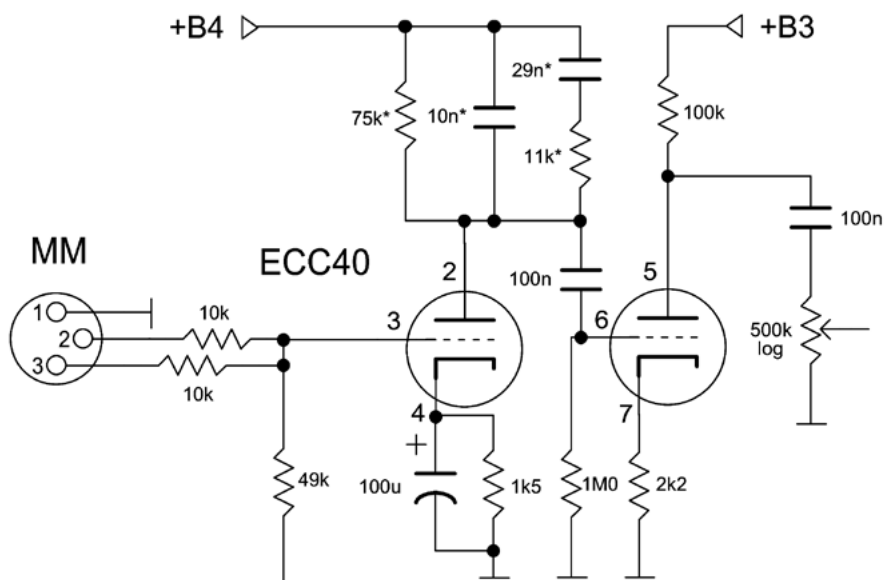


Bild 5: RIAA Vorverstärker für MM-Tonabnehmer im MkII

Das Design des Vorverstärkers wird ausserdem noch von der notwendigen Verstärkung bestimmt. Ein MM-Pickup (moving magnet) wie beim TD150 liefert 2-5mV und benötigt eine Eingangsimpedanz von  $\sim 50k\Omega$ . Eine ECC40 in der Konfiguration wie Bild 4 kann das. Die Werte für das passive Netzwerk wurden nach den Vorgaben von *E. Komissarov* [5] gewählt, die heute oft verwendet werden und die RIAA Kurve sehr gut abbilden.

Das Schaltbild der Vorstufe ist in Bild 5 zu sehen, die Verstärkung ist auch ohne Kathodenkondensator an der zweiten Triode hoch genug. Die Schlüsselkomponenten (\*) sollten auf  $<2\%$  Abweichung ausgemessen werden. Die Eingangsschaltung mit der Kombination der beiden Kanäle muss abgeschirmt werden, auch die Röhre selbst braucht einen Schirm. In der ECC40 werden die Steuergitter über zwei Stützen aussen an den Anoden hochgeführt und von oben kontaktiert, sie sind deshalb »brummexponiert«.

### Mikrofonvorverstärker

Diese Stufe mit der EF40 wird im Original als Triode betrieben und ist für hochohmige Mikrofone ausgelegt. Für den direkten Anschluss eines niederohmigen dynamischen Mikrofons braucht es einen Eingangstrafo oder mehr Verstärkung.

In der gewählten Schaltung (Bild 6) wird der Eingang mit 4k7 abgeschlossen und die EF40 als Pentode geschaltet. Damit ist die Verstärkung, sogar ohne Kathodenkondensator, ausreichend und die Änderung bleibt minimal.

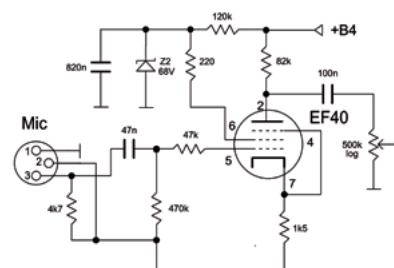


Bild 6: Mikrofonvorverstärker im MkII

### Klangregelstufe

Für die Wiedergabe von Sprache, der Kompensation der Bassabsenkung bei 78er Schallplatten oder für einen angenehmeren Musik-

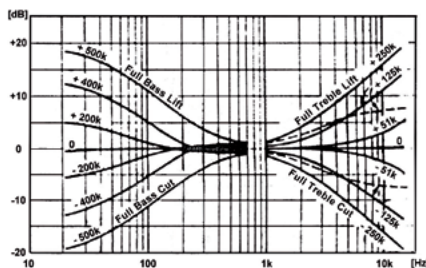
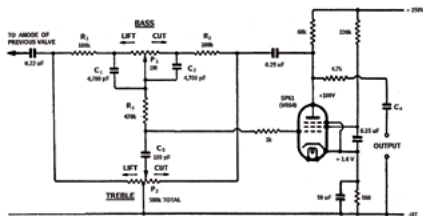


Bild 7a+b, Original Baxandall Schaltung und Kurven [7]

genuss, wurden schon in den 30ern Tonregler und -schalter in Radios und Verstärker eingebaut. Meist bestanden sie, wie auch im Verstärker EL6411, aus einem schaltbaren Hoch- und einem regelbaren Tiefpass (Tonblende). Meist nur in professionellen Geräten gab es damals Einrichtungen um den Frequenzgang differenzierter zu steuern. Sie umfassten mehrere schaltbare RC-Glieder, Potentiometer oder auch Resonanzkreise mit Spulen samt zugehörigen Verstärkerstufen.

Mit der Einführung der Langspielplatten und des UKW-Rundfunks Ende der 40er Jahre mit ihrem stark erweiterten Frequenzumfang wurde der Wunsch nach einer Anpassung der Wiedergabe an die Charakteristik der Lautsprecher oder des Wiedergaberaums dringender. Eine solche getrennte und unabhängige Regelung des Frequenzverlaufs mit einem einfachen RC-Netzwerk für Bässe und Höhen und ohne deutliche Pegeländerung bei der Mittenfrequenz – wie wir es aus Geräten der 60/70er Jahre als Standard kennen – wurde 1949 von *E. J. James* vorgestellt [6]. Sein passives Netzwerk war zunächst einfach eines von vielen, aber es bildete

die Grundlage für den Entwurf einer aktiven Implementierung durch *P. J. Baxandall* 1952 [7]. Dieses neue Netzwerk mit Gegenkopplung (negative feedback) wurde vor allem in Europa für viele Radios und Verstärker der 60/70er zum Standard und wird auch heute noch gebraucht. Aus meiner Sicht ist «James-Baxandall» mit zwei getrennten Potentiometern und einer unabhängigen Steuerung für Bässe und Höhen immer noch die bevorzugte einfache Lösung – auch dazu sind die Diskussionen (im Netz) über «Tone Control» natürlich endlos.

Die im Aufsatz beschriebene Schaltung besteht aus zwei Stufen mit Pentoden (Bild 7a, die Eingangsstufe ist nicht gezeichnet). In der Regel ist es später eine Doppeltriode mit hohem Verstärkungsfaktor (heute fast immer die ECC83). Schon sehr früh wurde auch die Mittelanzapfung des Höhenpotentiometers eliminiert und durch Widerstände auf jeder Seite ersetzt.

Die Eingangsstufe muss mit einer im Verhältnis zum Netzwerk kleinen Ausgangsimpedanz das Netzwerk ansteuern, die Ausgangsstu-

fe summiert die beiden Signale und ist als stark gegengekoppelter Verstärker konzipiert. Dessen Eingang wird – ähnlich zum invertierenden Eingang eines Operationsverstärkers – durch den Eingangsstrom gesteuert. Netzwerk und Gegenkopplung sind dabei frequenzabhängig. Damit wird es möglich, die Bässe/Höhen nicht nur abzusenken, sondern sie auch anzuheben (Bild 7b). Wie das genau funktioniert wird im Aufsatz von *P. J. Baxandall* [7] detailliert beschrieben.

Die in meinem Verstärker umgesetzte Klangsteuerung (Bild 8) entspricht dieser Lösung von 1952 mit den auch von Baxandall erwähnten ECC40 (mit viel weniger Verstärkung [8] als die Pentode). Die resultierenden Kurven sind deswegen z.B. in der maximalen Anhebung deutlich schwächer. Die RC-Kombination an der Kathode der Eingangsstufe korrigiert den Frequenzgang ab ~1kHz.

### Summierverstärker

Die Verstärkung der Klangsteuerung mit den Potentiometern in Mittelstellung beträgt nur etwa 3dB, es fehlt also noch an Gesamtverstärkung, besonders auch um

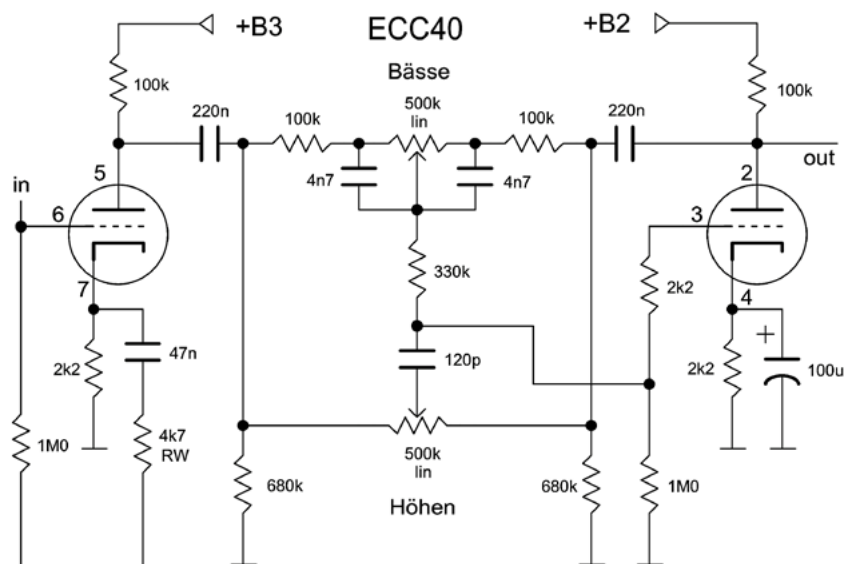


Bild 8: James-Baxandall Klangregler im MkII

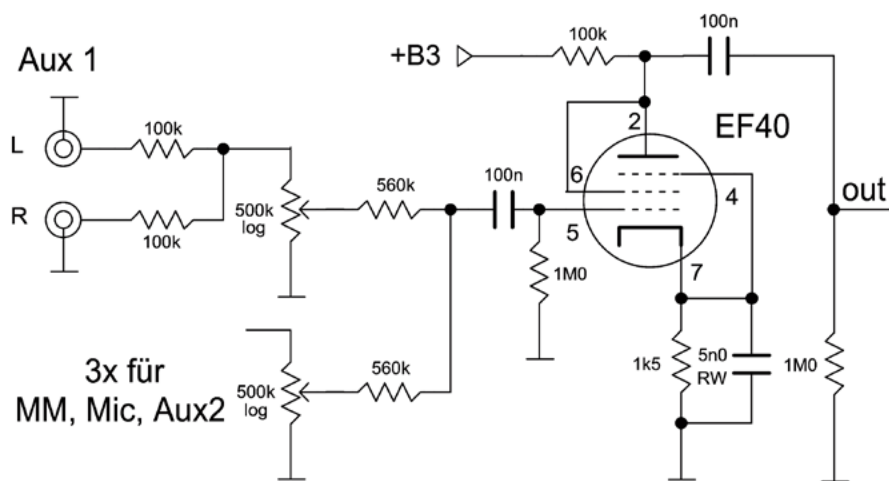


Bild 9: Summiervverstärker im MkII  
eine zusätzliche EF40

den Pegelverlust durch das Widerstands-Mischnetzwerk auszugleichen. Der neue Verstärker braucht deshalb eine Stufe mehr als das Original und ich musste leider ein Loch stanzen. Klar wird damit auch, dass Philips wohl wegen dieser Mehrkosten bei der einfachen Tonblende blieb.

Als Verstärker wurde eine zusätzlich EF40 (als Triode geschaltet) platziert, diese sammelt die Signale

der vier Eingänge, die durch Seriowiderstände entkoppelt sind (Bild 9). Diese Stufe bestimmt den Geräuschabstand für die Eingänge ohne Vorverstärkung. Die Gesamtverstärkung ab hier ist deshalb (mit etwas Reserve) gerade so hoch, dass diese Eingänge den Verstärker bis zu 100V aussteuern können. Die kleine Kathodenkapazität korrigiert den Gesamtfrequenzgang ab ~10kHz.

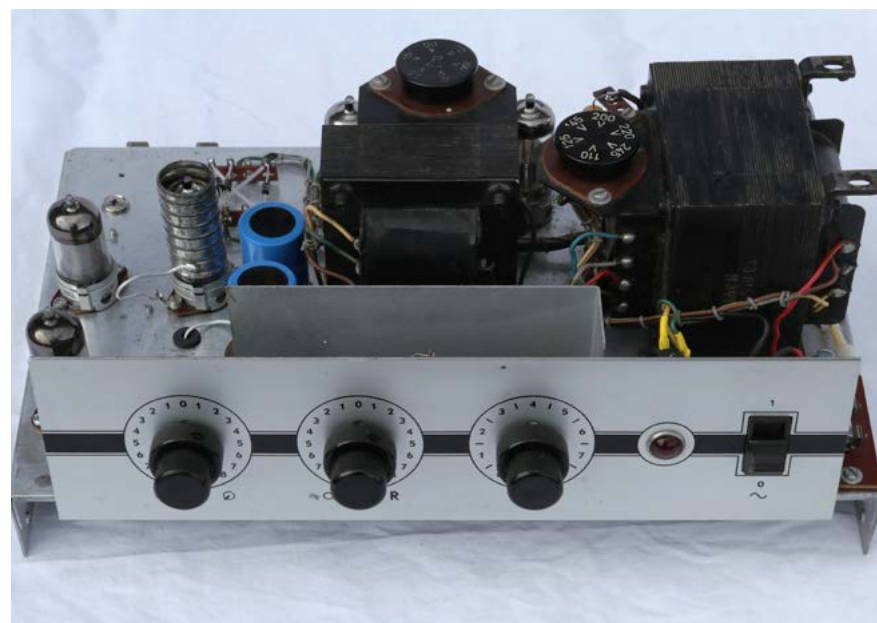


Bild 10 EL6400/11 MkII, Blick auf die Vorstufen und Regler.

*(wird fortgesetzt)*

#### Anmerkungen und Quellen:

- [1] Die Philips ELA-Verstärkerfamilie EL64xx reicht von 20W bis 1kVA! Siehe die Infos dazu auf der Seite von Frank Philipse <https://frank.pocnet.net/instruments/instruments.html>
- [2] Link für die Zusatzinfos: <https://hb9aik.ch/HISTEC.html>
- [3] Eine schöne Übersicht der vielen verschiedenen Schneidkurven findet sich hier: [http://pspatialaudio.com/Pspatial\\_EQ\\_Guide.pdf](http://pspatialaudio.com/Pspatial_EQ_Guide.pdf)
- [4] «Stylus in Wonderland», O. J. Russell, in «Wireless World», Oct. 1954, Seiten 503-508. Download auf Seite: <http://douglas-self.com/ampins/ww-archive/wwarchive.htm>
- [5] Eugen Komissarov, Moskau, 2002. Download einer Kopie in Russisch auf: [http://www.audioworld.ru/DIY/Vinil/cor\\_01.html](http://www.audioworld.ru/DIY/Vinil/cor_01.html)
- [6] «Simple Tone Control Circuit», E. J. James, in «Wireless World», Feb. 1949, Seiten 49-50. Download: [http://www.thermionic.info/james/James\\_SimpleToneControl.pdf](http://www.thermionic.info/james/James_SimpleToneControl.pdf)
- [7] «Negative-Feedback Tone Control», P. J. Baxandall, in «Wireless World», Oct. 1952, Seiten 402-405 inklusive Erratum in W. W. Nov. 1952. Bild 7 ist (überarbeitet) aus diesem Aufsatz (Fig.6 und Fig.8). Download einer Kopie: [http://www.thermionic.info/baxandall/Baxandall\\_Negative-FeedbackTone.pdf](http://www.thermionic.info/baxandall/Baxandall_Negative-FeedbackTone.pdf)
- [8] Die Verstärkungsfaktoren ( $\mu$ ) als Übersicht: ECC40: 32, ECC81: 60, ECC83: 100, EF40 ( $\mu$  G2/G1): 38. Die realisierbare Spannungsverstärkung ist kleiner, z.B. ~24 bei der ECC40 oder ~65 bei der ECC83. Die EF40 als Pentode erreicht dagegen 120...200.
- [9] VISATON TR 84 100V ELA Übertrager, für Musikübertragung geeignet. Primär 10W/1k $\Omega$ , 6W/1k7 oder 3W/3k3, sekundär 4 oder 8 $\Omega$ .
- [10] Für die historisch richtige Einordnung der Schaltungstechnik war das Buch «Radio Designer's Handbook», F.Langford-Smith (Ed.), 4th Ed., 3rd Imp., Wireless Press, Australia, 1955 sehr hilfreich. Durch dort enthaltene Quellenhinweise waren weitere Informationen abrufbar.
- [11] «Radio Designer's Handbook», Supplement, p. 1485, Fig. 17.15D und Fig. 17.15E.

# Cover von Musiknoten

Josef Ledergerber



Josef Ledergerber



Dora und Walter Labhart in der Ausstellung «Oh, Donna Clara» in der Ziegelhütte Appenzell

«Die Verbreitung des Radios hat dazu geführt, dass viel mehr Musik die Menschen erreichte», sagt *Roland Scotti*, Kurator der Kunsthalle Ziegelhütte. «So wurden die Musiknoten begehrt. Die Menschen wollten, was sie im Radio hörten, zu Hause oder in Kneipen nachspielen und -singen.»



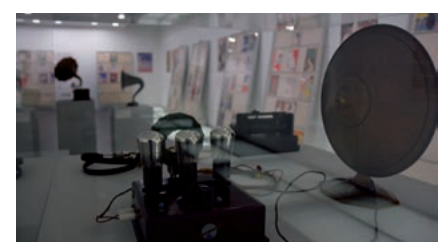
Ergänzend standen in der Ausstellung Radios der Epoche aus der Sammlung des Röhrenradio-Museums Ledergerber in Bühler.



Geprägt sind die Musiktitel von der Art déco. Diese Gestaltungsrichtung entwickelte sich in der sozialen und technologischen Aufbruchsstimmung zwischen den Weltkriegen: Jazzmusik wurde populär, Frauen trugen kurze Haare, das Nachtleben pulsierte und immer mehr Autos rollten über die Strassen.

Zwischen den Weltkriegen herrschte eine Zeit des Aufbruchs. Das zeigt sich in der Ausstellung «Oh, Donna Clara» in 200 knalligen Covern von Musiknoten aus jener Zeit, die in der Ziegelhütte Appenzell vom Mai bis Oktober 2019 zu sehen waren.

Die Musiktitel hat *Walter Labhart* gemeinsam mit seiner Frau *Dora* vor Jahrzehnten auf Reisen durch Europa, die USA und Südamerika zusammengetragen.



# Der Wettkampf im All

## Teil 2

Alex Kunz und Sofia Niggli



Alex Kunz

In der Ausgabe des Histec Journals 3/19 habe ich den Wettkampf im All zwischen der Sowjetunion und Amerika beschrieben. Ich habe mich zusammen mit meiner Kollegin *Sofia Niggli* anlässlich unserer LAP (Lernen am Projekt) der Kantonsschule Solothurn damit auseinander gesetzt.

### 3.3. Vergleich John F. Kennedy vs. Elon Musk

Um die Motivation hinter milliardenteuren Raketenstarts zu hinterfragen, muss man sich zuerst mit den dafür verantwortlichen Personen beschäftigen: der Frauenheld John F. Kennedy und der Dotcommilliardär Elon Musk.

*John F. Kennedy* (29.5.1927), auch bekannt als JFK, wurde 1961 zum 35. Präsidenten der USA gewählt. Noch im selben Jahr kündigte er an, bis zum Ende des Jahrzehnts, den ersten bemannten Mondflug durchzuführen. Die Eile, die JFK hatte auf dem Mond zu landen, hatte allerdings nicht, wie bei Elon Musk, mit der Begeisterung fürs Weltall zu tun. Der Grund war das Space Race gegen die Sowjets. Am 14. Oktober 1957 eröffneten die Russen das Zeitalter der Raumfahrt, indem sie den Sputnik 1 Satelliten erfolgreich in die Erdumlaufbahn beförderten. Dieser «Sieg» der damaligen Sowjetunion verletzte den Stolz der USA und so machte es sich JFK zu einem seiner wichtigsten po-



litischen Anliegen. Da zu dieser Zeit der «Kalte Krieg» gegen die Russen herrschte, wollte man ihnen kein Erfolgserlebnis gönnen und so beschloss man, um gleichzeitig auch das Nationalimage zu verbessern, an der Weltraumeroberung aktiv mitzumachen und zu gewinnen. Die kommunistische Seite, die vorher als fehlerhaft und rückständig galt, rückte nach der erfolgreichen Sputnikmission in ein völlig neues Licht, welches den amerikanischen Liberalismus in Frage stellte. Für Kennedy stand nicht der wirtschaftliche oder technische Fortschritt im Vordergrund, sondern, dass der erste Mann auf dem Mond ein Amerikaner ist. Als Kennedy 1962 die nächste Etappe des Space Race, die Mondlandung, ankündigte, hatten die Russen schon den er-

sten Menschen ins All befördert (Yuri Gagarin, 12.4.1961). Erst 6 Jahre nach Kennedy's Ermordung gelang es den Amerikanern, den Mond zu betreten, was ihnen den Sieg im Weltall brachte. Nach der Apollo 11 Mission fanden bis 1972 noch 5 weitere Mondlandungen statt.

*Elon Musk* (28.6.1971) ist mit einem Vermögen von 22,3 Milliarden auf Platz 40 der reichsten Menschen der Welt. **SpaceX** war das dritte Unternehmen, welches Musk gegründet hat. Er gilt als Vorbild für junge Entrepreneure und als Genius unserer Zeit. Als kleiner Junge begeisterte er sich bereits fürs Lesen und konnte im Alter von 12 Jahren sein erstes selbst entwickeltes Computerprogramm verkaufen. Später studierte er Betriebswirtschaft und



Elon Musk vor der Falcon Heavy 2018

machte den Bachelor in Physik. Er gründete Unternehmen wie **Pay-Pal** um sie teuer zu verkaufen. So bekam er das Startkapital für die Firma SpaceX. Elon Musk fand, dass sich in der Weltraumbranche der letzten 50 Jahre kaum etwas weiterentwickelt hat. So will er mit SpaceX noch einmal von vorne beginnen und einen Neustart in ein modernes, neues Raketenzeitalter wagen. Darum beschloss er, seine Raketen nicht von anderen Herstellern zu kaufen, sondern selber anzufertigen. Er hielt nicht an der altmodischen Idee der Einwegrakete fest, sondern sparte Kosten, indem er wiederverwendbare Triebwerke entwickelte. Auf die Idee der Marskolonisierung kam er durch eine Gruppe Weltraumfans, die der **Mars Society** angehörten. Von dieser Idee war Musk sofort beeindruckt und gründete zusätzlich zu SpaceX noch die **Life to Mars Foundation**. Die nächsten Jahre arbeitete er auf dieses Ziel hin.



Saturn V 1973

### 3.4. Vergleich Saturn V vs. Big Falcon Rocket

Vor mehr als 50 Jahren startete die von der NASA, unter der Leitung von *Wernher von Brauns* entwickelte Saturn V, das erste Mal in den Or-

bit und ist bis heute immer noch die leistungsstärkste Rakete, die je gebaut wurde. Mit einer Grösse von 110,6 Metern hat sie ein Gewicht von 2934,8t, was mehr als 25 vollbeladenen Boeing 707 Langstrecken-Passagierflugzeugen entspricht. Das aussergewöhnliche ist die Nutzlast von 133 Tonnen, welche seither niemals von einer anderen Rakete übertroffen wurde. Mit 2550 Tonnen Treibstoff musste die Saturn V bei den Apollo-Missionen zum Mond und wieder zurück (2 x 384'400 km).

Mit der Big Falcon Rocket (BFR) sollen ab 2022 Flüge bis zum Mars starten. Leider wird diese Rakete noch gar nicht gebaut und existiert erst als Konzept. Geplant ist, dass sie eine Grösse von 118m, 100t Nutzlast und Platz für 100 Menschen haben wird. Ausserdem wird die maximale Startmasse auf 4400 Tonnen berechnet, was die BFR zur ersten Rakete machen wird, die grösser und schwerer als die Saturn V ist. Im Unterschied zur Saturn V muss die BFR aber nicht nur bis zum Mond, sondern bis zum Mars fliegen, welcher sich 54'500'000 km am nächsten Punkt (nur all 16 Monate) und 401'300'000 km am entferntesten Punkt zur Erde befindet. Der Flug zum Mond und wieder zurück dauerte bei Apollo 11 etwa acht Tage. Der bemannte Flug bis zum Mars soll aber 15-16 Monate lang dauern. Dies birgt folgende Probleme: Knappheit an Nahrung, Sauerstoff und Energie, psychischer Druck, Einsamkeit und die bislang noch nicht getesteten Auswirkungen auf den Körper von so langer Schwerelosigkeit.

Im Gegensatz zur BFR, die noch nie gestartet ist, hat SpaceX noch eine andere leistungsstarke Rakete anzubieten: Die Falcon Heavy.

Diese besteht aus 3 modifizierten Falcon 9 Triebwerken und ist, nach der Saturn V, die zweitstärkste amerikanische Trägerrakete, die es je gegeben hat. Sie ist allerdings wesentlich kleiner als die BFR oder die Saturn V, ist 70 Meter gross und hat eine maximale Nutzlast von 63,8 Tonnen, also nur ein Bruchteil des Nachfolgermodells. Ein weiterer Unterschied ist, dass mit der Falcon Heavy keine bemannten Flüge geplant sind. Am 6. Februar 2018 wurde die Rakete das erste Mal getestet und der erste kommerzielle Flug fand am 12.4.2019 statt.

Bisher fanden 8 unbemannte, erfolgreiche Marslandungen statt. Nach der Abschaltung des Opportunity Rover, am Anfang des Jahres, ist momentan noch ein Mars-Rover (Curiosity) in Betrieb. Diese Roboter, für welche die Firma **Maxon Motor** aus Obwalden die Sensoren liefern durfte, sind dafür zuständig, Informationen über den Mars zu sammeln. Auf den Mars gebracht wurde Curiosity von der Atlas V Rakete.

### 3.5. Vergleich Mond vs. Mars und Erde

Die Erde, der drittnächste Planet der Sonne, ist unseres Wissens der bis jetzt einzige von Leben bewohnte Planet und wird blauer Planet genannt. Der sie umkreisende Himmelskörper namens Mond, wurde bis jetzt von 12 Menschen betreten. Der Mond ist 50-mal kleiner als die Erde und besteht vor allem aus verschiedenen Gesteinen. Durch die schwankenden Temperaturen und das Fehlen von Atmosphäre und Wasser wurde 1972, nach der letzten Mondlandung, klar, dass der Mond nicht bewohnbar ist. Am 3. Mai 2019 veröffentlichte die Basler Zeitung einen Bericht (<https://www.ba->

zonline.ch/wissen/technik/es-wird-bemannte-stationen-geben/story/16040962) darüber, dass es in Zukunft trotzdem bemannte Stationen auf dem Mond geben wird, doch dies ist bis jetzt eine Vision der fernen Zukunft.

Die Kolonisierung des Mars ist schon viel früher geplant. Der Mars zählt zu den erdähnlichen Planeten und ist zwar kleiner, hat aber eine fast gleichgrosse Landfläche wie die Erde, die von 70% Wasser überzogen ist. Eine sehr dünne Atmosphäre und Wasser, in Form von Eis, ist vorhanden. Der Mars wird auf Grund seiner Farbe roter Planet genannt und weist gegenüber dem blauen Planeten sowohl Unterschiede als auch Ähnlichkeiten auf. Das zu schwache Magnetfeld bietet zu wenig Schutz gegen kosmische Strahlung, der Luftdruck ist zu gering und die Oberflächentemperatur ist zu tief. Man geht davon aus, dass ein Leben auf dem Mars, ohne Weltraumanzug, nach heutigem Entwicklungsstand, erst in mehreren tausend Jahren möglich ist. Dank der Ähnlichkeit des Mars zur Erde ist er in den letzten Jahren immer wie mehr in den Fokus der Raumfahrtwissenschaft geraten und heute wissen wir sogar mehr über ihn als über den Mond.

### 3.6. Vergleich der Nutzen

Selbstverständlich brachte die Mondlandung abgesehen vom Triumph der USA über die Sowjetunion auch wissenschaftliche und technische Fortschritte mit sich. Trotzdem bleibt umstritten, ob sich der ganze Aufwand und die hohen Ausgaben dafür gelohnt haben.

Durch die verschiedenen Messungen vor Ort und die Analyse des mitgebrachten Gesteins

brachten uns die Mondlandungen viele neue Erkenntnisse über den Mond. Doch die paar Kilogramm Gestein hätten unbemannt auch billiger zur Erde gebracht werden können.

Der technische Fortschritt, den man dank der Apollo-Mission machte, war gewaltig. Raumfahrttechniken sind sogenannte "enabling technologies", d.h., sie machen vielfältige andere Technologien erst möglich, beispielsweise Satellitenkommunikation, satellitengestützte Meteorologie, Erdbeobachtung oder Satellitennavigation, von denen jede für sich schon wieder eine neue Schlüsseltechnologie mit fast endlosem Potenzial darstellt.

Naturwissenschaft und Technik bekamen in der Allgemeinheit durch die Raumfahrt einen ganz anderen Stellenwert, und junge Leute, die sich von diesen Feldern abgewandt hatten, begannen sich wieder dafür zu interessieren und diese Fächer zu studieren – etwas ganz Wesentliches für eine Industriegesellschaft. Nur eine Gesellschaft, die technisch führend ist, kann auch ihren Wohlstand garantieren und im internationalen Wettlauf mithalten. Das bei der Entwicklung der Saturn V gewonnene Fachwissen ist ebenfalls für irdische Applikationen nützlich und diente verschiedensten Firmen aus der Luftfahrt, der Autoindustrie und der Telekommunikation. Zum Beispiel hatte Apollo einen Einfluss auf die Entwicklung des Jumbo-Jets und anderer Flugzeuge und auf neue Systeme bei zahlreichen, vor allem amerikanischen Firmen.

Der Hauptnutzen jedoch bleibt ganz klar der Sieg im Wettlauf der beiden Grossmächte. Die Mond-



landung war die teuerste, aber für die USA auch die erfolgreichste Schlacht im «Kalten Krieg». Statt sich mit Waffen und Bomben zu bekämpfen, versuchten die Grossmächte sich gegenseitig mit Technologie zu übertreffen. Man sagt, dass die Raumfahrt dazu beigetragen habe, eine kriegerische Auseinandersetzung zu verhindern und die Spannungen zwischen den USA und der Sowjetunion abzubauen. Das erste Mal konnten Menschen auf der ganzen Welt, fast in Echtzeit, den Verlauf einer menschlichen Leistung verfolgen und das öffentliche Leben kam zeitweise zum Stillstehen. Da die Versuche einer Mondlandung beide Systeme sehr viel Geld kosteten, fingen die beiden später sogar an zusammenzuarbeiten, um die hohen Kosten zu teilen.

Von der bemannten Marslandung, die erst noch stattfinden soll, erwartet man einen ähnlich grossen Innovationsschub. Die Landung auf dem Mars wäre mit Abstand die weiteste und gewagteste Reise, die die Menschen je unternommen hätten. Eine Mission in dieser Art würde eine halbe Million Menschen beschäftigen und vermutlich etwa 500 Milliarden Dollar kosten. Durch die grossen

Herausforderungen werden neue Technologien in Bereichen wie Antriebstechnik, astrobiologische Forschung und Lebenserhaltungssysteme notwendig sein. Es muss zum Beispiel getestet werden, wie sich der Stress einer monatelangen Isolation auf die menschliche Psyche auswirken würde. Der Kontakt zur Erde wäre nur mit einer Zeitverzögerung von ungefähr dreiviertel Stunden möglich. Forscher warnen vor Haut- und Dickdarmkrebs, die durch die Marsstrahlung verursacht werden können. All diese Risiken sind die Menschen bereit einzugehen, nur um eine Frage zu klären: Gibt oder gab es Leben auf dem Mars? Natürlich erwartet man nicht, höher entwickelte Pflanzen oder Tiere zu finden, aber man glaubt nach wie vor, dass mikrobeartiges Leben auf dem Mars existieren könnte. Um solche Mikroben zu entdecken, müsste der Boden geochemisch nach Spuren untersucht werden. Die Astronauten müssten möglichst viele Bodenproben sammeln, die man dann analysieren könnte, um damit mehr über den Mars zu erfahren. Doch egal ob es Leben gibt auf dem Mars oder nicht, mit einer bemannten Marslandung würde ein neues Lebewesen seinen Boden betreten und die Mission würde ganz viele Menschen auf der Erde inspirieren.

Das Endziel von Elon Musk ist es, die Menschheit zu einer multiplanetaren Spezies zu machen. Genauer gesagt will er schlussendlich eine selbsterhaltende Kolonie von einer Million Menschen auf dem Mars aufbauen. Wir glauben aber, dass es ihm dabei nicht um einen wissenschaftlichen Fortschritt, sondern um die Kolonisation an sich geht. Er fürchtet das Aussterben der menschlichen

Rasse durch die Menschen selbst. Egal ob es am Schluss durch die Klimaerwärmung oder mit einem Holocaust im dritten Weltkrieg passiert, der grösste Feind des Menschen ist der Mensch selbst. So will Musk die menschliche Absicherung oder wie er als Informatiker es wahrscheinlich sagen würde: ein humanes Backup (eine Sicherheitskopie). Er sagte, dass Kolonien wie Lebensversicherungen der ganzen Menschheit sind: Je mehr Planeten wir besiedeln, desto besser und geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Menschheit ausstirbt. Wenn man immer von Planet zu Planet ziehen kann, wieso sollte man sich überhaupt um den eigenen kümmern? Aber was passiert dann mit den auf der Erde Zurückgebliebenen, die sich ein Ticket zum Mars nicht leisten können? Elon Musk hat viele Feinde. Nicht alle sind einverstanden mit milliarden-teuren Marsflügen, die zusätzlich zu den Kosten auch nicht umweltfreundlich sind. Dazu kommt noch, dass Musk autistische Züge aufweist und wir davon ausgehen, dass ein grosser Beweggrund für ihn, der Erste auf dem Mars zu sein, der eigene Stolz und nicht unbedingt das Wohlergehen der Gesellschaft ist.

#### 4. Schlusswort

Als Fazit stellen wir fest, dass die Marsmission, analog zur Mondmission, mit grossen Risiken und Kosten verbunden ist. Elon Musk ist mit seinem modernen Unternehmen in eine Branche eingedrungen, welche sich damit begnügt, eine Art Relikte aus den 1960er Jahren ins All zu schicken. SpaceX dagegen baut wiederverwendbare Raketen und Raumschiffe, die aussehen, wie echte Werke des 21. Jahrhunderts! Die moderne Technik steht für den



ständigen Drang von SpaceX, die Technologie voranzubringen. Elon Musk will die Kosten von Raketentechnik so weit drücken, dass es wirtschaftlich und praktisch möglich wird, Tausende von Versorgungsflügen zum Mars zu unternehmen und dort eine Kolonie zu gründen. Es stellt sich die Frage, ob das Absichern der menschlichen Rasse durch interplanetare Lebensräume überhaupt ein wichtiges Ziel darstellt. Doch der Mensch ist von Natur aus neugierig. Vor 500 Jahren war es Columbus, der blind über den Atlantik segelte, heute Musk, den es Wunder nimmt, wie es sich auf dem Mars so lebt. Der Drang zum Entdecken ist beim Menschen grösser als die Abwägung von Vor- oder Nachteilen.

Weiter stellen sich noch politische Fragen: Wem gehört der Mars? Darf ihn der Erste, der auf ihm landet, besitzen? Spätestens nachdem das zweite Unternehmen auf dem Mars landet, wird dies ein Konfliktthema werden. Die Menschheit, eine Spezies, die sich gegenseitig seit Tausenden von Jahren umbringt und nicht einmal fähig ist einen Planeten friedlich zu regieren, wird nie in der Lage sein, die Herrschaft mehrerer Planeten ohne Krieg zu regeln. Möglicherweise wird einmal eine Flucht weg von der Erde nötig sein und dann sind wir dankbar für die Arbeiten des umtriebigen Elon Musk. Jetzt heisst es nicht mehr «Wettlauf zum Mond», sondern «Wettlauf zum Mars»!

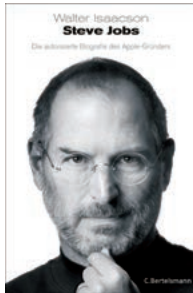
# Das Leben von Steve Jobs

## Teil 15

Florence Kunz



Florence Kunz, Stiftungsrätin Museum ENTER



### Der Apple III

Nachdem **Apple** mit dem Apple II einen neuen Industriezweig erschaffen hatte, kamen in den späten 70er-Jahren immer mehr Konkurrenzprodukte auf den Markt. Unternehmen wie **Atari** und **Commodore** entwickelten eigene Computer, es erschienen aber auch zahlreiche illegale Apple-II-Clones. Deshalb arbeitete Apple an einer überarbeiteten Version des Apple II, dem Apple II Plus, welcher 1979 auf den Markt kam. Doch auch dieser konnte nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, dass das Konzept des Apple II den steigenden Ansprüchen der Kunden in der Zukunft nicht mehr gerecht werden konnte. Apples Management setzte frühzeitig die Entwicklung von Nachfolgeprodukten in Gang, um die Führungsposition im gerade erst entstehenden Markt behaupten zu können.

Als Apple im Frühling des Jahres 1978 mit der Entwicklung des Apple III begann, lautete das Ziel, einen leistungsstarken

Business-Computer zu bauen und eine technologische Basis für die kommenden Jahre zu erschaffen. Im Gegensatz zu den Vorgängern wurde der Apple III nicht von *Stephen Wozniak*, sondern von einem 50-köpfigen Ausschuss, dem *Steve Jobs* vorstand, entwickelt. Der noch unerfahrene und junge Jobs hatte ehrgeizige Pläne und schrieb die Gehäuseform vor, ohne sich um die genauen technischen Anforderungen zu kümmern. Ausserdem verlangte er von seinen Ingenieuren eine Konstruktion, die ohne aktive Kühlung durch einen Ventilator auskommen musste.

Nach zweijähriger Arbeit wurde der Apple III am 19. Mai 1980 auf der **National Computer Conference** präsentiert. Die technischen Daten waren beeindruckend. Für Preise zwischen 4'340 und 7'800 Dollar erhielt der Käufer einen vollständigen Computer inklusive Tastatur mit Zahlenblock und passendem Bildschirm. Der Apple III war ausgestattet mit einem 2 MHz schnellen 6502-Prozessor, 128 KB RAM, einer Echtzeituhr sowie einem 5 1/2-Zoll-Diskettenlaufwerk mit 143 KB Speicherkapazität. Dank der leistungsfähigen Grafik konnte der Apple III Text mit 24 Zeilen und 80 Spalten darstellen. Ausserdem verfügte der Computer über zahlreiche Steckplätze und Anschlüsse, damit die Erweiterungen für den Apple II auch am Apple



Apple III mit „ProFile“-Festplatte

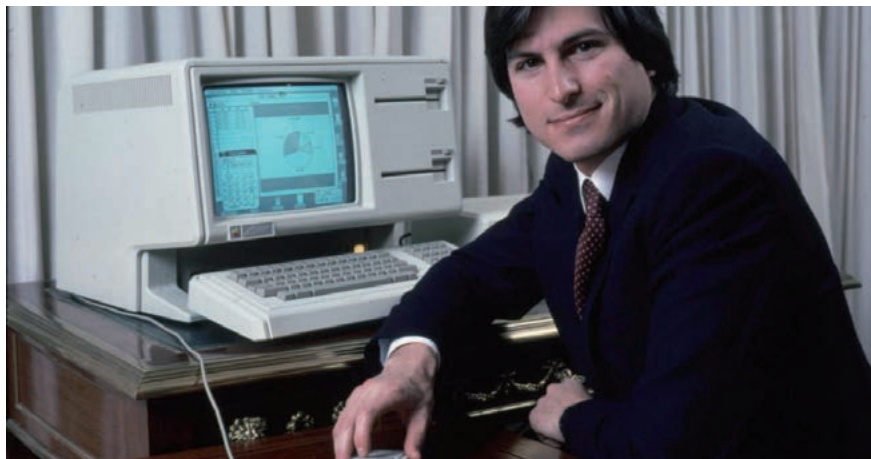
III genutzt werden konnten. Bereits während der Entwicklung des Apple III warnten zahlreiche Ingenieure vor den Problemen, welche die von Steve Jobs vorgeschriebene Bauweise des Computers mit sich brachte. Schon kurz nach der Auslieferung sollten sich die schlimmsten Befürchtungen bewahrheiten. Das Kühlkonzept des Apple III erwies sich als mangelhaft, wodurch die Computer nach wenigen Tagen im Einsatz den Dienst versagten. Durch die starke Erhitzung dehnten sich einige Chips so sehr aus, dass sie sich langsam aus ihrer Fassung schoben. Doch das war nicht das einzige Problem, auch die eingebaute Uhr funktionierte bei vielen Exemplaren nicht. Diese Probleme waren für Apple eine völlig neue Erfahrung. Der Apple III war Apples erstes Produkt, welches sich auf dem Markt als Flop erwies.

Im November 1981 kündigte Apple eine überarbeitete Version des Apple III an, bei der die Fehler des ursprünglichen Gerätes behoben waren und die zu einem deutlich günstigeren Preis angeboten wurde. Doch obwohl der überarbeitete Apple III ein überzeugendes Produkt darstellte, blieb die Nachfrage gering.

Durch die Probleme des originalen Apple III erhielt Apples Image Kratzer, die Kunden hatten kein Vertrauen in die Produktlinie. Daran konnte auch der Apple III Plus, eine stark verbesserte Ausgabe des Apple III, nichts mehr ändern. Zwar trug die Überarbeitung noch dazu bei, die Zahl der verkauften Exemplare auf 120'000 zu erhöhen, doch wurde die gesamte Produktlinie des Apple III am 24. April 1984, nur vier Monate nach der Präsentation des Apple III Plus, für immer aus Apples Produktpalette gestrichen.

## LISA

Jobs distanzierte sich vom Apple III und war auf der Suche nach einem vollkommen anderen Produkt. Zuerst dachte er an einen Touchscreen, verwarf die Idee dann aber. Apple stellte zwei Ingenieure von **Hewlett-Packard** ein, die einen völlig neuen Computer entwerfen sollten. LISA sollte um die 2000 Dollar kosten und mit einem 16-Bit-Prozessor, statt wie der Apple II mit einem 8 Bit Prozessor laufen. Wozniak arbeitete inzwischen still am Apple II weiter und ohne sein Genie entwarfen die Ingenieure einfach nur einen ganz normalen Rechner mit einem reinen Textbildschirm, der die Möglichkeiten des größeren Prozessors überhaupt nicht nutzte. Jobs sah enttäuscht, was für ein langweiliges Gerät da entstand.



Steve Jobs mit Computer LISA

## Bill Atkinson

Es gab allerdings einen Programmierer, der dem Projekt LISA etwas Leben einhauchte: der junge Bill Atkinson schrieb an seiner Dissertation in Neurologie. Jobs drängte ihn zu einer Anstellung bei Apple und beteuerte, dass bei Apple die «Zukunft erfunden werde». Atkinson sagte zu.



Steve Jobs und Bill Atkinson



Er brachte etwas von Wozniaks Genialität und Jobs Leidenschaft für coole Produkte mit. Seine erste Aufgabe war ein Programm zur Darstellung von Börsenkursen. Er musste es schnell schreiben, weil es schon eine Zeitschriftenanzeige für den Apple II gab, in der ein Ehemann am Küchentisch stolz einen Apple-Bildschirm voller

Börsenkursdiagramme betrachtete und seine Frau ihn anstrahlte – aber das Programm existierte noch gar nicht! Danach arbeitete er eine für den Apple II taugliche Version der komplexen Programmiersprache Pascal aus. Jobs war ursprünglich dagegen gewesen, er glaubte, dass der Apple II sehr gut mit BASIC auskomme. Er entwickelte auch das Grafik-System «QuickDraw», auf dem sowohl LISA wie auch der Mac aufbauten. Der talentierte Programmierer verband Xeroxs Icon-Idee mit einer Eintastenmaus-Bedienung und entwickelte die Möglichkeit, Fenster, Dateien und Ordner anzuklicken und zu verschieben. Später entwickelte Atkinson in Eigenregie die erste «Killer-App» des Macintoshes — das Zeichenprogramm «MacPaint».



Mitte 1980er-Jahre konzipierte und entwickelte er zudem Apples «HyperCard», das erste erfolgreiche Hypermedia/Hypertext-System — gewissermassen der Vorgänger des World Wide Web.

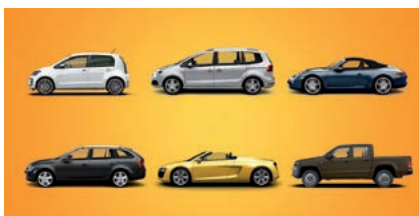
# Wann wird das letzte Auto verkauft?

Pierin Frizzoni



Pierin Frizzoni

In der goldenen Ära des Automobils war der Familienwagen der Stolz einer Familie. Er wurde vom Ersparten gekauft, gehegt und gepflegt und jahrelang gefahren, vielleicht sogar vererbt. Doch in Zeiten von immer schneller voranschreitender Technologie und stetiger Veränderung will sich der Kunde immer weniger festlegen. Im digitalen Zeitalter geht es weniger um Eigentum und Prestige, es geht vielmehr um Flexibilität, Freiheit und personalisierten Service. Das wird auch das Geschäftsmodell der Autohersteller und Händler verändern. Einen ersten Schritt in diese Richtung macht die amerikanische Nobelmarke **Cadillac** – auch in der Schweiz. Mit «Book my Cadillac» bieten die Amerikaner eine neue Möglichkeit als Alternative zum klassischen Kauf oder Leasing an. Für mindestens 1900 Franken im Monat bekommt der Kunde ein Rundum-sorglos-Paket. Der Preis beinhaltet die unbeschränkte Nutzung eines Autos, sämtliche Verkehrsabgaben sowie alle Servicearbeiten inklusive Sommer- und Winterreifen. Man hat nicht nur Anrecht auf ein Auto, sondern gleich auf eine ganze Flotte aus Limousinen, SUV, Sportwagen und Cabriolets. Das Angebot kann im Umkreis von 35 Kilometern um Zürich gebucht werden, ein Concierge liefert das passende Fahrzeug jeweils direkt nach Hause, ins Büro oder zum Flughafen. Buchen kann der Kunde die Fahrzeuge direkt online per Web-App.



Welches Auto fahre ich heute?

Ähnliche Dienste bieten in den USA auch **BMW**, **Mercedes** oder **Porsche** an. In Europa zählt Cadillac mit dem neuen Angebot zu den Pionieren.

Wird dieses Carsharing bei uns Fuss fassen? Wir kennen ähnliche Modelle von der Firma mobility. Für den Kunden selbst ist der Besitz eines Autos vor allem mit hohen Anschaffungs- und Unterhaltskosten verbunden. Der ADAC gibt die monatlichen Vollkosten (Fix-, Werkstatt- und Betriebskosten plus Abschreibungen für Wertverlust) für einen Pkw in der Golfklasse mit rund 400 bis 500 Euro pro Monat an. Dennoch gibt es in Deutschland mehr als 45 Millionen Pkw – das ist etwa ein Fahrzeug auf zwei Einwohner. Im Jahr 2018 waren in der Schweiz rund 4,6 Millionen Personenkraftwagen für den Strassenverkehr zugelassen.

Wenn die Autos dereinst ohne Fahrer unterwegs sein werden, werden wahrscheinlich viele Hersteller die Autos nicht mehr verkaufen. Kann das Auto selbständig Taxifahrten erledigen, kann es über den gesamten Lebenszyklus weit mehr Geld einbringen, als wenn es nur einmal verkauft wird.

Laut einer Studie des **IBM Institute for Business Value** soll es schon 2030 so weit sein. Man geht davon aus, dass wir dann unsere Fahrgelegenheit für den Weg zur Arbeit am Vorabend bestellen werden, morgens pünktlich abgeholt werden und vollautonom ans Ziel chauffiert werden. Mit Annehmlichkeiten wie Massagesitz, Gesundheitscheck und Unterhaltungsangeboten.

15 Prozent aller verkauften Autos weltweit sollen 2030 schon vollautonom unterwegs sein, 26 Prozent aller gefahrenen Kilometer werden auf Carsharing-Modelle entfallen. Das macht die Autos einheitlicher und nimmt viel von den emotionalen Aspekten, die den Herstellern heute äusserst wichtig sind. 48 Prozent der im Rahmen der Studie Befragten sagen aus, dass die Marke des Autos in einem solchen Umfeld keine Rolle mehr spielen würde. Viel wichtiger werden Kosten und Bequemlichkeit bei der Nutzung.

Was bedeutet dieser Trend für die Umweltbelastung? Die Herstellung der Autos verschlingt Tonnen an Energie und Ressourcen, von diesem Aspekt gesehen wäre das Carsharing also besser. Gegenüber dem mobility Konzept kommt beim neuen Modell des Carsharings belastend dazu, dass das Auto zum Kunden kommt und am Ende der gebuchten Zeit wieder vom Kunden wegfährt.

# Jetzt Mitglied werden bei den Bewahrern historischer Technik



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.

Werden auch Sie Mitglied im Förderverein Museum ENTER und helfen Sie uns, die Geschichte der Technik für die nächsten Generationen zu erhalten. Mit Ihrem Engagement leisten Sie einen wertvollen Beitrag zur Technikvermittlung und zur Pflege der Geschichte der Computer und der Unterhaltungselektronik. Mehr Informationen unter [www.enter.ch](http://www.enter.ch)

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](mailto:violetta.vitacca@enter.ch)

Name, Vorname .....

Adresse .....

Interessensgebiet(e) .....

oder per Post an:

Museum ENTER  
Frau Violetta Vitacca  
Zuchwilerstr. 33  
4500 Solothurn

## HISTEC Ausgabe verpasst? Bestellen Sie die vergangenen Journale nach.

Ich bestelle die folgenden HISTEC Journale für CHF 8.– pro Ausgabe (plus Porto):

|                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 2013                            | 2016                            | 2019                            |
| <input type="checkbox"/> 1/2013 | <input type="checkbox"/> 1/2016 | <input type="checkbox"/> 1/2019 |
| <input type="checkbox"/> 2/2013 | <input type="checkbox"/> 2/2016 | <input type="checkbox"/> 2/2019 |
|                                 | <input type="checkbox"/> 3/2016 | <input type="checkbox"/> 3/2019 |
| 2014                            | <input type="checkbox"/> 4/2016 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 1/2014 |                                 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 2/2014 | 2017                            |                                 |
| <input type="checkbox"/> 3/2014 | <input type="checkbox"/> 1/2017 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 4/2014 | <input type="checkbox"/> 2/2017 |                                 |
|                                 | <input type="checkbox"/> 3/2017 |                                 |
|                                 | <input type="checkbox"/> 4/2017 |                                 |
| 2015                            | 2018                            |                                 |
| <input type="checkbox"/> 1/2015 | <input type="checkbox"/> 1/2018 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 2/2015 | <input type="checkbox"/> 2/2018 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 3/2015 | <input type="checkbox"/> 3/2018 |                                 |
| <input type="checkbox"/> 4/2015 | <input type="checkbox"/> 4/2018 |                                 |



Bestellungen per E-Mail an:  
**info@enter.ch**

oder mit diesem Talon an:  
**Museum ENTER**  
**Zuchwilerstrasse 33**  
**4500 Solothurn**

Wir senden Ihnen die gewünschten Ausgaben mit einer Rechnung per Post zu.

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

## Samstags-Treff im Museum ENTER

An jedem 1.  
Samstag  
im Monat treffen  
sich Interessierte  
im Museum ENTER  
zum Gedanken-  
austausch, Lesen  
in der Museums-  
bibliothek, Muse-  
umsbesichtigung,  
Kaffeetrinken und  
Plaudern

Informationen  
gibt  
Christian Rath  
crath@bluewin.ch

## Historische Radiogeräte Reparaturen Restaurationen

**Ernst Härrli**  
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.



Suchen Sie ein sinnvolles  
Geschenk?

## Gutscheine

für Museumseintritt, Mitglied-  
schaft im Förderverein oder  
Museums-Führungen jetzt im  
Museum ENTER erhältlich  
oder via [info@enter.ch](mailto:info@enter.ch).

Museum ENTER  
Zuchwilerstrasse 33  
4500 Solothurn

+41 32 621 80 52  
[info@enter.ch](mailto:info@enter.ch)  
[www.enter.ch](http://www.enter.ch)



sokutec Verlag  
[www.sokutec.ch](http://www.sokutec.ch)

**Hoffentlich kein archivarisches Super-GAU im Schweizer Filmarchiv («Der Bund» vom 21.11.19)**

Das **Schweizer Filmarchiv** (genannt **Cinémathèque**) in Penthaz (VD), ist in einem 50,6 Millionen Franken teuren Bau untergebracht. Die Filme, die das Archiv sammelt, erhält, erschliesst und vermittelt, müssen zwingend einen Bezug zur Schweiz haben.

2020 wird die Cinémathèque ihren digitalen Bestand zum ersten Mal auf neue Datenträger migrieren. Wenn etwas schiefgeht, sind ganze Filme auf einmal und für immer vernichtet, sofern keine weiteren Kopien bestehen. Bei Restaurationen von Filmrollen kann das nicht passieren, deshalb will man von digital gedrehten Filmen künftig Filmrollen herstellen. Wenn einer Filmdatei etwas passieren würde, kann das Archiv auf die analoge Kopie zurückgreifen. Parallel zwei Archivsysteme zu führen, ist kostspielig.

Die Cinémathèque hat ein jährliches Betriebsbudget von rund elf Millionen Franken. Davon fließen rund zwei Millionen in den Betrieb des Digitalateliers. Doch für das sogenannte Ausbelichten digitaler Filme auf Filmrollen reicht dieser Betrag nicht aus. Das **Bundesamt**

**für Kultur (BAK)** hat für Ausbelichtungen im kommenden Jahr 700'000 Franken bereitgestellt. Der Hauptteil des Betrags kommt nicht direkt der Cinémathèque zugute, sondern FilmLABORS. Das Zürcher FilmLABOR **Cinegrell** ist eines der letzten, das in seinem NassLABOR noch Filmrollen produzieren kann. Bei ihnen kostet das Ausbelichten eines digitalen Films pro Filmminute 285 Franken. Für einen Spielfilm werden also 25'000 bis 40'000 Franken verrechnet. Moderne Filmrollen aus Polyester halten 200–300 Jahre.

Nicht überall setzen Filmarchive weiter auf analoges Material, um sich gegen digitale Unfälle abzusichern. In Frankreich und den USA produziert man nach wie vor Filmrollen als Back-up. Anders in Deutschland. Dort setzen Filmarchive ausschliesslich auf die Digitaltechnik. Das tut auch das **Schweizer Bundesarchiv** in Bern, das alle staatspolitisch wichtigen Informationen sammelt.

Man kann ein Textarchiv nicht mit einem Filmarchiv vergleichen. Ein Film ist eine Kette von 150'000 Einzelbildern, die mit Tönen und Geräuschen verbunden sind. Es gibt keine genügend leistungsfähige automatische Kontrolle, um zu garantieren, dass das Material nicht beschädigt ist.

**Wir kopieren: CD auf CD-R, CD-RW, CDRom,  
DVD auf DVD \_/+R, DVDRW, DVD-/+RW  
Blueray auf RW**

Bei der Firma sokutec arbeitet qualifiziertes Personal (Techniker und Ingenieur) mit über 30 Jahren Erfahrung. Wir digitalisieren alte Filmrollen, Videobänder und Tonträger und erstellen eine DVD in PAL-Auflösung. Bei altem Trägermaterial führen wir eine fachgerechte Reinigung und wenn notwendig eine Reparatur oder Restauration des Datenträgers durch. Im Normalfall dauert bei uns eine Digitalisierung ca. 1 Woche für kleine Aufträge. Wir verwenden Original KODAK Klebmittel für die Reparatur der alten Filme, sowie BASF Reparaturteile für Videobänder. Unsere Arbeitsplätze sind mit qualitativ hochwertigen Wiedergabegeräten ausgerüstet. Wir verwenden Direkt- Synchron-Einzelbildabtaster für die Filmdigitalisierung 8 mm und 16 mm. Die Ausleuchtung erfolgt über eine homogene und kalte LED-Lampe, damit das alte Filmmaterial thermisch nicht belastet wird.

Tel. 032 621 80 50

[www.sokutec.ch](http://www.sokutec.ch)

# IMPRESSUM

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

Redaktion:

ENTER: Felix Kunz

CRGS: Ernst Härr

Redaktionelle Mitarbeiter:

Ulrich Fierz, Pierin Frizzoni,

Ernst Härr, Alex Kunz,

Felix Kunz, Felix Kunz Jr.,

Florence Kunz,

Josef Ledergerber,

Michel Receveur, Violetta Vitacca

Layout: Florence Kunz

Erscheinungsdaten:

Ausgabe 26: Dezember 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](mailto:florence.kunz@sokutec.ch)

Hinweis: Redaktionelle Beiträge

bitte als Word-Datei bis Ende

Januar 2020 einreichen.



# Öffentliche Führung

**1. Samstag  
im Monat**

13.30 – 15.00 Uhr

Museum ENTER  
Zuchwilerstr. 33  
4500 Solothurn

Eintritt und Führung: CHF 20.–  
(Mitglieder Förderverein: CHF 10.–)

Mehr Infos: [www.enter.ch](http://www.enter.ch)  
[info@enter.ch](mailto:info@enter.ch), 032 621 80 52

**ENTER.ch**  
**Das Museum**  
für Computer und  
Unterhaltungselektronik

