Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 69/70 (1917)

Heft: 4

Artikel: Kolk-Erfahrungen und ihre Berücksichtigung bei der Ausbildung beweglicher Wehre

Autor: Roth, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-33918

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: 11.07.2025

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

5. Die Sitzungszimmer in den Etagen sind womöglich gegen Norden, die Direktionszimmer an die Südostecke zu legen, um für die Bankräumlichkeiten bei Vergrösserung oder Inanspruchnahme der Reserveräume freie Entwicklung ohne kostspielige Umbauten zu ermöglichen.

6. Bei der Ausführung wird sich die Anordnung *einer* Haupttreppe und zweier Nebentreppen empfehlen unter der Voraussetzung, dass die Haupttreppe in einem besondern Treppenhaus in klarer Entwicklung vom Erdgeschoss bis zum dritten Obergeschoss führt.

7. Auf eine zu grosse Ausnützung von Dachräumen wird verzichtet.

8. Die äussere Architektur soll als einheitlicher Ausdruck der Nationalbank erscheinen.

9. Der Anordnung der Tresor-Lifts in den Kassenräumen der Halle im Erdgeschoss ist grosse Aufmerksamkeit zu schenken.

Das Urteil.

Die Qualifikationen, die von den Preisrichtern sowohl mit Bezug auf die baukünstlerischen, als die banktechnischen Vorzüge abgegeben wurden, haben zu der nachstehenden Reihenfolge der einzelnen Projekte geführt:

1. Gebrüder Pfister.
2. Hermann Herter.
3. Pestalozzi & Schucan.
4. von Senger.
5. Maurer und Vogelsanger.
6. Bischoff & Weideli. / Gebrüder Messmer. / Pfleghard & Häfeli.
7. Albert Frölich.
8. Müller & Freytag.

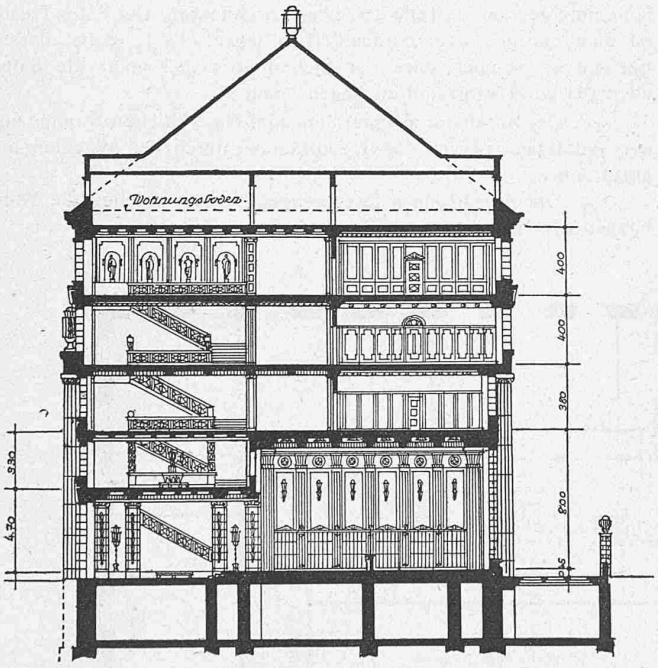
Hierzu ist zu bemerken, dass bezüglich des Ranges der Projekte von Gebrüder Pfister und von H. Herter Einstimmigkeit geherrscht hat.

Unter Bezugnahme auf diese Rangordnung werden der Baukommission Gebrüder Pfister zur Ausführung der Nationalbank empfohlen.

Zürich, 4. Juni 1917.

Das Preisgericht:

Usteri, Präsident. *Jöhr*, Vize-Präsident.
M. Braillard, Arch. *J. L. Cayla*, Arch. *Nicol. Hartmann*, Arch.
Prof. *K. Moser*, Arch. *L. Völki*, Arch.



Kolk-Erfahrungen und ihre Berücksichtigung bei der Ausbildung beweglicher Wehre.

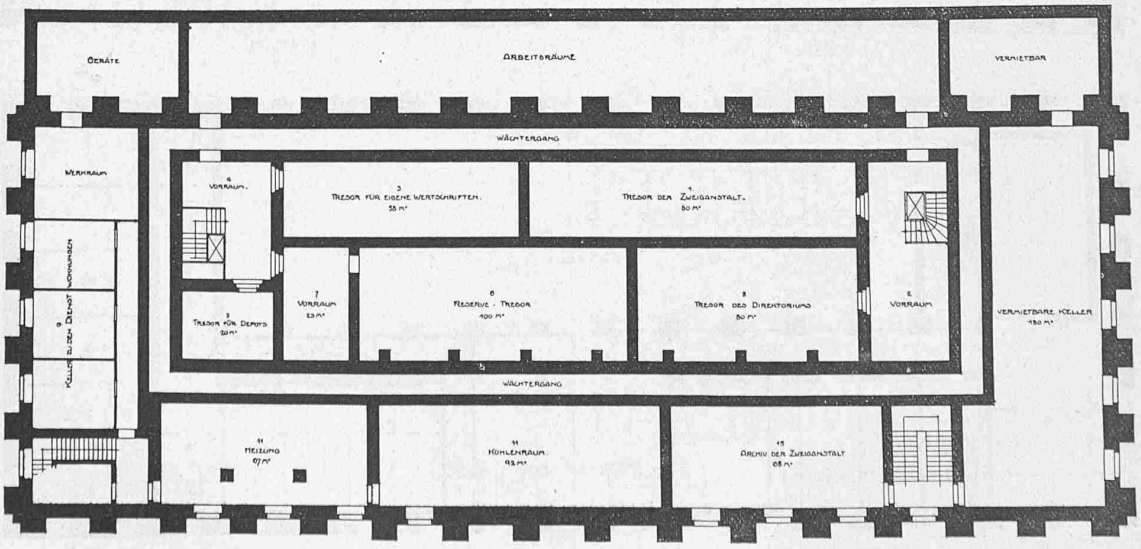
Von dipl. Ing. *Hans Roth*, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 33.)

III. Ergebnisse aus Beobachtung der Wasserbewegung.

Aus der Fachliteratur ergibt sich somit nur bezüglich des schiefen Wehrrückens ein eindeutiges Urteil. Um über den Fallboden bei senkrechten Wasserabfall oder über den Schussboden bei gekrümmten Wehren näheren Aufschluss zu erhalten, sind wir auf eigene Beobachtungen angewiesen. Systematisches Beobachten des Wasserabflusses unterhalb Wehren gestattet, gewisse Schlüsse für die Wirkungsweise des Wassers auf den Flussboden zu ziehen. Da aber nur die Bewegungen an der Oberfläche sichtbar sind, müssen solche Schlüsse durch die entstandenen Kolkräume erst noch bestätigt werden. Das Ergebnis der Beobachtung über die *Wirkungsweise des Wassers unterhalb Stauwehren* ist im wesentlichen folgendes:

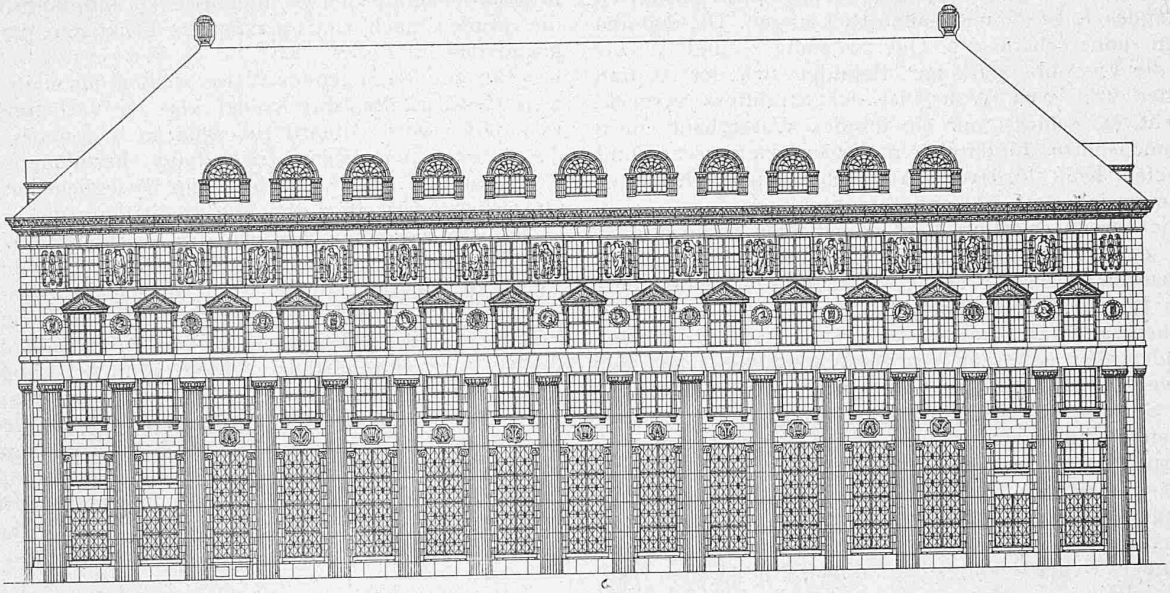
Die Wirkung der senkrecht in ein Becken abstürzenden Wassermassen ist dann als günstig zu bezeichnen, wenn der Strahl annähernd normal auf eine tief im Unterwasser liegende glatte Fläche trifft. Damit soll nicht etwa der Irrtum weiter verbreitet werden, als ob die kinetische Energie allein durch den Aufschlag auf Wasser und Boden umgewandelt werde. Der fallende Strahl wird bei genügender Wassertiefe vom Boden insofern günstig abgelenkt, als der Uebergang in das trägere Unterwasser ruhig und auf tiefer breiter Front erfolgt. Der Kolkraum, der durch diese günstig eingeleitete Energieumwandlung entsteht, weist ein verhältnismässig geringes Ausmass auf. Das Besondere beim senkrechten Abfall ist die verhältnismässig grosse Ruhe des Umbildungsvorgangs, sowie die örtlich begrenzt auftretenden Quellungen. Diese Quellen fliessen stetsfort sehr gleichmässig und bewegen sich bei ändernder Wassermenge kaum merklich von der Stelle. Dies erlaubt den Schluss, dass *die Einwirkung* auf die Flussohle am Wehrende, ein zweckdienliches Fallbett vorausgesetzt, *eine*



Zweiter Wettbewerb, 3. Rang. Entwurf von *Pestalozzi & Schucan*, Arch. in Zürich. — Kellergeschoss und Schnitt. — 1 : 400.

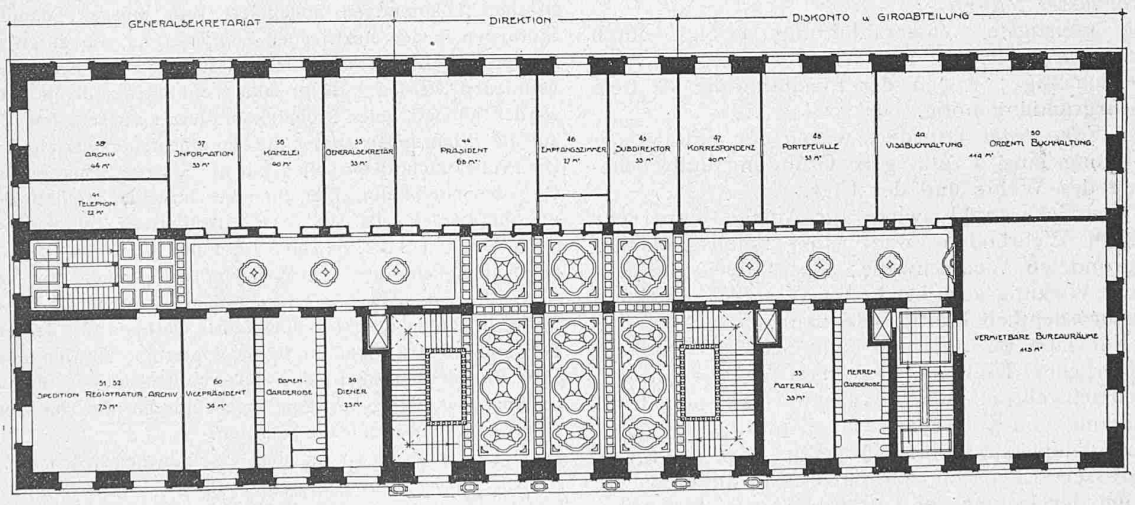
II. Wettbewerb für die Schweizerische Nationalbank in Zürich.

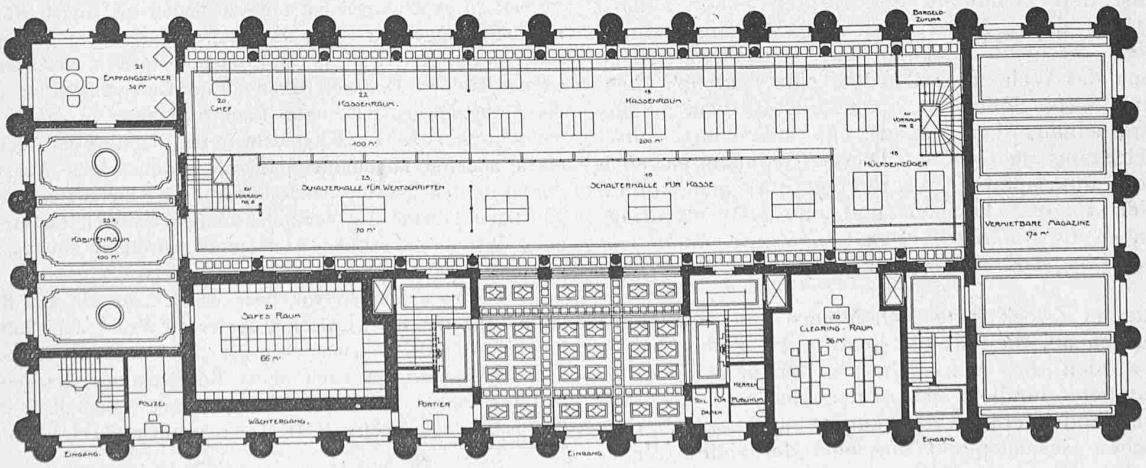
3. Rang. Entwurf von *Pestalozzi & Schucan*, Architekten in Zürich.



gleichartige sei. Trifft aber der fallende Strahl auf geneigte Teile oder auf ein untiefes Fallbett auf, dann entsteht ein heftiges Abschieben des Wassers und es sind alle Nachteile der nachfolgend beschriebenen Wasserabführung zu erwarten.

Es ist nicht leicht die *Wirkung des Schusstrahles* richtig einzuschätzen. Günstig erscheint diese nur bei fester Flusssohle in starkem Gefälle, sofern die Höhenlage der Wehrschwelle und des Schussboden-Endes mit der Felsoberkante übereinstimmt und dadurch eine gute Wasserführung ermöglicht. In der Mehrzahl der Fälle zeigt sich ein Bild heftigen wechselvollen Kampfes. Der Schusstrahl stösst mit Heftigkeit in das träg abfliessende Unterwasser. Je nach dessen Tiefe über dem Schussboden findet das Zusammentreffen vor oder hinter dem Wehrende statt und wird gelegentlich durch eine oder mehrere Walzen verdeckt.





3. Rang. — Grundrisse vom Erdgeschoss und II. Stock und Südfassade. — Masstab 1 : 400.

Das Charakteristische ist, dass durch den ersten Anprall nicht alle überschüssige Energie umgewandelt wird. Teile des Schusstrahles schiessen, dem Wege des geringsten Widerstandes folgend, nach allen Richtungen. Die dadurch erzeugten unberechenbaren Querströmungen und Wirbel greifen die Fussohle stark an. Befindet sich der Anprall nahe oder weit vom Wehr, ist der Strahlfuss verdeckt oder nicht, ja, schiesst nur ein dünnes Wasserband unter der Grundschütze hindurch: das Charakteristische und einen tiefen Kolk fördernde Auftauchen unberechenbarer Stossströme wird stets zu beobachten sein.

Wie bereits erwähnt, liegt beinahe bei allen älteren Wehren der Wehrboden aus Rücksicht auf Herstellung und Reparatur *über* dem Niederwasser. Infolgedessen entsteht am Bodenende ein Wasserfall und zeigt sich je nach der Höhenlage des Unterwassers eine verhältnismässig ruhige oder aber eine sehr bewegte Wasseroberfläche. Bei raschbewegtem Abfluss des von keiner obern Walze belasteten Strahls entsteht ein längerer, aber beim Wehr wenig tiefer Kolkraum; es wird ein Teil der Energie in den obern Wasserschichten umgebildet.

Bei modernen Wehren ist folgendes zu beobachten: Je geringer die Wasserüberdeckung über der Schwelle, desto länger ist im allgemeinen die Umbildungsstrecke. Mit zunehmender Ueberdeckungstiefe nimmt die Länge der Strahl-Umbildung ab, dagegen steigert sich die Heftigkeit der örtlich begrenztern Energie-Entladung. (Als Vergleich diene das ausserordentlich heftige Aufquellen bei Hochwasser-Turbinen mit grossem Schluck und engem Auslauf: Es mündet das Abwasser ohne Uebergangsquerschnitt stumpf in einen weiten Wasserraum; da plötzlich jegliche Führung aufhört, steht dem vorprallenden Wasser jeder beliebige Weg zum Durchbruch offen. So stossen von Zeit zu Zeit heftige Quellen auch gegen die Wasserfläche vor).

Zusammenfassend ergibt sich aus den Beobachtungen des Wasserabflusses folgendes:

a) Die günstigste Wasserabführung erfolgt durch *senkrechten Abfall.* Die Wasserwirkung ist eine gleichmässige; wegen der Erschütterung ist tiefe Wehrgründung nötig.

b) Der *Schusstrahl* erfordert wegen der stossweisen Wirkung eine sorgfältigere Gründung und Sicherung des Wehrs und der Ufer.

Der Schusstrahl zwingt zur Anlage eines sehr langen Wehrbodens oder einer tiefen und tiefgegründeten Wehrschwelle; dieses, weil die kolkende Wirkung auch bei hoher Wasserüberdeckung ausserordentlich kräftig sein kann.

Nur dann ist unterhalb eines Schusstrahles kein gefährlicher Kolkraum zu erwarten, wenn die Wehrschwelle auf Höhe des gesunden Felsbetts liegt.

Die Bildung von Kolkräumen ist nicht zu vermeiden; um ihre Ausdehnung stark einzuschränken, wäre die Flusssohle auf grössere Länge zu befestigen. Ein anderes Aushilfsmittel, um der Gefahr der Unterspülung zu begegnen, ist möglichst tiefe Gründung des Wehres. Schon Minard erwähnt (1841) dieses Mittel als Vorschlag einiger Ingenieure. Diese Fachleute glaubten die Ausspülung würde einmal, ohne das Wehr zu gefährden, eine maximale Ausdehnung erreichen. Sollte der erreichte Kolk doch gefahrdrohend erscheinen, dann stünde das altbewährte Mittel der Steinschüttung zu Gebote. Dieser Gedanke ist auch Minard nicht unsympatisch, er fürchtet nur, man könnte mit Auffüllen zu spät kommen und anerkennt als dringliche Aufgabe, *die Kolktiefen kennen zu lernen, damit von vornherein eine angemessene Gründungstiefe festgesetzt werden könne.*

Zu diesem Zweck legte sich Minard eine Sammlung von Kolkkurven an, die teilweise heute noch vorhanden ist. Trotzdem wurden die Wehre damals der hohen Kosten wegen nicht tiefer fundiert. Heutzutage hat sich aber die Gründungsmethode derart vervollkommnet, dass vom rein wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus eher der tiefen Wehrgründung der Vorzug gegeben würde gegenüber der Gründung eines weniger tiefliegenden, aber langen Wehrbodens mit tiefgründiger Endschwelle. Es stehen somit die Fragen der minimalen Gründungstiefen und damit wiederum die Fragen nach den maximalen Kolktiefen im Vordergrund des Interesses.

In zuvorkommender Weise stellten mir mehrere Kraftwerk-Gesellschaften ihre Kolkkurven zur Verfügung, sodass es möglich wird, Minard zu ergänzen und neues Material, die beweglichen Wehre betreffend, beizufügen. Da die Auskolkungen bei den Wehren mit beweglichen Abschluss-Organen zum Teil durch die Bedienung dieser Organe beeinflusst werden, führe ich die Kolke nach Wehrtypen an. Hierbei sei bemerkt, dass der Wasserabfluss bei niedrigen Wehren, deren Schützen bei Hochwasser gänzlich gehoben werden, vor sich geht wie bei festen Grundwehren, sodass die bezüglichen Kolkräume denen der festen Wehre zur Seite gestellt werden können. Einige Werkgesellschaften knüpften an die Abgabe von Planmaterial und an die Erlaubnis zur Veröffentlichung die Bedingung, dass die betr. Wehrbaute nicht mit Namen genannt werde. Es darf nicht verhehlt werden, dass dadurch die Publikation an instruktivem Wert einbüsst, dass aber andererseits durch Eingehen auf diese Bedingung mehr Vergleichsmaterial erhältlich wurde. (Forts. folgt.)

Elektrifizierung der Gotthardbahn.

Die Generaldirektion der S. B. B. beantragt, laut Tagespresse, dem am 30./31. Juli nach Bern einberufenen Verwaltungsrat die Bestellung von *vier elektrischen Probelokomotiven* für die Strecke Erstfeld-Bellinzona und die Bewilligung des erforderlichen Kredites von 2 030 000 Fr. zu Lasten der Baurechnung 1917.

In der ausführlichen Motivierung dieses Antrages wird unter anderem bemerkt, dass bei der Vollendung der Elektrifizierung der Strecke Erstfeld-Bellinzona alle für diese Strecke benötigten elektrischen Lokomotiven abgeliefert sein müssen, damit allfällige Störungen in der elektrischen Zugförderung, die durch gemischten Betrieb mit Dampf und Elektrizität entstehen könnten, möglichst vermieden werden. Bevor alle benötigten Lokomotiven bestellt werden können, seien Probelokomotiven zu beschaffen, um gestützt auf die Erfahrungen später die Hauptbestellung erfolgen zu lassen. Die Probelokomotiven sollen auf der Strecke Scherzligen-Spiez-Brig der Lötschbergbahn, die ähnliche Streckenverhältnisse aufweist, erprobt werden. Es sind vier Lokomotiven verschiedener Bauart (zwei Stück 1-B B-1, je eine 1-C-1 und C C) mit einer Maximalgeschwindigkeit von 65, bezw. 75 *km/h* vorgesehen. Für die Lieferung sind mit den schweizerischen Konstruktionsfirmen Brown, Boveri & Cie. in Baden und Maschinenfabrik Oerlikon (für den elektrischen Teil) und mit der Lokomotivfabrik Winterthur (für den mechanischen Teil), die im Bau elektrischer Lokomotiven bereits über grosse Erfahrungen verfügen, Verträge abgeschlossen, die der Genehmigung durch den Verwaltungsrat bedürfen. —

Ferner lesen wir im eben erschienenen *Geschäftsbericht von Brown, Boveri & Cie.* bezüglich dieser Probelokomotiven, deren bereits erfolgte Vergebung der Verwaltungsrat der S. B. B. noch formell zu genehmigen hat (und zu denen die Konstruktions-Zeichnungen fertiggestellt sind), was folgt: „Es ist aber gar nicht abzusehen, wann letztere (diese vier Probelokomotiven. *Red.*) fertiggestellt werden können. Dagegen haben wir der Generaldirektion der S. B. B. die Anregung gemacht, unter Benützung einer in unserem Besitze befindlichen Lokomotive Versuche in der Richtung der Ausprobierung eines anderen Lokomotivtypus mit einem neuen Achsenantriebe durchzuführen und die Generaldirektion ist hierauf eingetreten. Bei günstigem Ausfall der Versuche können dadurch für die Entscheidung über die zu wählende Lokomotivanordnung ein bis zwei Jahre gewonnen werden."

Hierzu bemerken wir, dass es sich um die von B. B. C. im Jahre 1910 für die „Chemins de fer du Midi" auf Probe gebaute Lokomotive 1-C-1 handelt[1]), die mit zwei verschiedenartigen Hohlwellen-Antrieben nach neuen Konstruktionsgedanken versehen und ausprobiert werden soll. Nicht recht verständlich ist nur der Schlussatz aus obiger B. B. C.-Aeusserung, dass hierdurch *zwei*

[1]) Näheres über diese Lokomotive siehe Bd. LVI, Seite 250, (5. Nov. 1910), auch Band LXVII, Seite 124/125 (11. Sept. 1915).