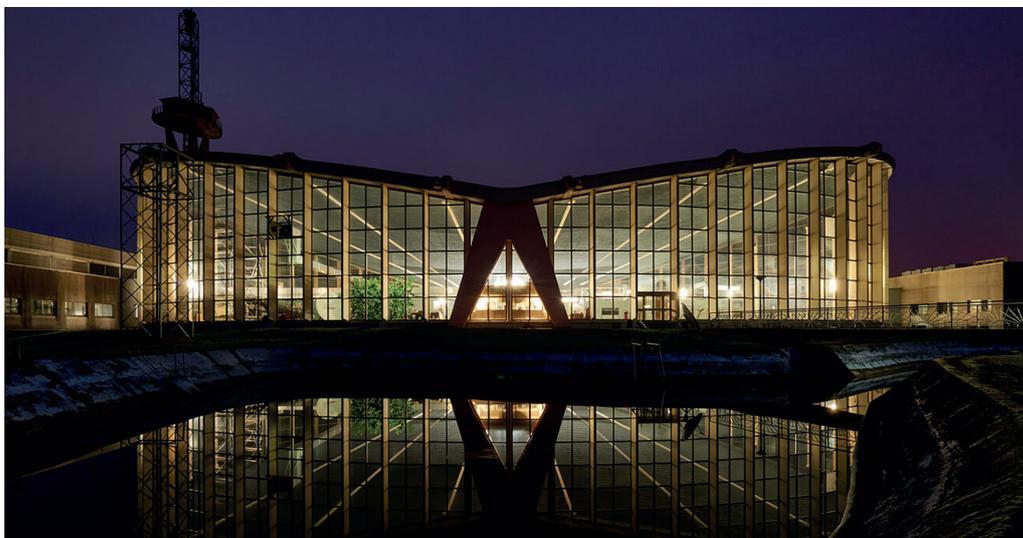


In Felsberg-Berus (Gemeinde Überherrn)

Die Kathedrale der Wellen: Das Sendezentrum Europe 1

Eugen Düpre, DK8VR

Der Sender Felsberg-Berus im Südwesten Deutschlands ist ein Monument der Rundfunkgeschichte. Nur selten bietet sich die Gelegenheit, an einer Besichtigung mit Führung bei einem der ehemals stärksten Langwellensender der Welt teilzunehmen. 50 Funkamateure, Funkinteressierte und Freunde der Ingenieursbaukunst aus Deutschland und Frankreich konnten am 20. August die Sendeanlagen besuchen. Der damalige Mitarbeiter François Melcion (85), selbst 35 Jahre dort tätig, führte durch die spannende Geschichte des Senders. Der OV Wiesbach (Q18) organisierte diesen Treff.



Die Sendehalle

Der futuristische Bau wurde auf den Höhen des Saargaus nur 700 m von der Grenze zu Frankreich entfernt errichtet. Die Sendehalle wurde von den französischen Architekten Jean-François Guédy und Bernard Lafaille in Form einer Jakobsmuschel entworfen. Es handelte sich um den weltweit ersten Großbau mit einem aus Beton gegossenen Dach mit den Abmessungen von 86 × 46 m und einer maximalen Deckenhöhe von 16 m, für die es kaum Vorbilder gab. In der ersten Bauphase hatte sich der oberste Ringanker unter der schweren Last verformt und es kam zu irreparablen Rissen. Der Architekt Guédy nahm sich aufgrund der gegen ihn vorgebrachten Vorwürfe das Leben.

Dem Ingenieur Eugène Freyssinet gelang es schließlich doch, die bauliche Anlage in der von Guédy entworfenen Form zu retten und im Laufe des Jahres 1955 zu vollenden. Freyssinet überarbeitete die Konstruktion von Grund auf. Das Hallendach wurde durch sechs Zugbänder verstärkt, die vom Zentrum der Muschel ausgehend bis zum Hallenrand verlaufen. Auch alle lastabtragenden Bauteile und der Frontbereich wurden geändert. Eine riesige Betondecke, ohne Dehnungsfuge in einem Stück gegossen, überspannt mit einer Deckendicke von nur 4...7 cm den gesamten Sendekomplex. Stahltrasse halten mit tonnenstarken Zugkräften die Decke so in Spannung, dass sie wie ein Zelt „steht“. Die Sendehalle ist weltweit das

Sendehalle Berus
(Quelle:
Marco Kany,
marcokany.de)

Bildquellen
Sendehalle Berus:
Marco Kany
(marcokany.de)

Rainer Freyer, DL8EJ
<http://www.saar-nostalgie.de/europeno1.htm>

Eigene Fotos von
Presse- und Bilderdienst Rolf Ruppenthal, Wadgassen und Eugen Düpre, Heusweiler

Die Sendeanlage des ehemaligen Langwellensenders Europe 1 ist architektonisch und technisch ein ganz besonderer Ort. Der Sender Europe 1 wurde während der französischen Verwaltung des Saarlandes gegründet, um ein Verbot des kommerziellen Rundfunks in Frankreich zu umgehen. Hierdurch entstanden rund um Frankreich herum die sog. „radios périphériques“, die in kleinen Ländern wie Monaco, Andorra und Luxemburg, oder aber im Fall von Europe 1 im teilautonomen Saarland ihren Sitz hatten. Die Aussendungen waren zunächst rechtlich nicht legitimiert, wurden jedoch auch unter deutscher Funkhoheit im Saarland 1957 weitergeführt. Ab 1959 beteiligte sich auch der französische Staat an der Rundfunkgesellschaft, die heute von der Lagardère-Gruppe verwaltet wird. Europe 1 war

neben RTL einer der ersten Privatsender, die in Frankreich zu hören waren, obwohl privates Radio dort verboten war. Das französischsprachige, private Hörfunkprogramm Richtung Frankreich erreichte über zehn Millionen Zuhörer auch weit über die französischen Grenzen hinaus. Die Studios von Europe 1 befanden sich von Anfang an in Paris in der Rue François 1er, die vorher von der „Voice of America“ benutzt wurden. Das Tonsignal lief von dort aus über zwei voneinander unabhängige Rundfunk-Zuspiel-Leitungen ins Saarland bis zum Sender in Felsberg-Berus. Hier war nur ein Notstudio eingerichtet, in dem man lediglich einen Sprecherplatz, zwei Bandmaschinen und zwei Plattenspieler vorhielt. Europe 1 war also nur eine Sendestation. Rundfunk wurde dort nie „gemacht“, sondern nur ausgestrahlt.

erste Gebäude dieser Größenordnung mit einem aus Beton gegossenen und auf vorgespannten Seilen hängenden Dach. Die Sendehalle mit ihren 2700 m² Bodenfläche wurde wohl hauptsächlich deshalb so großzügig ausgelegt, da außer dem LW-Sender auch die Studios und Produktionsräume eines TV-Senders mit dem Namen „Europa No. 1 Television“ geplant waren und auch gegebenenfalls genügend Raum für größere Publikumsveranstaltungen bieten sollte. Hierzu wurde hinter der Sendehalle zusätzlich ein 59 m hoher Fernseh-Antennenturm errichtet. Dieser hätte ein „europäisches Fernseh-Programm“ ausstrahlen sollen. Im Januar 1958 war der TV-Sender für nur ca. 10 Tage mit dem Programm der saarländischen Fernsehstation „Telesaar“ in Betrieb. Mit dem politischen Anschluss des Saarlandes an die Bundesrepublik am 1. Januar 1957 ging auch die Funkhoheit an der Saar auf die Deutsche Bundespost über, die diese nicht genehmigten TV-Sendungen sofort wieder einstellte.

Gemeinsam mit dem Fernsehturm bildet die Anlage neben dem architektonischen Wert der Sendehalle ein Ensemble von höchster technikgeschichtlicher Bedeutung. Der wegweisende Bau der Senderhalle gilt heute als technisches Denkmal von europäischem Rang. Seit 1999 steht die gesamte Anlage unter Denkmalschutz. Am 24.9.2021 wurde die Sendehalle wegen der einmaligen Konstruktion in die Reihe der historischen Wahrzeichen der Ingenieurbaukunst in Deutschland aufgenommen.

Sender und Sendertechnik

Für den Langwellen- und den Fernsehsender hatte man aus ausbreitungstechnischen Gründen das Plateau des Saubergs zwischen den Gemeinden Berus und Felsberg in 367 m Meereshöhe ausgewählt. Dieser Standort hatte zudem den Vorteil, nur einen Steinwurf von der französischen Grenze entfernt zu liegen.

Da 1954 noch keine zugeteilte Frequenz für den Langwellensender zur Verfügung stand, sendete man – ungenehmigt – zuerst auf der Frequenz 218 kHz, der Frequenz des Senders Oslo. Das Ergebnis waren Beschwerden aus Norwegen. Eine neue Frequenz auf 240 kHz störte die Funk-Navigationssysteme des Flughafens Genf, ebenso gab es erhebliche Beschwerden des dänischen Langwellensenders Kalundborg, sodass der Sendebetrieb unverzüglich

eingestellt werden musste. Das Ausweichen auf 239,5 kHz und kurz danach auf 238,5 kHz war ebenso nicht von Dauer. Als einziger Ausweg bot sich daher die Frequenz von 182 kHz an, die im Kopenhagener Wellenplan zwar an drei Sender als partagierte Welle zugeteilt war, jedoch befanden sich die Sender jeweils mehr als 2000 km entfernt, was die Gefahr störender Interferenzen stark reduzierte. Allerdings arbeitete der „Deutschlandsender“ der DDR, ohne Zuteilung, ebenfalls schon auf dieser Frequenz. Um sich nicht zu sehr gegenseitig zu stören, wurden beide Sendefrequenzen leicht gegeneinander verschoben. Mit dem Genfer Wellenplan von 1977 änderte sich der Frequenzkanal von 182 auf 180 kHz. Beide Sender vereinbarten dann, dass Europa 1 auf 183 kHz und Zehlendorf (DDR) auf 177 kHz ausweicht. Ab April 1955 wurde ein regelmäßiger Sendebetrieb aufgenommen. Der Langwellensender selbst startete seinen Betrieb am 1. Januar 1955 mit einer Sendeleistung von anfänglich 2 × 200 kW. Die Sender stammten von der Compagnie Française Thomson-Houston (CFTH). Durch Zuschaltung eines dritten Senders wurde die Leistung im Jahre 1964 auf 700 kW erhöht und im Jahr 1976 war die nächste Ausbaustufe erreicht: Neue Sender mit Keramikröhren lieferten 2000 kW, wobei der Sender für 3000 kW ausgelegt war. Die Hauptstrahlrichtung war Richtung Bordeaux, Südwest-Frankreich.

Damit war Europa 1 der leistungsstärkste Langwellensender der Welt. Die Anlagen produzierten enorme Mengen an Abwärme, die über Wärmetauscher zur vollständigen Beheizung des Gebäudekomplexes genutzt wurde. Ein der Halle vorgelagertes Becken diente als Kühlwasserreservoir zum Überhitzungsschutz der Sendeanlagen. Der 3000-kW-Röhrensender wurde am 25. Oktober 2015 außer Betrieb genommen und stand seitdem als Reservesender weiter zur Verfügung. Die Netzversorgung aus zwei voneinander unabhängigen Einspeisungen war ausgelegt für einen Anschlusswert von 3200 kW. Die mittlere Anschlussleistung lag bei 2000 kW. Der jährliche Stromverbrauch lag bei ca. 15 Mio. kWh. Zwei Dieselgeneratoren mit 100 kVA waren als Netzersatzanlage installiert.

Die Antennenanlage

Zur Sendertechnik und zu den Antennen führte Herr Melcion aus, dass der Sende-



Die Stromversorgung von 2 × 35 kV von unterschiedlichen Kraftwerken wurde auf 10 kV in diesen Schaltschränken umgesetzt



Endstufe 400 kW, 2 × Triode „Vapodyne“. Die Senderöhren sind kopfüber mit der Anode nach unten in den Kühlwassertöpfen montiert. Rechts und links gehen von den Töpfen der Siedewasser-Kühlung die transparenten Rohrstücke weiter in den Kühlwasserkreislauf. Die oberen Anschlüsse der Sendetrioden sind die Heizungsanschlüsse. Diese wurden geheizt mit einer Spannung von 16,5 V und 300 A. Dann folgte das Steuergitter der Röhren. Die rote Leitung war die Hochspannungszuführung für die Anodenspannung



Eine der beiden Keramik-Senderöhren Thomson TH539 Tetrode 1,25 MW, Anodenspannung 13 kV, Heizspannung 30 V und 900 A

betrieb 1954/55 zunächst mit nur zwei Antennenmasten aufgenommen wurde. Bald kam ein dritter Mast hinzu. 1974 wurde die Antennenanlage auf vier gegen Erde isolierte und als selbststrahlende Sendemasten ausgeführte Richtantennen mit einem Abstrahlmaximum in südwestlicher Richtung erweitert. Die Masthöhen der Hauptantennenanlage betragen nun von Südwesten her 270 m, 276 m, 280 m und 282 m, (0,165 bis 0,172 λ) und bil-

deten eine Richtantenne, die im Viertelwellenabstand angeordnet war. Die etwa im Abstand von 350 m entlang einer Linie aufgestellten Masten wurden durch koaxiale Reusenleitungen mit 135 Ω Impedanz vom Sendehaus aus eingespeist. Der Antennengewinn betrug 3,2 dBd. Die Antennenzuleitungen betragen 110, 350 und 400 m. Durch die starke Richtcharakteristik der Antenne war der Empfang des Senders in ganz Frankreich und sogar in Nordafrika möglich. Durch ihre Anordnung und eine geeignete Aufteilung der gesamten Sendeleistung auf die einzelnen Masten war nun eine ausreichende Dämpfung der Abstrahlung in Richtung Nord-Osten möglich. In Richtung des Deutschlandsenders Zehlendorf auf der gleichen Frequenz wurde nur etwa 1/1000 der Sendeleistung abgestrahlt. Nordöstlich des Senders, also im größten Teil Deutschlands, war der Sender schlecht bzw. verzerrt zu empfangen, weil der Träger im Verhältnis zu den Seitenbändern zu stark abgesenkt war und dieser zur AM-Demodulation gefehlt hat. Die Antennenanlage war elektrisch gesehen ein hochkomplexes Gebilde und wurde hinsichtlich ihres Abstrahlungsverhaltens und der Aufteilung der Sendeleistung auf ihre einzelnen Elemente mehrfach optimiert. Daneben existierte seit 1975 eine Reserveantenne, die aus zwei 234 m hohen, gegen Erde isolierten abgespannten Stahlfachwerkmasten bestand. Diese befanden sich etwa 1 km nordwestlich der Sendehalle. Durch entsprechende Leistungs- und Phasenzuordnung je Mast konnte ein etwa brezelförmiges Strahlungsdiagramm erzielt werden, das den französischen Sprachraum optimal abdeckte. Das elektrische Gegengewicht bildete ein Erdungssystem aus 3 mm Kupferdraht, das 30 cm unter der Erdoberfläche verlegt eine Gesamtlänge von 290 km aufwies. Die Sendemasten von Europe 1 waren eine von Weitem sichtbare Landmarke auf den Höhen des Saargaus.

Nach der Rückgliederung des Saarlandes an die Bundesrepublik Deutschland wurde auch hier das Bundespostministerium als Aufsichtsbehörde zuständig. Von dort hatte man die Minimierung der Störung anderer gleichkanaliger Sender gefordert. Daher musste 1959 der Mast 1 mit 276 m Höhe in lotrechtem Zustand um eine 102 m lange Strecke verschoben werden. Der 84 t schwere Mast wurde dazu auf einen Transportwagen gehoben und die Abspannungen wurden während des Transportes durch Handwinden nachge-

führt. Der Sendebetrieb über die anderen Masten wurde nicht eingestellt; daher mussten die Räder und Schienen des Transportwagens geerdet werden. Dies war eine, so erstmals ausgeführte, technische Meisterleistung, die innerhalb von nur zwei Tagen durch die Firma „Entrepose“ ausgeführt wurde.

Am Morgen des 8. August 2012 gegen 10 Uhr brach ein ca. 80 m großes Teilstück des 280 m hohen Sendemastes ab und fiel zu Boden. Ursache war der Bruch eines Isolators. Verletzt wurde niemand. Dadurch wurde die ursprüngliche Anlage unbrauchbar. Der beschädigte Sendemast wurde am 19. November 2012 mit gezielten Sprengladungen zum Einsturz gebracht. Die Aussendungen wurden auf ca. 1000 kW reduziert. Bis zum Umbau im Sommer 2013 übernahm die Reserveantenne mit zwei 234 m hohen Masten die Übertragung. Am 31. Dezember 2019 um 23.28 Uhr endete nach 65 Jahren der Betrieb des letzten der einst fünf Langwellen-Rundfunksender in Deutschland. Die hohen Energiekosten und die geringe Wirtschaftlichkeit waren mit Sicherheit auch ein Grund dafür. Das Programm von Europe 1 ist auch heute weiterhin über ein dichtes Netz von UKW-Sendern und per Livestream im Internet zu hören.

Glücklicherweise ist nach der Einstellung des Sendebetriebs in Berus die sendetechnische Ausstattung der Sendehalle erhalten geblieben. Am 1. August 2016 gingen die Sendehalle und 23 Hektar Areal in den Besitz der Gemeinde Überherrn über. Die Sendemasten wurden am 20. und 27. Oktober 2020 gesprengt und verschrottet. Das Gelände und die Sendehalle von Europe 1 ist öffentlich nicht zugänglich. Nur bei besonderen Veranstaltungen besteht die Gelegenheit, das Gelände zu betreten. Jedes Jahr am Tag des offenen Denkmals, immer am zweiten Septemberwochenende, werden Besichtigungen und fachkundige Führungen angeboten, die architektonisch einmalige Sendehalle und auch die Technik des Langwellensenders zu besichtigen und zu bestaunen.

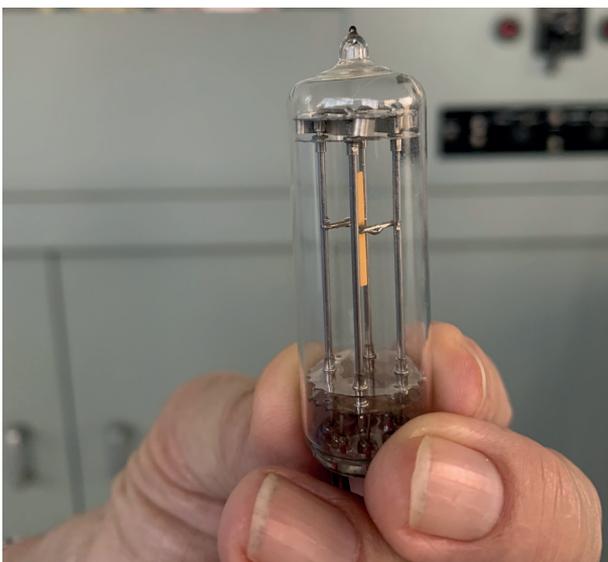
Danken möchte ich den früheren Mitarbeitern des Senders, die mich vor Ort mit ihren Auskünften und Hinweisen für diesen Bericht tatkräftig unterstützt haben. Die Kollegen Wolfgang Lill und Jacob Roschÿ von www.radiomuseum.org sowie Rainer Freyer, DL8EJ+, auf der Webseite www.saar-nostalgie.de für ihre ebenfalls hilfreichen Beiträge zur Sendeanlage Europe 1.



Thyatronen für die Anodenspannung



Eine Batterie von Kondensatoren am 1000-kW-Sender

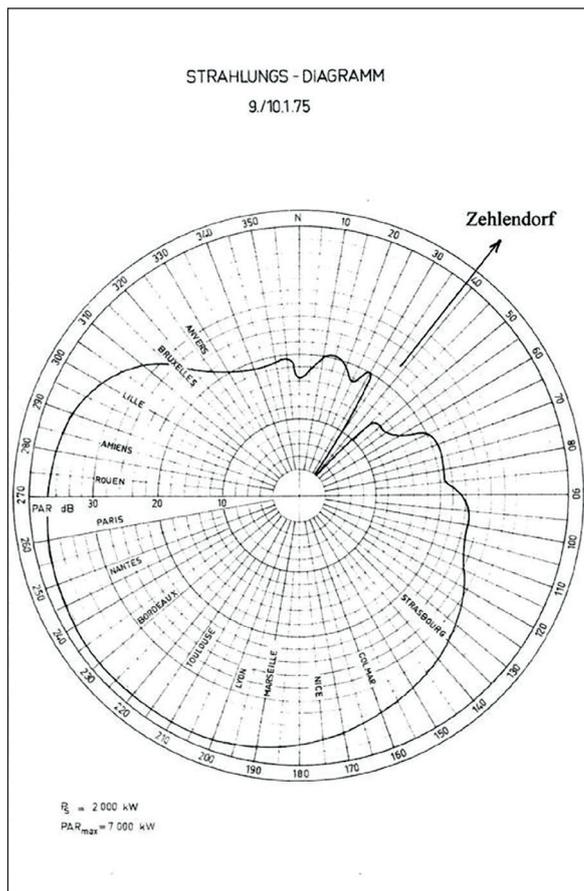


Der Original-Sendequarz in der Hand von François Melcion



Charakteristisch für das 117 ha große Antennenfeld waren die als abgeschirmte Reusenleitungen ausgeführten Speiseleitungen und die Einhausungen am Antennenfuß für die Anpassglieder

Der Langwellensender von Europe 1 war einer der weltweit stärksten Sender. Seine Leistung betrug 2000 kW (= 2 MW). Noch mehr wäre aus Ausbreitungsgründen nicht sinnvoll. Aber sie reichte aus, um den Sender bei Nacht über die Raumwelle sogar in Nordafrika gut empfangen zu können



Strahlungsdiagramm: Niere mit Hauptstrahlungsrichtung 220° r. w. N. (SW). Gewinn aus der Hauptstrahlungsrichtung 30-fach, Nullstellenunterdrückung besser 1:1000.

Literatur und Links

- [1] François Melcion: Notizen über Felsberg/Saar. 2010 (Privatdruck)
- [2] Andreas Fickers (Universität du Luxembourg): Die Anfänge des kommerziellen Rundfunks im Saarland. Die Geschichte der Saarländischen Fernseh AG (Tele-Saar und Europe Nr. 1)
- [3] Axel Böcker: Die langen Wellen der Utopie II. Die Sendehalle in Berus als Denkmal
- [4] Rainer Freyer, DL8EJ: Der Langwellensender Europe No 1 und die Antennenanlage von Europe No 1, <http://www.saar-nostalgie.de>
- [5] Ing. Wolfgang Lill: Sender Berus ist wieder aktiv, https://www.radiomuseum.org/forum/sender_berus_ist_wieder_aktiv.html
- [6] Ing. Wolfgang Lill: EUROPE1 gesprengt - ein Nachruf, https://www.radiomuseum.org/forum/europe1_gesprengt_ein_nachruf.html
- [7] Jacob Roschj: Europe 1- Sendeanlage Felsberg 2015–2019, https://www.radiomuseum.org/forum/europe_1_sendeanlage_felsberg_2015_2019.html
- [8] <https://www.sarrelibre.de/309/wie-die-saarlaender-das-privatfernsehen-erfanden/>
- [9] <https://institut-aktuelle-kunst.de/kunstlexikon/berus-sendehalle-europe-1-28467>
- [10] https://dewiki.de/Lexikon/Sender_Felsberg-Berus
- [11] Slideshow von Wolfgang Bogler: <https://www.youtube.com/watch?v=wb0-n1t15cM>
- [12] Saarland, Ministerium für Bildung und Kultur: Industriekultur Sender Europe 1: https://www.saarland.de/mbk/DE/portale/industriekulturportal/industriekultur/OrteIndustriekulturSaarland/denkmaeleranderebereiche/sendereurope/sendereurope_node.html