

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 77 (1959)  
**Heft:** 42

**Artikel:** Die Tivolibrücke in Chur  
**Autor:** Beusch, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84340>

### **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>**

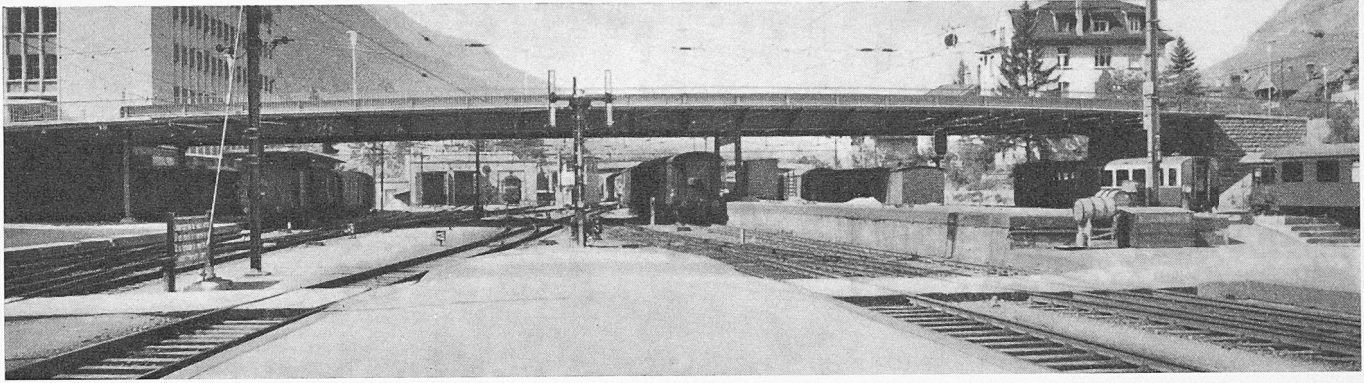


Bild 3. Ansicht der Tivolibrücke von einem SBB-Bahnsteig des Bahnhofes Chur

Es ist bezeichnend, dass unseres Wissens die Staaten der EWG die Schweiz nie offiziell zum Beitritt aufgefordert haben. Offenbar ist ihnen die Problematik und die Ausichtslosigkeit der damit erzwungenen Aenderung unserer Haltung klar. Da ihr Ziel letztlich ein politisches ist, nämlich die Schaffung politischer Machtmittel, mit denen sie dereinst zu herrschen hoffen, ist es auch begreiflich, dass sie die Schweiz als für die politische Einigung Europas «noch nicht reif» einschätzen. Doch mag bei ihnen auch die Ueberlegung mitsprechen, dass die Belassung gewisser militärisch und politisch «unwichtiger» Territorien in einem neutralen Statut im Interesse der Parteien liegen kann.

Schliesslich wäre zu fragen, was die Schweiz durch einen Beitritt zur EWG und damit zu einem politischen Zusammenschluss Europas gewinnen könnte: politische Stabilität?, grössere persönliche Freiheit und Mitbestimmungsrecht des Einzelnen im Staatswesen?, sozialen Frieden?, wirtschaftliche Sicherheit?, Wirkmöglichkeiten auf humanitärem Gebiet (Internationales Rotes Kreuz)?, Gewicht in der Diskussion um die Form eines künftigen vereinigten Europas? Uns will scheinen, alle diese Fragen müssten verneint werden. Gerade weil es hier um Werte geht, nicht nur um egoistische, materielle Interessen, wird man uns verstehen, wenn wir auch in der heutigen Lage für die Erhaltung unserer Eigenstaatlichkeit kämpfen müssen, wie wir es eh und je getan hatten. Das ist nicht Mangel an Solidarität und Verantwortungsbewusstsein, sondern eine Haltung, die sich aufgrund einer nüchternen Beurteilung der wirklichen Lage aufdrängt.

Adresse des Verfassers: A. B. Brun, dipl. El.-Ing., Zollikerstrasse 106, Zürich 8.

## Die Tivolibrücke in Chur

Von J. Beusch, dipl. Ing., Mollis

DK 624.27

Schon nach Beendigung des zweiten Weltkrieges zeigte es sich, dass infolge der grossen Ausdehnung des Rheinquartiers die Gürtelstrassenbrücke, welche das Bahnareal der SBB und der Rh. B. überführte und dieses Quartier mit der Stadt verband, dem wachsenden Verkehr nicht mehr genügte. Die Gürtelstrassenbrücke (Bild 1) stammt aus den zwanziger Jahren. Die Oeffnung über der SBB wurde damals neu erstellt, während die Brücke über der Rh. B. noch früheren Datums ist und von einem andern Standort stammt. Diese Gürtelstrassenbrücke ist ein typisches Beispiel für die Stahlbauweise der Zeit bis zum ersten Weltkrieg, einer Zeit, in der die Schweissttechnik noch nicht bekannt war und in der dem Gesichtspunkt der Aesthetik nicht die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

In einem jahrelangen Reifeprozess, in dem eine grosse Zahl von Möglichkeiten studiert wurde, ist das heutige Projekt der neuen Tivolibrücke entstanden, welche die Gürtelstrassenbrücke ersetzt (Bilder 2 und 3). Der Vergleich der Bilder 1 bis 3 zeigt anschaulich, wie sich der Stahlbrückenbau im Verlaufe von etwa 30 Jahren gewandelt hat.

Die neue Tivolibrücke überführt nicht nur die Bahnanlagen, sondern auch noch einen Platz vor dem neuen Postgebäude, welcher durch Abtragung des ehemaligen Strassenkörpers auf das Niveau des Bahnhofplatzes entstanden ist. Dieser Platz dient der Durchfahrt der Postautomobile vom Postgebäude zum Bahnhofplatz und als Parkplatz für diese Postautomobile. Im Bereich des Postplatzes konnte

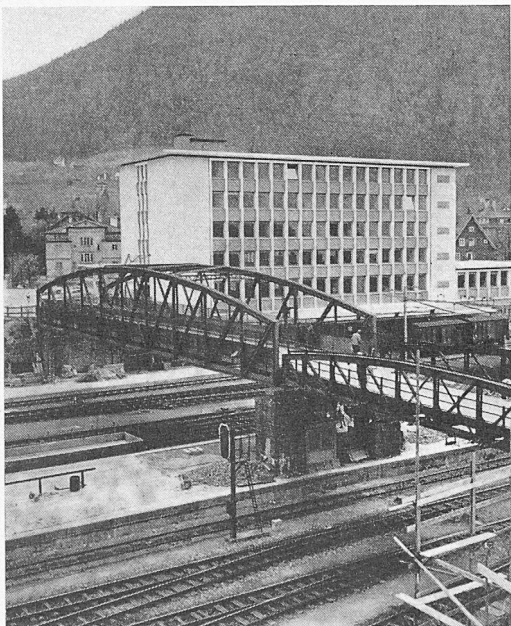


Bild 1. Die alte Gürtelstrassenbrücke

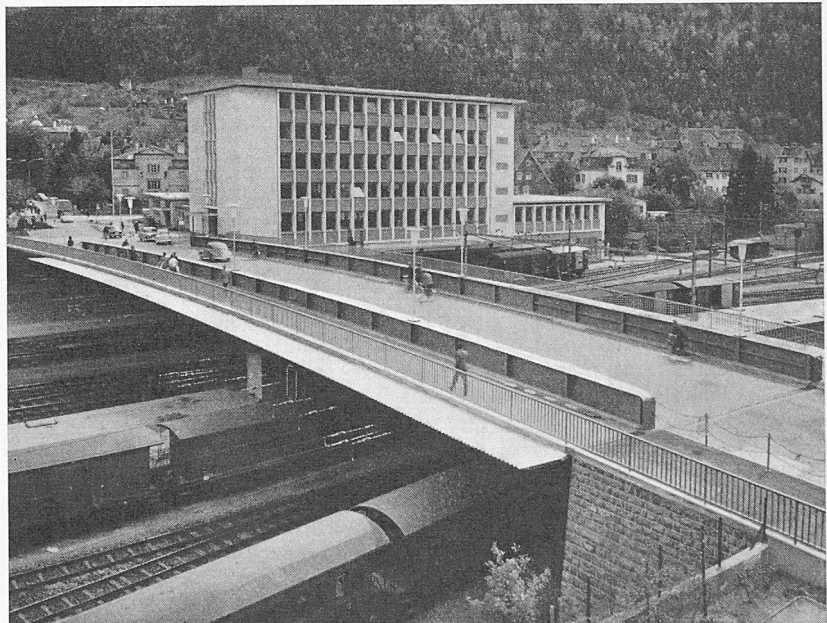


Bild 2. Die neue Tivolibrücke

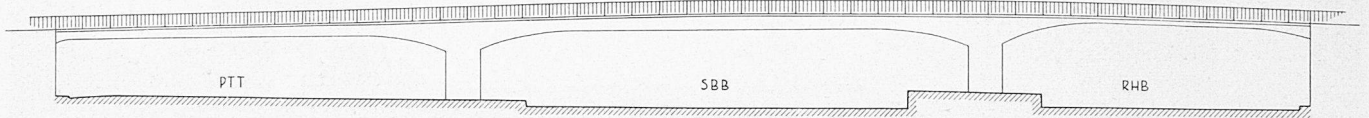


Bild 4. Ansicht einer Brücke mit Tragwerk unter der Fahrbahn (Projektvariante, 1:550)

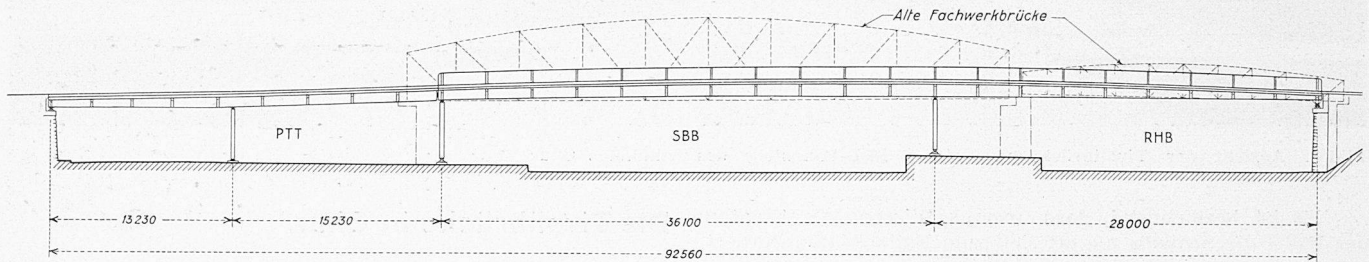


Bild 5. Ansicht der neuen Brücke, Masstab 1:550. Punktiert alte Fachwerkbrücke mit Zwischenpfeilern und Widerlagern.

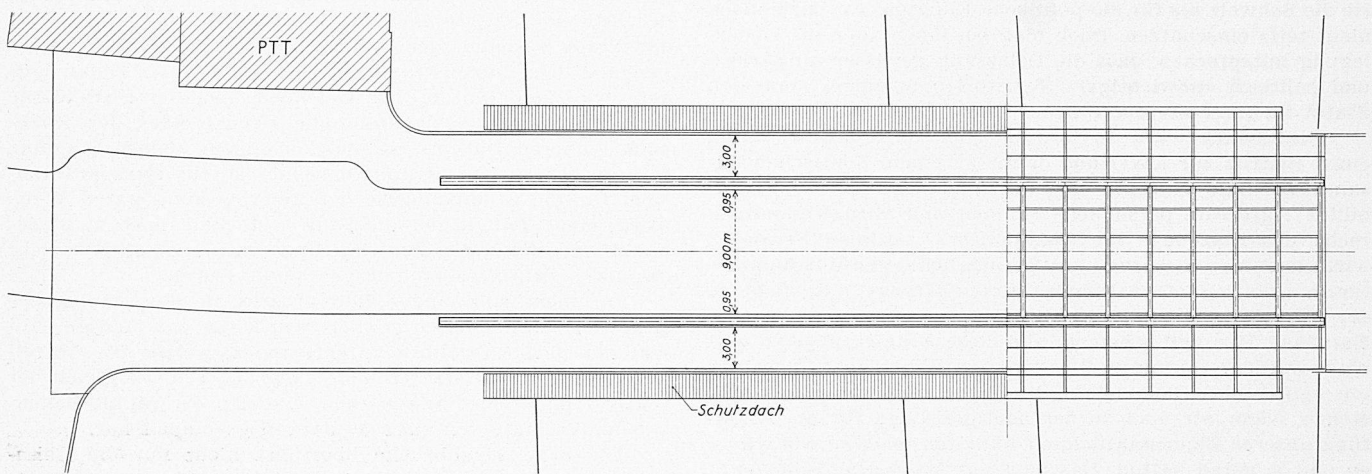


Bild 6. Draufsicht 1:550

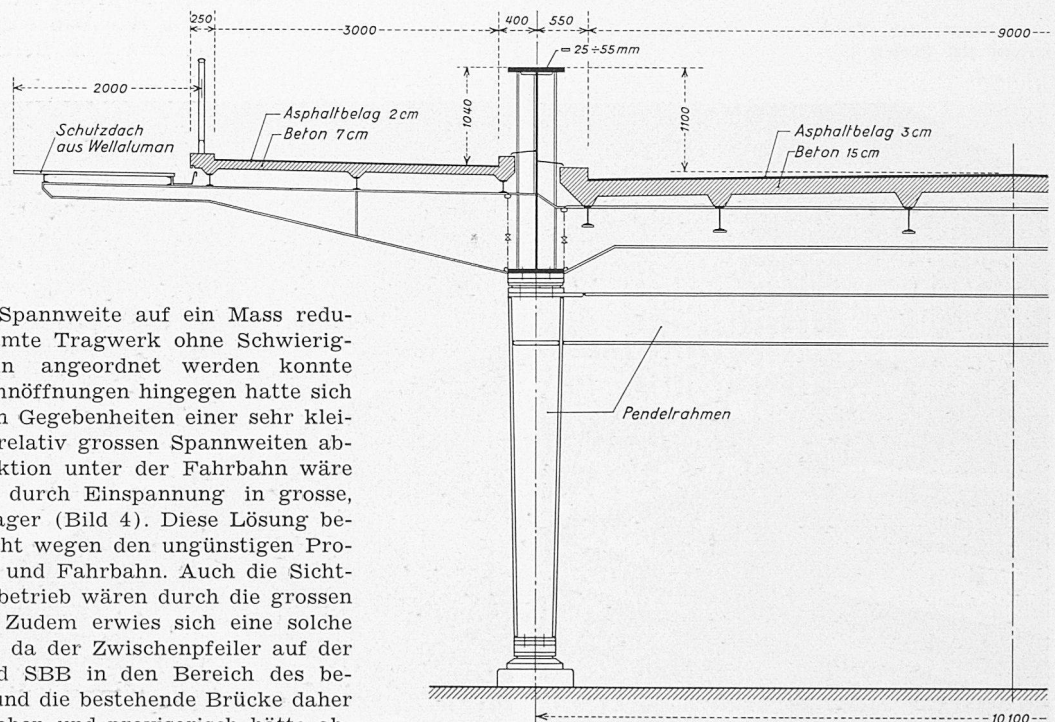


Bild 7. Querschnitt 1:80 bei der Pendelstütze

durch Zwischenstützen die Spannweite auf ein Mass reduziert werden, dass das gesamte Tragwerk ohne Schwierigkeiten unter der Fahrbahn angeordnet werden konnte (Bild 5). Im Bereich der Bahnöffnungen hingegen hatte sich der Projektverfasser mit den Gegebenheiten einer sehr kleinen Bauhöhe und der dazu relativ grossen Spannweiten abzufinden. Eine Tragkonstruktion unter der Fahrbahn wäre technisch möglich gewesen durch Einspannung in grosse, massive Pfeiler und Widerlager (Bild 4). Diese Lösung befriedigte aber ästhetisch nicht wegen den ungünstigen Proportionen zwischen Pfeilern und Fahrbahn. Auch die Sichtmöglichkeiten für den Bahnbetrieb wären durch die grossen Pfeiler behindert gewesen. Zudem erwies sich eine solche Lösung als unwirtschaftlich, da der Zwischenpfeiler auf der Rampe zwischen Rh.B. und SBB in den Bereich des bestehenden gekommen wäre und die bestehende Brücke daher während der Bauzeit angehoben und provisorisch hätte abgestützt werden müssen. Aus diesen Gründen entschloss

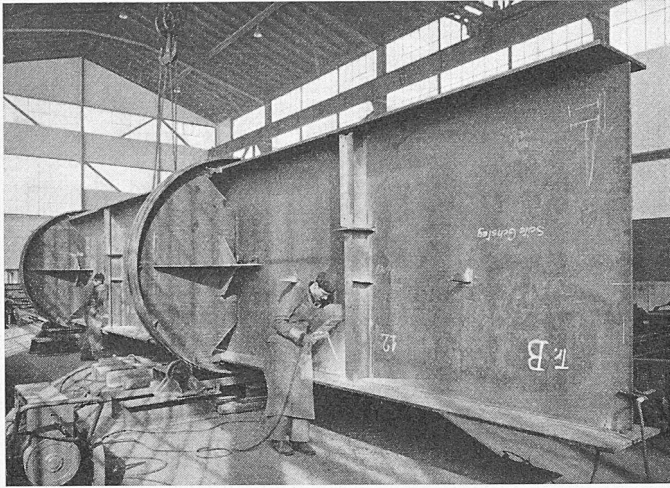


Bild 8. Schweißen eines Hauptträgerstückes mittelst Drehvorrichtung

man sich für die Ausführung eines Tragwerkes, das zum Teil über der Fahrbahn liegt (Bilder 5 bis 7). Damit wurde ein ästhetischer Nachteil für die Sicht von oben auf die Brücke in Kauf genommen. Die Uebersicht für den Fussgänger ist aber nicht gestört, da der Träger nur 1,05 m höher liegt als der Gehsteg. Nicht zu unterschätzen ist andererseits der Vorteil des Schutzes gegen Fahrzeuge, welche die Fahrbahn verlassen und auf das Bahnareal stürzen könnten, was ungleich schlimmere Folgen haben könnte als bei einer Flussbrücke.

Die Brücke hat eine Fahrbahnbreite von 9,0 m und zwei Gehsteige von 3,0 m. Dazu kommt im Bereich der Gleise ein beidseitiges Schutzdach von 2,0 m Breite aus Alumanprofilen (Bild 7). Gehweg und Fahrbahn werden durch eine Betonplatte gebildet, welche den Asphaltbelag trägt. Die Fahrbahnplatte ist mit den Querträgern und Längsträgern im Verbund ausgebildet, wobei dieses System als Trägerrost gerechnet wurde. Die Uebergangsstellen der Längsträger über die Querträger sowie der Anschluss der Querträger und Gehwegkonsolen an die Hauptträger wurden auf Montage geschweisst. Die über die Fahrbahn hinausstehenden Hauptträgerstücke erhielten je zwei geschweisste Montagestösse. Ebenso sind die beiden Pendelrahmen vollständig auf Montage zusammengeschweisst worden.

Für die *Montage* waren zwei Besonderheiten dieses Brückenbaues massgebend: 1. Der Zugverkehr durfte nicht unterbrochen werden. Die Montage hatte über den Fahrdrähten, die ständig unter Strom waren, zu erfolgen. 2. Die-

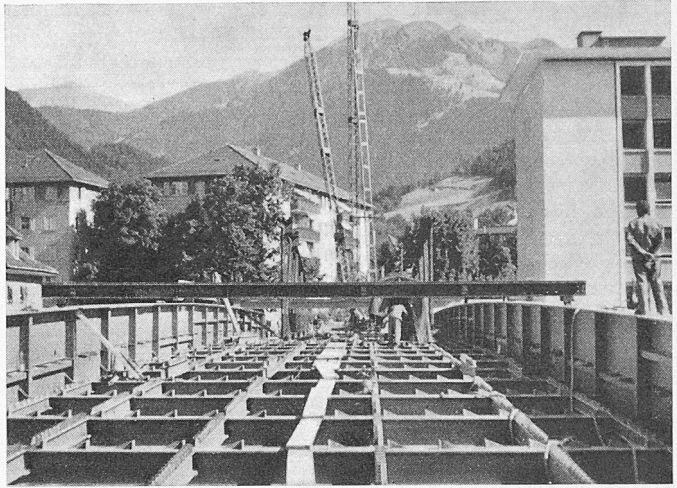


Bild 10. Blick auf den Fahrbahnrost nach erfolgter Montage. Hinten letzter Rest der alten Brücke vor dem Abbrechen

sen erschwerenden Bedingungen stand die Tatsache gegenüber, dass die bestehende Brücke für die Montage zur Verfügung stand.

Unter diesen besonders Verhältnissen zeigte sich die Stahlbauweise als besonders geeignet, die gestellte Aufgabe ohne Beeinträchtigung des Verkehrs mit der nötigen Sicherheit zu lösen. Vorgängig der eigentlichen Montage wurde in zehn vierstündigen Nachtpausen ein Schutzboden an der bestehenden Brücke aufgehängt und zugleich die Fahrdrähte von der bestehenden Brücke auf die Stahlkonstruktion des Schutzbodens umgehängt. Die Montage begann auf der Rheinseite. Die Hauptträgerstücke von max. 25 m Länge und 17 t Gewicht wurden per Bahn und vom Churer Güterbahnhof auf Tiefgangwagen zur Baustelle gebracht und dort mit Hilfe eines Derrickkranes und eines Bockkranes abgeladen. Da die neuen Hauptträger ausserhalb der alten

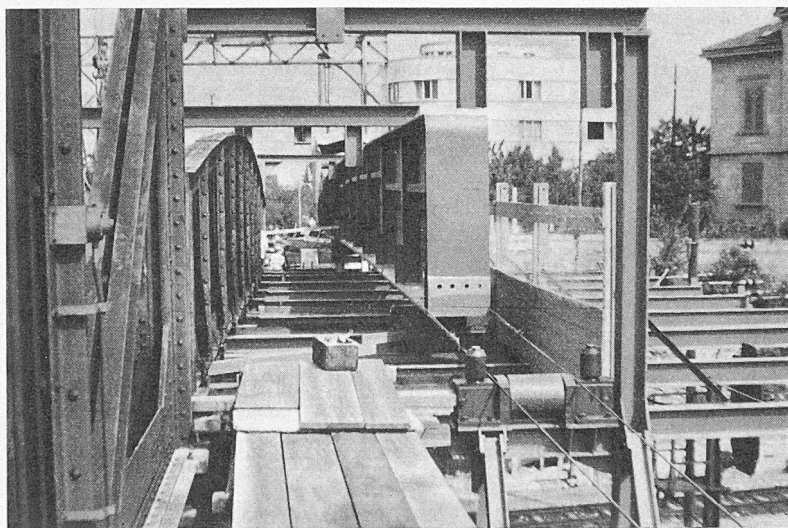


Bild 9. Längseinschieben eines Hauptträgers neben der alten Brücke

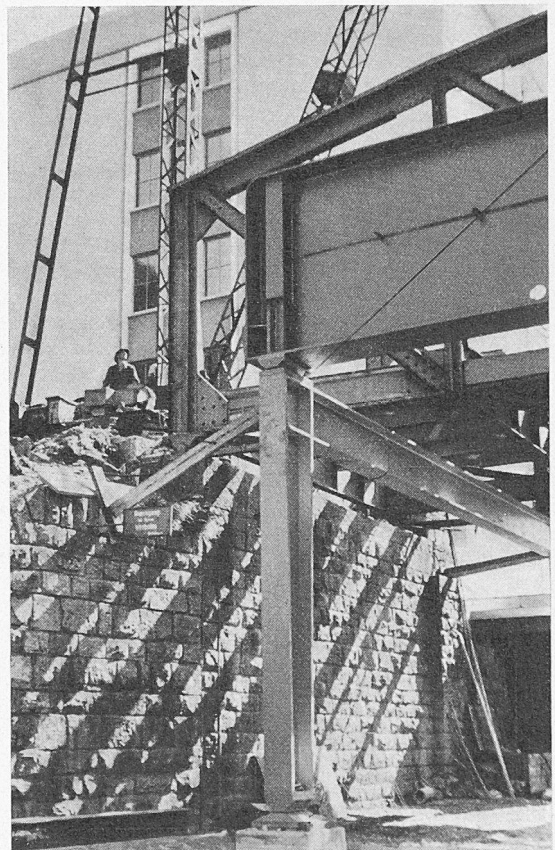


Bild 11. Hauptträgerende auf Pendelstütze

Brücke zu liegen kamen, konnten sie in ihrer definitiven Axe längs eingeschoben werden (Bild 9). Dies geschah auf Rollen mit Kugellagern, welche beim Widerlager und auf der Rampe zwischen Rh.B. und SBB auf festen Böcken ruhten, dazwischen aber mittelst seitlich an der bestehenden Brücke befestigten Konstruktionen an dieser aufgehängt waren. Der stadtseitige Teil wurde soweit geschoben, bis der mittlere Teil hinten angehängt und verschweisst werden konnte. Nach einer weiteren Verschiebung wurde das rheinseitige Stück angeschlossen. Nach einer weiteren Längsverschiebung wurden die Hauptträger auf die vorher montierten Pendelstützen abgeseht.

Von jetzt an konnten alle Lasten von den neuen Hauptträgern übernommen werden. Die alte Brücke wurde auf diese abgestützt und der Schutzboden von der alten Brücke auf die neuen Hauptträger umgehängt. Von drei aufeinanderfolgenden Stellungen aus (Rheinseite, Zwischenpfeiler, Postseite) konnten mit dem Derrickkran die alte Brücke abgebrochen und Querträger, Längsträger und Geh-

wegkonsolen eingebaut werden (Bilder 10 und 11). Der Abtransport des Altmaterials und der Antransport des neuen erfolgte direkt vom Bahngleis unter der Brücke aus. Nachdem anschliessend auch der Brückenteil vor dem neuen Postgebäude montiert war, konnte der darunter liegende Erddamm abgebrochen werden. Ebenso wurde der alte Zwischenpfeiler auf der Viehrampe entfernt.

Bauherr dieser neuen Brücke war die Stadt Chur, vertreten durch deren Bauamt. Als technischer Experte wurde die Sektion für Brückenbau der SBB, Kreis III, zugezogen, welche zusammen mit der EMPA auch die Prüfungen der Schweissnähte auf der Baustelle besorgte. Die Pläne für alle Eisenbeton- und Tiefbauarbeiten, sowie die allgemeine Bauleitung war dem Ingenieurbüro Christian Vonmoos in Chur übertragen. Die Projektierung der Stahlbrücke, die Ausführung und Montage erfolgte durch die Firma AG. A. Bosshard in Näfels. Für die statische Berechnung hat diese G. Pestalozzi, dipl. Ing., Männedorf, zugezogen.

Adresse des Verfassers: J. Beusch, Ingenieurbüro, Mollis GL

## Hydro-Titan-Antriebe, Berechnungsgrundlagen, hydraulische Kreisläufe und Anwendungen

Von H. Haffner, dipl. Ing., Balsthal

Schluss von Seite 675  
DK 621.838.4

### G. Hydraulische Kreisläufe für hydrostatische Getriebe

Die wichtigsten hydraulischen Kreisläufe für hydrostatische Getriebe sind:

#### 1. Der geschlossene doppeltwirkende Kreislauf nach Bild 15.

Hier sind die vom Antriebsmotor AM angetriebenen Oelpumpen PV und die Oelmotoren M beidseitig durch Rohrleitungen miteinander verbunden und eine Speisepumpe SP, die mit einem Ueberströmventil (Niederdrucksicherheitsventil) versehen ist, speist über Rückschlagventile (Speiseventile) die jeweilige Niederdruckseite und deckt die Leckverluste. Die beiden Druckseiten des Systems sind vollständig symmetrisch aufgebaut.

Bei diesem Kreislauf, der für alle beliebig auftretenden Betriebszustände geeignet ist, ist Reversieren im Betrieb durch ein einfaches Umlegen des Primärteils in die umgekehrte Hubrichtung möglich, wodurch sich die Strömungsrichtung umkehrt. Die Hochdruckseite kann jedoch auch im Betrieb wechseln, d. h. der Energiedurchfluss kann bei gleichbleibender Strömungsrichtung, unverändertem Drehsinn und unveränderter Hubrichtung von Primär- und Sekundärteil umgekehrt werden, je nachdem, ob die Verbrauchermaschine (V) verzögert oder beschleunigt wird. (Bremsen, wobei die Pumpe zum Oelmotor, der Oelmotor zur Pumpe wird.)

Die Verwendung einer Speisepumpe (SP), die dem Primärteil die benötigte Oelmenge unter geringem Druck (5 bis 8 kg/cm<sup>2</sup>) zuführt (zur Vermeidung von Kavitation im Saugstutzen und um zu verhindern, dass Luft angesaugt wird) erlaubt eine höhere Drehzahl der Hauptpumpe und damit eine bessere Ausnützung des Materials. Sie erhöht zugleich

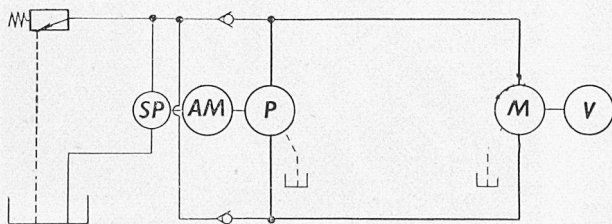


Bild 15. Geschlossener, doppeltwirkender Kreislauf mit Speisepumpe (SP), Ueberströmventil und Speiseventilen

die Regelgenauigkeit, indem kleine Luftblasen, die sich bereits im Oel befinden, derart vorkomprimiert werden, dass sich die Kompressibilität des Oels und damit der Schlupf vermindern. Meist wird der Kreislauf mit einem Spülventil versehen, das beim doppeltwirkenden Kreislauf, wegen der Symmetrie des Aufbaues, aus einem Auslass- und einem Ueberströmventil besteht. Dieses wird auf einen etwas geringeren Druck eingestellt als das Ueberströmventil bei der Speisepumpe. Das Auslassventil schliesst stets gegen die jeweilige Hochdruckseite ab und verbindet die jeweilige Niederdruckseite mit dem Ueberströmventil, an dem die Spülmengenge, die zum Behälter zurückfliesst, eingestellt wird. Diese beträgt 10 bis 15 % der maximalen umlaufenden Oelmengenge der Hauptpumpe, Bild 16.

In die Spül- oder Speiseleitung kann ein Filter F und ein Kühler K eingebaut werden. Die Speisepumpe muss also die Spülmengenge (10 bis 15 %) und die Leckverluste im Kreislauf decken. Die Spülung hat den Zweck, Fremdkörper und Luftblasen aus dem Kreislauf zu entfernen und gleichzeitig für eine Erneuerung des Oels im Kreislauf zu sorgen.

Zum Schutze gegen Ueberlastung baut man gewöhnlich je ein Sicherheitsventil in jede Druckleitung ein. Sofern die Betriebsverhältnisse dies erfordern, kann der Kreislauf noch ergänzt werden durch ein Bypass- oder Kupplungsventil, mit dem die Pumpe von Hand kurzgeschlossen werden kann, Bild 16. Je nach dem Antriebsproblem ist es möglich, den doppeltwirkenden geschlossenen Kreislauf zu vereinfachen.

Der geschlossene doppeltwirkende Kreislauf gestattet im Betrieb die Wahl und Aenderung jeder beliebigen Drehzahl zwischen Null und dem Maximum in beiden Sekundärdrehrichtungen bei gleichbleibender Primärdrehzahl und unverändertem Primärdrehsinn, ferner die Wahl oder Beeinflussung der gewünschten Verzögerung oder Beschleunigung in beiden Drehrichtungen, wobei jede beliebige zeitliche Variation der Sekundärdrehzahl erzielbar ist.

Wenn während des Betriebs die Drehrichtung nicht geändert, die Verbrauchermaschine nicht gebremst und die Strömungsrichtung nicht umgekehrt werden muss, genügt der offene oder der geschlossene, einfachwirkende Kreislauf.

#### 2. Der offene, einfachwirkende Kreislauf nach den Bildern 17 und 18.

Durch die Wahl der Eingangsdrehrichtung und der Hubrichtung des Primärteils ist die Strömungsrichtung bestimmt. Diese kann im Betrieb nicht mehr geändert werden. Bei ge-