

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 103/104 (1934)
Heft: 7

Artikel: Zum Umbau des Rapperswiler Seedammes
Autor: Jegher, Carl
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83259>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

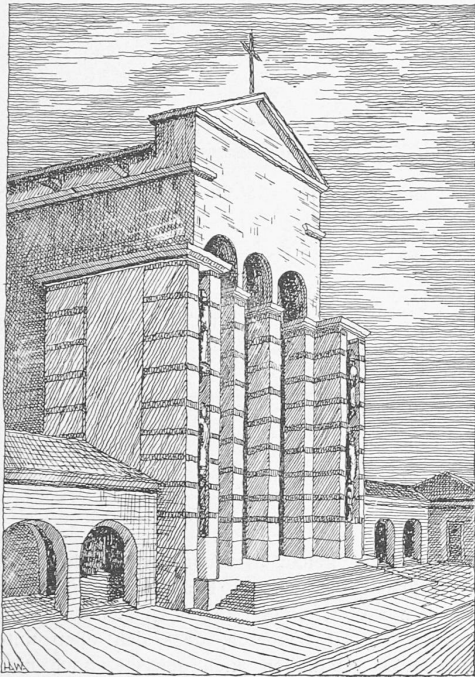


Abb. 10. Die Kirche von Littoria.



Abb. 11. Das Stadthaus („Municipio“) von Littoria.

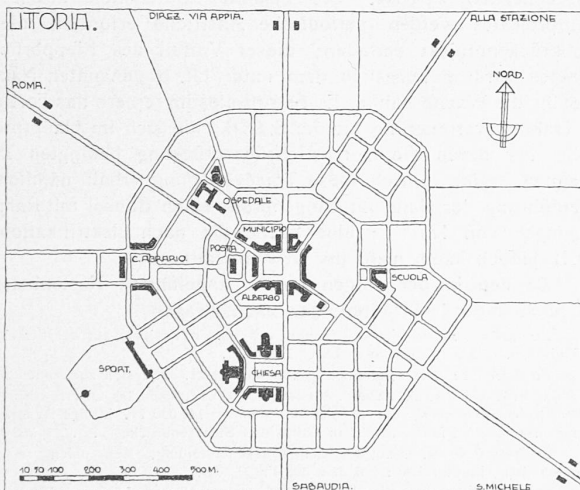


Abb. 9. Littoria, Stadtplan 1 : 20 000.

und erfordere nur 2% Unterhaltskosten pro Jahr. „Dabei funktioniert dieses mechanische System, wie mehr als 600 Versuche in Deutschland (München, Köln), und Italien (Milano) gezeigt haben, bei 100 km/h Geschwindigkeit und 12° Kälte, Glatteis und Rauhref vollkommen einwandfrei.“ —

Ing. Steiner äussert sich hierzu folgendermassen:

„Das System Kofler konnte bei den SBB nicht zur Anwendung kommen, weil bei den verschiedenen SBB-Lokomotiven und -Motorwagen das ganze Profil über dem Dach von den 15000 V-Leitungen eingenommen wird, sodass die für die Aufstellung der Apparatur des Systems Kofler am Dachrand nötige Profillücke nicht zur Verfügung steht. Die Kofler'sche Einrichtung habe ich selber gemeinsam mit dem von den SBB bestellten Experten, Herrn Ing. Buchli (Winterthur) auf der Strecke Köln-Bonn besichtigt, ferner auf der Linie München-Thalkirchen. Dabei, wie übrigens auch auf der Strecke der italienischen Nordbahn, handelt es sich m. W. um einzelne Versuche auf Nebenbahnen, die für eine endgültige Beurteilung des Systems nicht massgebend sein können.“ Die Frage des einwandfreien Funktionierens des Kofler-Systems bei grossen Geschwindigkeiten und bei Schneefall und Rauhref bedürfte einer gründlichen Klärung durch länger dauernde Versuche, zu denen aber aus dem genannten Grunde für die SBB kein Anlass vorlag. — „Die Gesamtkosten für die Ausrüstung von 500 Triebfahr-

zeugen und 1000 Vorsignalen der SBB mit dem System Signum sind auf 3 000 000 Fr. veranschlagt. Demgegenüber soll das System Kofler pro Anlage nur 500 Fr. kosten, was aber bei Ausführung in der Schweiz und bei Hinzufügung der erforderlichen Wachsamkeitstaste, Markierung am Geschwindigkeitsmesser, Rückmeldung usw. jedenfalls zu niedrig sein dürfte. Zu einer genauen Nachprüfung fehlen mir indes die nötigen Unterlagen. Was die Unterhaltskosten anbelangt, so gehe ich mit den Ausführungen des Herrn Kofler nicht einig, indem auf Grund unserer Erfahrungen die Unterhaltskosten für das elektromagnetische System entschieden billiger sein werden, als für das mechanische System Kofler.

Wie aus meinem Bericht hervorgeht, sind bei den SBB 2 Signalausrüstungen und 1

Lokomotivausrüstung seit etwa 4 1/2 Jahren im Betrieb, die übrigen 12 Signalausrüstungen und 5 Lokomotivausrüstungen seit etwa 2 bis 2 1/2 Jahren. Während dieser ganzen Zeit wurde für den Unterhalt nicht 1 Rappen ausgegeben und sowohl die Strecken als auch die Lokomotivapparaturen befinden sich immer noch in gutem Zustande. Es darf nicht vergessen werden, dass das System „Signum“ ausser den Silberkontakten der Relais, die derart dimensioniert sind, dass auf Jahre hinaus kein Ersatz nötig wird, im Gegensatz zu mechanischen Systemen keine der Abnutzung unterworfenen Teile aufweist.

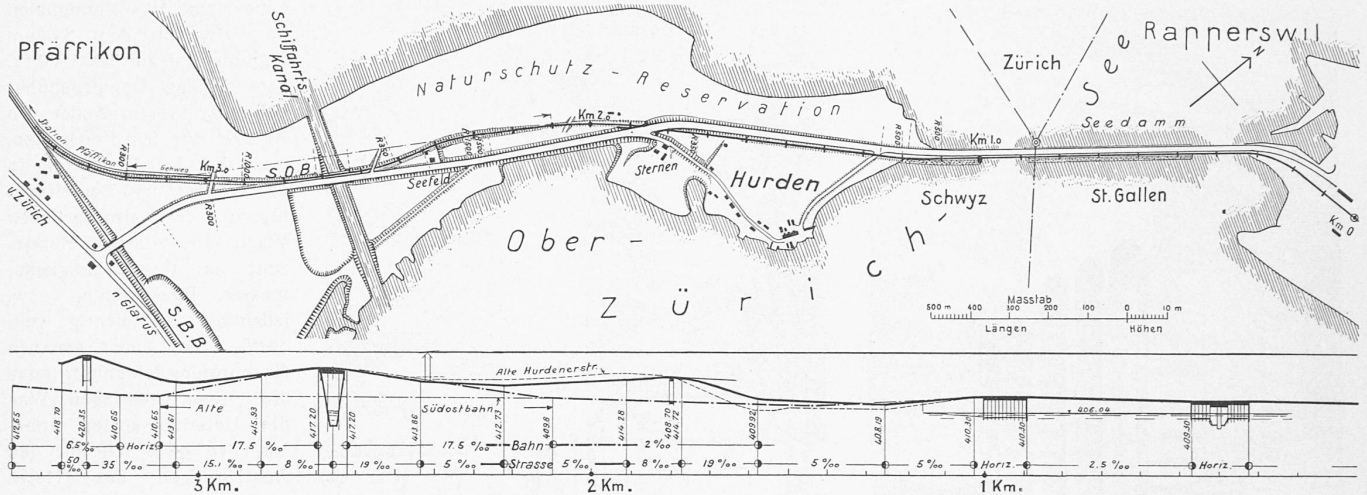
Indes hätte es trotz der grossen Wichtigkeit, die gerade auch der Frage des Unterhalts zukommt, keinen Zweck, hierüber jetzt schon, wie das Herr Kofler tut, mit Zahlen aufzuwarten. Ich halte es vielmehr für besser, mit einem abschliessenden Urteil noch zuzuwarten, bis längere Betriebserfahrungen vorliegen.“ —

Am 1. Dezember 1933 hat der Verwaltungsrat der SBB die Einführung des Zugsicherungssystems „Signum“ beschlossen. In diesem und in den nächsten drei Jahren wird demgemäss der grösste Teil der elektrifizierten Strecken und sämtliche Triebfahrzeuge der SBB mit dieser Vorrichtung ausgerüstet werden. Laut Kreisschreiben vom 17. Januar 1934 des Eidg. Post- und Eisenbahndepartements ist auch für Triebfahrzeuge normalspuriger Privatbahnen, die mit der Sicherheitseinrichtung ausgerüstete SBB-Strecken befahren, kein anderes System zugelassen, soweit es sich um das eigentliche elektromagnetische Betätigungsorgan handelt. Damit ist die Frage der Systemwahl für die Schweiz entschieden.

Zum Umbau des Rapperswiler Seedammes.

Vom Präsidenten der interkant. Seedammkommission, Reg.-Rat Dr. Ing. K. Kobelt (St. Gallen) erhielten wir, mit dem Ersuchen um vollinhaltliche Veröffentlichung, folgende Äusserung:

„In der „Schweiz. Bauzeitung“ ist am 7. Okt. vorigen Jahres ein Artikel erschienen, der sich mit dem Projekt für den Umbau des Seedammes befasste. Vom Verfasser wurde darin erklärt, dass die Baukosten schätzungsweise um 1 1/2 bis 2 Millionen Franken, d. h. um mehr als 50% der Kostenvoranschlagsumme für das von der Seedammkommission befürwortete Hauptprojekt vom Mai 1932 reduziert werden könnten, wenn statt des dort vorgesehenen, 25 m breiten Schiffahrtskanals durch die Hurdener Landzunge eine moderne Klappbrücke an Stelle des jetzigen Schiffsdurchganges in den Damm eingeschaltet würde; oder mit andern Worten, wenn statt der mit ihren Unterkanten 10 m über dem Wasserspiegel des Schiffahrtskanals liegenden festen Kanalbrücken eine tiefer liegende, dafür aber aufklappbare Brücke im Damm angeordnet würde.“



Projekt der Seedamm-Kommission mit dem Schiffahrtskanal. — Situation und Längenprofil 1 : 17500 (Höhen 1 : 1750).

Angesichts der angeführten grossen Kostenersparnis, und mit Rücksicht auf die heutigen schwierigen Finanzierungsverhältnisse glaubte die Seedammkommission eine erneute Prüfung der schon früher in anderer Form studierten Klappbrückenlösung nicht umgehen zu können. Nach durchgeführter Prüfung wünscht nun die Seedammkommission vom Ergebnis der Untersuchung den Lesern der „SBZ“ ebenfalls Kenntnis zu geben. Leider ist das Resultat der Prüfung ein vollkommen negatives. Statt der oben erwähnten Ersparnis ergibt sich eine solche von nur 69 000 Fr., die zudem, falls alle Divergenzen der zwei Projekte beim Kostenvergleich richtig erfasst werden könnten, sehr wahrscheinlich noch vollends verschwinden würde, wie die nachstehenden Aufstellungen zeigen.

Wenn alle diese nicht genau berechenbaren Nachteile im Kostenvoranschlag berücksichtigt werden könnten, so käme die Klappbrückenlösung sehr wahrscheinlich teurer zu stehen, als das Hauptprojekt. Immerhin ist zu beachten, dass den oben unter Lit. b, c und d genannten Nachteilen auch gewisse, noch nicht berücksichtigte Vorteile gegenüberstehen. Es betrifft dies den Vorteil des geringeren Strassenunterhaltes auf der den Durchstichbrücken entsprechenden Strecke. Die eisernen Durchstichbrücken des Hauptprojektes werden periodische Anstriche erfordern, die im Klappbrückenprojekt entfallen; dieser Vorteil des Klappbrückenprojektes wird mutmasslich dem unter Lit. b genannten Nachteil ungefähr die Waage halten. Es betrifft dies im fernern das Fortfallen der Traktionsverteuerung für die S.O.B., die sich im Hauptprojekt infolge der durch die Durchstichsüberbrückung bedingten Tracéverlegung ergibt. Durch diese Tracéverlegung erhält nämlich die Linienführung der Bahn im Längenprofil einen Buckel mit Rampensteigungen von 17,5‰; eine Sache, die nach Elektrifikation der S.O.B. jedoch kaum mehr ins Gewicht fällt.

Baugegenstand	Baukosten	
	Hauptprojekt laut Voranschlag vom Mai 1932	Klappbrückenprojekt laut Voranschlag vom Dez. 1933
1. Umbau des Dammes, Strassenkorrektur und Neubau der Geleiseanlage von Rapperswil bis zum Damme (Km. 1,20) inkl. Erstellung der Strassen- und Eisenbahnbrücken	Fr. 1 492 000	Fr. 1 492 000
2. Zuschlag für den Einbau einer zweiarmigen Klappbrücke an der Stelle der jetzigen Schiffsdurchfahrt auf der Hurdeneseite, mit einer freien Durchfahrtsweite von 20 m	—	431 000
3. Strassenkorrektur vom Damme (Km. 1,20) bis Gwatt, inkl. Bodenerwerb, Nebenstrassen- und Weganpassungen, Brückenerstellung beim „Sternen“ und Verbreiterung der Gwattbrücke, jedoch exkl. Durchstichsbrückenerstellung	738 000	713 000
4. Umbau der S. O. B. von Km. 1,20 bis Pfäffikon	160 000	88 000
5. Erstellung des Durchstichkanals von 540 m Länge und 25 m Breite auf NW-Höhe, Sohle auf Kote 402,44 = 3 m unter MNW, inkl. Durchstichsbrückenerstellung	438 000	—
6. Erstellung einer weiten Damnbrücke von 12 m lichter Öffnung im Fall des Klappbrückenprojektes, zwecks Gleichstellung beider Projekte hinsichtlich der Durchflussverhältnisse; Mehrkosten dieser Brücke gegenüber einer gleich langen Dammschüttung	—	35 000
7. Projekt, Baulösung und Unvorhergesehenes	295 000	295 000
Total	3 123 000	3 054 000

Zu den in der obigen Tabelle angeführten Kostenbeträgen sind noch folgende Erläuterungen nachzutragen:

- Zu Ziffer 1: Die Verschiedenheit der beiden Projekte auf der Strecke von Km. 0 bis Km. 1,20 wird erst unter Ziffer 2 erfasst.
 - Zu Ziffer 2: Der Kostenbetrag von 431 000 Fr. setzt sich zusammen aus:
 - a) Brückenkonstruktion inkl. Pfeiler: 408 000 Fr., gemäss Offerte des Klappbrücken-Projektverfassers vom 6. Dez. 1933, minus 140 000 Fr. infolge Wegfall der dadurch ersetzten 5 Pfeiler und 32 m Bahn- und Strassenbrücke 268 000 Fr.
 - b) Notbrücke während der Klappbrückenerstellung. Mehrkosten gegenüber dem Hauptprojekt: 170 m à 300 Fr. 51 000 „
 - c) Ausbaggerung einer Durchfahrtrinne von 850 m Länge und 16,0 m breiter Sohle auf Kote 402,44. Mehrkosten gegenüber der Baggerung des Durchstichkanals im Hauptprojekt wegen häufiger Baggerversetzung: 30 000 m³ à Fr. 1,50 45 000 „
 - d) Markier- und Leitpfähle längs der 850 m langen Durchfahrtrinne, inkl. Mehrkosten der Beleuchtung gegenüber dem Hauptprojekt 32 000 „
 - e) Automatische Signalvorrichtungen gemäss Angabe des Eidg. Eisenbahndepartementes 30 000 „
 - f) Abgang der Fahrleitung und Ueberführung einer Verbindungsleitung im Fall der Elektrifikation der S. O. B., gemäss Angabe des Eidg. Eisenbahndepartementes 5 000 „
- Total wie in der Tabelle 431 000 Fr.

Zu Ziffer 3: Die im Klappbrückenprojekt vorhandene Einsparung von 25 000 Fr. rührt daher, dass infolge des Wegfalls des Durchstichkanals eine Verminderung der Dammkubatur um rund 3000 m³ eintritt. Sie rührt ferner daher, dass die Anpassung der Feldwege und die Verkehrsumleitungsmaßnahmen aus dem gleichen Grund im Klappbrückenprojekt mit geringeren Kosten verbunden sind. Alle diese Minderkosten zusammen machen einen Betrag von 35 000 Fr. aus. Andererseits muss aber im Klappbrückenprojekt unter der vorliegenden Ziffer 3 eine um 57 m grössere Strassenlänge einkalkuliert werden, sodass sich die Minderkosten von 35 000 Fr. auf den obgenannten Betrag von 25 000 Fr. reduzieren. Dieses Mehr an Strassenlänge entspricht der Durchstichbrückenlänge und ist im Hauptprojekt unter obiger Ziffer 5 verrechnet.

Zu Ziffer 4: Der im Hauptprojekt aufgeführte Betrag von 160 000 Fr. stellt die Kosten dar, die sich aus der infolge der Durchstichüberbrückung erforderlichen teilweisen Tracéverlegung und aus der Ausrüstung des neuen Tracé mit verstärktem Oberbau ergeben. Im Klappbrückenprojekt kann das Tracé, von der kurzen Anpassungsstrecke beim Damme abgesehen, in der alten Linienführung belassen werden. Wenn sich hier trotzdem die angeführten, relativ hohen Kosten von 88 000 Fr. ergeben, so rührt dies daher, dass der Bahnoberbau auch hier im gleichen Mass, wie im Hauptprojekt, verstärkt werden muss.

Zu Ziffer 5: Der Betrag von 438 000 Fr. stellt in der Hauptsache die Kosten für die Durchstichbrücken dar. Neben den Brückenkosten ist ein Betrag von rund 71 000 Fr. für „Landerwerb“ und für „Verschiedenes“ vorgesehen. Die eigentlichen Bagger- und Materialtransportkosten sind in den Dammschüttungen unter Ziffer 1, 3 und 4, sowie mit dem Erlös aus dem teilweisen Verkauf des überschüssigen Kiesmaterials verrechnet.

Die Minderkosten des Klappbrückenprojektes betragen also 69 000 Fr., wie schon eingangs erwähnt. Demgegenüber bestehen aber Nachteile der Klappbrücke, deren finanzielle Tragweite sich nicht genau berechnen lässt. Es handelt sich um: a) Die Foundation der schweren Klappbrückenpfeiler, die nach den Angaben des Bauberichtes des jetzt bestehenden Dammes in der Zeitschrift „Die Eisenbahn“ vom Jahre 1878 in der vom Klappbrückenprojektsteller vorgesehenen Art kaum genügen dürfte; b) die Bewachung und die Bedienung der Klappbrücke und der damit im Zusammenhang stehenden Signale, sowie der Unterhalt und Betrieb der maschinellen Ausrüstung; c) die Störung des Strassen- und Bahnverkehrs durch das Öffnen der Klappbrücke; d) die sich für die S. O. B. nach ihrer Elektrifikation ergebende Betriebsverschlechterung infolge der Notwendigkeit, die auf einem Kulminationspunkt liegende Klappbrückenstrecke stromlos zu durchfahren.

Zu Ziffer 6: Die in der Tabelle angeführte Mehrlänge von 12 m ergibt sich aus dem Vergleich der Schluckvermögen der Durchflussöffnungen beider Projekte bei Hochwasser und bei einem Stau von 10 cm zwischen Oberwasser- und Unterwasserspiegel. Die Durchflussmengen betragen unter diesen Voraussetzungen:

Im Hauptprojekt:	Normale Oeffnungen	550 m ³ /sec
	Durchstichkanal	50 m ³ /sec
	Total	600 m ³ /sec
Im Klappbrückenprojekt:	Normale Oeffnungen	475 m ³ /sec
	Klappbrückenöffnungen	90 m ³ /sec
	Zusatzöffnung von 12 m Breite	35 m ³ /sec
	Total	600 m ³ /sec

Dabei ist weiterhin vorausgesetzt, dass die Sohle der normalen Durchflussöffnungen und der Zusatzöffnung im Durchschnitt auf Kote 403,84 und die Sohle des Durchstichkanals, sowie der Klappbrückenöffnung auf Kote 402,44 liegt; d. h. dass in den erstgenannten Öffnungen eine Wassertiefe von 2,2 m, und in den zweitgenannten Öffnungen eine Wassertiefe von 3,6 m vorliegt. — Im Durchstichkanal beträgt die Wassergeschwindigkeit nur ungefähr die Hälfte der Durchflussgeschwindigkeit in den übrigen der obgenannten Brückenöffnungen. Es rührt dies daher, dass von der Stauhöhe Obersee-Untersee nur die Hälfte für das Reibungsgefälle zur Verfügung steht, während der übrige Teil der Stauhöhe für die Wasserbeschleunigung beim Kanaleinlauf und für die dortigen Energieverluste infolge Wirbelbildung aufgebraucht wird.

Zusammenfassend ist also zu sagen, dass das Klappbrückenprojekt, das schon vom technischen Standpunkt aus weitaus weniger befriedigt als das Hauptprojekt, auch in finanzieller Hinsicht keine Vorteile bietet. Die Seedammkommission hat dementsprechend am 18. Dezember 1933 beschlossen, von der Weiterverfolgung dieser Projektidee abzusehen.“ —

*

Zu dieser „Widerlegung“ unserer Schätzung ist zu sagen, dass die Seedamm-Kommission und wir aneinander vorbei reden: das Ziel ihrer Vergleichsberechnung ist offensichtlich nicht das gleiche, das wir im Auge haben.

Wir hatten, angesichts der prekären Wirtschaftslage, nur angeregt, man solle das Projekt reduzieren auf das heute unerlässlich Notwendige, das ist der Neubau der Eisenbahnbrücken und eine Verbesserung der Strasse, die, abgesehen von stellenweise zu geringer Fahrbahnbreite, eine auf der Dammstrecke sehr vernachlässigte Fahrbahn¹⁾ und beim Stern in Hurden eine gänzlich ungenügende Bahnüberführung aufweist. Für die Schifffahrt könnte man, um ein Uebrigres zu tun, eine (15 m weite) Klappbrücke einschalten; wir erinnern daran, dass die Vertreter der Schifffahrts-Interessen erklärt haben, sie würden ihren Weg wie bisher so auch in Zukunft auch ohne Durchstich finden, an dessen Kosten sie nichts beitragen würden (sie brauchen demnach auch keine Durchfahrtsrinne von 850 m Länge mit beleuchteten Markier- und Leitpfählen). Aber auch die Bahn betreffende Posten scheinen entbehrlich, wie z. B. die Erneuerung des Oberbaues auf der unveränderten Strecke mit 88000 Fr. nur deshalb, weil beim verlegten Tracé über die Kanalbrücke natürlich ein neuer Oberbau vorgesehen ist! Es würde zu weit führen, auf weitere Einzelheiten (wie z. B. 30000 Fr. für automat. Signale an der Klappbrücke) einzutreten, und es ist auch weder unsere Aufgabe noch unsere Absicht, mit den Fachleuten der Seedammkommission über Einzelheiten zu rechten. Wenn man aber, auch angesichts obigen stattlichen Voranschlags sich auf das Notwendige beschränken wollte, so könnte ohne Zweifel weit mehr als eine Million vorläufig eingespart bezw. auf bessere Zeiten verschoben werden. Aber eben: das Mass des Notwendigen gehen die Meinungen auseinander.

In diesem Zusammenhang können wir nicht umhin, unsere am Rapperswiler Seedamm-Projekt beteiligten Kollegen daran zu erinnern, dass wir erst kürzlich die beamteten Ingenieure gegenüber den Vorwürfen des Herrn Dep.-Chef Bundesrat Pilet-Golaz (wegen zu üppiger Projektierung) kräftig in Schutz genommen haben. Das will aber nicht heissen, dass wir seine grundsätzliche Einstellung zur Aufgabe des Ingenieurs im Allgemeinen und besonders in der Verwaltung nicht teilen. Im Gegenteil: wir sind durchaus seiner Meinung, es werde noch allzuoft mit der grossen Kelle angerichtet, und wir bitten, nochmals nachzulesen, was wir hierüber am 21. Juli d. J. (S. 31) geschrieben haben.

C. J.

MITTEILUNGEN.

Dampflokomotiven in Stromlinienform für extraleichte Rapidzüge. Eine Ergänzung zu unserer Mitteilung in Nr. 1, S. 11 lfd. Bds. über den extraleichten Pullman-Rapidzug mit Oelmotorbetrieb bilden die baureifen Projekte der für den selben Verkehrsdienst konkurrierenden Dampftraktion, über die die „Revue Générale des Chemins de fer“ vom Juni 1934 berichtet. Es handelt sich um zwei Lokomotivtypen, von denen der erste, durch die Firma Henschel

¹⁾ Diese ist übrigens heute instandgestellt und staubfrei.

(Kassel) entworfene, eine Weiterbildung der üblichen Kolbendampflokomotive darstellt, während der zweite, als Schöpfung der Société d'Exploitation des Procédés Dabeg, einen für Dampftrieb durchaus ungewöhnlichen Antrieb der Triebachsen von der Kolbendampfmaschine aus verwendet. Beide Lokomotivtypen, mit je zwei Triebachsen, mit etwa 45 t Adhäsionsgewicht und mit einem, die normalen Vorräte enthaltenden Gesamtgewicht von 70 bis 90 t und mit je etwa 15 m Gesamtlänge, sollen für Geschwindigkeiten von 160 bis 180 km/h dienen. Die Bauart nach Henschel weist die Achsfolge 2 B 1 auf, wobei das voranfahrende Lauf-Drehgestell einen Achsstand von 2,5 m, die zwei mit Kuppelstangen ausgerüsteten Triebachsen einen solchen von 2,7 m besitzen; der gesamte Radstand beträgt 10,5 m. Wesentlich anders ist das Laufwerk der Lokomotive Dabeg, deren Rahmen auf zwei identischen, zweiachsigen Drehgestellen von 2,7 m Achsstand ruht, wobei das vordere Drehgestell das motorisch ausgerüstete ist. Der Drehzapfen-Abstand der Drehgestelle beträgt 9,9 m. Beide Lokomotiven weisen normale Kessel für eine Dampfspannung von 20 kg/cm² auf. Die Kolbendampfmaschine ist in beiden Lokomotiven über dem vorderen Drehgestell eingebaut. Während sie aber für die Lokomotive Henschel von üblicher Bauart ist, wurde sie für die Lokomotive Dabeg nach Art vielzylindriger Oelmaschinen, mit zwei Zylinderreihen in V-Anordnung vorgesehen, deren Kolben auf eine Welle in der Längsaxe der Lokomotive treiben, von der aus die Triebachsen über Reibungskupplungen und konische Zahnradtriebe betätigt werden. Bei beiden Lokomotiven bedecken die in Stromlinienform ausgebildeten Hüllen alle Organe und lassen nicht einmal den Schornstein sichtbar werden.

Die neue thermo-elektrische Zentrale von Constantza (Rumänien) verwendet Masut als Brennmaterial der Dampfkesselanlage; eine Rentabilitätsberechnung hatte für die Erzeugung elektrischer Energie den Umweg über Dampfkraft hinsichtlich der Brennmaterialkosten um rund ein Drittel billiger erscheinen lassen als direkt mittels Dieselmotoren. Der Beschreibung der Anlage von L. Bernad in „Revue Générale de l'Electricité“ vom 7. Juli 1934 sind die besonderen Massnahmen zu entnehmen, welche die Verwendung von Masut bedingt: So wurden die Brennmaterial-Reservoir (zwei von je 200 m³), die Masutleitungen und die Zisternenwagen heizbar gemacht, um das bei — 30° eintretende Einfrieren des Masut zu verhindern. Ferner wird dieses, ehe es den Brennern der Dampfkessel unter Druck zugeführt wird, vorgewärmt. Die Zentrale ist mit zwei Turbogenerator-Gruppen von je 2000 kW ausgerüstet, die eine von Brown, Boveri & Co, die andere von der Ersten Brüner Maschinenfabrik in Verbindung mit den Siemens-Schuckertwerken geliefert. Sie werden von überhitztem Dampf von 23 kg/cm² und 375° C gespeist, der in zwei normalen Wasserrohrkesseln von Babcock & Wilcox erzeugt wird. Der Dampfverbrauch der Turbogeneratoren beträgt bei Nennlast 4,95 kg Dampf pro kWh. Bei einer Verdampfungsziffer der Dampfkessel von 12,37 kg Dampf pro kg Masut wurde der Kesselwirkungsgrad, bei einem Heizwert des Masuts von 10440 kcal/kg, zu 0,851 ermittelt. In den Verbrennungskammern der Kessel befinden sich je 7 Brenndüsen; in diese wird das auf 50° bis 120° C vorgewärmte Masut bei einer Pressung, die von 3 bis 13 kg/cm² regelbar ist, eingebracht und tritt fein zerstäubt in die mittels 7 Klappen regelbare Verbrennungsluft; jede Brenndüse kann stündlich 100 bis 120 kg Masut liefern. Die Masutförderung erfolgt durch Dampfpumpen, deren Auspuffdampf in Verbindung mit Kondensationswasser für die Vorwärmung des Masuts dient; zwischen den Pumpen und den Brenndüsen sind je zwei Filter hintereinander eingeschaltet, um die Verschmutzung der Brenndüsen nach Möglichkeit zu verhindern.

Die automatischen Unterwerke der elektrischen Zugförderung von Orléans nach Tours beschreibt A. Morel in „Revue Générale de l'Electricité“ vom 14. Juli 1934. Diese 118 km lange, zweigeleisige Hauptbahnstrecke der Paris-Orléans-Bahn wird seit Jahresfrist mit Gleichstrom von 1500 V Fahrspannung betrieben. Ihre Energieversorgung aus einem Drehstrom-Höchstspannungsnetz von 90 kV decken fünf Umformerstationen. Unterbrechungsstellen der Fahrleitungen befinden sich, ausser bei den Unterstationen, jeweils in der Mitte zwischen zwei solchen. Die maschinelle Ausrüstung der Unterwerke besteht aus je zwei Gruppen von Einankerumformern, deren jede aus zwei in Serie geschalteten Einzelmaschinen von 1000 kW Nennleistung und 750 V Gleichstrom-Nennspannung gebildet ist; der spätere Einbau einer dritten Umformergruppe in jedes Unterwerk ist vorgesehen. Die automatische Ingangsetzung