# Die Rheinlust und der Ur-Kraftwerkverbund Beznau-Rheinfelden : Startpunkt des Europäischen Stromverbundnetzes 1904

Autor(en): **Beretta, Kurt**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Rheinfelder Neujahrsblätter**

Band (Jahr): **74 (2018)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-894759

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

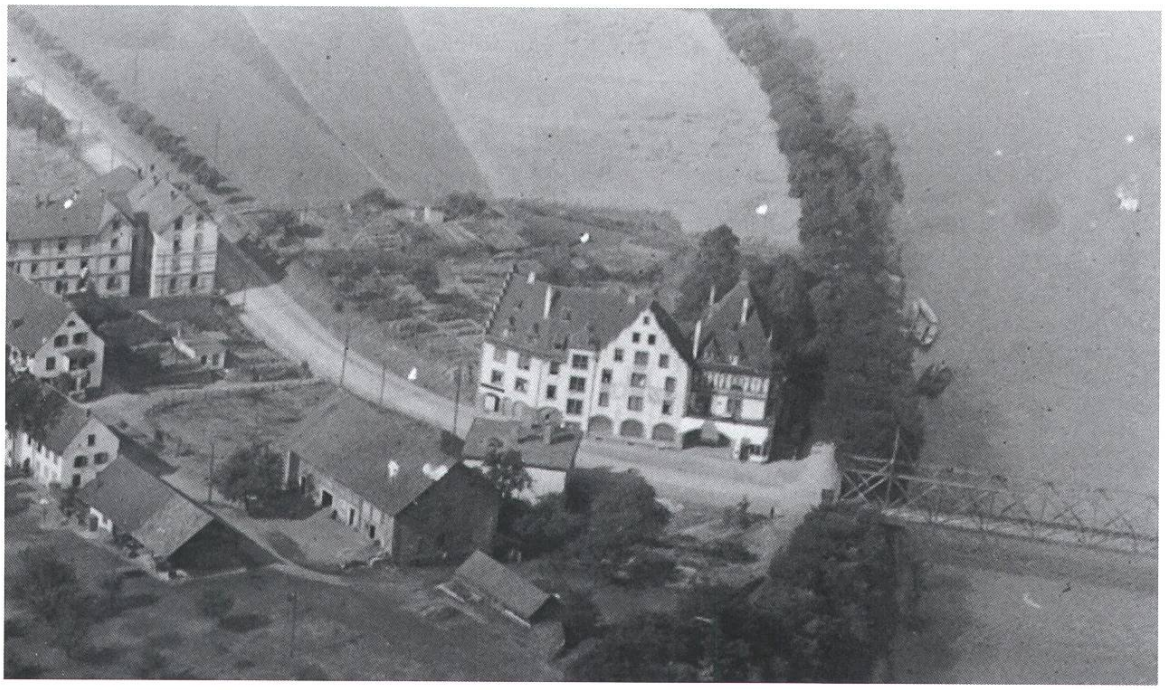

Abb. 1 und 2: Rheinlust, Detailausschnitte aus Flugaufnahmen des Flugpioniers Walter Mittelholzer von zwischen 1918 und 1924 (oben) resp. 18.9.1924 (unten). Gegenüber dem 1900 eröffneten Gasthaus «Rheinlust» die 1903 erbaute, zweigeschossige Unterstation Rheinfelden des Kraftwerkes Beznau, mit quadratischem Grundriss. Quelle: ETH-Bildarchiv www.e-pics.ethz.ch.

# Die Rheinlust und der Ur-Kraftwerkverbund Beznau-Rheinfelden

## Startpunkt des Europäischen Stromverbundnetzes 1904

Kurt Beretta

Das alte Kraftwerk Rheinfelden, das 1895-1898 erbaut wurde und zugunsten eines neuen Kraftwerkes weichen musste, wurde im Jahre 2014 vom «Institute of Electrical and Electronic Engeneers» – abgekürzt IEEE – mit folgender Ehrung für elektrotechnische Anlagen und Erfindungen mit Bedeutung für die Menschheit gewürdigt: (Abb. 3)

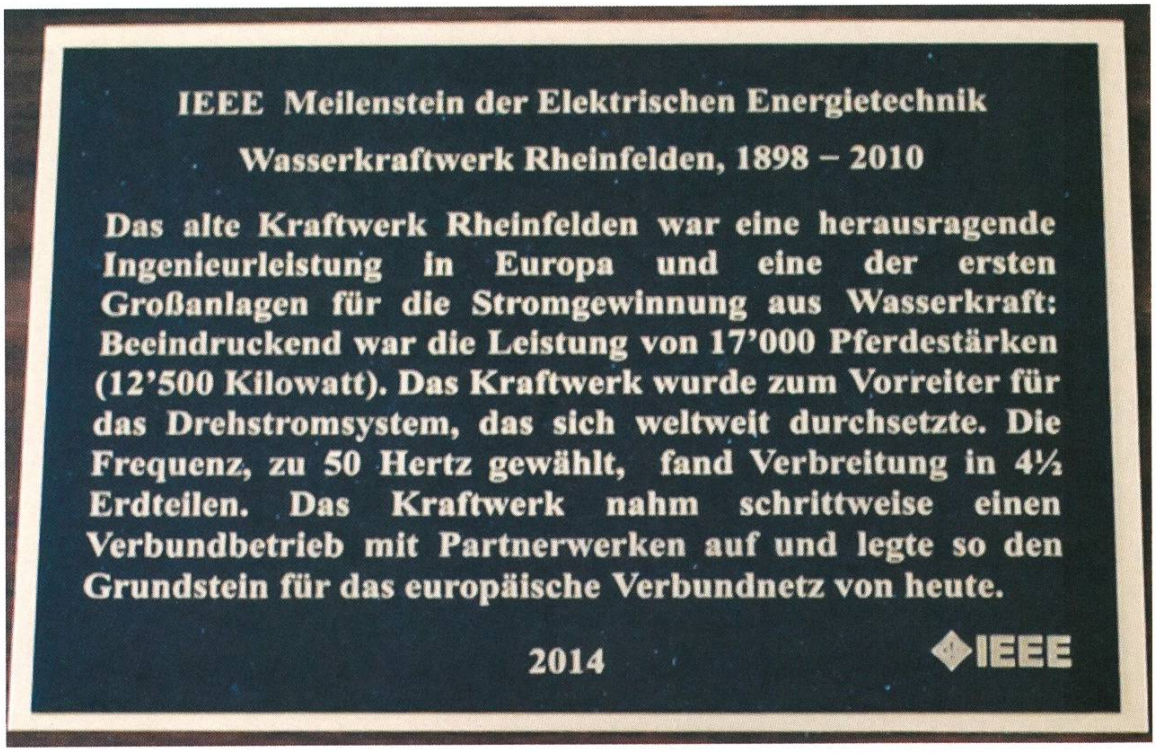


Abb. 3 IEEE Milestone-Auszeichnung. Diese Ehrentafel befindet sich beim Pavillon «Kraftwerk 1898» auf der deutschen Seite. Quelle: Energiedienst AG.

Das «Institute of Electrical and Electronics Engeneers» ist ein weltweiter Berufsverband von Ingenieuren aus dem Bereich Elektrotechnik und Informationstechnik mit juristischem Sitz in New York. Seit 1983 werden für elektrotechnische Anlagen und Erfindungen mit Bedeu-

tung für die Menschheit IEEE-Meilensteine verliehen. Das alte Kraftwerk Rheinfelden hat die 146. IEEE-Milestone-Anerkennung weltweit erhalten und befindet sich jetzt mit der Bezeichnung «Rheinfelden Hydroelectric Power Plant, 1898-2010; Rheinfelden Germany, dedicated 25 September 2014» in der illustren IEEE-Milestone-Familie. Beispiele einiger weiterer illustrer Orte und der zugehörigen bahnbrechenden Erfindungen oder Anlagen sind:

- **Como**, Italien: **Volta's Electrical Battery Invention, 1799** – Erfindung der Batterie durch Alessandro Volta. IEEE-Milestone verliehen 1999;
- **Menlo Park**, New York, USA: **Thomas Alva Edison Historic Site at Menlo Park, 1876** – Erfindung der elektrischen Glühlampe und andere Erfindungen durch Thomas Edison. Milestone verliehen 2006;
- **Washington**, USA: **First Atomic Clock, 1948** – Erste Atomuhr, eine Voraussetzung z.B. für GPS. IEEE-Milestone verliehen 2017;
- **Cape Canaveral**, Florida, USA: **Electronic Technology for Space Rocket Launches, 1950-1969** – elektronische Technologien, welche die Mondlandung ermöglichten. IEEE-Milestone verliehen 2001;
- **Laufenburg**, Schweiz: **Star of Laufenburg Interconnection, 1958** – Der Verbund der Landesstromnetze von Schweiz, Deutschland und Frankreich, woraus sich das heutige Europäische Stromverbundnetz weiter entwickelte. IEEE-Milestone verliehen 2010;
- **Genf**, Schweiz: **CERN Experimental Instrumentation, 1968** – Erfindungen, welche die modernste Teilchenforschung in der Hochenergie-Physik ermöglichten. IEEE-Milestone verliehen 2005.

## Die Rheinlust und der Ur-Kraftwerkverbund Europas

In der Rheinlust fand 1903/1904 fast unbemerkt eine Entwicklung statt, deren bahnbrechende internationale Bedeutung erst Jahrzehnte später bemerkt werden sollte.

Auf zwei Flugaufnahmen des Schweizer Flugpioniers Walter Mittelholzer aus der Zeit zwischen 1918 und 1924 sehen wir die dazugehörigen Elemente (Übersicht Abb. 1 und 2; vergrössert Abb. 4):

1) Die Unterstation Rheinfelden des Elektrizitätswerkes Beznau, gegenüber dem vormaligen Gasthaus «Rheinlust» gelegen (Unterzentrale Theodorshof des alten Kraftwerks Rheinfelden), welche den Verknüpfungspunkt zwischen den Stromnetzen des Wasserkraftwerks Beznau und der Kraftübertragungswerke Rheinfelden (KWR) bildete und über Drehstrom-Transformatoren den Beznauer Strom von 25'000 Volt auf die Rheinfelder Spannung von 6800 Volt hinunter transformierte;

2) von der Landseite eintreffend die frühere 25'000 Volt-Hochspannungsleitung, erkennbar an den höheren Holzstangen, über welche von 1904 bis 1912 Strom vom Kraftwerk Beznau zum Kraftwerk Rheinfelden floss;
3) auf der Rheinseite der alte Eisensteg mit den Strommasten der Kraftübertragungswerke Rheinfelden, über welchen Strom mit der Rheinfelder Generatorspannung von 6'800 Volt floss.

Abb. 4 Das Herzstück in der Rheinlust: a) Unterstation Rheinfelden mit 50 Hz-Drehstrom-Transformatoren; b) links hohe Holzstangen der von Beznau zuführenden 25'000 Volt-Leitung; c) rechts Strommast auf Eisensteg mit 6800 Volt-Leitung. Vergrösserter Ausschnitt aus Abb. 1 von Walter Mittelholzer, zwischen 1918 und 1924. Quelle: ETH-Bildsammlung www.e-pics.ethz.ch.

## Charles Eugene Lancelot Brown und die Hochspannungs-Stromübertragung

Charles E.L. Brown transformierte im Elektrizitätswerk Beznau erstmals Strom in grosser Menge von der Generatorspannung 8'000 Volt auf eine höhere Spannung hinauf, um ihn über grössere Distanzen verteilen zu können.

Mehrere Entwicklungsstufen waren nötig, bis es soweit war. Drei der ersten Meilensteine in der Entwicklung der Hochspannungs-Stromübertragung, die im Elektrizitätswerk Beznau einen vorläufigen Höhepunkt fand, erfolgten noch mit Gleichstrom.

Nachdem dem Ingenieur Marcel Deprez mit Gleichstrom einige Übertragungen über grössere Distanzen gelungen waren (1882 Miesbach-München 57 km, 2'000 Volt; 1885 Creil-Paris ca. 100 km, 5'000 Volt; Abb. 5, Nr. 1 und 2), errichtete Charles E.L. Brown 1886 – damals noch bei der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO) tätig – eine Gleichstromübertragung von Kriegstetten über 8 km Distanz nach Solothurn in die Schraubenfabrik Joseph Müller und bewerkstelligte mit 2'000 Volt erstmals den Dauerbetrieb einer Hochspannungsleitung (Abb. 5, Nr.3). Er stellte dabei aber fest, dass Gleichstromübertragungen über noch grössere Distanzen keine Zukunft hätten.

An der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung zu Frankfurt von 1891 bot Charles E.L. Brown zusammen mit dem Chefelektriker und Drehstrom-Pionier Michael v. Dolivo-Dobrowolsky von AEG Berlin eine spektakuläre Show: Über eine Distanz von 175 km übertrug er von Lauffen am Neckar bei Heilbronn auf 15'000 Volt hochgespannten Dreiphasen-Wechselstrom – von Michael v. Dolivo-Dobrowolsky Drehstrom benannt – mit einer Frequenz von 40 Hz an die Frankfurter Elektrotechnische Ausstellung (Abb. 5, Nr. 4). Die dazu benötigten drei Drähte waren zusammen über 500 km lang. Am Eingangstor der Ausstellung speiste der ankommende Strom einen von

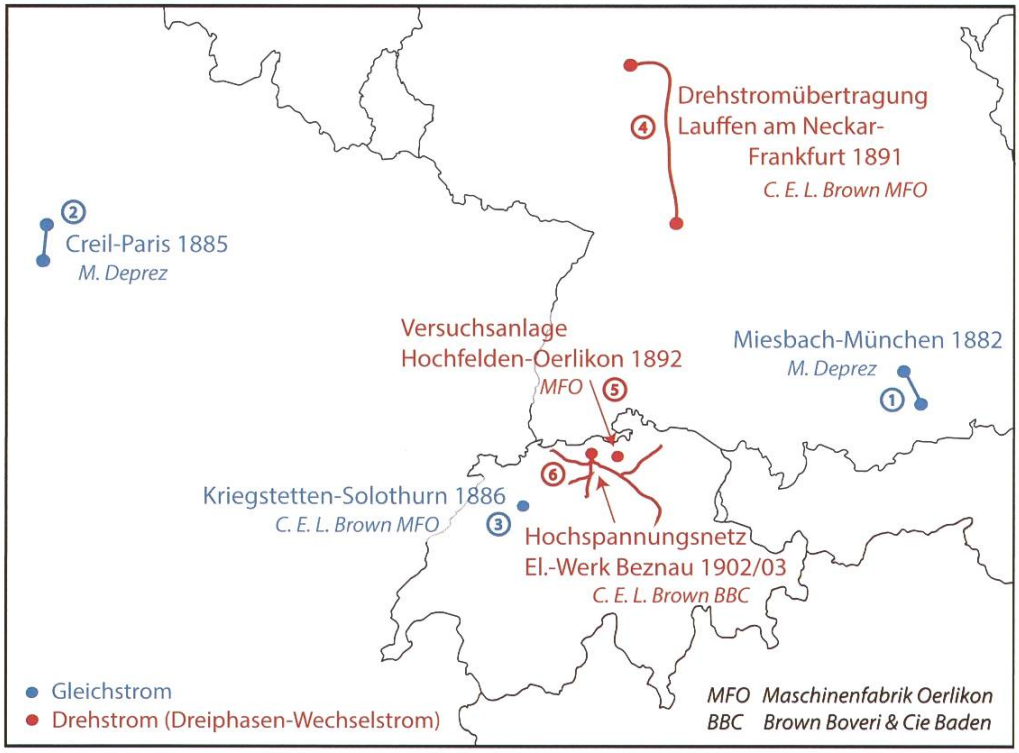


Abb. 5 Sechs Meilensteine in der Entwicklung der Hochspannungs-Fernübertragung von Strom (Zusammenstellung des Autors).

Michael v. Dolivo-Dobrowolsky konstruierten Drehstrommotor und dieser betrieb wiederum einen eindrücklichen Wasserfall, der zusammen mit dem Ausstellungszugang im Licht von 1'000 Glühbirnen erstrahlte. Das Polytechnikum Zürich – die heutige ETH – hatte die Ehre, das Experiment für die Fachwelt zu begutachten. Prof. Dr. H. J. Weber und sein Assistent Agostino Nizzola schrieben das Gutachten und attestierten einen für eine solche Distanz bisher unvorstellbaren Wirkungsgrad von ca. 75%.

Kurz nach dem Ausscheiden von Charles E. L. Brown aus der MFO wurde 1892 in Hochfelden bei Bülach der erste 50-Hz-Drehstromgenerator weltweit in Betrieb genommen. Der nach Brown'scher Art hochtransformierte Strom diente fortan der Betriebsversorgung der Maschinenfabrik Oerlikon (Abb. 5, Nr. 5).

1898-1902 baute die Firma Motor AG unter der technischen Leitung von Ing. Agostino Nizzola zusammen mit BBC das Elektrizitätswerk Beznau. Nach dem Vorbild von Lauffen am Neckar und von Hochfelden bei Bülach transformierte Charles E. L. Brown erstmalig in der Schweiz den Strom eines Grosskraftwerkes im grossen Rahmen von der Generatorspannung von 8'000 Volt ab Werk auf 25'000 Volt hoch. Dieser Kniff erlaubte eine Stromübertragung und –verteilung weit über die bisher gewohnten 20-25 km hinaus, was schon allein dadurch notwendig war, weil der Standortkanton Aargau flächendeckend mit Elektrizität versorgt werden sollte (Abb. 5 Nr. 6). Bisher wurden nämlich praktisch alle Übertragungsnetze mit der jeweiligen Generatorspannung der Kraftwerke, d.h. mit 5'000 bis 10'000 Volt betrieben. Mit dem ersten 25 kV-Hochspannungs-Verteilnetz des Elektrizitätswerkes Beznau revolutionierte Charles Brown die Stromübertragung über grosse Distanzen und schuf die Voraussetzungen für die nachfolgende Pioniertätigkeit Agostino Nizzolas.

## Agostino Nizzola und der Ur-Verbund der Kraftwerke Beznau und Rheinfelden

Agostino Nizzola baute auf den Vorarbeiten von Charles E.L. Brown auf und verknüpfte 1903/04 die beiden Kraftwerke Beznau und Rheinfelden über eine neu errichtete 25'000 Volt-Leitung zu einem Verbund. Zweck war die Versorgung der Stadt Basel mit Elektrizität. Damit leitete Agostino Nizzola den Übergang vom Inselbetrieb zum Verbundbetrieb von Elektrizitätswerken ein.

Agostino Nizzola träumte schon in seinem Heimatkanton Tessin von der Verknüpfung eines Laufwasserkraftwerkes in der Leventina

mit dem Ritomsee zwecks Erzeugung von Spitzenenergie nach Bedarf. Kaum hatte Agostino Nizzola seine Ausbildung am Eidgenössischen Polytechnikum Zürich als Maschineningenieur abgeschlossen, berief ihn Charles E. L. Brown noch 1891 in seine neu gegründete Firma in Baden, die Brown, Boveri & Cie (BBC). Vorher konnten sie sich an der Frankfurter Elektrotechnischen Ausstellung kennen lernen, wo Agostino Nizzola Prof. Dr. H. J. Weber bei der Begutachtung der Drehstromübertragung von Charles E. L. Brown und Michael v. Dolivo- Dobrowolsky assistieren durfte. Nach 5 Jahren Mitarbeit in der BBC ernannte Charles E. L. Brown Agostino Nizzola zum Direktor der neu gegründeten Firma Motor AG. Motor AG sollte ganze Kraftwerksanlagen schlüsselfertig erstellen und die Finanzierung gewährleisten. Eines der ersten grossen Projekte wurde das Elektrizitätswerk Beznau. Agostino Nizzola wählte dafür die gleichen Stromspezifikationen, wie sie Michael v. Dolivo-Dobrowolsky und Emil Rathenau von AEG Berlin für das Kraftwerk Rheinfelden festgelegt hatten, nämlich Dreiphasen-Wechselstrom oder Drehstrom mit einer Frequenz von 50 Hz. Weder Drehstrom noch 50 Hz waren zu dieser Zeit Standard, erst die Zukunft sollte diese Spezifikationen – zusammen mit der 60 Hz-Frequenz in einem Teil Amerikas – zu den beiden heutigen weltweiten Stromstandards machen.

Eine zukünftige Strom-Grossabnehmerin des Kraftwerks Beznau sollte die Stadt Basel werden. Die Belieferung der Stadt Basel mit Strom löste Nizzola pragmatisch: Er baute 1903 eine Starkstrom-Übertragungsleitung von Riniken nach Rheinfelden – die Leitung Beznau – Riniken bestand schon – und verknüpfte in der Unterstation Rheinfelden in der Rheinlust das Stromnetz des Wasserkraftwerkes Beznau mit demjenigen der KWR Rheinfelden. Bisher wurden alle Kraftwerke im sogenannten Inselbetrieb betrieben. Ein solcher Verbundbetrieb oder Parallelbetrieb, wie er hier in der Rheinlust erstmals geknüpft werden sollte, setzte voraus, dass die beiden Kraftwerke im richtigen Augenblick zusammengeschaltet wurden: Spannung, Frequenz und Phase mussten beim Zusammenschliessen der Netze übereinstimmen. Das war eine Spezialität Agostino Nizzolas, die bei seinen Nachfahren immer noch bekannt ist und die in einem Dokumentarfilm des Tessiner Fernsehens vor einigen Jahren thematisiert und gezeigt wurde. Sein Grossvater habe aus Bescheidenheit wegen seiner Erfindungen nie ein grosses Aufheben gemacht, äusserte sich darin sein Enkel und Elektroingenieur Sergio Nizzola. Deshalb sind seine Leistungen in Vergessenheit geraten oder gar nicht zur Kenntnis genommen wor-

den, so wie hier in der Rheinlust zu Rheinfelden. In der Publikation «50 Jahre Motor-Columbus (1895-1945)» finden sich dazu folgende Angaben:

«Als eine der bedeutendsten technischen Neuerungen, die auf die Initiative der Motor zurückgehen, darf der Parallelbetrieb entfernt liegender Kraftwerke mit verschiedener Erzeugungs-Charakteristik bezeichnet werden. Der damalige Direktor, Ing. A. Nizzola, hatte zwar schon 1902 die Zusammenschaltung der zwei Niederdruckwerke Beznau und Rheinfelden veranlasst. Später kamen dazu die Werke Kubel, Albula, Laufenburg, Gösgen, Augst und Wangen. Sein eigentliches Ziel war aber nicht die Zusammenschaltung gleichartiger Werke, sondern die Kupplung von Speicherwerken mit Flusskraftanlagen, um die aus der gegenseitigen Ergänzung sich ergebenden grossen Vorteile, die heute jedem Fachmann geläufig sind, zu erzielen....».

Der erste Kraftwerkverbund entstand also 1903/1904 zwischen Beznau und Rheinfelden mit einer Hochspannungsleitung auf dem Spannungsniveau des Elektrizitätswerkes Beznau, nämlich 25 kV. Die Inbetriebnahme wurde durch das Eidg. Starkstrominspektorat ESTI am 13. Feb. 1904 genehmigt. Damit läutete Agostino Nizzola den Übergang

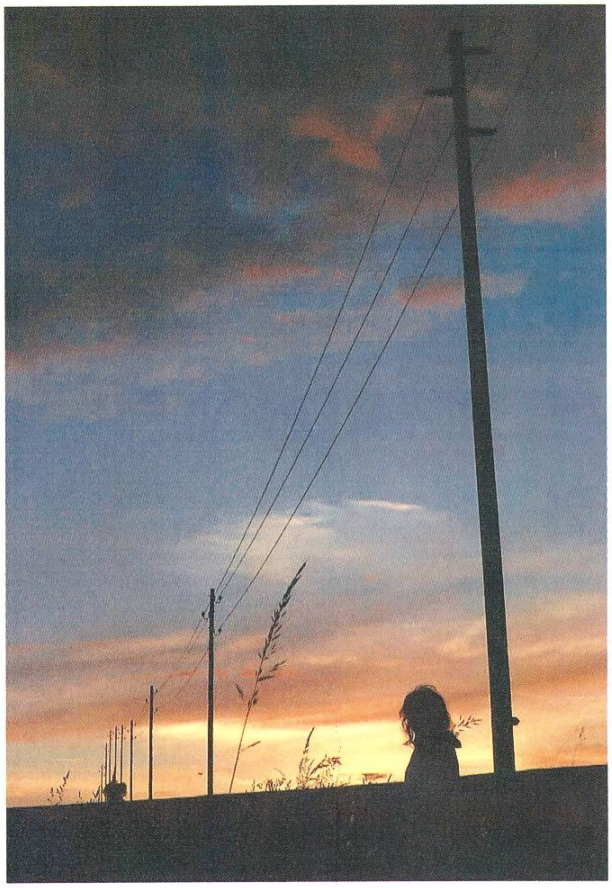

Abb. 6 Heutige 16'000 Volt-Leitung auf der Hochebene Wabrig ob Hellikon auf dem Trassee der historischen ersten 25'000 Volt-Verbundleitung zwischen den Kraftwerken Beznau und Rheinfelden, an der Kreuzungsstelle mit dem Fricktaler Höhenweg. Dient heute der Versorgung der Gemeinden des Wegenstettertals und von Schupfart (Photo: K. Beretta)

vom Inselbetrieb zum Verbundbetrieb ein und legte gleich einen Kristallisationskeim für weitere Anschlüsse an den Ur-Kraftwerkverbund. Der historische Verbund zwischen Beznau und Rheinfelden über den Bözberg und durch das Wegenstettertal wurde 1912 zwar aufgehoben, es entstanden 1914 aber neue Verbindungen zwischen den Kraftwerken Rheinfelden und Laufenburg und bald darauf zwischen Laufenburg und Beznau.

## Spuren der historischen Hochspannungsleitung Beznau-Rheinfelden

Die von Agostino Nizzola 1902 in Auftrag gegebene, 1903 gebaute und 1904 behördlich genehmigte Hochspannungsleitung Beznau-Rheinfelden wurde 1912 umgenutzt. Zuerst wurde sie ab Hellikon nach Laufenburg weitergeführt, um ab 1914 einen Verbund zwischen den Kraftwerken Laufenburg und Rheinfelden zu bilden. Heute ist das Trassee im Besitz der AEW Energie AG und dient der Stromversorgung der Gemeinden des Wegenstettertals und von Schupfart mit 16'000 Volt. Von der Hochebene Wabrig ob Hellikon bis in die Rebberge von Zeiningen verläuft noch heute eine Leitung mit hohen Holzmasten, welche der ersten 25'000 Volt-Verbundleitung von 1903/04 ziemlich ähnlich sehen dürften (Abb. 6+7).

Abb. 7 Heutige 16'000 Volt-Leitung auf der Hochebene Wabrig ob Hellikon auf dem Trassee der historischen ersten 25'000 Volt-Verbundleitung zwischen den Kraftwerken Beznau und Rheinfelden. Dient heute der Versorgung der Gemeinden des Wegenstettertals und von Schupfart (Photo: K. Beretta)

## Der Kraftwerkverbund im Dreiland: Motor der Industrialisierung

1905 wurde der Verbund Beznau-Rheinfelden durch das Kraftwerk Bannwil/Wangen an der Aare erweitert. Ing. Ludin schrieb 1913 in seinem 1'000-seitigen technisch-wirtschaftlichen Handbuch über Wasserkräfte (Springer-Verlag Berlin), dass der Strom von Bannwil in Luterbach bei Solothurn auf 25'000 Volt Spannung gebracht und von dort auf die Jurahöhen geleitet wurde. «Von da geht eine einfache

Leitung mit 25'000 Volt weiter bis Basel, wo die alte Zentrale Neue Welt der grossen Stromabsatz-Genossenschaft Elektra Birseck zur Unterstation ausgebaut wurde, und von da weiter östlich nach Rheinfelden, das bis zu 2'000 KW von Wangen a. d. Aare bezieht.» Ludin stellte diesen Verbund in seiner Ausdehnung von 1908 in Abb. 8 dar. Auf dem Plan finden sich auch schon die 25'000 Volt-Leitung zwischen dem Laufkraftwerk Beznau und dem Speicherkraftwerk Löntsch bei Glarus. Diese beiden Werke nahmen den Parallelbetrieb 1908 auf. Mit diesem Verbund von vier grossen Kraftwerken wurde bis zum Jahre 1912 vor allem auch die Stromversorgung der Stadt Basel gesichert, bis sie ihr eigenes Kraftwerk in Augst in Betrieb nehmen konnte (Abb. 8).

1908 rüsteten auch die Kraftübertragungswerke Rheinfelden (KWR) mit Hochspannungsleitungen auf. O. Albrecht schrieb 1913 in der Schweizerischen Bauzeitung: «Die zunehmende Entwicklung des Stromabsatzes im Wiesental bedingte im Jahr 1908 eine Verstärkung der dortigen Leitungsnetzanlage durch Bau einer grossen Schalt- und

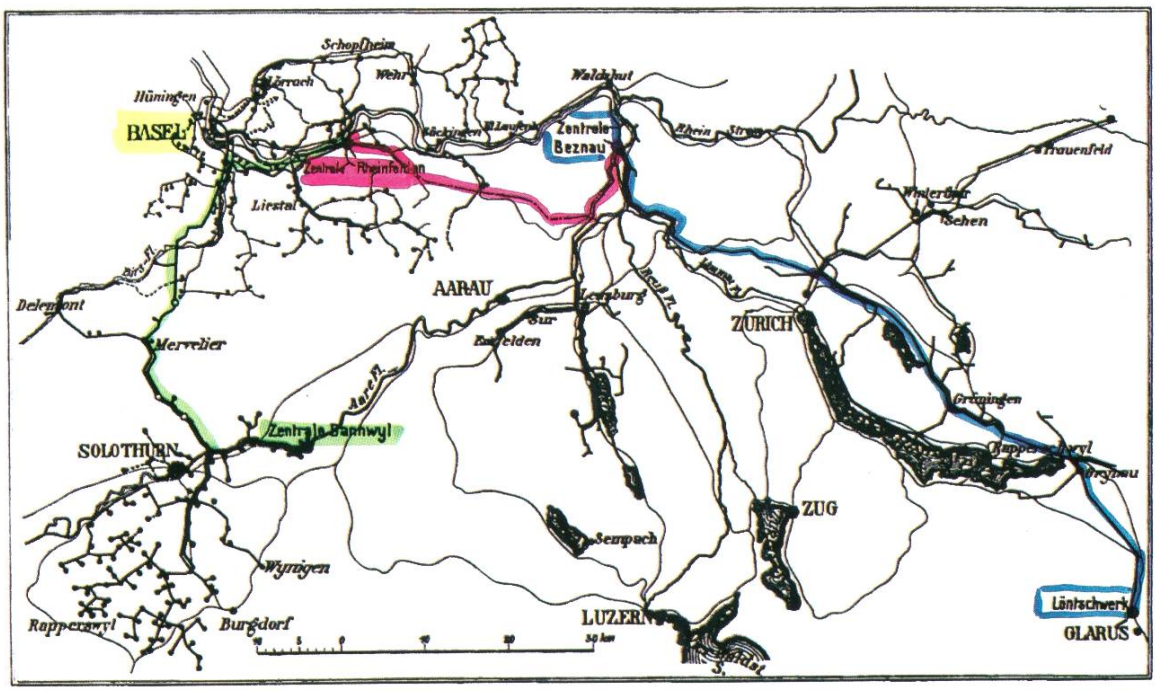


Abb. 90. Rheinfelden, Beznau—Löntsch, Wangen a. A. Übersichtskarte der Leitungsnetze. (Etwa: Stand von 1908.)

Abb. 8 Original-Übersichtskarte der Leitungsnetze der Kraftwerke Rheinfelden, Beznau-Löntsch und Bannwil/ Wangen a. A., Stand etwa 1908. (Quelle: A.Ludin: Die Wasserkräfte, ihr Ausbau und ihre wirtschaftliche Nutzung. Springer-Verlag Berlin 1913). Die 25 kV-Verbundleitungen wurden nachträglich farbig eingezeichnet: rot Beznau–Rheinfelden 1904, grün Luterbach–Basel–Rheinfelden 1905, blau Beznau–Löntsch 1908.

Transformatorenstation bei Lörrach für 4'000 kw und einer 45'000 Volt-Leitung Rheinfelden-Wyhlen-Lörrach, die im Anschluss an die in Rheinfelden bestehende Unterzentrale Theodorshof vorläufig mit Strom vom Beznauwerk mit 25'000 Volt gespeist und bald nachher auch an die inzwischen fertiggestellte Dampfzentrale Wyhlen angeschlossen wurde.» 1910 wurde eine für 45 kV ausgelegte Leitung von Lörrach nach Gebweiler (Guebwiller) im Oberelsass in Betrieb genommen und die Zentrale Mülhausen im Parallelbetrieb integriert.
Somit entstand der erste Kraftwerkverbund mit vier beteiligten Partnern im heutigen Dreiland (siehe Abb. 8): Kraftwerke Beznau-Löntsch, Kraftübertragungswerke Rheinfelden, Kraftwerk Bannwil/Elektrizitätswerk Wangen a. A. und Oberrheinische Kraftwerke mit Zentrale Mülhausen (1910; fehlt noch in Abb. 8). Nicht nur wurde damit die Stromversorgung der Stadt Basel bis zur Betriebsaufnahme des Kraftwerks Augst 1912 sichergestellt, das Dreiland entwickelte sich

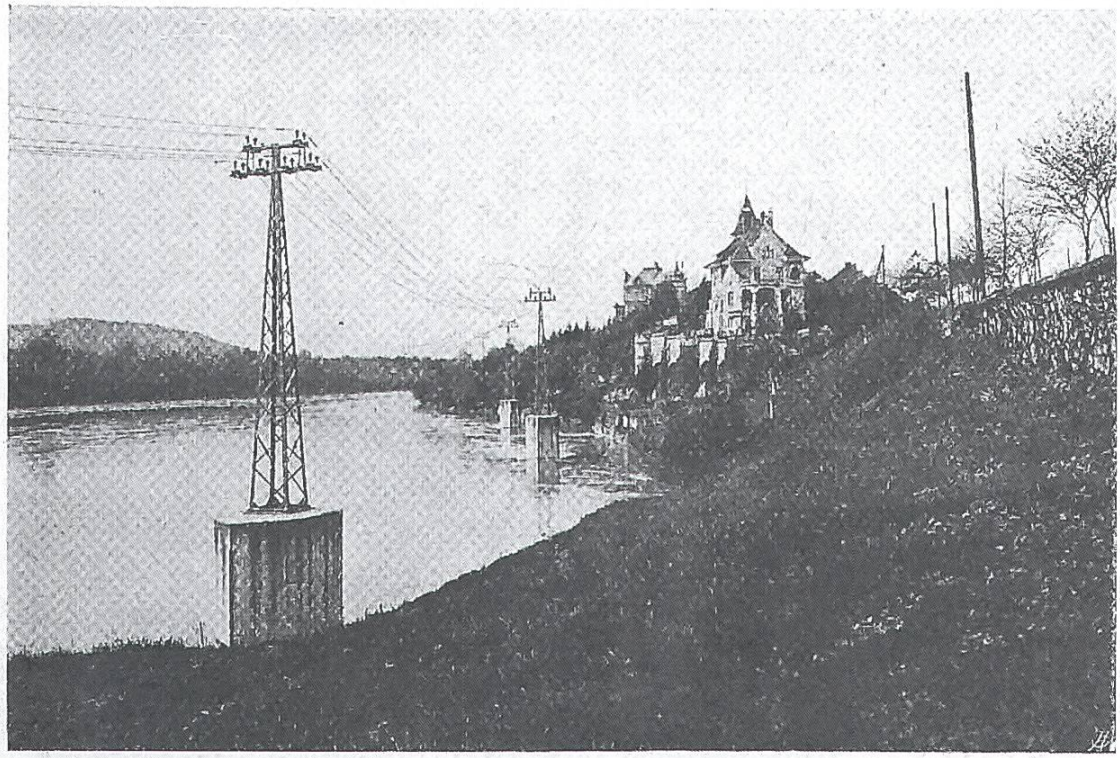

Abb. 71. 25 000 Volt-Leitung Rheinfelden-Wyhlen; Masten im Rhein unterhalb Badisch-Rheinfelden.

Abb. 9: 25'000 Volt-Leitung Rheinfelden-Wyhlen, 1908 gebaut und für 45'000 Volt konzipiert. (Quelle: Albrecht, O., Die Wasserkraftanlage Augst-Wyhlen; Schweizerische Bauzeitung Band 61/62; 1913).

damals zu einem Silicon Valley in Mitteleuropa. Von der ersten Hochspannungsleitung der KWR von Rheinfelden nach Wyhlen (1908) sind heute noch diverse Betonfundamente im Rhein sichtbar (Abb. 9).

**Die Weiterentwicklung zum Europäischen Verbundnetz**

Agostino Nizzola veranlasste den Verbund Hagneck-Spiez von 1907 (anfänglich mit 40 Hz-Drehstrom) und begründete damit die Bernischen Kraftwerke, heute BKW. Das Kraftwerk Bannwil/Elektrizitätswerk Wangen a. A., Partner des Dreiland-Verbundes, wurde 1918 von den Bernischen Kraftwerken übernommen.

Agostino Nizzola bewerkstelligte den Verbund Kraftwerke Beznau-Löntsch von 1908, welcher sich zu den Nordostschweizer Kraftwerken (NOK) – später AXPO – und dem Aargauischen Elektrizitätswerk (AEW) – heute AEW Energie AG – weiterentwickelte.

1912 errichtete die KWR über eine 25 kV-Leitung einen Verbundbetrieb zwischen dem Kraftwerk Rheinfelden und dem neu erstellten Wasserkraftwerk Wyhlen. Gleichzeitig trennten sich Basel und Baselland von den KWR und nahmen ihr eigenes Kraftwerk in Augst in Betrieb.

1932 baute Agostino Nizzola die erste alpenquerende Hochspannungsleitung, welche mit 150 kV die Aareregion um Olten mit dem Tessin zur Atel verband. Atel und Motor-Columbus fusionierten später zur ALPIQ.

Anfänglich dienten die Verbünde dem gegenseitigen Aushelfen mit elektrischer Energie, dann wurden sie zunehmend zu einem Faktor der Netzstabilität und somit der Versorgungssicherheit.

Agostino Nizzola (Quelle: Archiv ABB)

Charles E. L. Brown (Quelle: Archiv ABB)

Heute ist das europäische Verbundnetz eine der grössten technischen Anlagen weltweit, welche inzwischen 470 Millionen Menschen mit Strom versorgt. Rheinfelden darf mit einem gewissen Stolz darauf blicken, dass es mit dem Kraftwerkverbund Beznau – Rheinfelden 1904 in den Brennpunkt einer Entwicklung gerückt ist, die 1958 über den «Stern von Laufenburg» und damit über einen weiteren IEEE-Meilenstein seinen Höhepunkt im heutigen Europäischen Verbundnetz gefunden hat.

## Eine Brown-Nizzola-Plattform in der Rheinlust!

Trotz aller Bescheidenheit Agostino Nizzolas soll diesem technisch-historischen Schauplatz bei der Unterstation Rheinfelden resp. der Unterzentrale Theodorshof die Erinnerung an die bahnbrechenden Leistungen unserer Vorfahren wieder zurückgegeben werden. Die Benennung der geplanten Plattform als Brown-Nizzola-Plattform ist ein würdiger Weg dazu.

Erst Charles E. L. Brown und Agostino Nizzola haben mit ihrem Beitrag an die Vorleistungen Dolivo-Dobrowolskys und Rathenaus die Maschinengruppe M10, welche im Pavillon «Kraftwerk 1898» ausgestellt ist, zur «Ur-Turbine des Europäischen Verbundnetzes» gemacht. Der Geist beider Strompioniere lebt weiter in national und international tätigen renommierten Schweizer Firmen, welche auch heute noch unsere Energiezukunft massgeblich mitgestalten.

## Literatur

Aargauer Heimatschutzpreis 2009: Verein IG pro Steg beider Rheinfelden: Erhalt des alten Flusskraftwerks Rheinfelden. Aargauer Heimatschutz 2010

Archiv der AEW Energie AG: Unterlagen und Karten zur Hochspannungsleitung Riniken-Beznau

Bocks Wolfgang: Perspektiven mit Strom. Jubiläumsschrift der Kraftübertragungswerke Rheinfelden AG anlässlich ihres 100-jährigen Bestehens im Jahre 1994. Herausgeber: Kraftübertragungswerke Rheinfelden AG, Rheinfelden/Baden. Hornberger Druck KG, Maulburg

Gugerli David: Redeströme. Zur Elektrifizierung der Schweiz 1880-1914. Zürich: Chronos 1996

IEEE: IEEE Milestones-Liste nach Jahr der Verleihung: http://ethw.org/Milestones:-List_of_Milestones

IEEE: Rheinfelden Milestone Report 2014: http://ethw.org/w/images/8/82/Rheinfelden_Milestone_Report.pdf

Klauser H.P. et al: Festschrift: 50 Jahre Motor-Columbus 1895-1945. Motor-Columbus Baden 1945

Köhli Hans: Das Kraftwerk Bannwil der BKW. In: Jahrbuch des Oberaargaus 1959. Beiträge zur Geschichte und Heimatkunde. Herausgeber: Jahrbuchkomitee des Oberaargaus 1959

Lang Norbert: Der Schöpfer des Verbundnetzes. Leben und Werk des Agostino Nizzola. Electrosuisse Bulletin 5/2015

Lang Norbert: Technikgeschichte: Aus der Frühzeit der Schweizer Elektroindustrie, Schweizerische Pionierleistungen und die Rolle des SEV. Bulletin Electrosuisse, 2014
Lang Norbert: Die Gründerväter von Brown Boveri & Cie. Badener Neujahrsblätter 66, 1991

Ludin A.: Die Wasserkräfte, ihr Ausbau und ihre wirtschaftliche Nutzung. Springer-Verlag Berlin 1913

Neidhöfer Gerhard, Fischer Wilfried: a masterwork in Europe – Rheinfelden hydroelectric power plant. IEEE power & energy magazine, Vol. 14, Number 5, September/October 2016, pp 76-88

Neidhöfer Gerhard: Early three-phase power. Winner in the development of polyphase ac. IEEE power & energy magazine, September/October 2007, pp. 88–100

Neidhöfer Gerhard: Michael von Dolivo-Dobrowolsky und der Drehstrom. Anfänge der modernen Antriebstechnik und Stromversorgung. VDE-Buchreihe «Geschichte der Elektrotechnik», Band 19, 2. Auflage 2008. VDE VERLAG Berlin Offenbach

Neidhöfer Gerhard: Der Weg zur Normfrequenz 50 Hz. Wie aus einem Wirrwarr von Periodenzahlen die Standardfrequenz 50 Hz hervorging. Bulletin SEV/AES 17/2008, 29–34

N.N.: In memoria di Agostino Nizzola, Ing., Dr.h.c., 18 febbraio 1869 – 19 giugno 1961; edizione Grassi, 1963

Schweizerische Bauzeitung online-Archiv der ETH Zürich: https://www.e periodica.ch/digbib/volumes?UID=sbz-002. Artikel zu den Personen Charles E. L. Brown und Agostino Nizzola; Artikel zu den Kraftwerken Rheinfelden, Beznau, Löntsch, Bannwil/Wangen a. A., Augst/Wyhlen, Laufenburg

Staatsarchiv Aargau. Akten zum Kraftwerk Rheinfelden

Schneider Steven: Als dem Aargau ein Licht aufging – Ein Jahrhundert unter Strom. Verlag Hier und Jetzt 2016