

Der neue Oberbau der Wengernalpbahn auf der neuen Linie Lauterbrunnen-Wengen

Autor(en): **Steiger, F. v.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **59/60 (1912)**

Heft 26

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30102>

Nutzungsbedingungen

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

Haftungsausschluss

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

INHALT: Der neue Oberbau der Wengernalpbahn auf der neuen Linie Lauterbrunnen-Wengen. — Ueber Eisenbeton-Vorschriften. — Hypothekar- und Ersparniskasse Sitten. — Verstärkung der Kirchenfeldbrücke in Bern. — Miscellanea: Technische Einheit im Eisenbahnwesen. Welttelegraphen-Denkmal in Bern. Eidgen. Technische

Hochschule. Die Julierbahn. — Konkurrenzen: Bebauungsplan Mervelet bei Genf. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. — Submissions-Anzeiger.

Band 60.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 26.

Der neue Oberbau der Wengernalpbahn auf der neuen Linie Lauterbrunnen-Wengen.

von Ingenieur F. v. Steiger, Interlaken.

In Nr. 1 und 2 dieses Bandes der „Schweizerischen Bauzeitung“ ist die neue Linie Lauterbrunnen-Wengen der Wengernalp-Bahn beschrieben worden. Dabei ist auch erwähnt, dass deren Erstellung durch die Forderung des Winterbetriebes zwischen den genannten Ortschaften mitbegründet war. Die Erfahrungen mit dem bisherigen Oberbau der Bahn haben gezeigt, dass ein Winterbetrieb auf demselben nicht ohne Schwierigkeiten möglich ist; dies gab Veranlassung, für diese Teilstrecke einen neuen, zweckmässigen Oberbau zu wählen, der im Nachstehenden zur Darstellung gelangen soll. Vorher soll auf die *Nachteile des bisherigen Oberbaues*, der in der „Schweiz. Bauzeitung“ in Band XXII (Seite 60 und 61) abgebildet ist, hingewiesen werden.

1. Für den Winterbetrieb ist es erschwerend, dass die Wangen der Zahnstange vollwandig bis auf die Schwellen, bezw. die Beschotterung reichen; dadurch füllt sich allmählich der Hohlraum mit gepresstem Schnee und Eis aus und veranlasst ein Aufsteigen des Zahnrades; Schnee und Eis können nicht entweichen.

2. Die Sicherung der Zähne gegen Losewerden ist nur mangelhaft, was die vielen losen Zähne, die alljährlich gefunden werden, bestätigen; die Löcher für die Zahnzapfen müssen gestanzt werden, was eine Schwächung der Wangen, namentlich an den Enden, bedingt; es ist häufiges Nachnieten notwendig.

3. Dieser Schwächung der Wangen an den Enden wurde durch Versetzen der Trennungsfuge bei den Stössen zweier Zahnstangen ausser der Mitte der Zahnücke zu begegnen gesucht, sodass der längere Teil der geteilten Fuge

talwärts, der kürzere bergwärts zu liegen kam, dadurch entstand jedoch der weitere Nachteil, dass für die Kurvenzahnstangen rechte und linke Zahnstangen für alle Radien ausgeführt werden müssen, da die nun ungleichen Enden nicht beliebig nach oben oder unten gelegt werden können.

4. Bei den Weichen ist wieder zu unterscheiden zwischen solchen mit Spitze berg- oder talwärts wegen Anschluss an die betreffenden Zahnstangen; es kann demnach z. B. eine Rechtsweiche nicht nach beiden Richtungen verwendet werden.

5. Die Verbindung der Zahnstangen bei den Stössen ist nur mit nicht geführten Laschen hergestellt. Dabei ist es möglich, dass die Zahnstangenden eine ungleiche Höhe annehmen, also Ueberzähne bilden.

6. Die Schraubenlöcher in den Laschen und Wangen der Zahnstange gestatten eine Vergrösserung der Zahnteilung bei der Stossfuge um 6 mm und eine Verminderung um 4 mm. Durch das Wandern des Oberbaues stellen sich solche Teilungsdifferenzen dauernd ein und wirken störend auf den ruhigen Gang der Fahrzeuge. Besonders bei den elektrischen Lokomotiven machen sich diese Differenzen unangenehm fühlbar und erschweren den Unterhalt des Oberbaues.

7. Es hat sich gezeigt, dass der Ausgleich der Längendifferenzen der Ausdehnung oder Kontraktion durch Temperaturunterschiede sich nur zum kleinern Teil durch Verschieben in den Laschenverbindungen vollzieht, zum grössern Teil dagegen durch Verschiebung des ganzen Oberbaues in den Kurven nach Aussen oder Innen. Die grossen Dilationsfugen sind daher nicht notwendig.

Bei der *Konstruktion des neuen Oberbaues*, der in den Abbildungen 1 bis 10 abgebildet ist, sind die genannten Nachteile in folgender Weise tunlichst vermieden.

Nachteil 1 wird aufgehoben durch Lagerung der Zahnstange auf 6 cm hohen Sätteln, sodass zwischen Zahnstange und Schwelle, bezw. Beschotterung ein freier Raum von 6 cm bleibt, der dem Schnee und Eis freien Austritt gestattet. Bei den Stössen sind die Stossbrücken durchbrochen, sodass auch dort der Schnee durchfallen und beseitigt werden kann (Abbildungen 1 bis 4). Das Schienenprofil Abbildung 6 ist 110 mm hoch gewählt, statt nur 100 mm beim alten

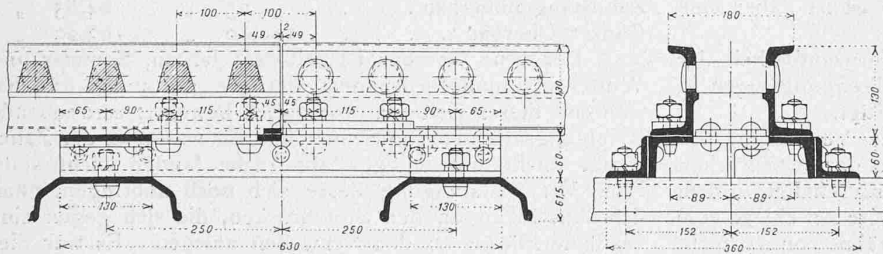


Abb. 1 und 2. Zahnstangenstoss. — Masstab 1 : 10.

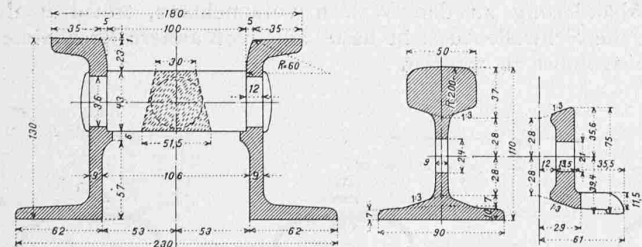


Abb. 3 und 4. Zwischensattel. — Masstab 1 : 10.

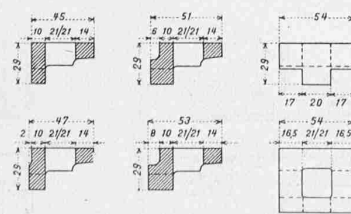


Abb. 5 Zahnstange; Abb. 6 Schienenprofil; Abb. 9 Klemmplättchen. Masstab 1 : 5.

Oberbau und erlaubt grössere Raddrücke als bisher; sein Gewicht beträgt 24,2 kg/m.

Nachteil 2 wird aufgehoben durch Auflage der ganz trapezförmigen Zähne auf einer an die Wangen angewalzten Nase (Abb. 5), wodurch deren Drehung und Losewerden ganz verhindert wird. Dadurch war es auch möglich, die Zapfen der Zähne zylindrisch auszuführen, die Löcher dafür in den Wangen zu bohren und damit die Schwächung der Wangen durch Stanzen der Lochungen zu umgehen; die Vernietung der Zapfen erfolgt mit dem Lufthammer.

Die Unbequemlichkeit 3 wird aufgehoben durch Verlegung der Trennungsfuge in die Mitte einer Zahnücke. Dies war hier möglich, da der Wangensteg durch Stanzen der Löcher nicht mehr geschwächt war, immerhin war der Beweis zu erbringen, dass der Steg am Ende der Zahnstange gegen Ausreissen des untersten Zahnes genügende Festigkeit besitze. Zu deren Ermittlung wurde ein Stück

zur Verringerung der Dilatationsspielräume für Stossfugen und Bolzenlöcher.

Der Vignolschienenoberbau (Abbildungen 7 bis 10) ist etwas stärker gehalten als bisher. Abgesehen vom höhern Schienenprofil von 110 mm und 24,2 kg/m Gewicht sind auch die Schwellen länger und schwerer geworden. Die Schienenbefestigung erfolgt durch viererlei Klemmplatten

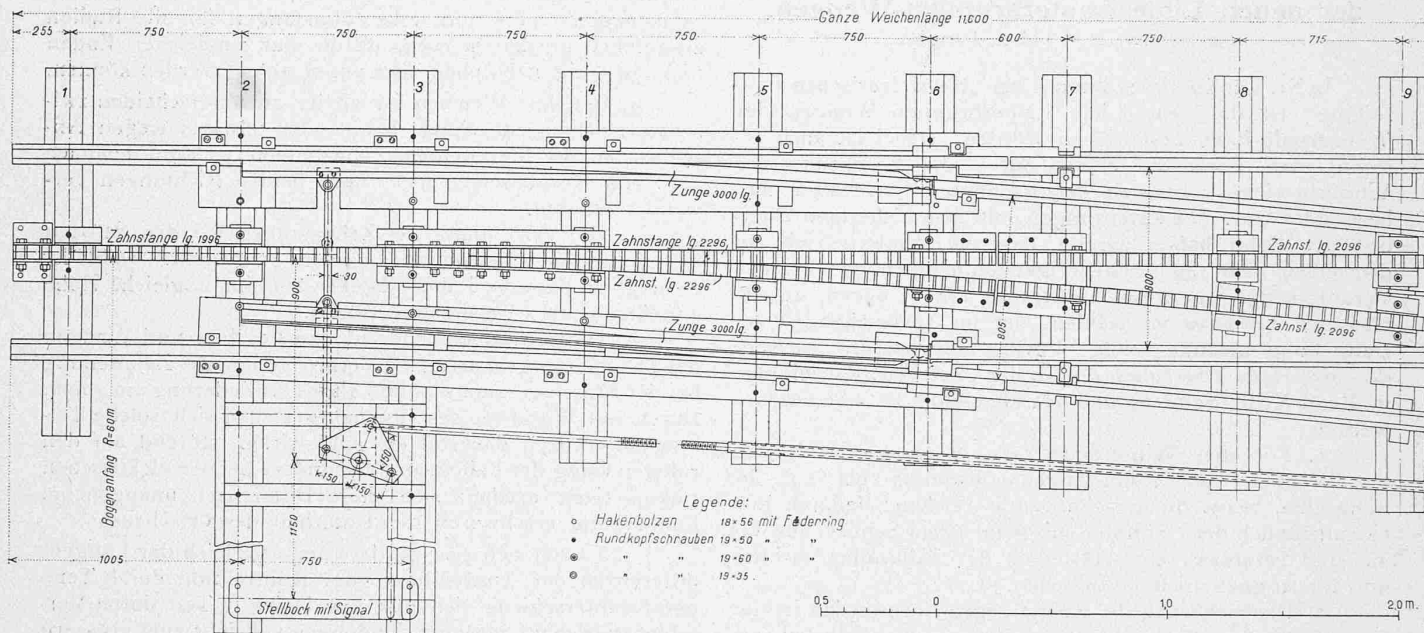


Abb. 11 (und 12 nebenan). Zahnstangen-Rechts-Weiche der W. A. B. Spurweite 800 mm, Kreuzung 1 : 7,2, R = 60 m. Masstab 1 : 30.

Zahnstange mit solchen Enden der Eid. Materialprüfungsanstalt in Zürich zugesandt. Das Ergebnis war, dass bei 52 t Belastung ein Zahnzapfen abbrach; der Steg hatte somit mehr Widerstand geleistet, als der Zahn selbst; die Trennung der Zahnstangen in der Mitte einer Lücke ist somit zulässig. Der normale Zahndruck ist für die Zahnstange pro Zahn auf 6,5 t festgesetzt; es ist daher eine 8fache Sicherheit vorhanden.¹⁾

Die nach Ziffer 4 nur einseitige Verwendbarkeit der Weichen ist durch die Verlegung der Trennungsfugen in die Mitte der Zahnücken ebenfalls beseitigt.

Die unter 5 erwähnte mangelhafte Verbindung am Zahnstangenstoss ist durch die Anordnung der Stossbrücken (Abbildungen 1 und 2) vollständig ausgeschaltet, indem letztere die Laschen selbst bilden und innere Anschläge eine Seitenverschiebung ausschliessen; Ueberzähne können nicht mehr vorkommen.

Die nach 6 möglichen Differenzen in der Zahnteilung bei den Stössen werden beim neuen Oberbau wesentlich vermindert; die Trennungsfuge beträgt normal 2 mm statt 4. Die Teilung kann somit nicht kleiner werden als 98 mm, die Differenz nach unten ist 2 mm; die Bolzenlöcher in den Stossbrücken erhielten nur 1 mm mehr Durchmesser als die Bolzen selbst. Bei ganz auseinandergezogenem Stoss kann demnach die Teilung nur 2 mm grösser werden; ganz beseitigen lassen sich diese Teilungsdifferenzen bei den Stössen leider nicht.

Die unter 7 gemachten Beobachtungen führten

¹⁾ Vergl. « Die elektr. Lokomotiven der W. A. B. » in Bd. LV, Seite 285.

(Abbildung 9), die Spurerweiterungen von 2, 4, 6 und 8 mm, je nach dem Radius der Kurven von 200, 100, 80 und 60 m gestatten.

Ein Vergleich der Metergewichte gibt folgendes Bild:

	Alter Oberbau	Neuer Oberbau
Vignolschienenoberbau . . .	72,75 kg/m	98,55 kg/m
Zahnstangenoberbau . . .	54,25 "	64,65 "
Ganzer Oberbau . . .	127,00 "	163,20 "

Der neue Oberbau ist seit drei Jahren, Sommer und Winter in ununterbrochenem Betriebe gestanden und hat während dieser Zeit sich vorzüglich bewährt; zeitraubende Reinigungsarbeiten von Schnee und Eis waren an der Zahnstange nicht notwendig, Zahnbrüche fanden nicht statt. Eine Vervollständigung liesse sich noch anbringen, nämlich Anschläge an den Stossbrücken, die sich gegen eine vertikale Fläche an den Schwellen anlegen. Es war dies für diesen Oberbau auch vorgesehen; leider waren jedoch die Walzwerke nicht dazu zu bewegen, die kleine Abänderung an den Walzen vorzunehmen, trotzdem die neue Schwelle Aussicht hatte, auch von andern Bergbahnen eingeführt zu werden.

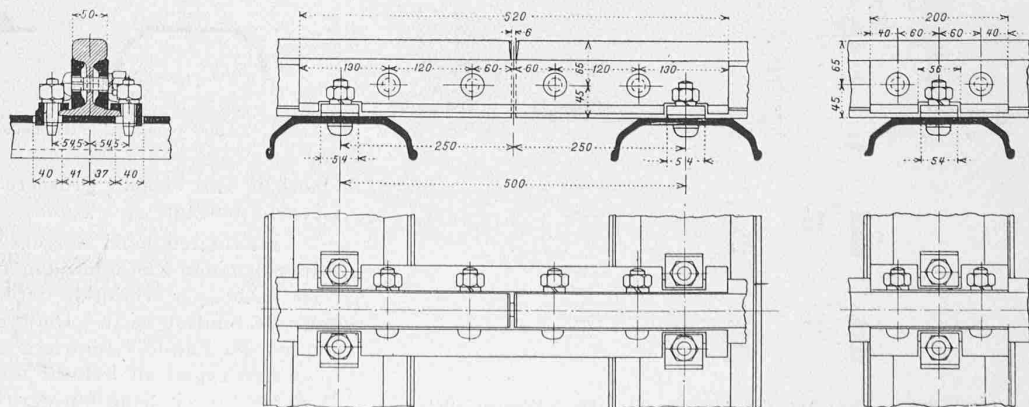


Abb. 7 und 8. Ansicht und Draufsicht des Schienenstosses und der Zwischenlasche. — 1 : 10.

Wenn der Oberbau möglichst genau ausgeführt und auf die Stossfugen besondere Sorgfalt verlegt wird, so werden Begrenzungen der letztern auf $\pm 1 \text{ mm}$ oder weniger erreichbar sein; dann kann dieser Oberbau auch mit Geschwindigkeiten von 15 bis 16 *km/std* befahren werden, sofern die Triebräder der Lokomotiven mit Zahndruckausgleich ¹⁾ versehen sind und 25 oder mehr Zähne besitzen.

Der Zahnstangenoberbau in vorliegender Ausführung dürfte wohl als der geeignetste Oberbau für Bergbahnen mit Winterbetrieb bezeichnet werden. Er ist musterhaft ausgeführt worden von der *Giesserei Bern* in Bern, Filiale der L. von Roll'schen Eisenwerke Gerlafingen. Letzterer wird hier der Dank ausgesprochen für die Unterlagen, die sie zu vorstehender Beschreibung zur Verfügung stellte.

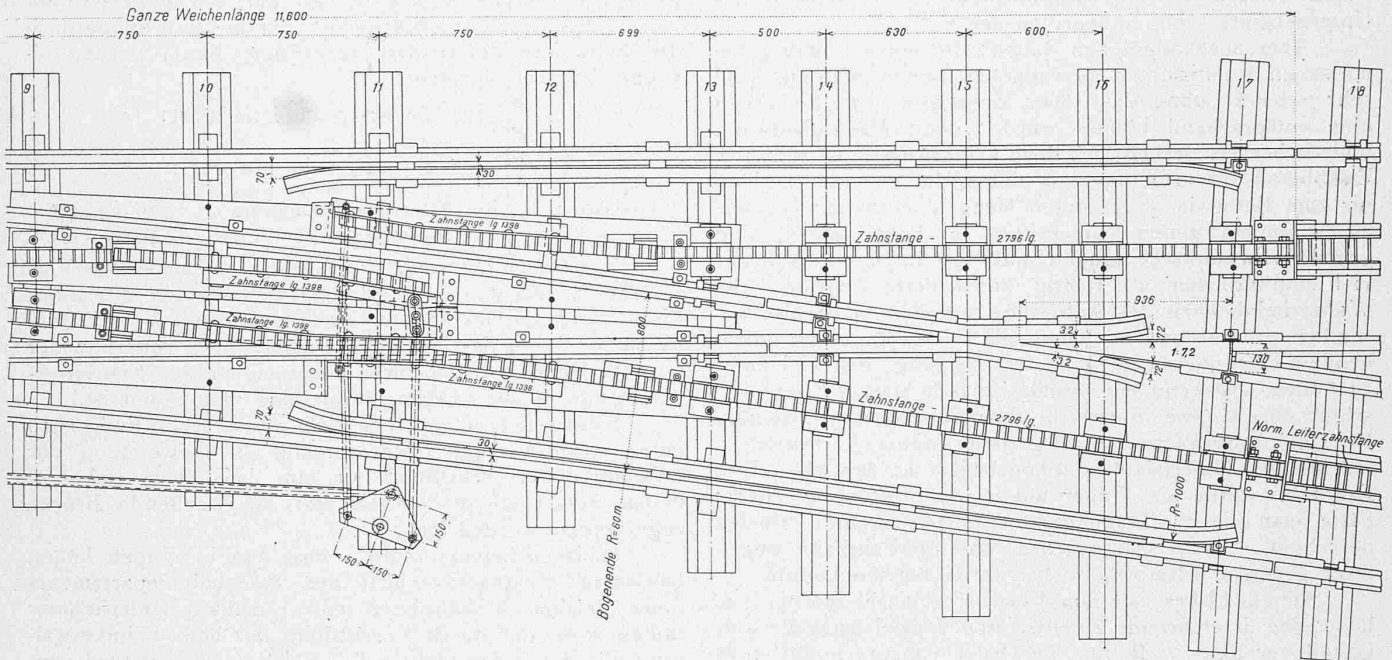


Abb. 12 (und 11 nebenan) Zahnstangen-Rechts-Weiche der W. A. B., ausgeführt von der *Giesserei Bern* der L. von Roll'schen Eisenwerke Gerlafingen.

Die Weichen der W. A. B. haben seit Bestehen der Bahn eine wesentliche Verbesserung erfahren und werden ohne Unterbrechungsstelle der Zahnstange ausgeführt. Letztere erhält bei der Kreuzung mit den Schienen zwei Zungen, die sich öffnen und das Laufrad durchlassen, während über der andern Schiene die Zahnzungen geschlossen sind und vom Zahnrad bestrichen werden. (Vergleiche die Abbildung 16 in anfangs genannter Beschreibung des alten Oberbaues der W. A. B. mit der hier dargestellten neuen Anordnung in Abb. 11 u. 12). Vorher war es erforderlich, jedes Fahrzeug mit zwei steifgekuppelten Zahnradern zu versehen, wovon jeweils das eine in Eingriff stehende Rad das andere über die Unterbrechungsstelle hinüberführte. Durch die neue Anordnung fällt diese lästige Bedingung weg, und es können jetzt Lokomotiven auch mit nur einem Zahntrieb oder mehreren unabhängigen Zahntriebädern ausgeführt werden. An den Wagen konnten die zweiten Zahnräder entfernt und damit eine Gewichtsverminderung erzielt werden.

¹⁾ Vergl. Bd. LV, S. 287.

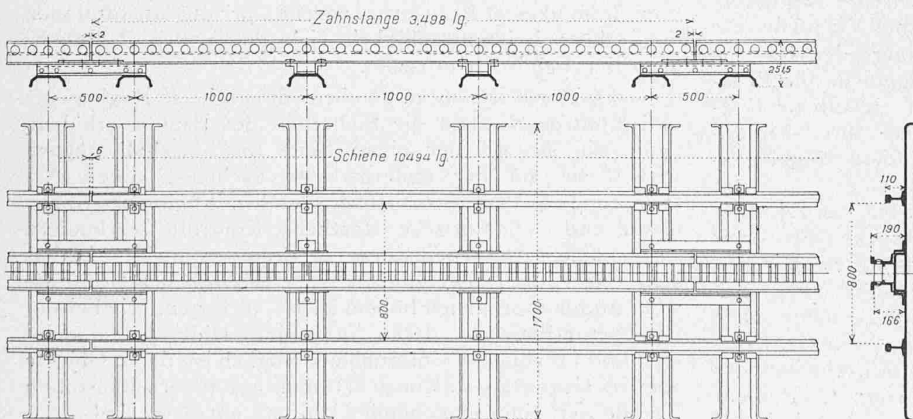


Abb. 10. Anordnung des neuen Zahnstangen-Oberbaues der W. A. B. — Masstab 1 : 40.

Ueber Eisenbeton-Vorschriften.

Als wir die Kontroverse zum Abschluss brachten, die sich an die Ausführungen des Herrn Ing. Ed. Elskes, über diesen Gegenstand geknüpft hatte¹⁾, schlossen wir damit eine weitere Abklärung der umstrittenen Fragen an dieser Stelle nicht aus. In der Folge sind uns dann eine ganze Reihe bezüglichlicher Aeusserungen gemacht worden, mündlich und schriftlich, die aber hier ausführlich wiederzugeben die Sache kaum fördern würde. Indessen dürfen wir billigerweise doch verschiedene Einwendungen sachlicher Natur nicht unausgesprochen lassen, umsoweniger als namentlich Fernerstehende aus dem Abschluss jener Kontroverse den Eindruck gewonnen haben, als sei deren Urheber gänzlich ins Unrecht versetzt worden. Da dieser Schluss irrtümlich wäre, zudem Verschiedenes in dem damals hier veröffentlichten Schriftenwechsel nicht ohne weiters verständlich ist und deshalb zu Missdeutungen geführt hat, halten wir es für geboten, das Wichtigste unserer von beiden Seiten gewonnenen Eindrücke hier zusammenzufassen und dadurch vorhandene Missverständnisse aufzuklären. Auch dürfte die rein sachliche materielle Erörterung der Streitfragen im Hinblick auf die von Herrn Dir. Winkler angekündigte und in Arbeit befindliche Revision der „Prov. Vorschriften“ von 1906 nur von Wert sein. Wir gehen dabei so zu Werke, dass wir zuerst die Einwände von Seiten der Eisenbeton-Konstrukteure gegen die Ausserungen des Herrn Winkler mitteilen, um dann die Aufklärung folgen zu lassen, soweit uns dies

¹⁾ Artikel Elskes S. 78, Antwort Winkler S. 97, Antwort O. Bolliger S. 142, Replik Elskes S. 143, Duplik Winkler S. 156 ffd. Bandes.