Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 6

Artikel: Vorarbeiten für die Schiffahrt Lyon-Genf-Rhein
Autor: Jaeger, Charles / Schwarzenbach, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83793

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: 13.07.2025

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

Band 127 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 6

Bild 1. Einmündung des Ain in die Rhone, gegenüber Anthon (Staugebiet des Kraftwerks Jonage)

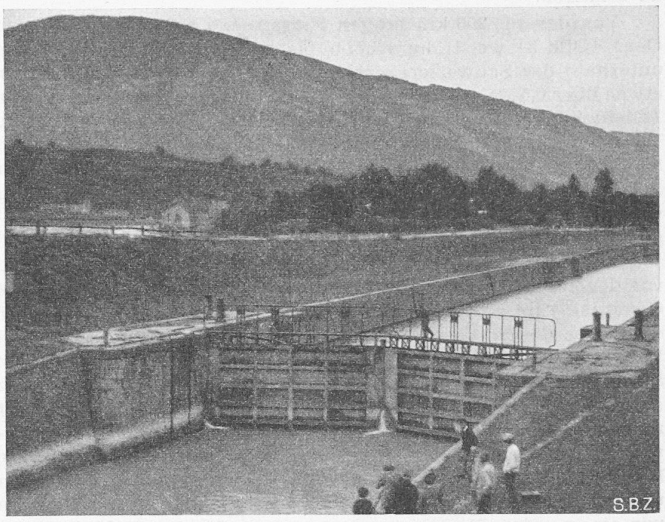


Bild 2. Unterhaupt der Schleuse von Sault-Brénaz, im Hintergrund die Rhone. Diese Anlage aus dem letzten Jahrhundert wird heute noch unterhalten, aber nicht mehr benützt, weil die Schiffahrt erloschen ist

Vorarbeiten für die Schiffahrt Lyon-Genf-Rhein

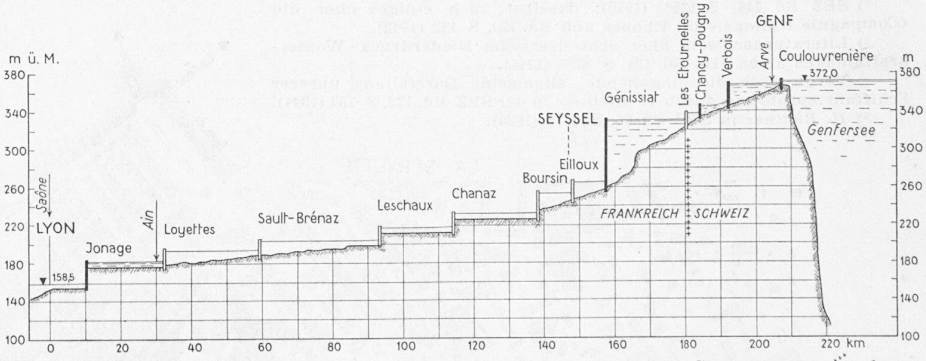
I. Die Strecke Lyon-Genf

Da die Rheinschiffahrt für die schweizerische Wirtschaft eine Bedeutung angenommen hat, die selbst ihre Pioniere kaum in diesem Mass voraussahen, ist es sehr begreiflich, dass sich das Interesse nun auch dem Ausbau der Rhone zum Schiffahrtsweg zuwendet. Hier liegen allerdings die Verhältnisse schon von Natur aus viel ungünstiger als beim Rhein, wie sich aus dem Vergleich der Längenprofile zeigt:

Strecke	Länge	Höhenunterschied	Mittl. Gefälle
Nordsee-Basel . .	870 km	248 m	0,28 ‰
Mittelmeer-Genf .	550 km	372 m	0,67 ‰

Anderseits stellt die durch den Genfersee ausgeglichene Wasserführung der Rhone einen der Schiffahrt günstigen Naturfaktor dar: in Genf beträgt das H. H. W. oberhalb der Arve-Mündung 650 m³/s, das N. N. W. 90 m³/s. Durch die zahlreichen Zuflüsse, namentlich jene der Alpen, wird im Unterlauf die Wasserführung noch beträchtlich beeinflusst, aber doch nicht so stark, dass die Schiffahrt darunter ernstlich zu leiden hätte. Was ihr aber Eintrag tut, ist ein Wirtschaftsfaktor: das durchflossene Gebiet ist unvergleichlich viel ärmer als jenes des Rheins an Industriezentren, grossen Städten und Umschlagplätzen bedeutender Hinterländer. Ing. *A. Jaccard* vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, dessen Darstellung[1]) wir hier folgen, bezeichnet den Rhein als in dieser Hinsicht einzigartig, und er schätzt auf Grund der wirtschaftlichen Faktoren des Rhonegebietes den zu erwartenden Schiffsverkehr beider Richtungen durch Genf auf ½ bis 1 Mio t jährlich. Als Bergfracht kommen in Betracht: Getreide, Wein, Phosphat, Bauxit, exotische Hölzer, Oel, Kerne, Oelkuchen, flüssige Brennstoffe und ev. überseeische Kohle; an Talfracht nur etwa Wallisergranit, Zement, Aluminium, Calciumkarbid. Als Kahngrösse rechnet man, entsprechend dem heute auf der unteren Rhone gebräuchlichen Schiffspark, mit dem 600 t-Kahn (vorzugsweise Selbstfahrer).

Während die Schiffahrt auf der Rhone unterhalb Lyon schon im letzten Jahrhundert lebhaft war und z. B. 1938 0,9 Mio t jährlich beförderte, war sie oberhalb Lyon (Bild 1) von jeher bescheiden. Immerhin sind vor 1900 zwischen Château du Parc (3 km unterhalb Génissiat) und Lyon jährlich bis 0,2 Mio t, hauptsächlich Steine, Sand und Holz, flussabwärts geschwommen und zwar in Kähnen von nur 60 t, die nachher leer flussaufwärts getreidelt wurden (Bild 2). Im Winter ruhte dieser Verkehr während einigen Monaten, und mit dem Jahr 1914 hörte er ganz auf. Da für einen modernen Ausbau dieser Strecke die energie- und wasserwirtschaftlichen Grundlagen von massgebender Bedeutung sind, wobei der Genfersee als Ausgleich- und Speicherbecken eine Schlüsselstellung einnimmt, erwies sich eine Zusammenarbeit von Frankreich mit der Schweiz als unumgänglich. Es kam 1918 zur Schaffung einer französisch-schweizerischen Kommission für den Ausbau der Rhone, die in äusserst mühsamen Verhandlungen gewisse Vorarbeiten geleistet hat, ohne bisher zu der erstrebten Vereinbarung geführt zu haben. Immerhin scheint heute festzustehen, dass durch ein in Genf zu errichtendes Regulierwehr rd. 700 Mio m³ gespeichert und während des Winters dem Abfluss zugeführt werden sollen. Dies bedingt eine jährliche Schwankung des Seespiegels von rd. 120 cm und eine Hebung des Seestandes im Herbst, woraus sich weiterhin die Notwendigkeit einer Vergrösserung der heute möglichen Abflussmenge in Genf ergibt, um die Sommerhochwasser ohne Ueberschwemmung der Ufer ableiten zu können. Es entstehen also in Genf selbst schon grosse Kosten, die auch aufzubringen wären, wenn man sich damit begnügen würde, die Schiffahrt nicht bis



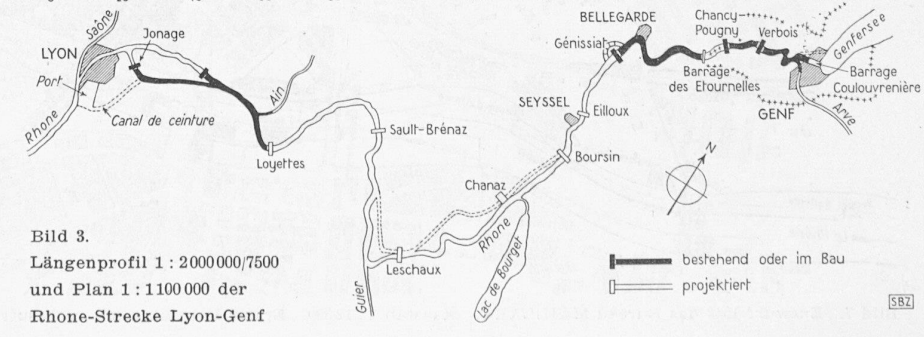


Bild 3. Längenprofil 1 : 2000000/7500 und Plan 1 : 1100000 der Rhone-Strecke Lyon-Genf

[1]) Siehe XXI. Jahresbericht der Sektion Ostschweiz des Schweiz. Rhone-Rhein-Schiffahrtsverbandes. Zürich 1941.

in den See zu führen, was ja vorerst genügen könnte, um eine zweite Flussverbindung zwischen der Schweiz und dem Weltmeer zu schaffen.

Von der rd. 200 km langen Flusstrecke zwischen Lyon und Genf (Bild 3) weist die Rhone bis unterhalb Boursin (40 km unterhalb der Schweizergrenze) ein mittleres Sohlengefälle von etwas über 0,5 ‰ auf, während sie im oberen, fast 70 km langen Teilstück bis zum Genfersee durchschnittlich mit 2 ‰ fällt (zum Vergleich: das Gefälle der Rheinsohle zwischen Kembs und Strassburg beträgt im Mittel 0,9 ‰). Die Durchführung der Schiffahrt setzt also im Oberlauf der Rhone die Einschaltung von Staustufen und damit die Erstellung von Wasserkraftanlagen voraus. Von den in dem genannten Flussabschnitt vorgesehenen elf Kraftwerken liegen acht auf französischem Gebiet, von denen das Kraftwerk Jonage bei Lyon erstellt und das Werk Génissiat[2]) im Bau begriffen ist. Innerhalb der Strecke, auf der die Rhone die Landesgrenze bildet, liegt das Kraftwerk Chancy-Pougny[3]), an dessen Unterwasser die noch nicht ausgebaute Stufe von Les Etournelles anschliesst. Das oberste Werk, ganz auf Schweizergebiet gelegen, ist das Kraftwerk Verbois[3]), seit zwei Jahren im Betrieb. Selbst wenn alle noch fehlenden Kraftwerke gebaut sein werden, ist die Schiffahrt an ausgedehnte Kanalisierungsarbeiten gebunden. Von diesen Bauten interessieren uns hauptsächlich die auf Schweizerboden liegenden, über die wir einem reich illustrierten Aufsatz von Dir. Dr. *C. Mutzner* im «Bulletin Technique», Nr. 8 und 9 vom 14. und 28. April 1945 die folgenden Angaben entnehmen[4]).

Staustufe Les Etournelles. Das Stauende des Kraftwerks Génissiat wird bis zur Brücke von Carnot, 5 km unterhalb der Schweizergrenze, reichen. Sofern das Werk Génissiat, gemäss einem Vorschlag, mit Tagesausgleichbecken ausgebaut würde, könnte der Wasserspiegel periodisch um rd. 5 m steigen und das Stauende würde sich dann bis zu unserer Landesgrenze erstrekken. Dieses Stauregime hätte für die Durchführung der Schiffahrt erhebliche Schwierigkeiten zur Folge, die wegen den ungünstigen geologischen Verhältnissen (ausgedehnte Rutschgebiete an beiden Flussufern) ohnehin schon gross genug sind. Unter verschiedenen Projektvarianten scheint die zweckmässigste Lösung die zu sein, die das Wehr, das Maschinenhaus und die Schleusenanlagen der Staustufe Etournelles beisammen, etwa 500 m oberhalb der Brücke von Carnot, vorsieht. In einem andern Projekt wird ein linksufriger, der Kraftnutzung und der Schiffahrt gemeinsam dienender Kanal vorgeschlagen, wobei das Maschinenhaus oberhalb der Brücke und das Wehr ungefähr 800 m oberhalb der Grenze zu liegen kämen. Die diesbezüglichen Studien sind noch nicht abgeschlossen.

Am bestehenden Stauwehr von *Chancy-Pougny* ist rechtsufrig der unterwasserseitige Kopf der zukünftigen Schleuse schon beim Bau des Kraftwerkes erstellt und damit der Vollendung der Schiffahrtseinrichtungen weitgehend vorgearbeitet worden[5]). Im Staugebiet muss zur Durchführung der Schiffahrt die enge Flussschleife bei Epeisses abgeschnitten werden. Hierfür sieht das unter verschiedenen Varianten für die Schiffahrt günstigste Projekt die Korrektion der Rhone mit 70 m Sohlenbreite vor. Bei der Staustufe *Verbois* kommt als einzige Lösung ein Schiffahrtskanal am rechten Rhoneufer von rd. 1700 m Länge in Frage. Die Disposition der zur Ueberwindung des Höhenunterschiedes des Werkes nötigen Schleusen ist noch nicht abgeklärt.

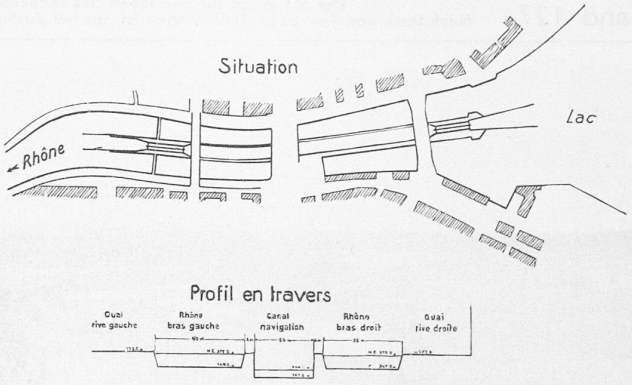


Bild 6. Vertiefte Mittelrinne für die Schiffahrt in der Rhone: In der obern Schleuse würden die Schiffe so tief abgesenkt, dass sie unter den Brücken hindurch kommen, in der untern würden sie wieder auf Höhe des Rhonespiegels gehoben

Aus den vorliegenden Projektvarianten für die *Hafenanlagen in Genf* scheint jene am meisten Aussicht auf Verwirklichung zu haben, die dafür das Gelände an der Arvemündung in der Nähe des zukünftigen Bahnhofes von La Praille[6]) in Aussicht nimmt. Die Korrektion der Rhone in Genf, die im Zusammenhang mit der Genferseeregulierung zur Verwirklichung kommen muss, bringt einschneidende und kostspielige Umgestaltungen der bestehenden Verhältnisse mit sich. Da Frankreich an der Seeregulierung zur Verbesserung des Abflusses der Rhone im Hinblick auf die Kraftnutzung und den Hochwasserschutz stark interessiert ist, wurden die diesbezüglichen Verhandlungen in den letzten Jahren begreiflicherweise erheblich erschwert und verzögert, sodass auch in dieser Frage noch keine Beschlüsse gefasst werden konnten. Ueber die Gestaltung der *Verbindung der Rhone mit dem Genfersee*, die durch den Stadtkern von Genf führt, ist im Frühjahr 1944 ein Wettbewerb zum Abschluss gelangt[7]). Bei der Beurteilung der 37 eingegangenen Arbeiten stellte das Preisgericht die Bedürfnisse der Schiffahrt in den Vordergrund. Mit dem ersten Preis ist ein Projekt ausgezeichnet worden, das der Schiffahrt einen offenen Kanal durch die rechtsufrigen Stadtquartiere mit nur einer Schleuse zuweist (Bild 4). In andern Vorschlägen wurde die Lösung des sehr schwierigen Problems in der Durchführung einer Schiffahrtsrinne, ebenfalls einschleusig, im natürlichen Flussbett gesucht. Wohl sind diese Varianten mit Vorteilen verbunden, bedingen aber die Höherlegung fast aller Brücken, was weitgehende Anpassungsarbeiten

[2]) SBZ Bd. 116, S. 125* (1940); daselbst auch einiges über die «Compagnie Nationale du Rhône» und Bd. 120, S. 122 (1942).

[3]) Literaturnachweis über schweizerische Niederdruck-Wasserkraftanlagen siehe SBZ Bd. 124, S. 339* (1944).

[4]) Vergl. auch die eingehende, allgemeine Darstellung unserer Schiffahrtsprobleme durch *H. Blattner* in der SBZ Bd. 123, S. 152 (1944).

[5]) *H. Blattner* in SBZ Bd. 96, S. 261* (1930).

[6]) SBZ Bd. 120, S. 129* (1942).

[7]) SBZ Bd. 123, S. 59 (1944) u. «Bulletin Technique» vom 18. März 1944.

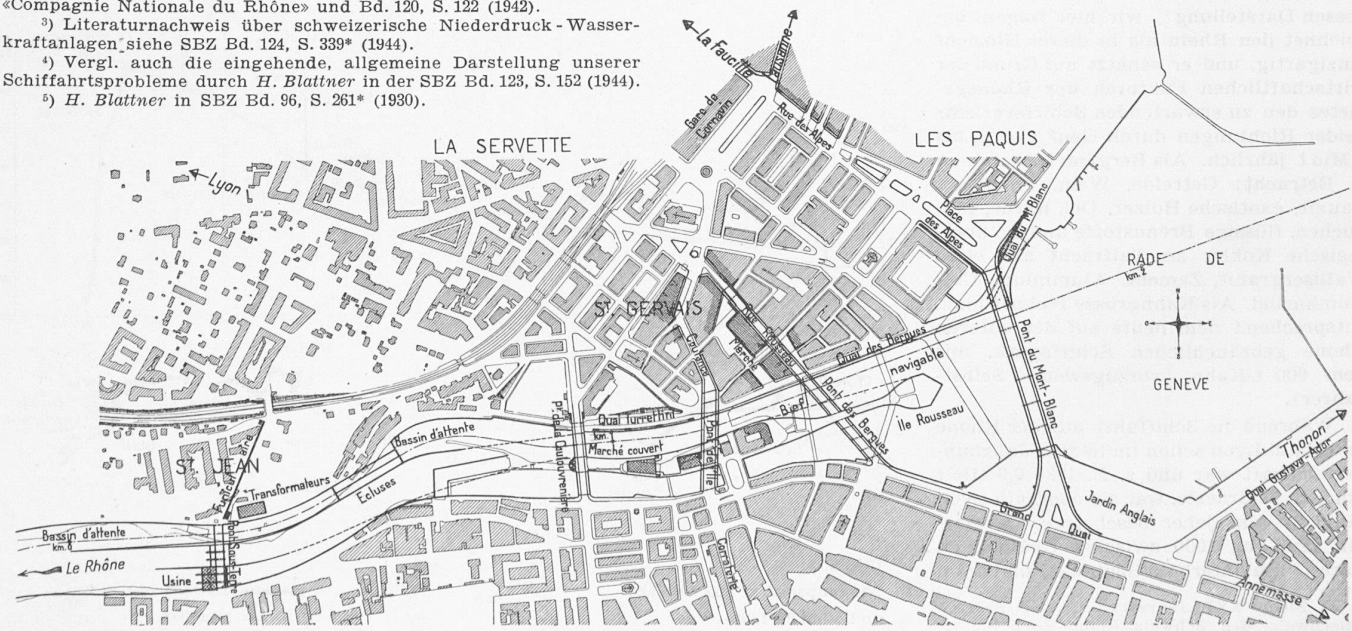


Bild 7. Entwurf 1942 des Bureau MAILLART. Masstab 1:12500. Erster Vorschlag mit rechtsufriger Rhoneschiffahrt

an den Zufahrten und einschneidende Veränderungen des Stadtbildes zur Folge haben würde. Um so folgenschwere Eingriffe zu umgehen, wurde anderseits der Bau einer vertieften Mittel- bzw. Seitenrinne in der Rhone in Vorschlag gebracht, in die die Schiffe durch Gegenschleusungen einfahren und unter den in ihrer Höhenlage unveränderten Brücken passieren können (Bild 6). Abgesehen von den technischen Schwierigkeiten bei der Bauausführung, den grossen finanziellen Aufwendungen und ästhetisch teilweise unbefriedigenden Aspekten, würde die Durchführung der Schiffahrt umfangreichen Pumpenbetrieb erfordern und eine gekünstelte Navigation zur Folge haben. Mit Rücksicht auf die reibungslose Abwicklung des Schiffsverkehrs sind auch Projekte mit überdeckten Kanälen oder Tunneln, die lange Zeit im Vordergrund gestanden hatten, abgelehnt worden. — Soweit die Auffassung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft.

II. Die Durchquerung der Stadt Genf

Dieses Problem ist so ausserordentlich schwierig, dass schon eine grosse Zahl von Lösungsvorschlägen gemacht worden sind; unsere Uebersicht[8]) der Veröffentlichungen des hierfür massgebenden Organs, des «Bulletin Technique», umfasst nur die letzten fünf Jahre. Wenn wir im Folgenden dem Wunsch zweier kompetenter Zürcher Kollegen nach Veröffentlichung ihrer Idee entsprechen, so geschieht dies nicht nur, weil es sich um einen stadtbaulich konsequenten und ingenieurmässig durchgearbeiteten Vorschlag handelt, sondern auch deshalb, weil in ihrer Darstellung die allgemeinen Grundzüge des Problems und die für eine taugliche Lösung massgebenden Gesichtspunkte klar dargelegt werden.

«Im Frühling 1944 hat sich das zur Beurteilung der Wettbewerbsprojekte[9]) bestellte Preisgericht deutlich für einen *Kanal durch die Stadt Genf hindurch* ausgesprochen, der ungefähr parallel verlaufend den Bundesbahngleisen, zwischen Seeufer und Bahnhof Cornavin, durch die Quartiere Pâquis und Cornavin, den Genfersee mit der schiffbaren Rhone bei Saint-Jean vereinigen sollte (Bild 4). Nach den Ausführungen des Preisgerichts liegt der Hauptvorteil einer solchen Lösung darin, dass die kleine Genfer Bucht, die «Rade de Genève», durch die Flusschiffahrt umgangen wird. Auch hat man den Eindruck, dass der Entscheid der Jury durch die den meisten Teilnehmern unbekannten Bauprojekte der Stadt Genf beeinflusst wurde. Es scheint dies wenigstens die einzig mögliche Begründung für den durch den Kanalbau bedingten gänzlichen Abbruch der beiden Quartiere Les Pâquis und St. Gervais zu sein, sowie für den 26 m breiten und 15 m tiefen Einschnitt durch dicht bewohnte Stadtteile hindurch, der sich aus dem Bau des Kanals ergäbe und vor dem das Preisgericht nicht zurückgeschreckt

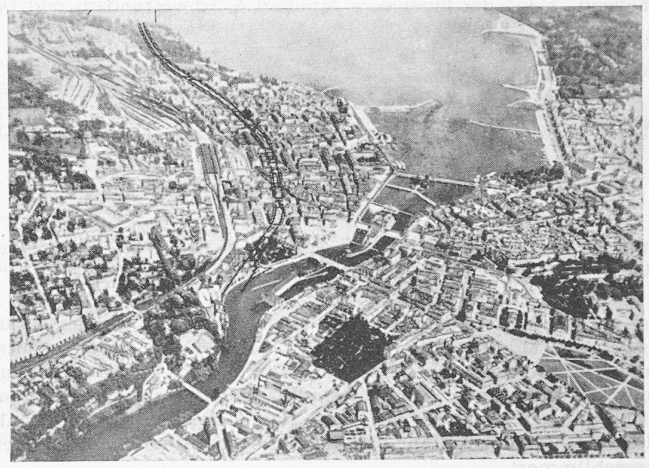


Bild 4. Fliegerbild von Genf aus Südwesten. Rechtsufriger Schiffahrts-Kanal parallel zu den SBB-Anlagen

Bilder 4 bis 7 Clichés «Bulletin Technique»

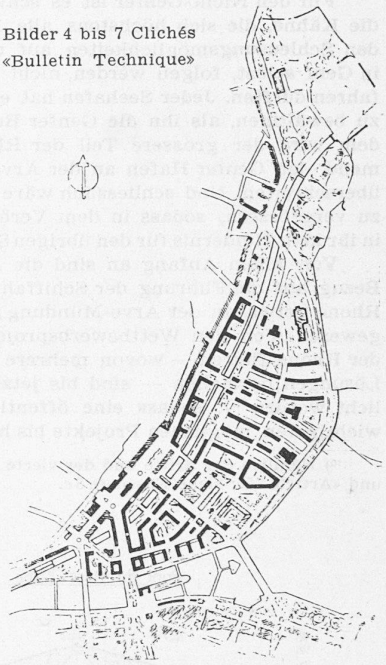


Bild 5 (rechts). In stadtbaulicher Hinsicht verbessertes Kanalprojekt mit totalem Neubau der Quartiere St. Gervais und Les Pâquis. Kosten mindestens doppelt so gross wie für Vorschlag Bild 8

[8]) a) B.T. 1945, p. 97 et 113: «Le projet de mise en navigabilité du Rhône et le programme d'études pour la liaison Léman-Rhin» par M. le Dr. *C. Mutzner*.

b) B.T. 1945, p. 237: «La vitalité de Genève dépend de ses ponts» par MM. *E. A. Favre* et *L. Meisser*.

c) B.T. 1944, p. 35 et 65: «Voie navigable reliant le Rhône au Lac Léman», programme et résultats détaillés du *Concours d'idées*. — Das Wettbewerbsergebnis ist u. a. auch veröffentlicht in «Wasser- und Energiewirtschaft» Nr. 7/8, 1944, und «Strasse und Verkehr» Nr. 11, 1944.

d) B.T. 1944, p. 137: «Choix d'artères et de percées» (Urbanisme genevois) par M. *J. J. Dériaz*, arch.

e) B. T. 1942, p. 25: «Aménagement d'une voie navigable à travers Genève et d'un pont sur le Lac Léman» par le Bureau *Maillart, L. Meisser* et *E. Wantz*, ingénieurs.

f) B.T. 1942, p. 57: «A propos de la traversée navigable de Genève» par M. *A. Paris*, ing.

g) B.T. 1941, p. 133: «Le canal de Plainpalais, liaison entre le Rhône et le Lac Léman . . .» par M. *C. Kunz-Bard*, ing.

[9]) Siehe Fussnote 8 c.

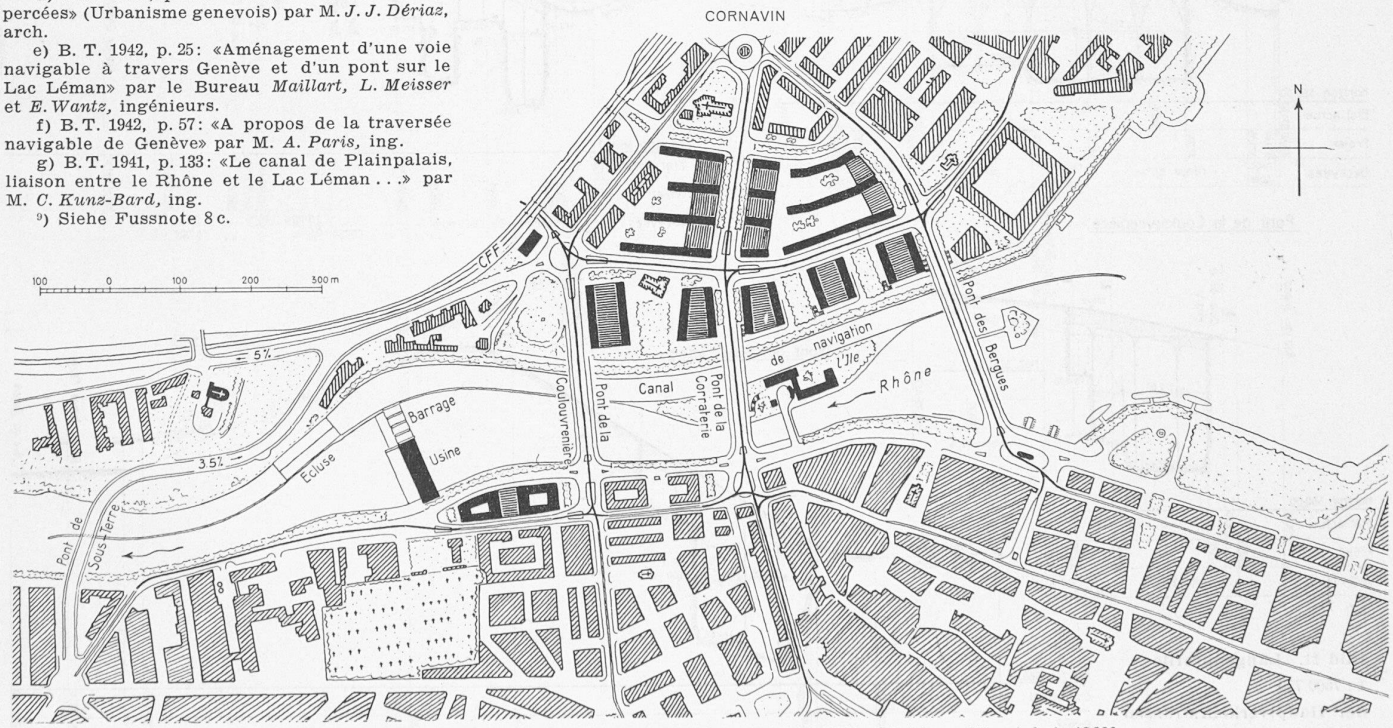


Bild 8. Entwurf der Ingenieure SCHUBERT & SCHWARZENBACH und Dr. CH. JAEGER, Zürich. — Masstab 1:10000
Ideallösung mit Schiffahrt in der Rhone, Neu-Organisation des Strassenbahn- und Autoverkehrs unter Sanierung des Quartiers St. Gervais. Neuer Pont des Bergues unterhalb der Rousseau-Insel als Ersatz der ungenügenden Mont Blanc-Brücke. Totalkosten rd. 300 Mio Fr.

Entwurf „Elan" der Ingenieure Schubert & Schwarzenbach und Dr. Ch. Jaeger, Zürich, zur Lösung der Genfer Schiffahrtsfrage

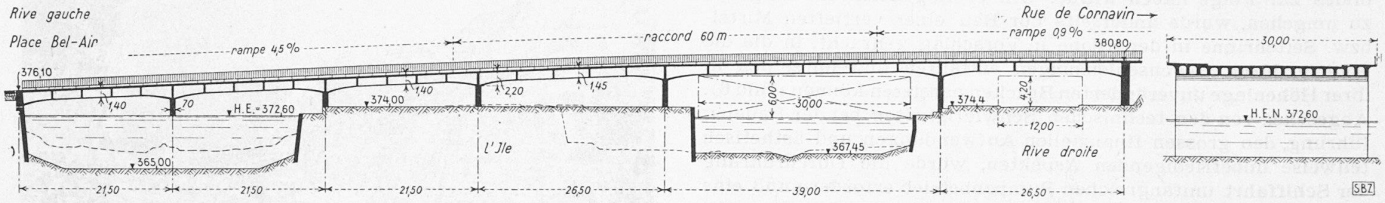


Bild 12. Pont de la Corraterie, Längsschnitt 1 : 1000. Neue Hauptverkehrsbrücke über die Ile; durchlaufender Eisenbeton-Balken mit kastenförmigem Querschnitt. Die Tour de l'Ile bleibt erhalten

ist, obwohl dies eine unglaubliche Missachtung der von der Natur gegebenen Möglichkeiten bedeutet. Schon heute ist die rechtsufrige Stadt durch die SBB-Linie (Damm mit Unterführungen) entzweigeschnitten. Diese in stadtbaulicher Hinsicht unerfreuliche Situation würde mit dem Bau eines Schiffahrtskanals durch den zwischen Bahn und Wasser eingeengten Stadtteil noch verschlimmert.

Für den Nicht-Genfer ist es schwer zu verstehen, weswegen die Kähne, die sich höchstens alle 20 bis 30 Minuten, je nach den Schleusungsmöglichkeiten auf der Strecke Lyon-Genf und in Genf selbst, folgen werden, nicht durch die «Rade de Genève» fahren dürften. Jeder Seehafen hat einen weit grösseren Verkehr zu bewältigen, als ihn die Genfer Bucht je sehen wird. Ausserdem wird der grössere Teil der Rhonekähne, von Lyon kommend, den Genfer Hafen an der Arve, unterhalb der Stadt, nicht überschreiten. Und schliesslich wäre die «Rade de Genève» leicht zu vergrössern, sodass in dem Verbleiben der Binnenschiffahrt in ihr kein Hindernis für den übrigen Seeverkehr zu erblicken wäre.

Von allem Anfang an sind die Ansichten der Fachleute in Bezug auf die Führung der Schiffahrt zwischen der schiffbaren Rhone (etwa an der Arve-Mündung) und dem Genfersee geteilt gewesen. Von den Wettbewerbsprojekten, die die Schiffahrt in der Rhone führen — wovon mehrere technisch sehr interessante Lösungen darstellen — sind bis jetzt leider nur zwei veröffentlicht worden [10]), sodass eine öffentliche Gegenüberstellung der wichtigsten, möglichen Projekte bis heute nicht erfolgen konnte.

[10]) Nämlich der dritte und der vierte Preis, Entwürfe «Brin d'amour» und «Article 15»; siehe Fussnote 8c.

Es ist dies mit ein Grund, weswegen hier für dieses schon viel diskutierte Problem eine weitere, in vielen Einzelheiten neue Wege weisende Lösung gezeigt werden soll.

Viel stärker als mit der städtebaulichen Umgestaltung gewisser Stadtteile ist das Genfer Schiffahrtsproblem technisch mit der Regulierung des Genfersees und mit dem Umbau der Usine de la Coulouvrenière verbunden. Ohne Seeregulierung wird es nie eine Rhoneschiffahrt geben, da diese durch den französischen Partner als «conditio sine qua non» vorausgesetzt wurde. Was geschieht dann aber bei diesen notwendigen Flussumbauten mit der veralteten Usine de la Coulouvrenière und was mit den zum Teil überflüssigen, zum Teil ganz ungenügenden Genfer Rhonebrücken?

Schiffahrt, Seeregulierung, Rhone-Korrektion, Kraftwerk-Neubau und Brücken-Um und -Neubauten sind gleichzeitig zu lösende Probleme.

Am instruktivsten ist in dieser Hinsicht eine Gegenüberstellung aller bis jetzt bekannten Lösungen, insbesondere des Projektes Maillart [11]) aus dem Jahre 1942 (Bild 7), der beiden Wettbewerbsprojekte «Brin d'Amour» und «Article 15» [10]) mit der hier gezeigten Lösung, die dem Projekt «Elan» im Wettbewerb von 1943/44 entspricht, das durch die Firma Schubert & Schwarzenbach, Zürich und Dr. Charles Jaeger, Zürich, eingereicht worden war. Erst nach intensiver Vergleichsarbeit unter Mitwirkung aller hervorragenden Fachleute des Wasser-, Brücken-, Kraftwerk- und Städtebaues und nach gründlichster Diskussion (bis

[11]) «Bulletin Technique» vom 7. Februar 1942 (Fussnote 8e).

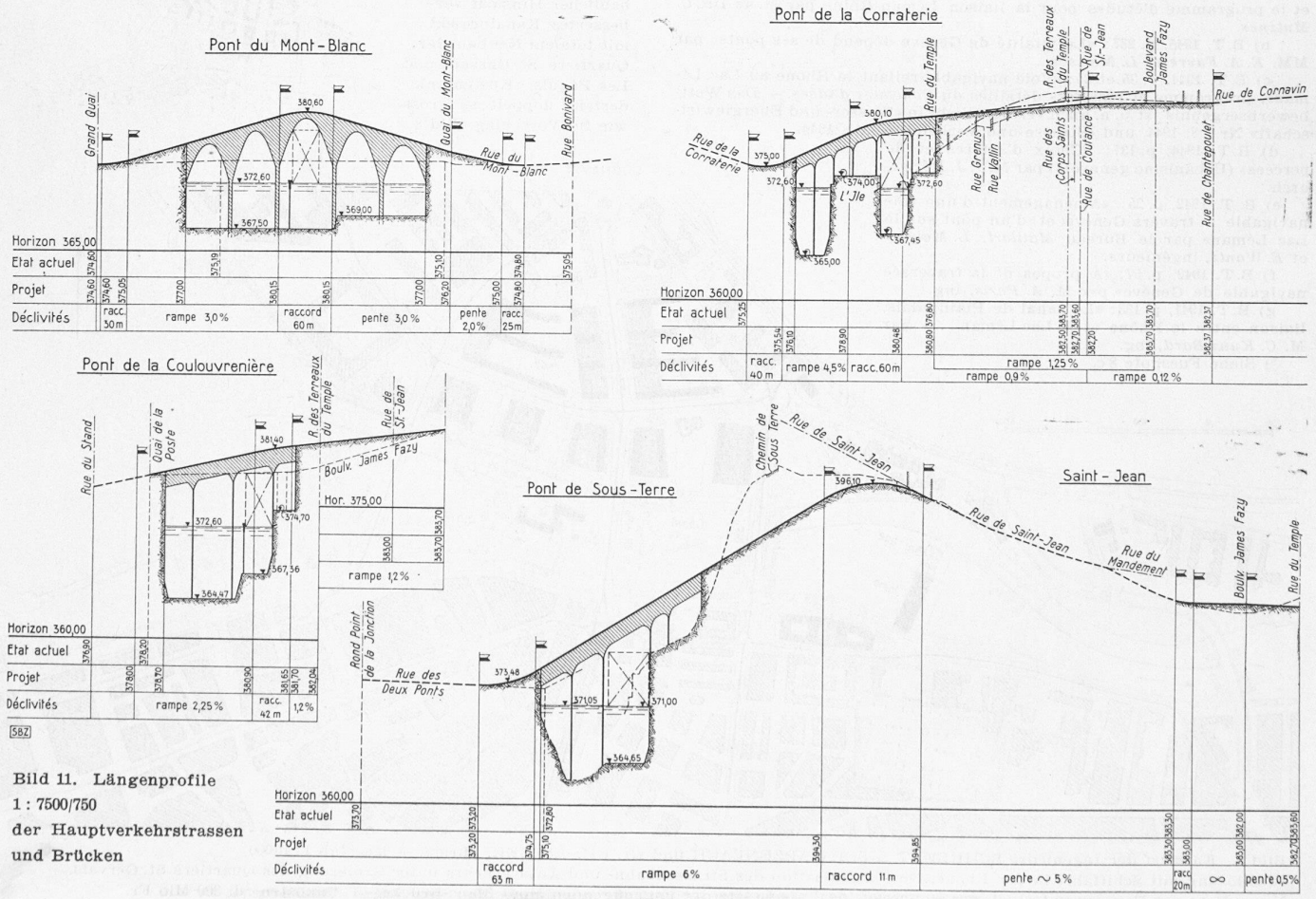


Bild 11. Längenprofile 1 : 7500/750 der Hauptverkehrstrassen und Brücken

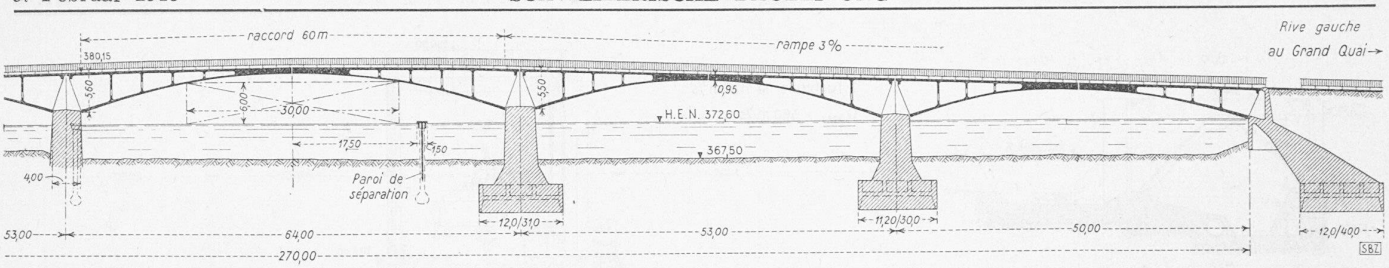
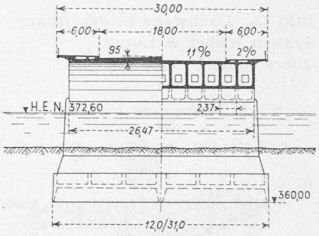


Bild 10. Neue Mont-Blanc-Brücke; Längsschnitt der linksufrigen Hälfte 1 : 1000.
Leichte Eisenbeton-Gewölbe mit kastenförmigem Querschnitt. Schiffahrt-Profil der Mittelöffnung 30 × 6 m



in gewisse Einzelheiten *aller* Teilprobleme der vorerwähnten, zahlreichen Bauaufgaben des Gesamtprojektes, einschliesslich der Quer- und Längsprofile, Zufahrten und Höhenkoten) kann ein Urteil gefällt werden.

Den Ausgangspunkt aller Wettbewerbsprojekte, die die Schiffahrt in der Rohne führen, bildet das Projekt Maillart (Bild 7). Auch jetzt noch, nach allen Arbeiten der Wettbewerbsteilnehmer, bleiben die Vorschläge Maillarts beachtenswert. Grundsätzlich fasste Maillart zwei richtige Entschlüsse: er führte die Schiffahrt rechtsufrig und er sah die industriellen Bauten: Schleuse, Wehr und Zentrale, unterhalb des Pont de la Coulouvrenière, also ausserhalb des inneren Stadtgebietes vor. Scharf kritisiert wurde aber die von ihm vorgeschlagene Führung der neuen Genfer Brücke durch die «Rade de Genève»: Der Pont du Mont Blanc sollte seeaufwärts verschoben und seine Nivellette beim Quai Wilson um fast 10 m erhöht werden, der Quai Wilson würde unter der 30 m breiten Brücke durchgeführt. Die Rue du Mont Blanc büsste ihre Rolle als Hauptverkehrsader ein, da die neue Brücke zur Rue des Alpes führen würde. Ungenügend bearbeitet ist im Projekt Maillart der hydraulische Teil: Wehr und Kraftwerk.

Der nächste Gedanke war, logischerweise, die bei dem Studium des Projektes Maillart aufgetauchten Schwierigkeiten dadurch zu umgehen, dass die Schiffahrt linksufrig geführt wird. Topographisch ist aber diese Lösung deswegen sehr ungünstig, weil überall das Hinterland des linken Rhoneufers viel tiefer liegt als das des rechten. Um die für die Schiffahrt notwendige freie Höhe von 6 m unter den Brücken zu erzielen, müssten die Brückenrampen linksufrig bis in die inneren Stadtteile verlängert werden. Der Strassenverkehr längs der Rhoneufer würde dadurch schwer gestört. Die Nivellette des neuen Pont du Mont Blanc an beiden Ufern ist denn auch in den beiden erwähnten Wettbewerbs-Projekten, die diese Lösung vertreten, unbefriedigend. Ein weiterer Nachteil dieser Lösungen ist die Anordnung der Schleuse zwischen Pont du Mont Blanc und Pont de l'Ile, also mitten im Stadtzentrum. Eine Verschiebung der Schleusen flussabwärts erweist sich in diesen Projekten als unmöglich, weil dadurch die Brückenrampen auf dem linken Ufer noch um einige Meter erhöht und noch tiefer in die inneren Stadtteile hinein verlängert werden müssten. Mit ihrem lärmigen Betrieb (eventuell Werkstätte für Kahnreparaturen) ist aber eine Schleuse im Herzen einer Stadt unerwünscht.

Von der Schiffahrt auf dem linken Ufer kommt man nach diesen negativen Ergebnissen fast zwangsweise wieder auf das rechte Ufer. Dass es dort doch eine elegante Lösung gibt, beweist zweifelsohne Bild 8. Die gesamten hydraulischen Anlagen (Kraftwerk, Wehr und Schleuse) liegen hier unterhalb des Pont de la Coulouvrenière, also ausserhalb des Stadtkerns. Der Pont du Mont Blanc wird flussabwärts verschoben und kommt direkt unterhalb des Hôtel des Bergues und unterhalb der Rousseau-Insel zu liegen. Dass eine solche Lösung aesthetisch hoch befriedigend ist und technisch alle Probleme einwandfrei löst, haben selbst die Gegner der Schiffahrtsprojekte, die das Rhonebett benützen, zugegeben.

Der einzige schwache Punkt dieser Lösung liegt in den Kosten: sie bedingt umfangreiche Neu- und Umbauten im Quartier St. Gervais, um ihre Verkehrsverbesserung und ihre aesthetische Wirkung voll zu erzielen. Die Kostenfrage hielt damals die Projektverfasser davon ab, diese stadtbaulich ganz abgewogene und in technischer Beziehung völlig befriedigende Lösung bis in ihre Einzelheiten zu verfolgen und weiter auszuarbeiten. Dies bereuen sie nun umsomehr, als die massgebenden Behörden vor noch viel grösseren, ja riesigen stadtbaulichen Sanierungen nicht zurückzuschrecken scheinen. In den beiden erstprämiierten Projekten wird nämlich nicht nur der Abbruch des Quartiers St. Gervais, sondern auch grosser Teile des Quartiers «Les Pâquis» vorgesehen. Wenn aber so viele Häuserblöcke dem Abbruch freigegeben werden sollen, dann doch eher nach dem Projekt Bild 8, als nach einem noch so gut verbesserten Kanalprojekt (Bild 5). Denn niemand wird sich auf die Dauer für einen 26 m weiten, 15 m tiefen und kilometerlangen Graben durch die Stadt Genf begeistern können, über den noch fast ein Dutzend neue, breite Brücken-Uebergänge erforderlich werden. (In Zürich hat man vor hundert Jahren den Fröschengraben zugedeckt. Er heisst heute Bahnhofstrasse und es denkt kein Zürcher daran, ihn je wieder neu zu graben!)

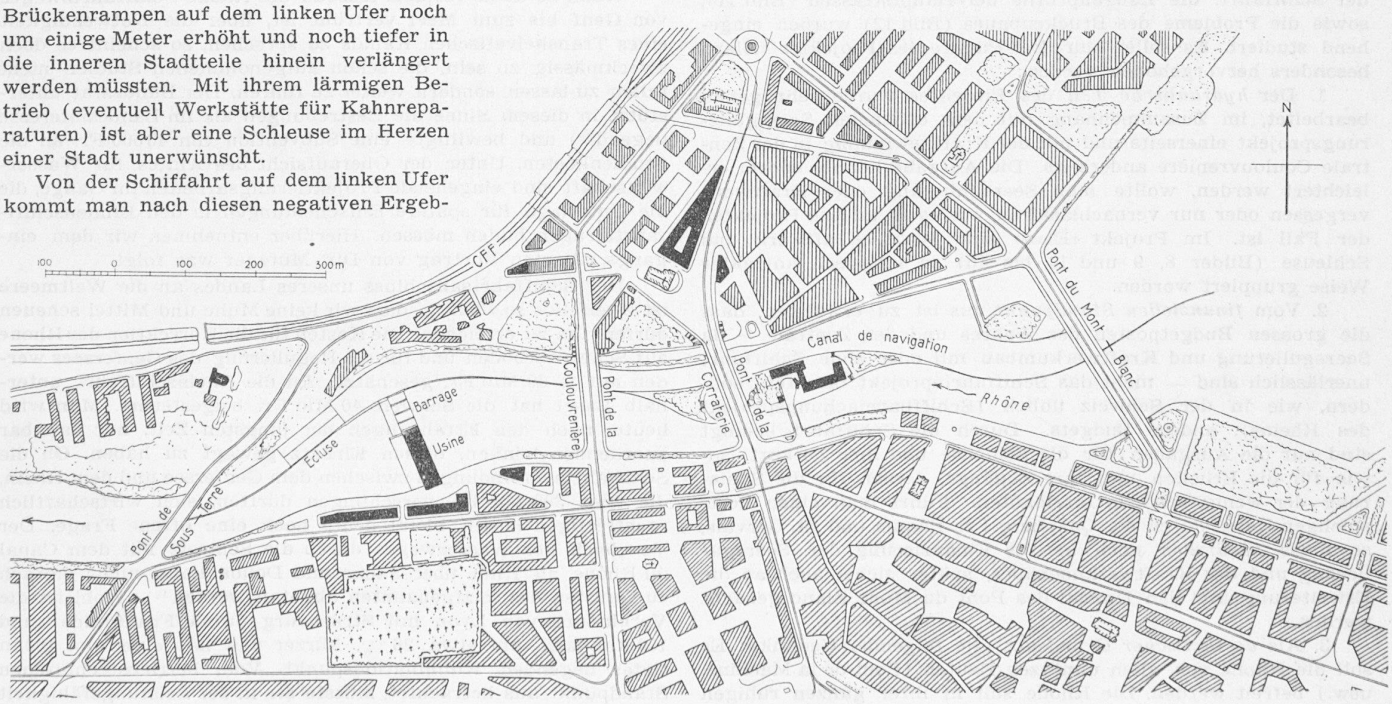


Bild 9. Aehnliche Lösung wie Bild 8, jedoch ohne Abbruch des Quartiers St. Gervais und mit neuer Mont Blanc-Brücke an heutiger Stelle (Totalkosten rd. 150 Mio Fr.). Masstab 1 : 10 000

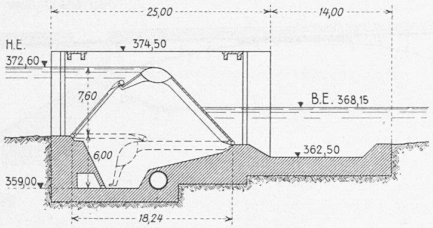
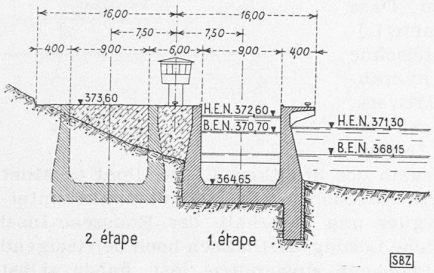


Bild 13. Dachwehr in der Rhone, System Huber & Lutz, Querschnitt 1 : 800



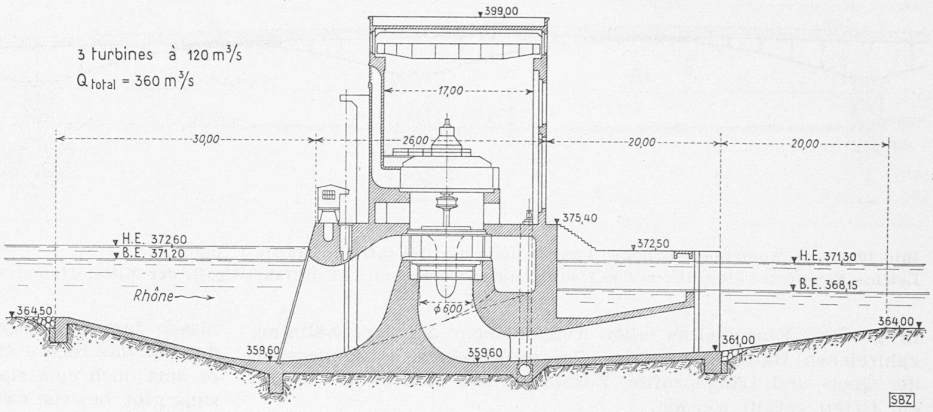


Bild 14. Neubau des Maschinenhauses Coulouvrenière, 1 : 800, projektiert unter Mitarbeit der Firma Escher Wyss, Zürich

Bild 15 (links). Querschnitt der Schleusen, Masstab 1 : 800

Eine weitere Lösung, die die technischen Vorteile der vorerwähnten beibehält, dabei aber weit billiger zu stehen kommt, ist aus Bild 9 ersichtlich. Man gelangt dazu durch eine leichte Verschiebung der Axe des Schiffahrtsweges gegen Flussmitte. Die neue Mont Blanc-Brücke (Bild 10) kommt in die Verlängerung der Axe der heutigen Rue du Mont Blanc zu liegen, die freie Oeffnungshöhe wird erreicht, ohne die Nivellette der Mont Blanc-Brücke an den heutigen Widerlagern merklich zu ändern. Auf der linken Uferseite gelangt die Brückenrampe genau auf die Kote des Grand Quai; auf dem rechten Ufer beträgt die Erhöhung wenige Dezimeter. Um alle Konsequenzen dieser Nivelletten-Aenderung genau beurteilen zu können, wurde dieser Teil des Projektes bis in alle Einzelheiten studiert.

Selbstverständlich hängt jeder Genfer am alten Pont du Mont Blanc und keiner möchte, dass daran etwas geändert würde, obwohl ein jeder weiss, dass er zu schmal ist und dass die Zufahrten für den Autoverkehr geradezu gefährlich sind. Wir glauben, dass auch die Silhouette unserer neuen, projektierten Mont Blanc-Brücke aesthetisch befriedigend wirkt. Dass man moderne und ältere Brückentypen nicht ohne weiteres miteinander vergleichen kann, leuchtet wohl jedermann ein.

Es ist nicht die Absicht der Verfasser, ihr Projekt in allen Einzelheiten zu besprechen. Die Verkehrsprobleme, diejenigen der Schiffahrt, die Längenprofile der Hauptstrassen (Bild 11), sowie die Probleme des Brückenbaues (Bild 12) wurden eingehend studiert. Es sollen nur drei Punkte des Projektes «Elan» besonders hervorgehoben werden:

1. Der *hydraulische Teil* des Projektes wurde sehr genau bearbeitet, im Zusammenhang mit dem offiziellen Seeregulierungsprojekt einerseits und mit der Kraftgewinnung in der Zentrale Coulouvrenière anderseits. Die Aufgabe könnte enorm erleichtert werden, wollte man Seeregulierung oder Kraftwerk vergessen oder nur vernachlässigen, wie es in andern Projekten der Fall ist. Im Projekt «Elan» sind Wehr, Kraftwerk und Schleuse (Bilder 8, 9 und 13 bis 15) in klassisch korrekter Weise gruppiert worden.

2. Vom *finanziellen Standpunkt* aus ist zu erwähnen, dass die grossen Budgetposten des Wehres und der Zentrale — da Seeregulierung und Kraftwerkumbau mit oder ohne Schiffahrt unerlässlich sind — nicht das Schiffahrtsprojekt belasten, sondern, wie in der Schweiz üblich (Schiffbarmachungsprojekt des Rheins), andere Budgets. Durch die Schiffahrt bedingt sind nur die Ausgaben für die Schleuse und ihre Zufahrt, sowie für die Brücken und ihre Zugänge, ferner für die Sanierung der wenig schönen Inselbauten. Führt man einen kostspieligen Kanal durch die Quartiere Les Pâquis und St. Gervais, so muss *zusätzlich* noch an die Finanzierung der Seeregulierung und des Kraftwerkneubaues, später sicher auch an die Erweiterung und den Umbau des Pont du Mont Blanc gedacht werden.

3. Als *aesthetischer Grundsatz* gilt folgender Gedanke: Es soll die Rhone von allen unnützen Bauten (Pont de la Machine, usw.) befreit werden. Die Rhone soll in ihrer ganzen ruhigen Breite — im Zusammenhang mit der grossen, neuen Des Bergues- oder Mont Blanc-Brücke — ihre volle aesthetische Wirkung erzielen. Aus diesem Grunde (also aus aesthetischen Erwägungen und nicht aus technischen Gründen) wird auch der Umbau der «Ile» und der Abbruch gewisser wenig aesthetischer Gebäudegruppen empfohlen. Es sollten die Rhone und ihre grün bepflanzten Ufer als Herz und Lungen der Stadt kräftig wirken. Um auch in dieser Hinsicht konkrete Vorschläge machen zu können, wurde die Gestaltung der «Ile» und des neuen «Pont de la Corraterie» in direkter Verlängerung der klassisch schönen Rue de la Corraterie untersucht.

Dass wir entschieden gegen ein Projekt mit Kanal durch die Stadt hindurch sind, aber für die *Schiffahrt in der Rhone selbst* (la navigation dans le Rhône!) eintreten, ist klar. Dass wir die teurere Lösung mit neuer Brücke unterhalb der Rousseau-Insel in den Vordergrund stellen, rechtfertigt sich dadurch, dass sich auch die Jury für weite Quartier-Niederlegungen mit totalem Neuaufbau ausgesprochen hat. Und so stellen wir die Frage, ob es nicht möglich wäre, bei der Ausarbeitung der künftigen Projekte eine Lösung im Sinne unseres ersten Vorschlages zu suchen (Bild 8).

Unsere Ratschläge mögen von den Genfern nicht übel genommen werden! Es handelt sich weniger darum, heute ein bestimmtes Projekt in den Vordergrund rücken zu lassen, als darum, das Schiffahrtsproblem Rhone-Genfersee einwandfrei und auf lange Sicht im Zusammenhang *aller* Probleme bestens zu lösen. Hierzu sollten sämtliche «Ideen» von den grossen Städtebauern unseres Landes und unter Mitarbeit der ersten Fachleute aller Spezialgebiete gründlich untersucht werden.»

Dr. Ing. Charles Jaeger, E. T. H.
E. Schwarzenbach, Dipl. Ing. E. T. H.

III. Die Transhelvetische Wasserstrasse

Wenn es auch vor dem Ausbau des Rhone-Schiffahrtsweges von Genf bis zum Meer verfrüht ist, über die Notwendigkeit eines Transhelvetischen Kanals zu sprechen, so scheint es doch zweckmässig zu sein, die schon aufgenommenen Studien nicht fallen zu lassen, sondern weiter zu führen. Der Bundesrat unterstützt in diesem Sinne die Bestrebungen als im Landesinteresse liegend [12]) und bewilligte eine Subvention von 40 000 Fr. an die Studienkosten. Unter der Oberaufsicht des Amtes für Wasserwirtschaft sind eingehende Projektierungsarbeiten im Gange, die die Unterlage für spätere Entscheidungen in den Binnenschiffahrtsfragen bilden müssen. Hierüber entnehmen wir dem eingangs zitierten Vortrag von Dir. Mutzner was folgt.

Der Schiffahrtsanschluss unseres Landes an die Weltmeere ist zweifellos so wichtig, dass wir keine Mühe und Mittel scheuen dürfen, ihn zu erreichen. Die Kosten für die Korrektion der Rhone auf Schweizerboden und für die Regulierung des Genfersees werden auf je 60 Mio Fr. geschätzt. An die Rheinschiffahrt unterhalb Basel hat die Schweiz 40 Mio Fr. beigesteuert. Man wird heute, nach den Erfahrungen der jüngsten Zeit, nur dankbar anerkennen können, diesen Einsatz gewagt zu haben. Ob die Schiffahrtsverbindungen zwischen dem Genfersee und dem Rhein, die über 300 Mio Fr. verschlingen dürften, sich wirtschaftlich rechtfertigen lassen, bleibt heute noch eine offene Frage. Der Vergleich des Wasserweges durch die Schweiz mit dem Canal du Rhône au Rhin über Sâone und Doubs kann nicht einfach zu Gunsten des letztgenannten abgetan werden [13]). Wohl ist die Verbindung von Lyon mit Strasbourg durch Frankreich rund 130 km, also um etwa 26 %, kürzer und hat einen um 100 m tiefer liegenden Kulminationspunkt. Vom betriebstechnischen Standpunkt aus betrachtet, müsste sie in der Leistungsfähigkeit

[12]) SBZ Bd. 117, S. 110 (1941).
[13]) Vgl. SBZ Bd. 117, S. 89* (1941), Cliché teilweise überholt.

aber weit hinter einem modern ausgebauten Schiffahrtsweg durch die Schweiz zurückbleiben, weil sie etwa dreimal mehr Schleusungen erfordert und ihre Schleusen veraltet sind.

Zur Illustration der Bedingungen in hydrologisch-technischer Hinsicht, die an die Ausführung der Schiffahrtstrasse zwischen dem Genfersee und dem Rhein gebunden sind, lassen sich drei Teilgebiete unterscheiden: 1. Strecken mit Ausnützung der Staustufen zur Kraftgewinnung, 2. Strecken ohne Erstellung von Wasserkraftanlagen und 3. Strecken ohne natürliche Flussläufe. Das 1918 in Kraft getretene Gesetz über die Ausnützung der Wasserkräfte schreibt vor, dass beim Bau von Wasserkraftanlagen auf die Durchführbarkeit der Schiffahrt Rücksicht genommen werden muss. Die vor 1918 erstellten Kraftwerke Beznau, Brugg, Aarau, Olten-Gösgen, Ruppoldingen, Wynau, Bannwil und Luterbach weisen deshalb keine diesbezüglichen Vorarbeiten auf. Dagegen sind die später entstandenen Werke Klingnau und Rupperswil-Auenstein so angeordnet, dass der Bau der Schiffahrtsanlagen jederzeit möglich ist. Natürlich wird auch im Projekt des Kraftwerkes Wildegg-Brugg die Schiffahrt berücksichtigt. Dagegen herrscht noch Unklarheit über die Anordnung des Schiffahrtsweges in den Gebieten von Brugg, zwischen Olten und Wynau, Bannwil und Solothurn. In der zuletzt genannten Strecke liegt das Kraftwerk Luterbach, das einer Neuanlage weichen muss. Flussabschnitte, auf denen eine Ausnützung der Wasserkräfte nicht in Frage kommt, sind der Aarelauf zwischen Solothurn und Biel, der Zihlkanal und die Venoge, falls diese als Schiffahrtsrinne ausgebaut würde. Strecken ohne natürliche Gewässer, auf denen also der Schiffahrtskanal erstellt werden müsste, schalten sich bei Entreroche und von dort bis zum Genfersee ein, sofern die Venoge nicht kanalisiert würde.

Diese stichwortartigen Ausführungen lassen die Weitschichtigkeit der aufgenommenen Projektierungsarbeiten erkennen, weil sie, ausgehend vom Schiffahrtsgedanken, nicht nur mit dem Ausbau unserer Wasserkräfte eng verbunden sind, sondern darüber hinaus den Bedürfnissen der allgemeinen Landes- bzw. Regionalplanung Rechnung tragen müssen.

Zum Abschluss unseres Ueberblicks über den heutigen Stand der Frage sei noch verwiesen auf den Aufsatz von C. Jegher «Gedanken zum transhelvetischen Wasserweg»[14]), der die internationalen Verkehrsaussichten beleuchtet, sowie auf die Arbeit von Ing. H. Blattner[15]), der schon vor zwei Jahren überzeugend dargelegt hat, warum die Projektierung der Transhelvetischen Wasserstrasse in jedem Fall — auch wenn ihre Ausführung erst in ferner Zukunft oder überhaupt nicht in Frage kommen sollte — eine dringende Aufgabe der Landesplanung ist. Die dort geschilderten uneigennützigen, sehr verdienstlichen Bemühungen des Schweiz. Rhone-Rhein-Schiffahrtsverbandes um die Finanzierung dieser Studien dürften nun in nächster Zeit zu einem erfolgreichen Abschluss gelangen, sodass Aussicht besteht, dass noch dieses Jahr die Projektierungsarbeit — worunter in erster Linie die Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplans der Aare fällt — in Angriff genommen werden kann.

[14]) SBZ Bd. 118, S. 54* (1941).
[15]) SBZ Bd. 123, S. 152 (1944).

60 Jahre elektrische Zugförderung bei Sécheron

Das Bulletin Sécheron Nr. 16 D, 1945, ist zur Erinnerung an die im Jahre 1884 erfolgte Gründung ihrer Bahnabteilung ausschliesslich der Entwicklung der elektrischen Zugförderung gewidmet. Diese Firma und ihre Vorgängerin haben bekanntlich von jeher Bahnbrechendes auf diesem Gebiete geleistet; wir erinnern nur an die elektrische Strassenbahn in Clermont-Ferrand 1890 (die erste Strassenbahn in Frankreich!), die Strassenbahn Stansstad-Stans, die seit 26. August 1893 in Betrieb steht und die erste Schweizeranlage darstellt, die Strassenbahnen der Städte Genf (1894), Lausanne, Fryburg, Montreux, La Chaux-de-Fonds usw.; ferner die Bürgenstockbahn[1]) 1888 als erste Drahtseilbahn in der Schweiz mit elektrischem Antrieb, der bald die Stanserhornbahn und andere nachfolgten. Als erste elektrische Zahnradbahn der Welt ist ferner die 1890 bis 1893 erstellte Bahn auf den Mont Salève bei Genf zu nennen. Die Vollbahntraktion mit hochgespanntem Gleichstrom (2400 V) ist schon im Jahre 1900, anlässlich eines Wettbewerbs der französischen Staats-Verwaltung für die Strecke Saint-Georges-de-Commiers-La Mure (Isère) vorgeschlagen und von der Prüfungsbehörde angenommen worden, worauf die Vorgängerin von Sécheron anschliessend mit der Lieferung von fünf Lokomotiven von je 500 PS, sowie der Maschinen für die Kraftzentrale betraut wurde. Im Jahre 1921 kamen die ersten sechs Lokomotiven Typ $1 B_0 1 + B_0 1$ für die SBB in Betrieb, die sich in der Folge aufs Beste bewährten.

[1]) SBZ Bd. 12, S. 49* und 56* (1888).

Sie waren bemerkenswerter Weise mit je vier Doppelmotoren für Einphasen-Wechselstrom ausgerüstet, die mit Westinghouse-Hohlwellen-Federantrieb auf die Triebachsen wirkten und so die *ersten Lokomotiven der SBB mit Einzelachsantrieb*[2]) darstellen. In der Folge nahm Sécheron intensiv am Bau elektrischer Traktionsmittel für die SBB teil und lieferte vor allem auch viele Triebwagen[3]). Ihre elektro-pneumatische Hüpfersteuerung wird besonders bevorzugt. Einen Markstein in der Entwicklungsgeschichte stellen die im Jahre 1924 von der Berner Alpenbahn-Gesellschaft in Auftrag gegebenen zwei Lokomotiven von 4500 PS dar, zur damaligen Zeit die leistungsfähigsten und zugleich spezifisch leichtesten Triebfahrzeuge der Welt (Leistungsgewicht 31,4 kg/PS)[4]). Später wurden sechs weitere Lokomotiven des selben Typs, wovon die vier ersten von 4500 PS und die beiden letzten von 6000 PS und 90 km/h Höchstgeschwindigkeit, nachgeliefert[5]). In hervorragendem Masse beteiligte sich Sécheron an der Elektrifizierung der privaten schweizerischen Normalspurbahnen, die alle von 1928 bis 1939 ihr Rollmaterial ganz oder teilweise bei ihr bestellten. Für die Oesterreichischen Bundes-Bahnen lieferte die Genfer Firma bis 1942 nicht weniger als 74 Lokomotiven eines Typs B_0-B_0, der für die kurvenreichen, starke Steigungen aufweisenden Strecken besonders entwickelt wurde. Daneben pflegte man die elektrische Traktion mit Gleichstrom weiter. Bemerkenswerte Aufträge bildeten die elektrische Ausrüstung einer Lokomotive für die Berninabahn (1927) mit besonders schwer zu erfüllenden Bedingungen (Schneeschleuder-Betrieb), sowie elektrische Lokomotiven für Frankreich, Russland und Belgien (z. B. für Triebwagenzüge mit 120 km/h für die Strecke Brüssel-Antwerpen). Im Laufe des Jahres 1944 konnten die ersten der von den Spanischen Staatsbahnen bestellten 24 Gleichstrom-Lokomotiven Typ C_0-C_0 von 3000 PS bei 1500 V Spannung abgeliefert werden, die für die Strecken Madrid-Avila und Madrid-Segovia bestimmt sind und Steigungen bis 19 ‰ überwinden müssen. Bei den im Dezember 1944 durchgeführten Probefahrten zog eine solche Lokomotive von 99 t Eigengewicht einen 600 m langen Zug von 1203 t bei 16‰ Steigung mit 50 km/h.

Sécheron hat auch an der Entwicklung Diesel-elektrischer Lokomotiven mitgearbeitet. Ausser der elektrischen Ausrüstung einer 1929 bestellten, für Russland bestimmten Lokomotive von 1650 PS sind hier die von der Compagnie de Fives-Lille in Auftrag gegebenen vollständigen Studien für die elektrische Ausrüstung einer Diesel-Lokomotive von 225 t und 4450 PS, Typ $2 C_0 2 + 2 C_0 2$ zu nennen.

Für den elektrischen Leichtverkehr auf dem Netz der SBB und vor allem bei der Lötschbergbahn[6]) hat Sécheron dank der hohen Qualität ihrer Erzeugnisse bei weitem die meisten Triebfahrzeuge geliefert, von denen die neuesten für Geschwindigkeiten bis 110 km/h gebaut sind. Diese Entwicklung hat dem Bau von Vollbahn-Lokomotiven neuen Impuls verliehen und dort zu einer bedeutenden Senkung der Gewichte geführt. In gemeinsamer Arbeit haben die drei schweizerischen Elektrofirmen von 1941 bis 1945 zwölf Lokomotiven des Typs $1 D_0 1$ von je 5700 PS Stundenleistung und 125 km/h Höchstgeschwindigkeit an die SBB abgeliefert und konstruieren nun eine Schnellzugslokomotive vom Typ B_0-B_0 von 2240 PS und 57 t, die hauptsächlich für Zugs-Kompositionen aus leichtgebauten Stahlwagen bestimmt ist. In der neuesten Zeit baute Sécheron verschiedene Traktoren für den Rangierdienst, sowie zahlreiche Triebfahrzeuge für die im Krieg auf elektrische Traktion umgebauten Voll- und Schmalspurbahnen (Oensingen-Balsthal-Bahn, Südostbahn, Emmental-Burgdorf-Thun und Vereinigte Huttwilbahnen, Brünigbahn und Furka-Oberalp-Bahn).

Die Entwicklung einer Maschinenfabrik wird im Wesentlichen durch drei Faktoren bestimmt: die Marktlage, die Arbeitskräfte und die leitenden Persönlichkeiten. Der ins Ungeheure angewachsene Bedarf an Elektromaterial in den letzten 50 Jahren hat für alle auf diesem Gebiet tätigen Firmen im allgemeinen sehr günstige Absatzverhältnisse geschaffen, aber auch entsprechend hohe Anforderungen an das Können und die Hingabe ihrer Belegschaften gestellt. Entscheidend sind jedoch für jede Entwicklung die führenden Persönlichkeiten. Von ihnen hängt alles ab. Dies wird oft übersehen; besonders in der Elektrotechnik, an deren Anwendung man sich so sehr gewöhnt hat, dass alles als selbstverständlich hingenommen wird. Die geschilderten Erfolge unserer welschen Grossfirma sind denn auch mit Persönlichkeiten von aussergewöhnlichem Format verbunden: René Thury, 1860 bis 1938[7]), G. L. Meyfarth, seit 1920 Generaldirektor, J. Werz, seit über 20 Jahren Chef der Bahnabteilung.

[2]) SBZ Bd. 80, S. 97*, 109*, 300 (1922), ferner Typ 1C1, Bd. 81, S. 270* (1922).
[3]) SBZ Bd. 82, S. 13* und 21* (1923).
[4]) Vgl. SBZ Bd. 89, S. 221* (1927). [5]) Vgl. SBZ Bd. 114, S. 32* (1939).
[6]) Vgl. SBZ Bd. 113, S. 1* (1939).
[7]) Vgl. SBZ Bd. 112, S. 56* (1938).