

Fünf Jahre Brückenbau in Graubünden

Autor(en): **Sutter, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **111/112 (1938)**

Heft 3

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49761>

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: Fünf Jahre Brückenbau in Graubünden. — Das Eisenbahn-Maschinenwesen und -Rollmaterial an der Pariser Ausstellung 1937. — Druckgasflaschen aus Leichtmetall. — Wettbewerb Schulhaus Hochstrasse Zürich 7. — Mitteilungen: Haftpflicht bei elektrischen Anlagen. Neuzzeitliche Verkehrsflughäfen. Japanische Francis-Turbinen von 60000 PS.

Die Lybische Küstenstrasse. VIII. Internationaler Strassenkongress im Haag 1938. Metallographische Ferienkurse an der Techn. Hochschule Berlin-Charlottenburg. Studenten-Kunstaussstellung in Zürich. Basler Rheinhafenverkehr. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Schweizer Verband für die Materialprüfungen der Technik. Vortrags-Kalender.

Band 111

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. 3

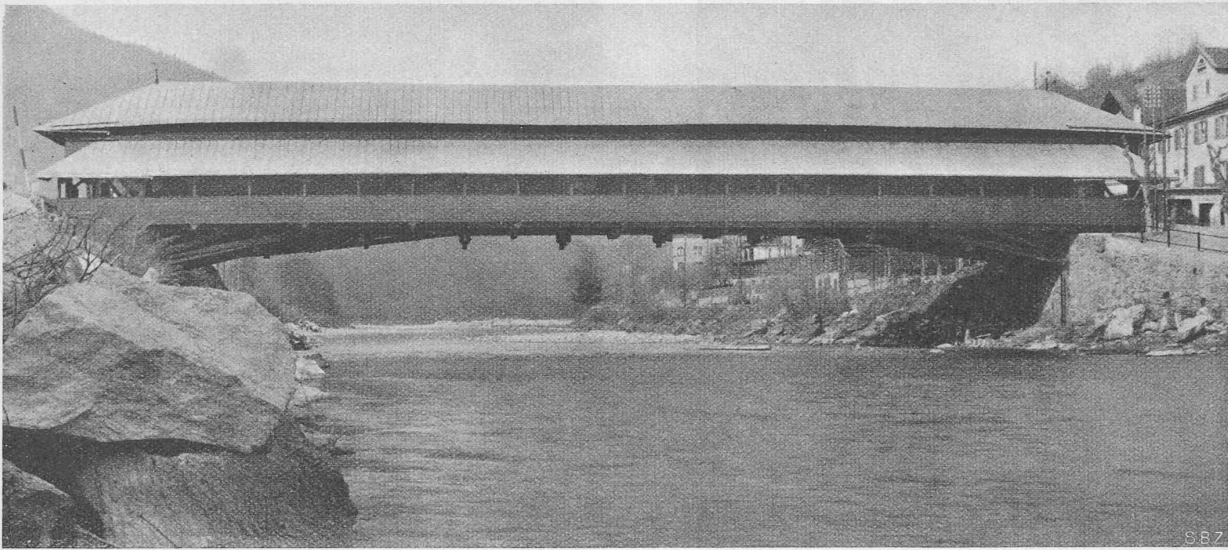


Abb. 3. Alte Holzbrücke über den Vorderrhein bei Ilanz mit einseitig vorkragend angebautem Gehsteg

Fünf Jahre Brückenbau in Graubünden

Von A. SUTTER, Oberingenieur des Kantons Graubünden

In den Jahren 1932 bis 1937 sind in Graubünden eine grössere Anzahl Brücken umgebaut, andere neu erstellt worden. Die Gründe hierfür bestanden teils in der Notwendigkeit, durch Hochwasser oder Muhrgänge beschädigte, oder ganz oder teilweise weggerissene Brücken wieder herzustellen, teils altersschwach gewordene Brücken umzubauen oder zu ersetzen, und endlich darin, Brücken mit zu wenig Tragkraft für die neuen Verkehrsbelastungen um- oder neu zu bauen. Von den vielen Objekten sollen nur einige Beispiele herausgegriffen werden, die in dieser oder jener Beziehung für die Technik von Interesse sind.

In Bezug auf das bei diesen Brücken verwendete Material kann gesagt werden, dass dabei sowohl Holz wie Stein, als auch Beton und Eisen in Anwendung kamen. Holzbrücken errichten wir nur dort, wo die Uebersichtlichkeit des Verkehrs es gestattet, also in geraden Strecken. Wegen der Einwirkung von Regen und Schnee auf das Tragwerk hölzerner Brücken ist es unbedingt erforderlich, Holzbrücken gedeckt zu erstellen. Diese aber können, wie verschiedene Ausführungen zeigen, ein sehr hohes Alter erreichen, und sofern sie für die höhern Verkehrslasten verstärkt werden können, lohnt es sich ab und zu, diese alten, teilweise als «Wunder der Technik» anzusprechenden Bau-

werke zu erhalten. Voraussetzung dabei ist aber, dass auch eine für den heutigen Verkehr genügende Brückenbreite erreicht werden kann.

Ein solches Beispiel einer 90 Jahre alten, heute noch in sehr gutem Zustande sich befindenden Holzbrücke ist die *Rheinbrücke bei Ilanz*. Durch Einbau neuer Querträger (Hetzer-Träger) war es möglich, den Gehsteg einseitig ausgekragt von der Fahrbahn zu trennen, sodass diese eine genügende Breite auch für kreuzende Fuhrwerke erhielt. Auch architektonisch konnte durch diese Konsolkonstruktion des Gehweges eine befriedigendere Lösung erzielt werden. Diese Verstärkung einer alten Holzbrücke wurde durch Brückeninspektor Prof. Fr. Hübner (Bern) vorgeschlagen und berechnet, während Bezirksingenieur J. Pajarola (Ilanz) die örtliche Bauleitung ausübte. Aus untenstehender Abbildung 1 ersieht man die eingezogenen Hetzer-Querträger auskragend, zur Aufnahme des ebenfalls gedeckten Gehweges; aus Abb. 2 ist der Querschnitt, aus Abb. 3 die Ansicht der Brücke mit ausgekragtem Gehsteg zu ersehen.

Neue grössere Ausführungen von Holzbrücken streben wir wohl an, namentlich mit Rücksicht auf den Holzreichtum des Kantons, doch ist, wenn die oben erwähnte Forderung der Uebersichtlichkeit für Durchgangstrassen eingehalten werden soll, die Zahl der Beispiele, die diese gedeckten Holzbrücken zulassen, heute sehr beschränkt. Insbesondere sind die vielen Kurven un-

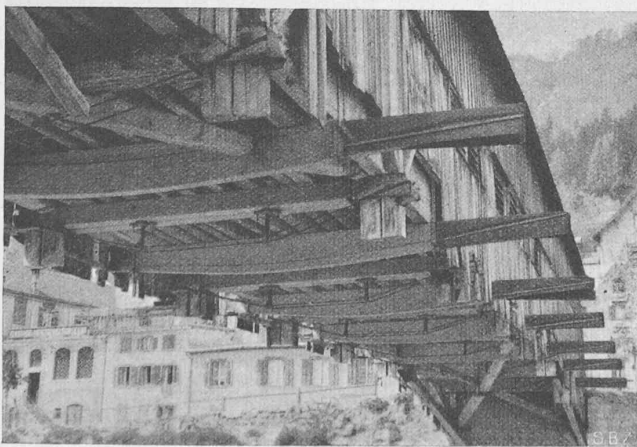


Abb. 1. Auskragende Hetzerträger für den Gehsteg



Abb. 2. Durchblick mit flussabwärts angebautem Gehsteg

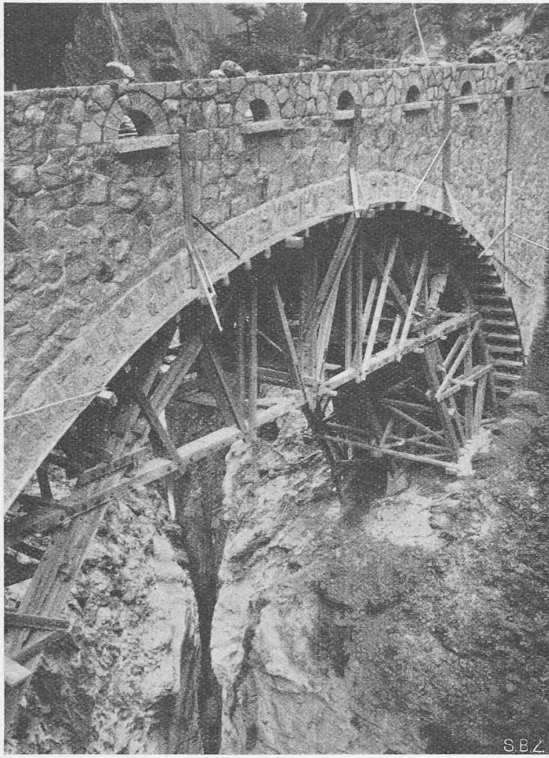


Abb. 7. Gerüst und Aufbau der neuen «zweiten Brücke» in der Viamala ob Thusis, links taleinwärts, rechts talauswärts gesehen

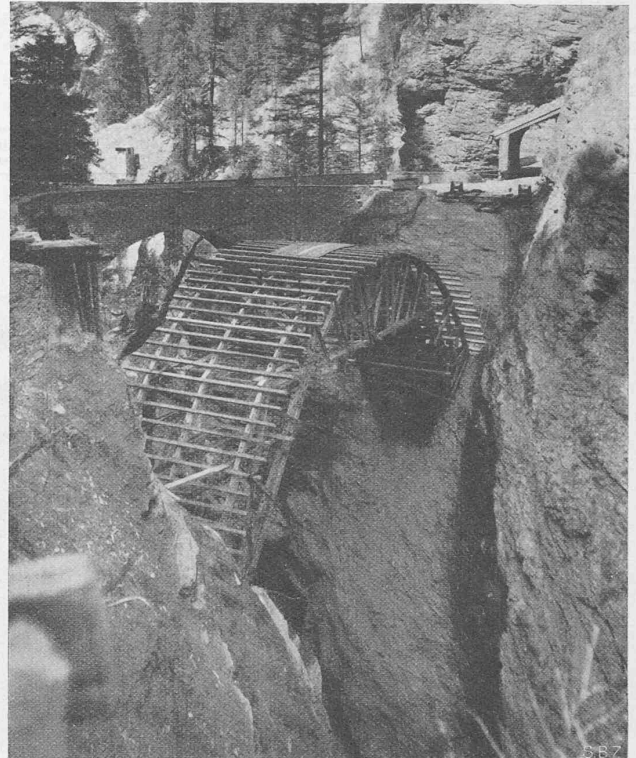


Abb. 5

serer Strassen vor Flussübergängen ein Hindernis für die häufigere Anwendung gedeckter Holzbrücken. Es müssten grössere Verlegungen der Anschlussrampen für solche Brücken gebaut werden, wenn die Uebersichtlichkeit gewahrt werden soll, wodurch aber wieder grosse zusätzliche Kosten verursacht würden. Der überall geforderten Vermehrung der Holzverwertung wird insofern Rechnung getragen, als ja auch für Massiv-Brücken bedeutende Mengen Holz für Gerüste und Schalung erforderlich sind. Ein Nachteil der hölzernen Brücken, wie sie bisher ausgeführt wurden, bestand darin, dass die Holzbeläge der Fahrbahn nur von kurzer Lebensdauer sind, was hohe Unterhaltskosten bedingt. Durch Aufbringen einer doppelten oder dreifachen Oberflächenbehandlung, wie im Strassenbau üblich, ist es nun aber möglich, den Holzbelag auf eine viel längere Zeit zu erhalten. Hierbei wird auf eine 8 bis 10 cm starke Bohlenlage (quer zur Fahrbahn) eine 3 bis 4 cm starke Bretterlage parallel zur Fahrbahn aufgebracht, auf die die doppelte Oberflächenbehandlung zu liegen kommt. Sich zeigende Längsrisse im Belag, durch die Fugen in der obren Holzdecke erzeugt, können durch Eingiessen von Asphalt emulsion oder Teer und Splitten auf billige Weise behoben werden.

Die selbe Art der Fahrbahnbefestigung wird zweckmässigerweise auch bei Holzbelägen auf Eisenkonstruktion angewendet, wodurch der weitere Vorteil erreicht wird, dass die bituminösen Strassendecken auch über diese Brückenkonstruktion in der selben Weise weitergeführt werden können.

Der Steinreichtum des Landes legt es nahe, wenn auch der hohen Kosten wegen nicht immer massive Steinbrücken zu bauen, so doch vielfach Beton- und Eisenbeton-Konstruktionen zu wählen. Verschiedene Steinbrüche ergeben wohl gute Quader für Schichtenmauerwerk, viel öfters aber kann in Steinbrüchen lediglich hartes Schotter- und Splittmaterial gewonnen werden, das zu Betonkonstruktion sehr gut geeignet ist. Die Ausführung einfacher Bogenbrücken, die wohl der Natur am besten angepasst wären und, soweit Steinmaterial in wirtschaftlicher Entfernung zu gewinnen ist, auch meistens in Frage kommen, kann aber bei nicht einwandfreien Untergrundverhältnissen zu schweren Schäden der Brückenkonstruktion selbst führen. Aus Abb. 4 ist die Zerstörung einer Steinbrücke, entstanden infolge einseitigen Schubes auf ein Widerlager, im Val Gronda im Lugnez ersichtlich. Der Scheitel hat sich bereits um 60 bis 70 cm gehoben und die Bewegung ist heute noch nicht zum Stillstand gekommen.



Abb. 4. Durch einseitigen Schub zerstörte Brücke im Val Gronda



Abb. 6. Gewölbemauerung der neuen zweiten Viamalabrücke



Abb. 8. Neue (dahinter die alte) «zweite Brücke» in der Viamala, talauswärts gesehen

Die Ruine bleibt als interessantes Schulbeispiel einer massiven Brücke auf beweglichem Untergrund stehen. Daneben ist als Ersatz eine Balkenbrücke aus I-Trägern mit Holzbelag und zweifacher Oberflächenbehandlung erstellt worden, wobei die Widerlager tiefer als bei der alten Steinbrücke fundiert wurden. Bei solchen und ähnlichen Verhältnissen beschränken wir uns auf eine möglichst gute Gründung der Widerlager, die einen eisernen Ueberbau aus Walzprofilen erhalten. Die Tragkonstruktion wird derart aufgelagert, dass allfällige Setzungen ohne grosse Schwierigkeiten korrigiert werden können. Solche Anordnungen, namentlich bei Lehnviadukten werden oft über mehrere Oeffnungen fortlaufend ausgeführt.

Als Beispiel eines der Umgebung wohl sehr gut angepassten Bauwerkes darf der Neubau der zweiten Viamalabrücke in Stein angeführt werden. Bogen, Stirnwände und Brüstung sind in Andeergranit erstellt. Der Ausgleich der äusseren Bogenleibung erfolgte in Beton zur Aufnahme der Isolierung gegen eindringende Feuchtigkeit. Die Hinterfüllung von Bogen und Stirnmauern wurde in Bruchstein vorgenommen, der bei den Felsprengungsarbeiten der Anslusstrecken gewonnen werden konnte. Die alte, noch bestehende Brücke stammt aus dem Jahr 1738, konnte aber infolge Zerstörungerscheinungen namentlich bei der Auflagerung des Bogens, und wegen ihrer im Grundriss ungünstigen Lage, sowie wegen viel zu geringer Breite (3 m) dem heutigen Verkehr nicht mehr genügen. Die neue Brücke von rd. 26 m Spannweite weist gemäss den vorhandenen konvergierenden Felswänden, im Grundriss konvergierende Widerlager auf. Dieser Besonderheit Rechnung tragend, musste auch die Gewölbekonstruktion ausgebildet werden, da man ein schiefes Gewölbe in Naturstein auf einfache Weise nicht ausbilden konnte, eine Ausführung in Eisenbeton aber mit Rücksicht auf die Umgebung nicht angezeigt war. Aus Abb. 5 ist die Gerüstkonstruktion, aus Abb. 6 das Mauern des Gewölbes, aus Abb. 7 Gerüst, Gewölbe, Stirnwände und Brüstung ersichtlich, während Abb. 8 im Vordergrund die fertige Brücke mit der alten Brücke im Hintergrund zeigt, talauswärts gesehen. Die Bearbeitung der Einzelheiten erfolgte auf Grund des generellen Projektes des Bauamtes durch Ing. R. Coray jun., während Ing. R. Coray sen. das Lehrgerüst erstellte und der Firma L. Premoli (Zillis) die Ausführung der Felsprengungen und Maurerarbeiten übertragen worden war.

Eine ebenfalls sehr gefällige massive Konstruktion eines Lehnviaduktes am Silsersee, von Bez.-Ing. H. Fontana (Samaden) in Vorschlag gebracht, von der Unternehmung Nicolaus Hartmann (St. Moritz) ausgeführt, ist aus Abb. 9 ersichtlich.

[Der Unterschied dieser beiden Bauwerke, in der Viamala und am Silsersee, ist in die Augen springend: die Abbildung 7 zeigt in der engen Felschlucht Stirnmauern und Brüstung in wildem Zyklopenmauerwerk, wogegen am lieblichen Silsersee ein feinteiliges Schichtenmauerwerk als richtig befunden wurde. Auf den Einwand, dass sich Zyklopenmauerwerk besser eignet für Futtermauern, die sich mit Anzug und Gewicht gegen den Berg stemmen, als für senkrechte Stirnwände über einem Brückenbogen, erklärte uns Kollege Sutter, das Zyklopenmauerwerk habe sich in der Viamala zunächst aus wirtschaftlichen Gründen aufgedrängt. Der Andeergranit der benachbarten Brücke ergebe beim Sprengen unregelmässige Stücke, die mit wenig Zurichtung leicht und mit grosser Kostenersparnis in dieser Art vermauert werden konnten. Auch passe dieses Mauerwerk wohl zu dem finstern Charakter dieser engen Schlucht. Am Silsersee, in jener herrschaftlichern Atmosphäre des Oberengadins, gebühre auch dem Mauerwerk eine feinere Haltung. Die Viamalabrücke dagegen sei trotz der Wildmauerung noch fast zu «schön», zu glatt ausgefallen, und es muss dem bewährten «Zahn der Zeit» überlassen bleiben, zwischen Felswand und Bauwerk die wünschenswerte Harmonie im Ausdruck herbeizuführen. Diese Erwägungen scheinen uns zutreffend, und vor allem ist

es erfreulich, dass neben der Wirtschaftlichkeit bei diesen Steinbauten auch den ästhetischen Fragen die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird. Red.]

Als Beispiel eines Lehnviaduktes mit äusserst schwierigen Untergrundverhältnissen ist die Brücke bei Magnacun im Unterengadin anzuführen. In diesem Rutschgebiet zeigten die Sondierungen teilweise bis auf 12 m keinen festen Untergrund oder Fels. Es war daher geboten, einen leichten Ueberbau auf mehreren Zwischenpfeilern zu wählen, wobei durch Pfahlfundierung die Setzungen der Auflager auf ein Minimum zu beschränken beabsichtigt war. Während in den letzten 50 Jahren die Ueberbrückung sich an dieser Stelle jährlich um ein erhebliches Mass gesenkt hatte, konnten in den letzten vier Jahren nach Erstellung der neuen Brücke nur noch Setzungen von wenigen Millimetern festgestellt werden. Bei den Zwischenpfeilern ist Vorsorge getroffen worden, dass durch einfaches Aufsatteln der Holzjoche über den Holzpfählen die ursprüngliche Höhenlage stets leicht wieder erreicht werden kann. Zum Schutz gegen Zerstörung der Holzjoche wurden diese in Lehm eingepackt und mit Steinpflaster geschützt. Aus Abb. 10 ist die alte, schmale, immer wieder neu zu erstellende Holzbrücke ersichtlich. In Abb. 11 ist neben der alten Brücke die Gründung der neuen in der richtigen, dem

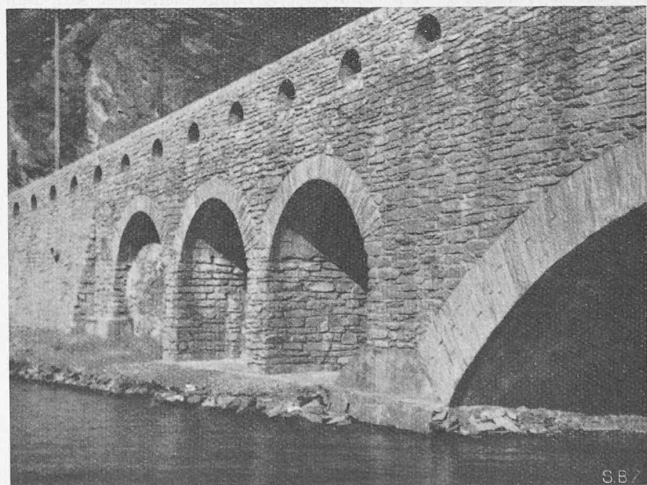


Abb. 9. Lehnviadukt am Silsersee, Oberengadin



Abb. 14. Durch eine Lawine etwa 200 m weit abwärts geschobene eiserne Strassenbrücke im Safiertal (links oben die Hilfsbrücke)



Abb. 15

Strassenzug angepassten Höhenlage wiedergegeben; Abb. 12 und 13 zeigen die fertige Brücke samt Gründungspfählen und bergseitig erstellten Wandmauern und Steinfängen.

Eine ähnliche Ausführung eines Lehnviaduktes im Versamertobel erforderte das Abteufen von bis zu 10 m tiefen Schächten für die Fundierung der Zwischenpfeiler in Beton. Von der Gründungssohle aus wurden noch Zementinjektionen in den Untergrund vorgenommen, die sich bei einer nachträglich durchgeführten Ausgrabung bis auf weitere 10 m als wirksam erwiesen haben. Diese günstigen Ergebnisse einer Zementeinpressung sind wohl darauf zurückzuführen, dass im Versamertobel kalkhaltiger Untergrund, aus dem Flimser Bergsturzgebiet herrührend, mehr oder weniger feste Strukturen ergeben hat. Die drei Zwischenpfeiler der 8 m gespannten Ueberbaute aus Differdingerträgern mit Eisenbetonfahrbahnplatte reichen somit bis ungefähr

20 m tief unter die Fahrbahn hinab, sodass angenommen werden darf, dass nunmehr eine Beruhigung dieses Strassenstückes eintreten wird.

Als Beispiel einer als «zu leicht befundenen» eisernen Brücke (Parabelträger), wenigstens vom Standpunkt der Lawine aus betrachtet, führe ich die durch Niedergehen einer Lawine etwa 200 m weit fortgerissene *Brücke im Safiertal*, erst 1922 gebaut, an. Obenstehende Bilder 14 u. 15 zeigen die zerstörte Eisenkonstruktion, Abb. 16 u. 17 die von der Firma Prader & Cie., Chur, als Hängebrücke erstellte Hilfsbrücke. Endgültig wurde die Strasse mit Rücksicht auf die Lawinengefahr näher an den Hang gelegt, sodass allfällig später wieder niedergehende Lawinen über die nun tiefer liegende, nur 5 m gespannte massive Brücke, die nicht so sehr in das Lichtraumprofil des Tobels hineinragt, hinweggehen können. (Schluss folgt)

Das Eisenbahn-Maschinenwesen und -Rollmaterial an der Pariser Ausstellung 1937

von Dr. Ing. E. MEYER, Zürich

In dem 17 000 m² bedeckenden «Palais des Chemins de Fer» der Pariser «Exposition 37» waren zehn Staaten vertreten, die sich entsprechend der auch heute noch bedeutenden Rolle des Eisenbahnwesens bemühten, die letzten Errungenschaften der Eisenbahntechnik vorzuführen. Den grössten Teil des verfügbaren Platzes nahm das Rollmaterial ein. Daneben gaben besonders die grossen französischen Bahngesellschaften auch dem Laien einen Begriff von der vielseitigen und verwickelten Organisation eines Eisenbahnbetriebes, von der Ausbildung, der Arbeit und der ausserdienstlichen Betätigung der verschiedenen Eisenbahnerkategorien. Die Gesellschaft der Pariser Untergrundbahn hatte ein mächtiges Relief gebaut, das ihre Bahnanlage mit den vielen Kunstbauten, Stationen, Abstellplätzen, Werkstätten, Unterwerken und Signalanlagen nicht nur zeigte, sondern auch im Betrieb vorführte. Die neuesten Errungenschaften auf dem

Gebiete des Signalwesens und der Zugsicherung wurden insbesondere von der Deutschen Reichsbahn gezeigt und an Modellen erläutert (Automatischer Block, handbediente und vollautomatische elektrische Stations- und Blockstellwerke, induktive Zugsbeeinflussung). Die französischen Bahnen boten während der Zeit der Ausstellung jedermann die Möglichkeit, alles, was an der Ausstellung selbst nicht oder nur unvollkommen gezeigt werden konnte, in ihren Betrieben an Ort und Stelle zu besichtigen. An besonders organisierten, jedermann kostenlos zugänglichen Exkursionen hatte man Gelegenheit, die Erprobung einer Lokomotive auf dem Versuchstand in Vitry selbst mitzuerleben, einen Blick zu werfen in eine der grossen mustergültig eingerichteten Reparaturwerkstätten, sich den Betrieb anzuschauen auf den riesigen Rangierfeldern an der Peripherie von Paris oder in den zentralisierten Stellwerken der grossen Pariser Bahn-

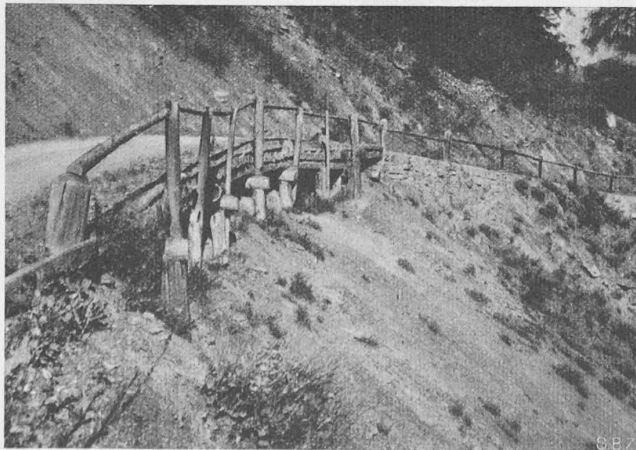


Abb. 10. Alter Lehnviadukt Magnacun, unterhalb Guarda

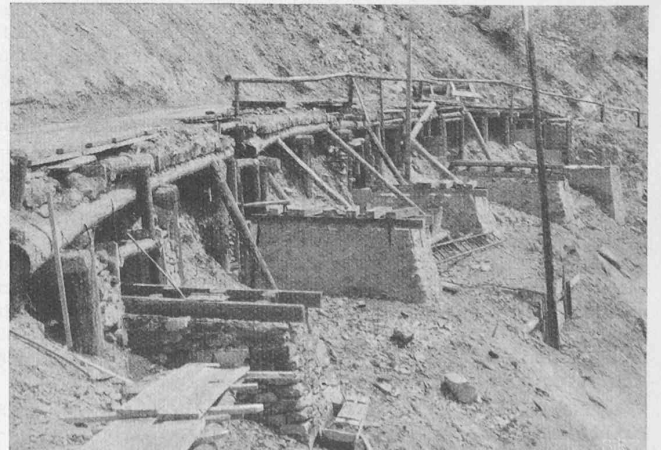


Abb. 11. Neue Fundamente des Lehnviadukts Magnacun



Abb. 16. Hängebrücke in Holzbau, erbaut von Prader & Co. (Chur), als Hilfsbrücke anstelle der zerstörten eisernen im Safiertal



Abb. 17

höfe. Weitere Besichtigungen führten in die 220 kV-Unterstation von Chevilly, in die Räume für die psychotechnische Prüfung des Personals und in verschiedene administrative Bureaux, wo Einblick gewährt wurde in die Methoden des Verrechnungswesens und der statistischen Erhebungen. Dabei wurde überall mit einer beispiellosen Zuverlässigkeit alles gezeigt und erklärt, wofür man Interesse hatte.

Im Palais des Chemins de Fer warben kostenlose Filmvorführungen und eine grosse Zahl von Dioramen, die dem Besucher die Schönheiten der verschiedenen Landesgegenden vorführen, für die Eisenbahn.

1. Dampflokotiven

Es ist das Verdienst der *französischen Bahnen*, dem Besucher ein eindrucksvolles Bild vom «Innenleben» einer Dampflokotiv vermittelt zu haben. Zu diesem Zwecke waren an einer 2C2 «Hudson»-Lokotiv der Chemins de fer du Nord Kessel, Zylinder und Rohrleitungen der Länge nach aufgeschnitten. In den so zutage tretenden «Eingeweiden» wurde durch fluktuierendes Licht von Hunderten von Leuchtröhren und Lampen in gelber, roter und blauer Farbe dargestellt, wie der sich im Kessel bildende Nassdampf zum Dom aufsteigt, von dort durch den Regulator in die Ueberhitzererlemente strömt und weiter als Heissdampf, durch die Schieber gesteuert, zunächst in die Hochdruck- und hernach in die Niederdruckzylinder geleitet wird, dort seine Arbeit verrichtet und schliesslich in entspanntem Zustand durchs Kamin ins Freie abströmt und im Vorbeigehen noch die in der Feuerbüchse gebildeten Verbrennungsgase durch die Rauch- und Ueberhitzerrohre in die Rauchkammer absaugt und mit sich reisst. Ein nimmermüder Lautsprecher gab dazu alle wünschbaren Erläuterungen.

Russland stellte eine 1D2 Schnellzug- und eine 1E1 Güterzuglokotiv von je 3000 PS aus. Von den sowjetrussischen

Lokotivwerken in Kolomna und Woroschilowgrad hergestellt, machten sie mit ihren gewaltigen, das hohe russische Profil voll ausnützenden Abmessungen und ihrem Dienstgewicht von 240 t auf den Laien einen imposanten Eindruck. Der Fachmann erkannte in diesen Kolossen freilich die schlechte Kopie amerikanischer Konstruktionen und war von der unbeholfenen, klotzigen und wenig durchdachten Bauart sehr wenig begeistert. Ob der Schnellzugstyp die angegebene Höchstgeschwindigkeit von 145 km/h wirklich erreicht, scheint sehr unwahrscheinlich, wenn man die für diese Geschwindigkeit höchst unzuweckmässige Form in Betracht zieht und im Vorbeigehen feststellt, dass der Geschwindigkeitsmesser überhaupt nur bis 120 km/h zeigt!

Glaubhafter ist, dass mit der ausgestellten, von der ersten *polnischen* Lokotivfabrik in Chrzanow hergestellten Pacific (Achsfolge 2C1) mit 140 km/h gefahren werden kann. Sie besitzt eine stromlinienförmige Verkleidung, die vom aerodynamischen Institut des Warschauer Polytechnikums entworfen worden ist und einen formschönen und zweckmässigen Eindruck macht. In Uebereinstimmung mit der französischen und englischen Praxis und im Gegensatz zu den deutschen Stromlinienlokotiven ist hier das Triebwerk unverkleidet gelassen worden mit Rücksicht auf die Zugänglichkeit und die besseren Kühlungsverhältnisse. Die drei Lauf- und die vier Tenderachsen laufen in Rollenlagern. Im übrigen weist diese Heissdampf-Zwillingslokotiv, die etwa 2000 PS leisten dürfte, keine bemerkenswerten Neuerungen auf.

Einige von begeisterten Freunden der Eisenbahn, ehemaligen Eisenbahnern und Lehrlingen von Eisenbahnwerkstätten bis in alle Einzelheiten genau nachgebildete und richtig funktionierende Modelle von bestehenden französischen Dampflokotiven ergänzten die Schau dieser Gattung von Triebfahrzeugen.

(Fortsetzung folgt.)

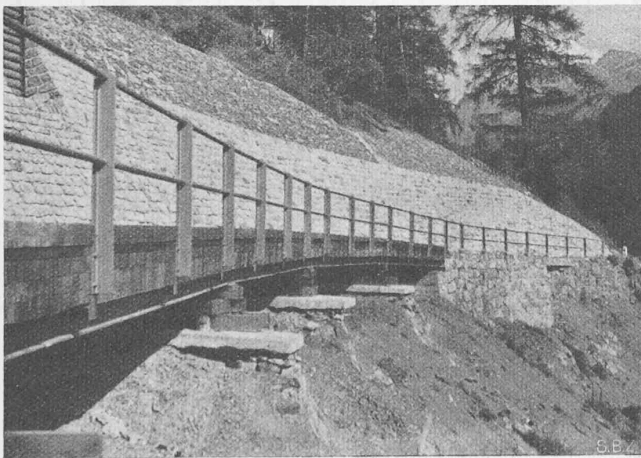


Abb. 12. Neuer Lehnviadukt bei Magnacun unterhalb Guarda im Unterengadin; Futtermauern und Steinfang

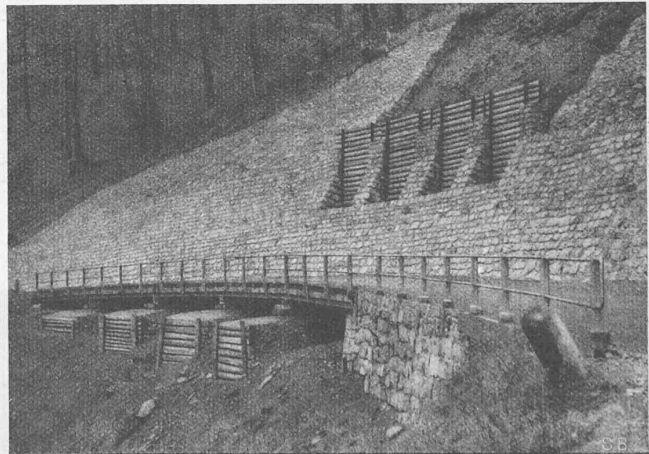


Abb. 13