

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 61/62 (1913)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Der Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn  
**Autor:** Herzog, Adolf  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-30706>

### **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:** 15.03.2025

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

INHALT: Der Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn. — Beitrag zur Frage der Verbesserungen des schweiz. Strassennetzes. — Wettbewerb für den Neubau der Frauenarbeitsschule in Basel. — Miscellanea: Der Städtebau auf der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914. Die Gefahren der Elektrizität. Basler Museumsbauten. Hauenstein-Basistunnel. Simplon-Tunnel II. Ausdehnung des elektrischen Betriebes auf den Londoner Bahnen. Rhätische Bahn, Eidg. Technische Hochschule. Versorgung von Konstanz mit elektrischer Energie. Bernische Kraftwerke A.-G. Zum Gotthard-

vertrag. — Konkurrenzen: Fassadenentwürfe für das zweite Museum in St. Gallen. Kantonbankfiliale in Biel. — Nekrologie: Dr. A. Slaby. — Literatur: Prüfung von Balken zu Kontrollversuchen. Berechnung, Entwurf und Betrieb rationeller Kesselanlagen. — Berichtigung. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein, Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung. — Submissions-Anzeiger.

Tafel 45: Der Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn.

Band 61.

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

Nr. 16.

## Der Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn.

Von Ingenieur *Adolf Herzog* in Basel.

(Mit Tafel 45.)

Von den vielen Brücken-Bauwerken, deren Mannigfaltigkeit im Material und in Kühnheit der Ausführung für die Lötschbergbahn geradezu bezeichnend sind, ist vor kurzem wiederum eines fertiggestellt worden. Dieses Bauwerk ist der Bietschtal-Viadukt, die Ueberbrückung des vom Bietschhorn, bezw. Bietschglletscher ausgehenden, das Rhonetal beim alten Dörfchen Raron erreichenden Steiltales des Bietschbaches. Aus der Vorgeschichte zum Bietschtal-Viadukt sei kurz folgendes erwähnt.

Anfangs Juni 1910 wurde durch die Generalunternehmung der Lötschbergbahn eine beschränkte

Ausschreibung veranstaltet zur Erlangung von Entwürfen und Uebernahmsofferten für die Erstellung des Bietschtal-Viaduktes.

Dem Pflichtenhefte sind in deutscher Uebersetzung nachstehende Ausführungen entnommen: „Der Bietschtal-Viadukt befindet sich auf rund 1000 m Höhe ü. M. bei Km. 43,845 der Linie Frutigen-Brig, ungefähr bei Km. 17 der Dienstbahn der Südrampe, die vom Bahnhof Brig ausgeht. Das Bauwerk ist bestimmt, ein auf hölzernen Querschwellen verlegtes Normalbahngeleise aufzunehmen; die Geleiseaxe liegt in einer Kurve von 300 m Radius, hat eine Ueberhöhung von 0,15 m, die sich hälftig auf die beiden Schienen

verteilt und liegt in gleichmässigem Gefälle von 22,2‰. Das Bauwerk kennzeichnet sich, der Hauptsache nach, als Bogen mit zwei anschliessenden Balkenbrücken, die sich auf die gemauerten Widerlagerstützen.“ Es war des fernern erwähnt, dass die im beigefalteten Unterlagsplane (Schichtenplan mit geometrischer Angabe der Geleise- und Brückenaxen und Längenschnitt längs der Brückenaxe mit Trägernetz) angedeuteten schematischen Angaben nicht unantast-

bar seien und dass durch die sich an der Ausschreibung Beteiligten selbständige Entwürfe aufgestellt werden können, sofern diese der Beschaffenheit der Baustelle und den bezüglichen eidgenössischen Vorschriften Rechnung tragen. Immerhin war es nicht möglich weder die Situation noch die Höhenlage und die Kurve der Geleiseanlage zu verändern.

Der statischen Berechnung waren zugrunde zu legen die eidgenössischen Vorschriften für Berechnung eiserner Brücken- und Dachkonstruktionen vom 19. August 1892 unter Erhöhung der zufälligen, rollenden Lasten um 20‰.

Auf Grund der von den Bewerbern eingereichten

Planunterlagen mit verbindlicher Uebernahms-Offerte übertrug die Generalunternehmung unterm 31. Aug. 1910 der *A.-G. Alb. Buss & Cie.* in Basel die Lieferung und Montierung der Eisenkonstruktionen und beauftragte sie mit der Ausarbeitung der für die Genehmigungsvorlage an das schweizerische Eisenbahndepartement einzureichenden statischen Berechnungen und Ausführungspläne.

Der endgültige Ausführungs-Entwurf, für den der Unternehmung die behördliche Genehmigung am 8. Dezember 1911 zugestellt wurde, sieht einen Zweigelenkbogen von 95 m theoretischer Stützweite vor, der zur Aufnahme der Doppelspur vorbereitet ist. Auf diesem Bogen ruhen beim ersten eingeleisigen Ausbau der Bahn bergseitig jederseits das eine

Ende je einer einspurigen eisernen Brücke von rund 35,5 m Stützweite (Abb. 1, S. 210, und Abb. 2).

Beim spätern Ausbau der Bahn auf zwei Geleise kommt dann, abgesehen von den zwei weitern Längsträgern über dem Bogen, jederseits noch eine ähnliche einspurige Brücke neben die bestehende zu liegen. Der normale Geleiseabstand von 3,60 m ist auf die ganze Länge des Bauwerkes beibehalten worden.

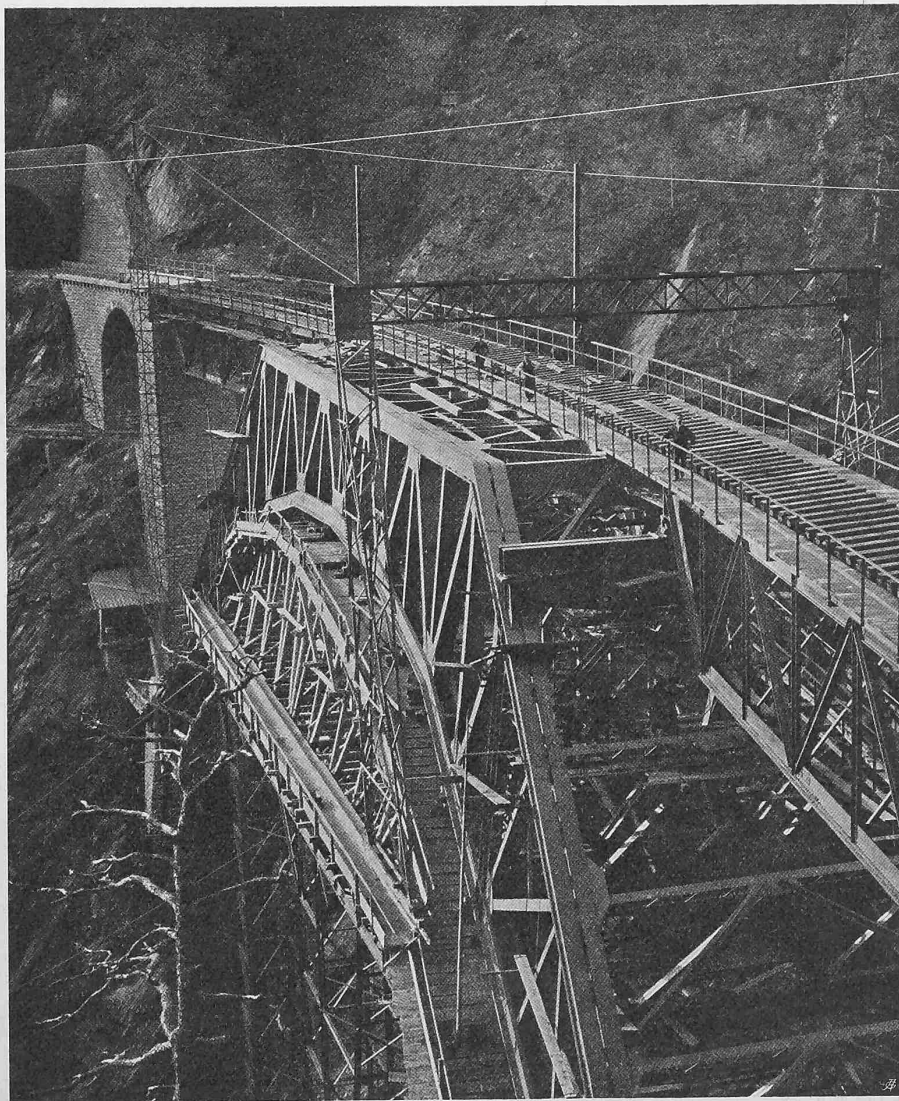


Abb. 2. Bietschtal-Viadukt von Seite Brig aus gesehen (9. Jan. 1912).

Der Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn. — Entwurf und Ausführung der A.-G. Alb. Brüss & Cie., Basel.

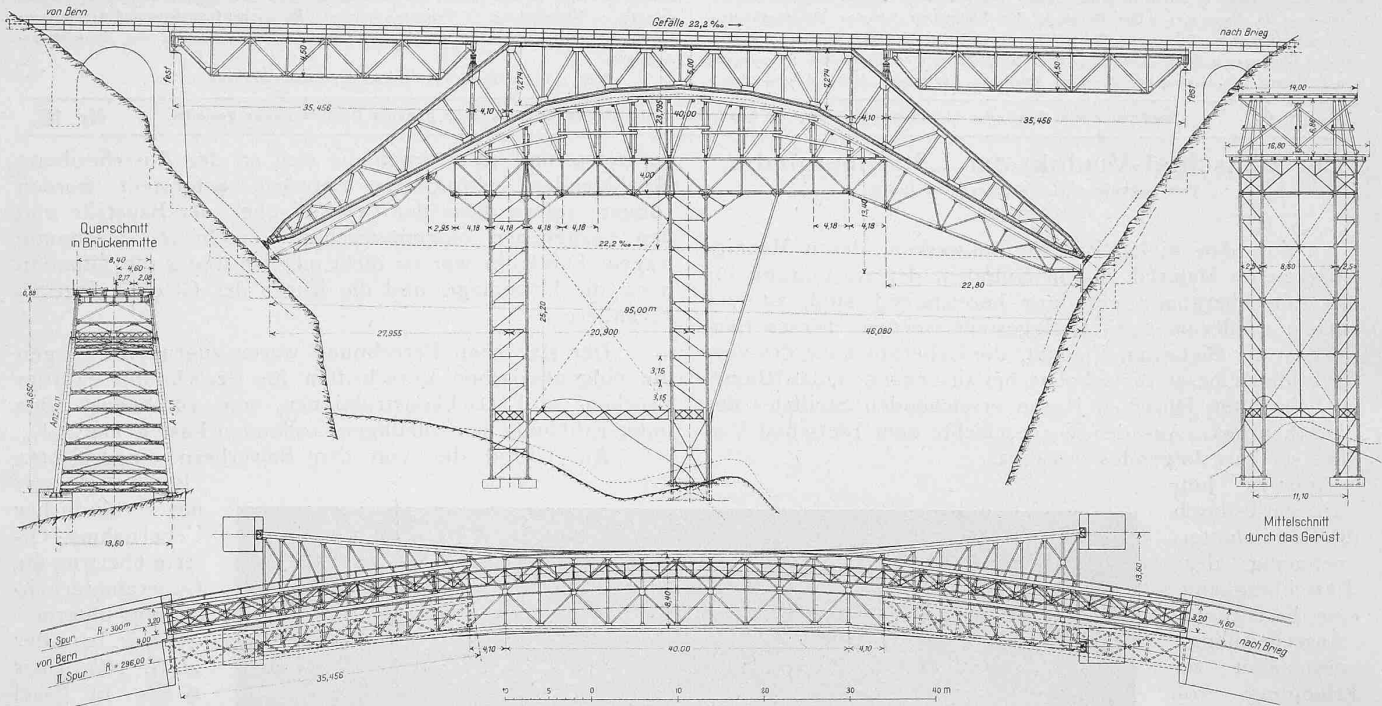


Abb. 1. Gesamtansicht, Grundriss und Querschnitt der Brücke, Ansicht und Querschnitt des Gerüsts. — Masstab 1 : 800.

Anschliessend an die Plangenehmigung wurde von Seiten der Kontrollbehörde betont, dass voraussichtlich schon bei Eröffnung der Bahn schwereres Rollmaterial verkehren werde, als das der Berechnung zu Grunde gelegt; es wurde deshalb verlangt, die einzelnen Konstruktionsteile nicht zu knapp zu bemessen, damit nicht von Anfang an Beanspruchungs-Ueberschreitungen auftreten.

Aus den Abb. 1 bis 5 (S. 210 bis 213) ist die Anordnung des Eisenwerkes und die Abmessungen der Trägernetze zu ersehen; von einer eingehenden Beschreibung der Einzelheiten kann deshalb Umgang genommen werden. Es erübrigt nur, auf einige Einzelheiten des Lagerstuhles zum Bogen zu verweisen. Die Resultierende im Gelenk, heftigend von Eigengewicht, Verkehrslast, Fliehkraft, Bremskraft, Winddruck und Temperaturschwankung ergibt max. 1100 t. Zur Aufnahme dieser Kraft aus den im Berührungspunkt des Kugelgelenkes zentrierten Gurtstäben dient eine an die gefrästen Gurtköpfe angepasste Stahlgusschaube; diese ist zugleich als Pfanne ausgebildet zur Aufnahme der darin eingebetteten Drucklinse aus geschmiedetem Stahl (Abbildung 6). Diese Linse hat den Druck auf den als Kugelkalotte bearbeiteten Zapfen des Verteilungskörpers aus Stahlguss zu übertragen. Zwischen diesen Stahlgusskörper und die gusseiserne Grundplatte sind je vier Paar Tragkeile von 140 mm Breite bei durchschnittlich 100 mm Auftragung eingeschaltet, wodurch die richtige Lage der Kugelgelenke genau eingestellt werden kann. Durch quer gelagerte Keile ist eine Horizontalverschiebung der Gelenkplatte bei den bergseitigen Bogenlagern verunmöglicht, während bei den talseitigen Bogenlagern durch Weglassen dieser Keilpaare eine horizontale Verschiebung der Platte zufolge Temperaturspiel im 13,6 m langen Endquerriegel stattfinden kann, sofern die den Temperaturkräften entgegenwirkenden Reibungskräfte zwischen den Keilen überwunden werden. Um diese Kräfte nach Möglichkeit zu verringern, wurden die aufeinanderliegenden Keilflächen geschlichtet, poliert und gut eingefettet. Die Lagerstühle wurden derart ausgebildet, dass zwischen der gusseisernen Grundplatte und der Stahlhaube je vier hydraulische Pumpen von je 100 t Hubkraft leicht eingebracht werden können, um eine bequeme Regulierung der durch die Pumpen entlasteten Tragkeile zu bewerkstelligen.

Die Zusammenstellung des Tragbogens erfolgte auf festen Rüstungen. Wegen der beträchtlichen Höhe über Boden und um die bei so hohen Holzrüstungen nicht vorherzusehenden grossen Setzungen möglichst auszuschalten, wurde ein hohes Eisengerüst mit nur niederem Holzaufsatz zur Ausführung gebracht. Diese Anordnung hat sich nun auch in der Folge ausgezeichnet bewährt, was besonders beim Einbauen der Bogenschlussstäbe zutage trat, indem dort

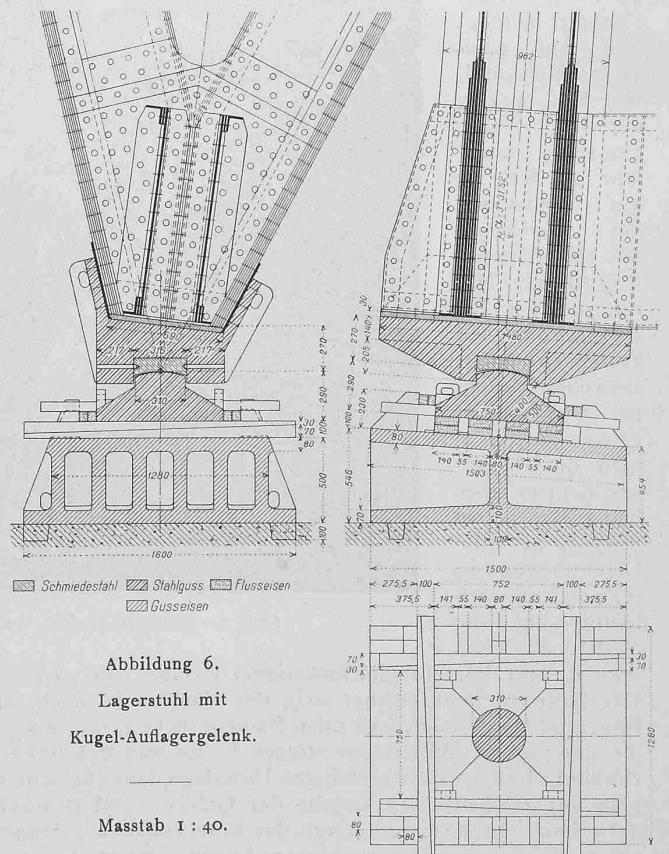
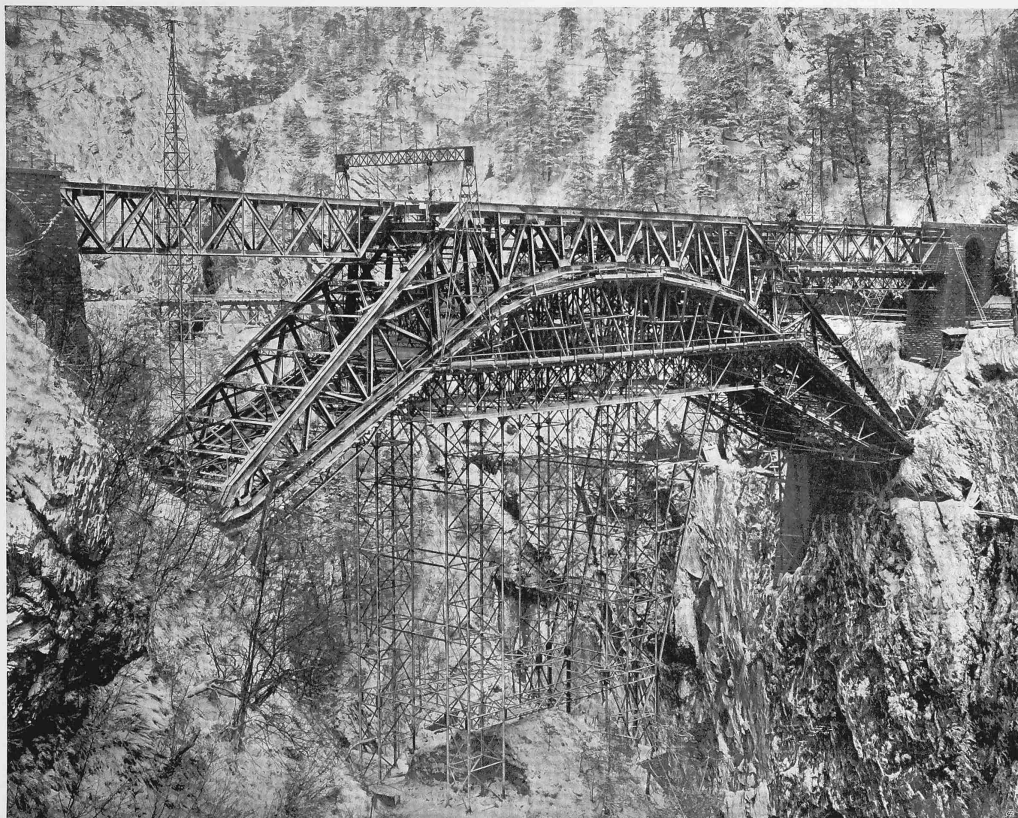


Abbildung 6. Lagerstuhl mit Kugel-Auflagergelenk.

Masstab 1 : 40.



DER BIETSCHTAL-VIADUKT DER LÖTSCHBERGBAHN

Entworfen und ausgeführt von der *A.-G. Alb. Buss & Cie.*, Gesellschaft für Eisenkonstruktionen, Basel

Seite / page

210 (3)

leer / vide /  
blank

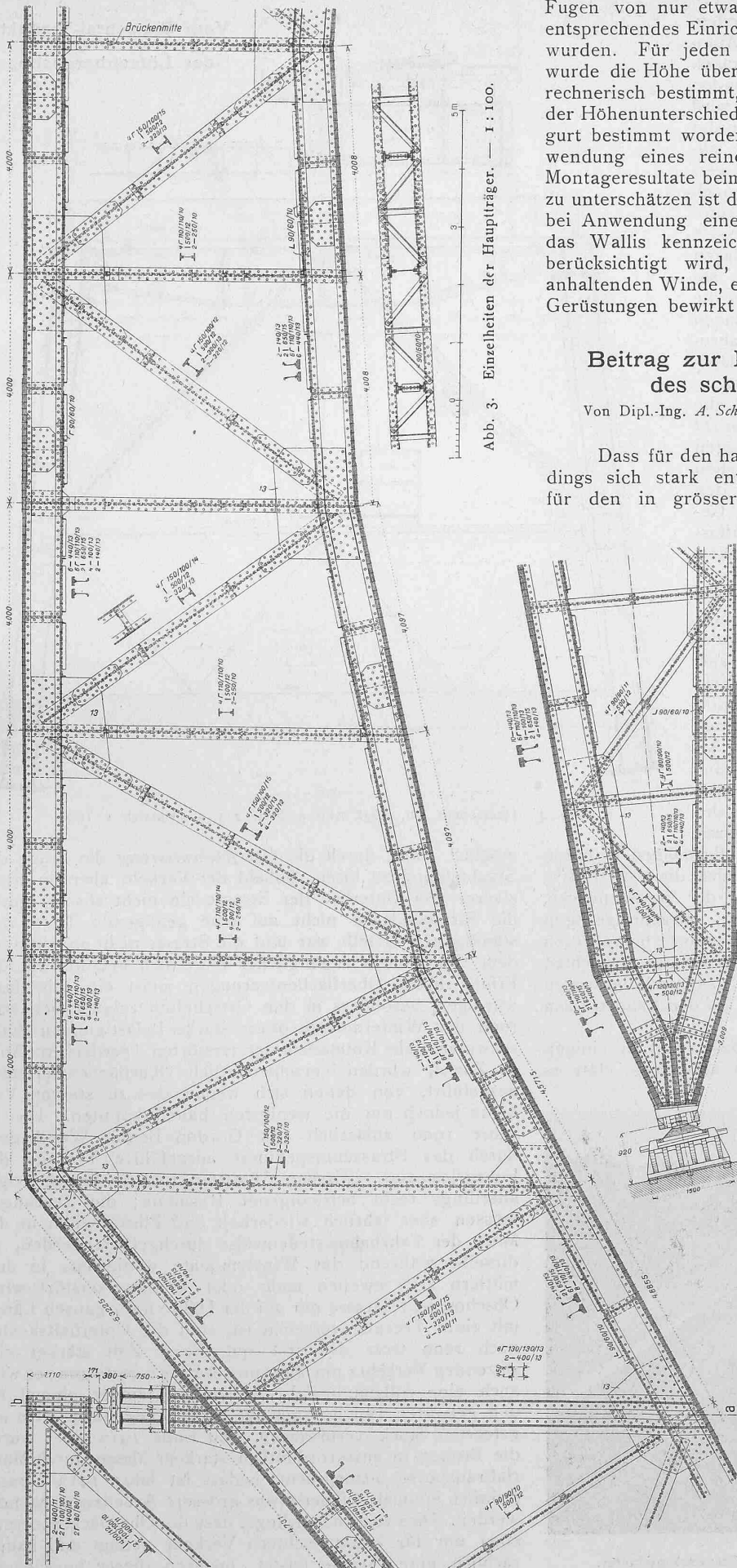


Abb. 3. Einzelheiten der Hauptträger. — 1 : 100.

Fugen von nur etwa 20 mm Breite auftraten, die durch entsprechendes Einrichten der Auflagertragkeile geschlossen wurden. Für jeden Knotenpunkt des Bogenuntergurtes wurde die Höhe über dem Obergurt des Eisengerüstträgers rechnerisch bestimmt, nachdem zuvor durch Nivellements der Höhenunterschied zwischen Bogenlager und Gerüstobergurt bestimmt worden war. Voraussichtlich wären bei Verwendung eines reinen Holzgerüsts keine so günstigen Montageresultate beim Bogenschluss erreicht worden. Nicht zu unterschätzen ist die wesentlich verminderte Feuersgefahr bei Anwendung eines Eisengerüsts, wenn die bekannte, das Wallis kennzeichnende, geringe Niederschlagsmenge berücksichtigt wird, die, unterstützt durch die dortigen anhaltenden Winde, ein vollständiges Austrocknen hölzerner Gerüstungen bewirkt hätte. (Schluss folgt.)

### Beitrag zur Frage der Verbesserungen des schweiz. Strassennetzes.

Von Dipl.-Ing. A. Schlaepfer, Strasseninspektor der Stadt Zürich.

Dass für den hauptsächlich im letzten Jahrzehnt neuerdings sich stark entwickelnden Landstrassenverkehr, wie für den in grössern Städten naturgemäss wachsenden Wagenverkehr, die im allgemeinen in der Schweiz zur Verwendung kommenden Chaussierungsmaterialien nicht mehr genügen, ist nicht nur dem Fachmann, sondern auch den Behörden und einem Grossteil der Bevölkerung zur Gewissheit geworden. Mit der Vermehrung der *Automobile*, die sprunghaft in den letzten Jahren auch in der Schweiz als Verkehrsmittel Eingang fanden, ist die Strassenbaufrage zu einem das grösste Interesse beanspruchenden Punkte in den Verhandlungen der Behörden vieler Kantone geworden. In den grössern Städten hat das Automobil für Reinigung und Unterhalt der Strassen, wie in der Frage der Befestigung derselben zu ganz bedeutenden Mehrbelastungen des Budgets geführt, ohne dass damit heute schon ein befriedigender Zustand in diesen geschaffen wäre. Insbesondere hat der heisse und staubige Sommer des Jahres 1911 die Automobilfrage zu einer ganz allgemeinen schweizerischen gemacht, sodass es im Interesse sowohl derjenigen, die den Bau und den Unterhalt der Strassen zu leiten haben, wie derjenigen, die das Hauptinteresse an einem guten Strassenbau haben, d. h. der Automobilisten liegt, Mittel zu finden, um mit einem möglichst geringen Aufwand an Geld die Strassen in einen, den neuen Verhältnissen angepassten, *möglichst dauerhaften Zustand* zu versetzen. Ernsthaft wird kaum jemand das Automobil heute wieder abschaffen wollen. Dasselbe hat sich bereits zum Verkehrsmittel der Allgemeinheit entwickelt; die Zeiten, in welchen es nur als Luxus-Verkehrsmittel galt, sind zum grössern Teil bereits vorüber, immer mehr wird es für alle möglichen Geschäftszwecke, wie

für die Dienste der öffentlichen Verwaltungen in Anspruch genommen werden.

Eine einheitliche Regelung des Autoverkehrs in der aus 25 in Strassenfragen selbständigen Staatsgebilden bestehenden Schweiz, die allgemein befriedigte, wird wohl nicht möglich sein; ein Konkordat könnte in einer Verordnung wohl allgemeine Bestimmungen regeln, doch werden die einzelnen Kantone stets noch durch spezielle Bestimmungen den Automobil-Verkehr für „ihre Verhältnisse“ ordnen wollen. So werden die Klagen von beiden Seiten nicht verstummen, solange es nicht möglich ist, wenigstens die Hauptverkehrsstrassen derart umzubauen und dadurch die Staubplage so herabzusetzen, dass von einer erheblichen Belästigung nicht mehr gesprochen werden kann, ohne dabei die Geschwindigkeit auf die für Autoverkehr zu geringe von 30 km/std festsetzen zu müssen. Die Verhandlungen in der Februar-Session des zürcherischen Kantonsrates über das Gesetz betr. den „Strassenverkehr“ haben wieder zur Genüge gezeigt, wie verschieden die Auffassungen in den Behörden über das Notwendige und Zulässige bezüglich des Automobilverkehrs und seiner einschränkenden Bestimmungen noch sind. Wenn unter anderem noch darauf hingewiesen wurde, dass die durch besondere Gebühren aufzubringenden Mittel hauptsächlich zur Verminderung der Staubplage auf dem Lande zu verwenden wären, da in der Stadt überhaupt keine Staubplage herrsche, so zeigt dies nur, dass eben, wenn die einzelnen Gemeinden und der Staat von sich aus ein Genügendes tun würden, um die Staubplage einzudämmen, diese und damit die Klagen über das Automobil im allgemeinen aufhören könnten. Wenn im Nachfolgenden speziell die Verhältnisse in der Stadt Zürich über die Wahl der Strassendecke, bezw. des Chaussierungsmaterials in Betracht gezogen werden, so mag von vornherein darauf hingewiesen werden, dass die Resultate der von der Stadt gemachten Versuche ganz allgemein sich auch auf das Land übertragen lassen, insoweit der Automobilverkehr auf den Landstrassen ein intensiver ist.

Hauptsächlich die Erfolge in Basel und in einigen westschweizerischen Kantonen liessen annehmen, dass es



Abb. 1. Beschädigte Strassendecke aus Grauwackenschotter.

### Vom Bietschtal-Viadukt der Lötschbergbahn.

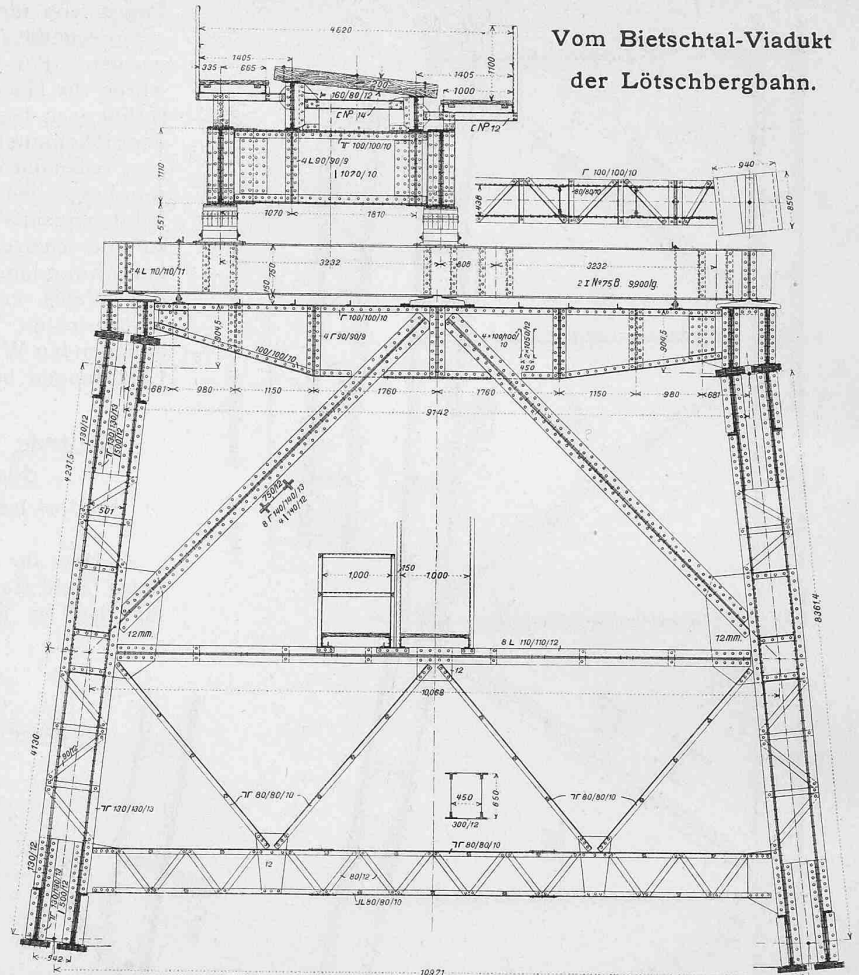


Abb. 4. Querschnitt a-b, vergl. Abb. 3, Seite 211. — Masstab 1 : 100.

möglich wäre, durch die *Oberflächenteerung* die Frage der Staubbildung zu lösen. Sobald der Verkehr aber ein intensiverer, der Unterbau der Strasse ein nicht absolut guter, die Strassendecke nicht auf eine genügende Tiefe vollständig neu erstellt war und die Strasse nicht an sonniger, dem Wind leicht zugänglicher Lage sich befand, war der Erfolg dieser Oberflächenteerungen meist ein sehr fragwürdiger; besonders in den Ortschaften zeigten sich während der Wintermonate öfters starke Belästigungen durch schwarze, zähe Kotmassen der zerstörten Teerdecken. Auch in Zürich wurden verschiedentlich Oberflächenteerungen ausgeführt, von denen sich wegen des zu starken Verkehrs jedoch nur die wenigsten halten konnten. Die im Jahre 1909 anlässlich des Gordon-Bennet-Wettfliegens durch das Strasseninspektorat ausgeführte Teerung der Industriestrasse, zwischen Altstetten und Schlieren, zeigte allerdings recht befriedigende Resultate; die Teerungen müssen aber jährlich wiederholt und Flickarbeiten in der Mitte der Fahrbahn stellenweise durchgeführt werden, da dieselbe während der Wintermonate wenigstens in dem mittlern Teil jeweilen mehr oder weniger zerstört wird. Obschon jene Strasse nur auf der Hälfte ihrer ganzen Länge mit einer Teerung versehen ist, sind die Unterhaltskosten nach 1909 trotz des erst seit dieser Zeit stärker einsetzenden Verkehrs nur ganz unwesentlich gestiegen; es wird auch eine vollständige Instandstellung später einmal für den geteereten Teil nur geringe Kosten gegenüber dem ungeteereten Stück verursachen. Zu Ende 1912 aber wurde die Strasse in ausserordentlich starkem Masse durch Materialtransporte beansprucht, sodass im Jahre 1913 voraussichtlich erstmals wieder etwas grössere Arbeiten notwendig werden. Dies zeigt neuerdings, dass die Oberflächenteerung eben nur für einen leichtern Verkehr genügt und hauptsächlich gute Dienste leistet, insofern dieser vorwiegend

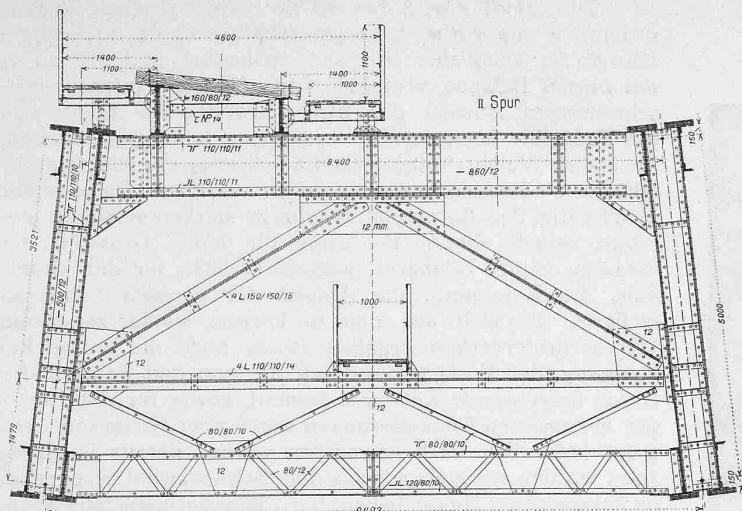


Abb. 5. Querschnitt in Brückenmitte. — Masstab 1 : 100.

zeichnen) nicht zugunsten eines vollständig homogenen Schottermaterials abgesehen wird.

Es ist ja ohne weiteres klar, dass ein von Teer umhüllter Stein länger dem Einfluss des Wassers und damit der Zerstörung standhält, als der Stein einer gewöhnlichen Chaussierung; wenn aber einmal das Wasser Zutritt zum Stein erhält, was zufolge der Abnutzung der Strassen mit grösserem Verkehr stets nach einiger Zeit teilweise der Fall sein wird (man denke nur an die Zerstörung durch die Griffe der Pferdehufe), werden auch bei Teerungen Mängel an der Strassendecke sich zeigen, die zu grösseren Zerstörungen Anlass geben können, insofern härtere und weichere Steine nebeneinander in derselben Strassendecke liegen, sodass eine ungleichmässige Abnutzung, sei es durch Druck, Schlag oder Abschleifen eintreten kann.

Gerade aber der Umstand, dass unsere Strassen zu einem Grossteil Weichschotterdecken aufweisen, welches Material, ob als Rundkies oder Schlagschotter eingebracht, aus ganz verschiedenen harten Steinen besteht, hat die Misstände in unserem Strassennetz mit in erster Linie verursacht. Diese Weichschotterdecken finden sich nun in einem grossen Teil der Schweiz, weil der Kies meist in nächster Nähe zur Verfügung steht und dessen Aufbereitung bis zur Verwendung am wenigsten Arbeit verursacht; auch die Stadt Zürich weist leider heute noch zu einem sehr grossen Teil derartige Strassendecken auf, denen es in erster Linie zuzuschreiben ist, dass die Kosten des Strassennetzes in Unterhalt und Reinigung mit dem Aufkommen des Automobils in so ausserordentlichem Masse gewachsen sind.

Der Zweck der nachstehenden Ausführungen soll nun sein, *theoretische und praktische Versuche*, welche in den letzten Jahren auf Veranlassung des Verfassers in Zürich mittels der verschiedensten Chaussierungsmaterialien vorgenommen wurden, allgemein bekannt zu geben und die Wege zu zeigen, die nach dessen Ansicht in erster Linie eingeschlagen werden sollten, damit in Zukunft auch die Schweiz ein gutes Strassennetz erhalte, das dem modernen Strassenverkehr gewachsen ist. Voraussetzung ist dabei, dass die Grundregeln des Strassenbaues, als da sind richtige Entwässerung des Planums und Einbau einer starken Tragschicht, bestehend entweder in hohen kiesigen Strassenauffüllungen, wie solche da und dort vorkommen und die in der Härte oft dem Beton nicht unähnlich sind oder in regelrechtem Steinbett, sowie eine kiesige erste Decklage über dem Steinbett, beim Bau der Strasse berücksichtigt worden sind.

durch Automobile besorgt würde; Pferdefuhrwerke zerstören die Oberflächenteerung während der Wintermonate durch die Griffe der Hufe in kurzer Zeit. Die Zerstörungen, die sich jeweilen im Frühjahr auf der Strasse zeigen und die hauptsächlich als grössere und kleinere sogen. Nester auftreten, beweisen ferner, dass der zur Verwendung gekommene Kies (geschlagener Kies aus den Gruben in der Umgebung der Stadt) zufolge des ungleichmässig harten Steinmaterials einem intensiven Verkehr nicht gewachsen ist. Eine aus durchgehend gleichartigem Material und gleichmässiger Korngrösse bestehende Strassendecke würde kaum je derartig starke Zerstörungen zeitigt haben.

Einen weitem Fortschritt im Strassenbau bedeutet unzweifelhaft die sogen. *Innenteerung*, sei diese im Sinne des Mischverfahrens hergestellt, bei welchem das zur Verwendung kommende Steinmaterial zuerst mit Teer (in letzter Zeit meist mit Zusätzen) gemischt und dann in die Strasse eingebracht wird, sei es mittels des Tränkverfahrens, bei dem der Kies vorerst bis zu einem gewissen Grade festgewalzt und dann mit teerartigen Substanzen voll getränkt wird. Auf die einzelnen Methoden, die hauptsächlich in England, dann auch in Deutschland und der Schweiz in den letzten Jahren eingeführt wurden, die aber auf dem Festland des öftern zu recht starken Misserfolgen führten und dadurch jeweilen das ganze System in Misskredit brachten, soll hier nicht näher eingetreten werden. In Fachblättern, wie in Reklameschriften wird darüber so viel gelesen, dass eine Beschreibung solcher Methoden füglich an dieser Stelle unterlassen werden kann. Es soll nur darauf hingewiesen werden, dass die Erfolge der Innenteerungen hauptsächlich in England<sup>1)</sup> gute sind, Deutschland und die Schweiz sich aber noch ganz allgemein im Stadium der Versuche befinden, wenn auch einzelne der mindestens 20 verschiedenen Methoden davon in den letzten Jahren Resultate zeitigt haben, die hoffen lassen, dass auch für unsere Verhältnisse ein tatsächlich durchschlagender Erfolg erhalten werde. Die meisten dieser Methoden sind aber verhältnismässig teuer, und da die Behörden sonst schon ausserordentlich stark mit Strassenbaulasten in den letzten Jahren in Anspruch genommen worden sind, werden sie wohl nur langsam und zögernd auf solche Arbeiten im grösseren Umfange eintreten wollen und dies um so mehr, als eben die Wirtschaftlichkeit dieser Beläge zufolge von erst in den letzten Jahren erhaltenen ordentlichen und guten Resultaten noch nicht einwandfrei erwiesen ist. Alle diese Methoden sind aber solange mangelhaft, als von der Verwendung des aus den diluvialen und fluvioglazialen Ablagerungen unserer Gruben entnommenen Schotters (ich will denselben in der Folge kurz als Weichschotter be-



Abb. 2. Beschädigte Strassendecke aus Grauwackenschotter.

<sup>1)</sup> Vergl. Studienreise über Strassenteerungen in England, Königl. Baurat Hentrich. Verlag: Vereinigung techn. Oberbeamter deutscher Städte.