Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 32 (1941)
Heft: 13

Artikel: Das Kraftwerk Rupperswil
Autor: Eggenberger, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057637

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Das Kraftwerk Rupperswil.

Von *H. Eggenberger*, Bern.

621.311.21(494.221.1)

Die Schweizerischen Bundesbahnen und die Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G. beginnen im Herbst dieses Jahres gemeinsam den Bau des Aarekraftwerkes Rupperswil. Sie bilden zu diesem Zwecke die Kraftwerk Rupperswil A.-G., an deren Aktienkapital die SBB mit 55 %, die NOK mit 45 % beteiligt sind. Den Partnern steht die Energieerzeugung von jährlich 184·10⁶ kWh je zur Hälfte zur Verfügung. Die Maschinenanlage wird eine Einphasengruppe und eine Drehstromgruppe von je 15 500 kW Turbinenleistung erhalten. Die mittlere ausnützbare Wassermenge beträgt 273 m³/s, die Ausbau-Wassermenge 350 m³/s bei einem Bruttogefälle von 11,6 m (130 Tage). Das Werk soll im Herbst 1944 betriebsbereit sein.

Les Chemins de fer fédéraux et les Nordostschweizerische Kraftwerke A.G. commenceront cet automne la construction de la nouvelle centrale électrique de Rupperswil, située sur l'Aare. 55 % du capital actions de la société «Kraftwerk Rupperswil A.G.», créée à cet effet, est en possession des CFF, tandisque les 45 % restants sont entre les mains des NOK. Chacun des deux partenaires disposera de la moitié de la production annuelle d'énergie électrique de 184·10⁶ kWh. Il est prévu d'installer deux groupes de machines d'une puissance à la turbine de 15 500 kW chacun, dont un groupe monophasé et un groupe triphasé. Le débit moyen utilisable est de 273 m³/s; l'installation sera construite pour un débit de 350 m³/s avec une chute brute de 11,6 m (130 jours). La centrale devra être terminée en automne 1944.

I. Allgemeines.

Seit dem Jahre 1932 hat der Energieverbrauch beim elektrischen Bahnbetrieb der Schweizerischen Bundesbahnen von 492 Millionen kWh auf 666 Millionen kWh im Jahre 1939 zugenommen. Er erreichte im Jahre 1940 sogar 737 Millionen kWh und konnte nur dank der günstigen Wasserverhältnisse in diesem Jahre gedeckt werden. Wenn auch nicht damit gerechnet werden darf, dass dieser grosse Energieverbrauch nach dem Kriege anhalten wird, so sahen sich die SBB doch genötigt, nach weitern Energiequellen Ausschau zu halten, weil ihre Energiedisponibilitäten sich in einem trockenen Jahr, wie etwa 1908/09, nur auf rund 640 Millionen kWh belaufen. Diese setzen sich zusammen aus 502 Millionen kWh in den eigenen Kraftwerken, 77 Millionen kWh aus dem Etzelwerk und 61 Millionen kWh, die auf Grund von Energielieferungsverträgen von den Bernischen und den Bündner Kraftwerken bezogen werden können.

Zur Beurteilung des künftigen Energiebedarfes diente als Ausgangspunkt der mittlere Energieverbrauch der Jahre 1937...1939; er beträgt 645 Millionen kWh. Bis zum Jahre 1950 wurden für die weitere Verkehrsentwicklung gegenüber diesem Mitteljahr nur 12 Millionen kWh in Rechnung gestellt, 11,5 Millionen kWh entfallen auf die Elektrifikation weiterer Linien und 18,5 Millionen kWh werden gerechnet als Zunahme des spezifischen Energieverbrauches infolge Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, Auflockerung des Verkehrs und Ausdehnung des elektrischen Rangierdienstes. Bei vorsichtiger Schätzung und ohne Reserve ergibt sich somit für das Jahr 1950 ein Bedarf von 687 Millionen kWh, d. h. eine Ueberschreitung der Energiedisponibilitäten um 47 Millionen kWh. Unter Einrechnung einer bescheidenen Reserve von nur 2 % des Jahresverbrauches stellt sich der fehlende Energiebedarf im Jahre 1950 auf rd. 60 Millionen kWh.

Bei der Schaffung einer neuen Energiequelle war vorerst die Frage zu entscheiden, ob ein Fluss- oder ein Akkumulierwerk vorzuziehen sei. Ein Flusskraftwerk wird naturgemäss einen neuen Sommerüberschuss bringen, der aber auch in einem bestimmten Mass nötig ist, weil er die billigste Reserve für trockene Sommerperioden bildet, wo die Aufspeicherung in den Stauseen unsicher wird und geschont werden muss. Dieser Sommerüberschuss kann bei normalen hydrographischen Verhältnissen eine vorteilhafte Verwendung für Heizzwecke in unsern Nebenbetrieben (Werkstätten, Bahnhofbuffets) finden, wo ein grosser Wärmebedarf auch im Sommer vorhanden ist und somit wesentliche Brennstoffeinsparungen ermöglicht werden. Schon in diesem Jahr werden die SBB über Elektrokessel mit einer Gesamtleistung von 14 000 kW verfügen und es besteht die Absicht, noch weitere, ganzjährig benützbare elektrothermische Anlagen aufzustellen. Ein Niederdruckwerk ergänzt unsere Energieversorgung in vorteilhafter Weise in dem Sinne, dass es im Frühjahr schon eine grosse Energieproduktion aufweist, d. h. zu einer Zeit (März und April), wo bei unsern Hochdruckwerken noch mit niedersten Wasserständen gerechnet werden muss. Ein neues Akkumulierwerk würde eine Ueberkompensation unserer Sommerdisponibilitäten bringen, so dass zur Deckung des Bedarfes im Sommer wertvolle Winterkraft verwendet werden müsste. Beim heutigen Stand unserer Energiewirtschaft wird demnach das Flusskraftwerk die vorteilhafteste Lösung für die Erhöhung unserer Energiedisponibilitäten sein. Erst wenn die SBB noch mehr Energie benötigen werden, wird wieder ein Akkumulierwerk zum Ausgleich des neuen Flusskraftwerkes in Betracht kommen.

Die neue Energiequelle soll nicht nur die Energiedisponibilitäten und die Maschinenleistung, sondern auch die Betriebssicherheit der Bahn erhöhen und die Spannungsverhältnisse im Netz verbessern. Die Betriebssicherheit der Bahn wird erhöht, wenn die neue Energiequelle ihr Versorgungsgebiet unmittelbar speisen kann, d. h. wenn sie in ihrem natürlichen Versorgungsgebiet liegt. Dadurch werden auch die Spannungsverhältnisse automatisch verbessert.

Aus der Lage der Grosskraftwerke der SBB im Gotthardgebiet und im Wallis ergibt sich, dass das Versorgungsgebiet der neuen Energiequelle sich im Norden des Netzes befindet und dass der Ort «Rupperswil», als Lage der neuen Energiequelle, jede der vorerwähnten Bedingungen erfüllt. Ausserdem befindet sich dort bereits eine Hauptschaltstation, in welcher die Energie nach verschiedenen Richtungen verteilt wird.

II. Das Kraftwerk.

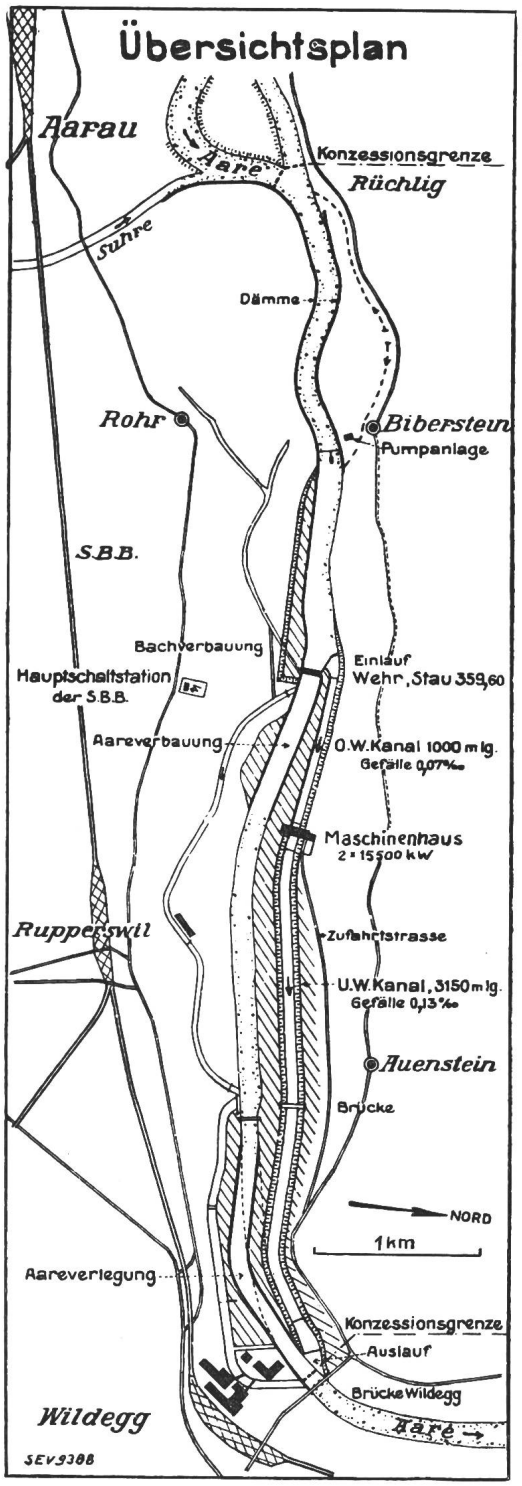
1. *Geschichtliches.*

Als sich die Generaldirektion der SBB im Jahre 1918 bei Aufstellung eines Programms für die Einführung des elektrischen Betriebes auf dem Netz der Bundesbahnen Klarheit verschaffen musste über die Grösse des Energiebedarfes und die Beschaffung der erforderlichen Energiemenge, wurde bereits in Aussicht genommen, neben verschiedenen Hochdruckwerken ein Niederdruckwerk an der Aare bei Rupperswil zu erstellen. Durch Beschluss vom 11. Juli 1919 hat dann der Bundesrat die Schweizerischen Bundesbahnen ermächtigt, die Wasserkräfte der Aare auf der Strecke Aarau-Wildegg im Sinne von Art. 12 des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte vom 22. Dezember 1916 namens des Bundes in Anspruch zu nehmen. Das Nähere hierüber ist in einem Vertrag mit dem Regierungsrat des Kantons Aargau geregelt worden. In der Folge wurde dann die Aarestrecke zwischen Aarau und Rüchlig dem Kanton Aargau zugunsten der Jura-Zementfabriken Wildegg zurückgegeben und die Inanspruchnahme auf die verbleibende Strecke zwischen Rüchlig und Wildegg beschränkt.

2. *Das Bauprojekt.*

Allgemeine Anordnung des Werkes. Das dem Vertrag mit dem Kanton Aargau zugrunde gelegte Projekt hatte etwa 1 km oberhalb der Station Rupperswil einen Talabschluss vorgesehen, wodurch ein Stausee von 1,2 km² Oberfläche geschaffen worden wäre. Das rechtsseitig der Aare gelegene flache Gelände wäre durch einen 500 m langen Staudamm von 7 m mittlerer Höhe und in der gleichen Flucht die Aare selbst durch ein Schützenwehr abgeschlossen worden. Am linken Ufer hätte das Maschinenhaus das Ende des Abschlusses gebildet. Dort schloss sich ein 2,8 km langer Unterwasserkanal an. Diese Lösung weist aber verschiedene Nachteile auf. Abgesehen davon, dass etwa 100 ha Schachen- und Kulturland unter Wasser gesetzt würden, könnte der Stausee doch nicht für den Tagesausgleich des Zuflusses benützt werden, weil dieser nicht zeitweise zurückgehalten, sondern unbeeinträchtigt und gleichmässig abgelassen werden muss. Dazu kommt, dass nach den seitherigen Kriegserfahrungen mit einer Zerstörung des Dammes gerechnet werden müsste, wodurch das ganze Aaretal abwärts bis zum Rhein oder weiter der Ueberschwemmungsgefahr ausgesetzt wäre.

Diese Ueberlegungen haben zur Aufstellung des heutigen reinen Kanalprojektes auf dem linken Aareufer geführt. Wenn dabei zwar der Oberwasserkanal im Felshang des Jura eingeschnitten werden muss, so liegt doch ein nicht zu unterschätzender Vorzug darin, dass das Maschinenhaus vollständig auf Fels abgesetzt werden kann. Dies im Gegensatz zu einer untersuchten Variante für ein Kanalprojekt, bei dem nicht nur der Ober- und Unterwasserkanal, sondern auch das Maschinenhaus im Grundwasserstrom des schottererfüllten Aaretales gebaut werden müssten. Es liegt auf der Hand, dass eine solche Anordnung nicht leicht zu nehmende Nachteile hätte und dass schon beim Bau mit Schwierigkeiten und Ueberraschungen gerechnet werden müsste. Das vorliegende Projekt vermeidet solche Nachteile und Unsicherheiten.



Vom Armeestab zur Veröffentlichung freigegeben am 7. 6. 41.

Einzugsgebiet, Wassermengen, Gefälle und Leistung. Das Einzugsgebiet der Aare oberhalb der Mündung der Suhre misst 11 359 km². Nach dem

Vertrag mit dem Kanton Aargau ist die Anlage für eine grösste Nutzwassermenge von 350 m³/s auszubauen. Diese Wassermenge ist im Mittel der Jahre 1916...38 während 130 Tagen vorhanden. Die mittlere nutzbare Wassermenge beträgt 273 m³/s. Für die Kleinschiffahrt und Fischerei sind mindestens 5 m³/s in der Aare zu belassen. Die Vertragsstrecke hat eine Länge von 7,2 km und das Bruttogefälle beträgt bei 350 m³/s 11,60 m. Durch das unterhalb projektierte Kraftwerk Wildegg-Brugg wird der Wasserspiegel am untern Ende der Konzessionsstrecke des Kraftwerkes Rupperswil etwas gehoben. Anderseits wird das Unterwasser der Jura-Zementfabriken beim Kanalauslauf im Rüchlig durch das Werk Rupperswil eingestaut. Den folgenden Angaben ist die Annahme zugrunde gelegt, dass das Kraftwerk Wildegg-Brugg bereits erstellt sei. Der Konzessionsinhaber dieses Werkes hat dann dem Kraftwerk Rupperswil wegen des Einstaues Kraftersatz zu leisten. Diese Ersatzleistung wird voraussichtlich diejenige reichlich aufwiegen, welche das Kraftwerk Rupperswil den Jura-Zementfabriken wegen des Einstaues ihres Unterwasserkanales im Rüchlig zu entrichten hat.

Das Nettogefälle beim Maschinenhaus schwankt zwischen 11,40 m bei Niederwasser und 9,50 m bei Hochwasser und beträgt im Mittel 10,50 m. Mit einem mittlern Wirkungsgrad der Turbinen von 0,85 kann eine Leistung von

9 500 kW bei einer Nutzwassermenge von 100 m³/s und von

30 000 kW bei einer Nutzwassermenge von 350 m³/s (Aare 355 m³/s) erzielt werden. Im Durchschnitt der Jahre 1916/38 beträgt die Leistung aus den Turbinenwellen 24 200 kW und die Jahresarbeit 196 Millionen kWh. Hievon sind als Kraftersatz für die eingehenden Werksanlagen der Jura-Zementfabriken in Wildegg und der Spinnerei Steiner in Rupperswil 12 Millionen kWh abzuziehen. Die verbleibende Arbeit von 184 Millionen kWh verteilt sich auf den Sommer (Mai-September) mit 96 und den Winter (Oktober-April) mit 88 Millionen kWh. Die entsprechenden Zahlen für ein Trockenjahr wie 1908/09 sind: Jahr 144, Sommer 86, Winter 58 Millionen kWh.

Das Stauwehr ist oberhalb des Kanaleinlaufes der Spinnerei Steiner angenommen, 500 m weiter oben, als es 1926 geplant war. Es hat drei Oeffnungen zu 20 m lichter Weite, die mit heute bei solchen Anlagen üblichen Doppelschützen von zusammen 6,60 m Höhe abgeschlossen werden. Die Wehrpfeiler, wie auch ein oberer und unterer quer zur Aare laufender Sporren sollen etwa 9 m tief in den Kiesboden hinab fundiert werden. Höhenlage, Länge und Form des Schleusenbodens werden hinsichtlich der Kolkwirkung unterhalb noch eingehend zu prüfen und gegebenenfalls durch Modellversuche festzulegen sein.

Im *Staugebiet* wird zum Schutz des tiefliegenden Talgebietes am rechten Ufer der Aare ein Damm errichtet, dessen Krone 1,50 m über dem Wasserspiegel liegt. Er erhält so beim Stauwehr eine grösste Höhe von 4 m, reicht mit 3 km Länge bis zur Mündung der Suhre und folgt deren rechtem Ufer noch eine gewisse Strecke. Auf etwa 1,2 km Länge oberhalb des Wehres soll er durch eine 30...40 m breite Anschüttung von Aushubmaterial vom Wehr und vom Oberwasserkanal verstärkt werden. Damit soll die Gefahr vermindert werden, dass bei allfälligem Bombeneinschlag ein Durchbruch der gestauten Aare erfolgen könnte. Am linken Ufer ist das Wissenbachgrien durch einen Damm abzuschliessen und mit einer Pumpanlage zu entwässern.

Der Oberwasserkanal ist, wie schon erwähnt, in den Jurakalkfelsen des linken Hanges eingesprengt. Er hat eine Länge von rund 1 km, eine Sohlenbreite von 24,20 m und eine Wassertiefe von 9,00 m. Die Wassergeschwindigkkeit ist dem Vertrage gemäss mit 1,50 m/s begrenzt. Sohle und Wände sind zur Vermeidung von Sickerverlusten und zur Verminderung des Reibungsgefälles mit Beton verkleidet. Das Sohlengefälle beträgt nur 0,07 ‰. Der Kanal ist so in den Hang gelegt, dass seine Kosten mit der rechtsseitig zu erstellenden Mauer einen Kleinstwert erreichen.

Das Maschinenhaus steht am Berghang, 400 m weiter unten als nach Projekt 1926 und kann bei teilweiser Einsprengung in den Jurakalk ganz auf Felsen abgestellt werden. Die Maschinenanlage besteht aus einer Einphasengruppe für die SBB und einer Drehstromgruppe für die NOK, beide von je 15 500 kW Turbinenleistung. Beim Maschinenhaus ist die Freiluftschaltanlage für beide Stromsysteme angeordnet. Die SBB-Energie wird in einer Freileitung zur Hauptschaltstation Rupperswil geführt. Von Wildegg-Auenstein her führt längs des Unterwasserkanals eine Zufahrtsstrasse von 2,3 km Länge. Zur Aufrechterhaltung der Kleinschiffahrt ist zwischen Maschinenhaus und Aare eine Kahntransportanlage vom Unter- zum Oberwasserkanal anzulegen.

Durch nähere Untersuchungen wird noch abzuklären sein, ob durch eine Verschiebung des Wehres zum Maschinenhaus oder die Zusammenlegung beider Anlagen oberhalb der jetzigen Lage des Maschinenhauses eine günstigere Gesamtanordnung zu erreichen ist.

Der Unterwasserkanal mündet bei der Konzessionsgrenze in die Aare, was eine Verlegung des Aarelaufes auf eine Strecke von 1,4 km zur Folge hat. Abgesehen von einer kurzen Uebergangsstrecke im Fels beim Maschinenhaus kommt der Unterwasserkanal in den Kiesboden zu liegen. Er hat eine Länge von 3,2 km, eine Sohlenbreite von 27,00 m und eine Wassertiefe von 6,00 m. Entsprechend der Vertragsvorschrift beträgt die grösste Geschwindigkeit 1,50 m/s. Sein Sohlengefälle ist 0,13 ‰. Im Bereiche der häufigsten Wasserspiegel sind die Böschungen mit Betonplatten verkleidet; im übrigen bleibt der Kiesboden unbedeckt.

Aareverbauung. Die Aareufer werden, wie im Vertrag vorgeschrieben, unterhalb des Stauwehres beidseitig auf 1000 m Länge gesichert.

Projektpläne und Voranschlag. Es liegen keine ausgearbeiteten Pläne, sondern nur Skizzen vor. Für die Maschinen und die Wehrschützen wurden angenäherte Angebote von Maschinenfabriken eingeholt. Im übrigen stützt sich der Voranschlag auf Massenberechnungen, die anhand dieser Unterlagen und von Querprofilen vorgenommen wurden. Der Voranschlag wurde mit Vorkriegspreisen, d. h. denjenigen der Jahre 1937/38 aufgestellt. Die Ausarbeitung des definitiven Bauprojektes ist sobald als möglich an die Hand zu nehmen.

Bauzeit. Mit den Bauarbeiten soll im Herbst 1941 begonnen werden. Die einzelnen Bauobjekte sind soweit möglich den noch vorhandenen Baustoffen anzupassen. Sofern die zur Herstellung der Wehrschützen und der Maschinen erforderlichen Rohmaterialien in nützlicher Frist erhältlich gemacht werden können und im übrigen mit einigermassen normalen Bauverhältnissen gerechnet werden kann, so sollte auf Herbst 1944 die Inbetriebnahme des Kraftwerkes Rupperswil möglich sein.

Die *Baukosten* belaufen sich auf 31 500 000 Fr. In der summarischen Zusammenstellung der Kosten der verschiedenen Hauptobjekte nach der Tabelle wird unterschieden zwischen Gemeinschafts- und Sonderanlagen, weil die SBB mit der Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G. übereingekommen sind, das Kraftwerk Rupperswil gemeinsam zu erstellen und die Energieproduktion hälftig zu teilen.

Die jährlichen *Betriebskosten* werden mit 7,8 % der Anlagekosten gerechnet und betragen 2 475 000 Franken. Da die verfügbare Energiemenge bei mittleren Zuflüssen 184 Millionen kWh im Jahr beträgt, ergibt sich ein *Gestehungspreis der Energie* von 1,35 Rp./kWh bei voller Ausnützung des Kraftwerkes. Dieser Ansatz ist als Minimalwert zu betrachten. Er wird sich infolge der Kriegsteuerung erhöhen. Würde sich diese auf das gesamte Anlagekapital mit 25 % auswirken, also dieses von 31,5 auf 39,5 Millionen Franken ansteigen, so ergäbe sich ein Gestehungspreis der Energie von 1,6 Rp./kWh.

III. Die Kraftwerk Rupperswil A.-G.

Wie bereits erwähnt, haben sich die SBB mit den NOK zusammengeschlossen, um das Kraftwerk Rupperswil gemeinsam zu erstellen und zu betreiben. Hierfür sprechen einmal die bei der Ausnützung des Etzelwerkes gemachten guten Erfahrungen, dann aber auch der Umstand, dass das Kraftwerk Rupperswil mit seiner mittleren Leistungsfähigkeit von jährlich 184 Millionen kWh für die künftigen Bedürfnisse der SBB zu gross wäre. Es entstünden Energieüberschüsse, ganz besonders im Sommer, die schwierig zu verwerten wären, auch wenn die elektrothermischen Einrichtungen (Elektrokessel) bei unsern Hilfsbetrieben (Werkstätten, Bahnhofbuffets) vollständig ausgebaut und noch weitere Linien elektrifiziert sein werden.

Kosten des Werkes.

		Fr.	Fr.
A. Gemeinschafts-anlagen			
I. Verwaltung und Bauleitung			1 200 000
II. Verzinsung des Baukapitals			1 470 000
III. Erwerb von Grund und Rechten			
1. Grunderwerb		868 000	
2. Zahlungen an den Kanton Aargau		873 000	
3. Entschädigung an die SBB für geleistete Vorarbeiten .		469 000	2 210 000
IV. Baulicher Teil			
1. Stauwehr mit Ufermauern und Fischtreppe		3 620 000	
2. Bauten im Staugebiet und Aareverlegung		1 020 000	
3. Oberwasserkanal mit Einlauf		4 170 000	
4. Zentrale			
a) Tiefbau Maschinenhaus u. Freiluftanlage	1 700 000		
b) Hochbau Maschinenhaus, Schaltraum, Werkstatt . .	1 080 000		
c) Maschinenhauskran	200 000		
d) Mech. u. elektr. Hilfseinrichtungen . . .	335 000	3 315 000	
5. Mechan.-hydraul. Einrichtungen beim Maschinenhaus		660 000	
6. Unterwasserkanal		4 820 000	
7. Zufahrtsstrassen, Wasserversorgung		184 000	
8. Dienstwohnhäuser und Bureaugebäude		438 000	
9. Unvorhergesehenes . . .		1 893 000	20 120 000
A. Summe der Gemeinschaftsanlagen			25 000 000
B. Mech.-elektr. Anlage SBB (15 500 kW)			
I. Verwaltung und Bauleitung		150 000	
II. Bauzinsen		230 000	
III. Mech.-elektr. Teil			
1. Turbine	980 000		
2. Generator . . .	1 400 000		
3. Transformatoren .	300 000		
4. Schaltanlage . .	160 000		
5. Unvorhergesehenes	280 000	3 120 000	3 500 000
C. Mech.-elektr. Anlage NOK (15 500 kW)			
I. Verwaltung und Bauleitung		130 000	
II. Bauzinsen		200 000	
III. Mech.-elektr. Teil			
1. Turbine	980 000		
2. Generator . . .	1 080 000		
3. Transformatoren .	180 000		
4. Schaltanlage . .	180 000		
5. Unvorhergesehenes	250 000	2 670 000	3 000 000
Baukosten			31 500 000

Die Zusammenarbeit mit den NOK erforderte den Abschluss eines Vertrages über Gründung einer Aktiengesellschaft zum Bau und Betriebe des Kraftwerkes Rupperswil, der gegenüber dem Gründungsvertrag betreffend das Etzelwerk einige wesentliche Aenderungen aufweist. Diese, wie auch die Sitzfrage bildeten den Grund zur Schaffung einer getrennten Gesellschaft.

Die SBB räumen den NOK gestützt auf Art. 12, Abs. 3, des Bundesgesetzes über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte ein Teilnutzungsrecht an der vom Bund beanspruchten Aarestrecke Rüchlig-Wildegg in der Weise ein, dass sie die Ausnutzung der Wasserkraft einer Aktiengesellschaft übertragen, an welcher neben den SBB die NOK mit 45 % am Aktienkapital und mit 50 % an der Energieproduktion beteiligt sind. Diese Aktiengesellschaft, Kraftwerk Rupperswil A.-G., übernimmt für die Dauer des Gründungsvertrages alle den SBB aus dem Bundesratsbeschluss und den Vereinbarungen mit dem Kanton Aargau obliegenden Rechte und Verpflichtungen.

Das Kraftwerk Rupperswil ist von der Aktiengesellschaft als kombiniertes Bahn- und Industriekraftwerk auszuführen, wobei aber die Teilanlagen der beiden Partner nicht über das praktische Bedürfnis hinaus voneinander getrennt werden sollen.

Die Technik des industriellen Schallplattenaufnahmeverfahrens.

Von *W. A. Günther*, Winterthur. 681.854

In kurzen Zügen wird zuerst die Methode der Schallplattenherstellung erläutert. Anschliessend werden die technischen Probleme der Aufnahmemaschine behandelt, wobei als Ausführungsbeispiel eine realisierte Konstruktion des Verfassers dient. In der weitern Folge werden einige Berechnungsgrundlagen für den Bau von Tonschreibern (Cutter) gezeigt. Der letzte Abschnitt befasst sich insbesondere mit den verschiedenen Methoden, die eine präzisierte Beurteilung der aufgezeichneten Tonqualität erlaubt.

L'auteur décrit brièvement la fabrication des disques de gramophone pour traiter ensuite les problèmes techniques des machines servant à l'enregistrement du son, prenant comme exemple une machine de sa construction. Dans la seconde partie, l'auteur indique les bases mathématiques de la construction des machines à graver les matrices (cutter). La dernière partie est consacrée aux différentes méthodes, de comparaison précise de la qualité sonore des rainures gravées.

1. Werdegang der Schallplatte.

Die tonfrequenten Schwingungen der aufzunehmenden Darbietung führen vom Mikrophon über einen Verstärker zum Tonschreiber der Aufnahmemaschine. Die Schneidespitze (genau geschliffener Saphir), welche die Verlängerung des seitlich beweglichen Ankers darstellt, schneidet die Rille mit den frequenzgetreuen seitlichen Auslenkungen aus dem Tonträger. Dieser besteht aus einem, auf 35 ° C vorgewärmten, ca. 3 cm dicken Wachskuchen [1]), welcher auf dem Plattenteller mit 78 U/min gedreht wird. Die Aufnahmeapparatur ist eine Präzisions-Karuselldrehbank. Durch den seitlichen Vorschub des Supports, an dem der Schreiber befestigt ist, ergibt sich die spiralförmige Rille, die bei einer Platte von 25 cm Durchmesser eine Weglänge von ca. 130 m aufweist. Der geschnittene Wachs wird zur Herstellung eines galvanischen Abzuges zunächst elektrisch leitend gemacht. Nach der klassischen Methode geschah dies durch Bestäuben mit feinem Graphitpulver und bei dem neueren Verfahren durch Kathodenzerstäubung in einer Ionisationskammer. Eine solche besteht aus einem Stahltresor, in dem mehrere Wachse und vor diesen dünne Silberdrähte aufgehängt sind. Beim Auspumpen der Kammer auf ca. 0,1 mm Hg Druck und Anlegen einer Spannung von ca. 2000 V zwischen das Gehäuse (Kathode) und die Silberelektroden (Anode) zerstäubt das Silber. Dieser nun «leitende Wachs» wird jetzt als Kathode in ein galvanisches Cu-Bad gehängt. Der Kupferniederschlag wird in Form eines Blechtellers (Vater) von der Wachsoberfläche getrennt und könnte infolge seines Negatives bereits zum Pressen verwendet werden, sofern dieser durch eine rückseitige Kupferplatte und Vernicklung zu einem sog. Presshell verstärkt würde. Da sich solche Plattenstempel durch das Pressen abnützen (ca. 3000 Platten) und eventuell schon vorzeitig beschädigt würden, benutzt man den Vater zur Gewinnung eines weitern galvanischen Abzuges, der sog. Mutter, die sich aber nicht zum Pressen eignet (positiv) und als Ausgang einer beliebigen Anzahl neuer Galvanos, der sog. Söhne oder Pressmatrizen benutzt wird. Zwei verschiedene Pressmatrizen werden in den obern und untern Einspannring der Plattenpresse eingeführt. Das Plattenmaterial, welches neben der Presse vorgewärmt und in Form eines teigförmigen Klumpens in das Presszentrum gelegt wird, besteht aus ca. 25 % Schellack, ca. 5 % Rubin und Kopal, ca. 50 % Schieferstaub und Magnesia, ca. 12 % Pressabfälle, ca. 3 % Baumwollstaub und ca. 5 % Gasruss zur Schwärzung. Alte Platten können bis zu ca. 40 % beigemischt werden. Dieses Material wird unter dem Druck der hydraulischen Presse (50...80 Tonnen bei einer 25-cm-Platte), die zugleich durch heissen Dampf stark erhitzt worden ist, zu der üblichen schwarz glänzenden Schallplatte ausgebreitet. Vor dem öffnen der Presse werden die Preßstempel mittels Wasser abgekühlt, so dass die erstarrte Platte mit bereits aufgezogener Etikette, Zentrumloch und geschnittenem Rand entnommen werden kann. Ein solcher Prozess spielt sich innert weniger Sekunden ab.

2. Die Aufnahmemaschine.

Bei der Schallplattenherstellung werden die höchsten Ansprüche an die Aufnahmemaschine gestellt, wo bei einfachster Bedienung (zur Vermeidung von Fehlgriffen) eine elektrisch und mechanisch störungsfreie Tonaufzeichnung verlangt wird. Um den Wachs beim Auflegen nicht zu beschädi-

[1]) 15 T. Carnaubawachs, 8 T. I.G.-Wachs, 0,10 T. Montanwachs, 7 T. Stearin, 22 T. Ozokeriet raffiniert 70°, 38 T. stearinsaure Tonerde. Zwecks amorpher Struktur längere Schmelzung auf 240° und Formabfüllung durch Filterpresse. Nachträgliches Abdrehen der Form und die Oberfläche mittels Schneide- und Poliersaphir hochglänzen.