

# Die Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **72 (1954)**

Heft 43

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-61280>

## **Nutzungsbedingungen**

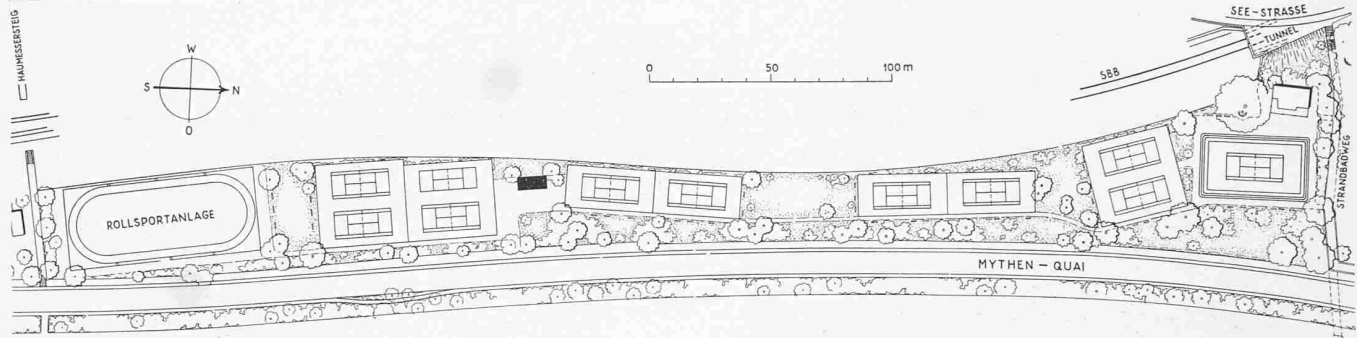
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



Lageplan der Tennisanlage am Mythenquai, Masstab 1:3333

Nebenraumtrakt um 1,60 m erhöhte Dach wird von Stahlträgern getragen, an denen die zwei Bootsufzüge befestigt sind.  
Baukosten: 198 177.— Fr.

### Garderobengebäude der Tennisanlage am Mythenquai der Stadt Zürich

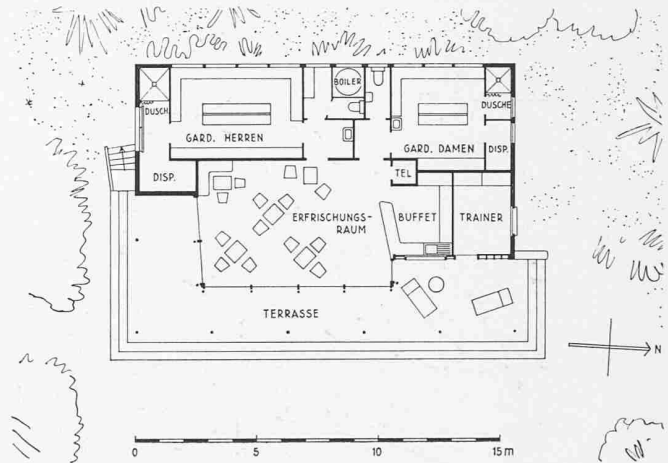
DK 725.89

Arch. K. Higi, Zürich

Hierzu Tafeln 57/58

Im Rahmen der grosszügigen Seeufergestaltung sind in den letzten Jahren von der Stadt Zürich längs der linksufrigen Ausfallstrasse etliche Tennisplätze gebaut worden, die noch durch weitere Anlagen ergänzt werden sollen. Die Plätze liegen in einem langgezogenen Grünzug, der die Ausfallstrasse vor Ueberbauungen freihält und ihren Wert sicherstellt. Als Gesamtanlage verspricht diese Gestaltung vorbildlich zu werden.

Das in den Jahren 1950 bis 1951 geplante und gebaute Garderobengebäude fügt sich gut in die Anlage ein. Es enthält einen Umkleideraum für Damen mit 56 Kästchen, einen Umkleideraum für Herren mit 76 Kästchen; zugeordnet sind WC-Anlagen und Douchen und ein 38 m<sup>2</sup> grosser Aufenthaltsraum mit Buffet für Restaurationsbetrieb. Das Gebäude enthält ausser Telephonkabinen und Trainerraum einen gedeckten Vorplatz. Die Fundamente und Umfassungsmauern im unteren Teil sind betoniert, die Zwischendecke ist eine armierte Betonplatte, das aufsteigende Umfassungsmauerwerk besteht aus Backstein; es ist beidseitig verputzt worden. Die Vorderfront beim Trainerraum ist geriegelt. Alle Fenster sind einfach verglast. Das mit 3 % geneigte Pultdach ist als Kieslebedach ausgebildet.  
Baukosten: 94 144.75 Fr.



Garderobengebäude, Grundriss, Masstab 1:300

### Die Bergeller Kraftwerke der Stadt Zürich

DK 621.29

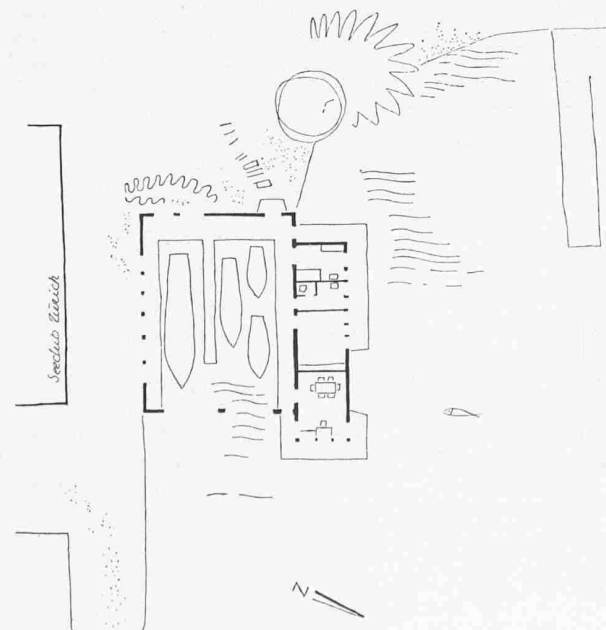
Im Jahre 1952 erwarb die Stadt Zürich auf dem Verhandlungswege die damals bestehenden Konzessionsrechte, Vorarbeiten und Projekte über die Bergeller Wasserkräfte. Die am 22. Dezember 1922 von den Bergeller Gemeinden durch die Stadt erworbenen und am 13. Februar 1953 vom Kleinen Rat von Graubünden genehmigten Konzessionen beziehen sich auf eine zweistufige Kraftwerkgruppe mit einem Speicherbecken auf der Alp Albigna von 42 Mio m<sup>3</sup> Nutzinhalt, einer oberen Zentrale in Vicosoprano, einem Stollen auf der linken Talseite mit Wasserfassung an der Bondasca und einer unteren Zentrale in Castasegna. Die Ergebnisse eingehender geologischer und topographischer Untersuchungen im Sommer 1953 veranlassten das städtische Bureau für Wasserkraftanlagen im Einverständnis mit der vom Stadtrat bestellten Baukommission den Gesamtausbau der Bergeller Wasserkräfte in Betracht zu ziehen und ein entsprechendes, völlig neues Projekt auszuarbeiten, für dessen Ausführung ein Kreditbegehren von 175 Mio Fr. vorliegt — die Abstimmung findet in der Stadt Zürich am 24. Okt. 1954 statt — und dessen hauptsächlichste Daten nachfolgend mitgeteilt werden.

#### Hauptsächlichste Projektdaten

Mitgeteilt vom Büro für Wasserkraftanlagen der Stadt Zürich

Das Bauprojekt 1954 sieht zwei Hauptstufen vor, nämlich:

1. *Das Albignawerk Löbbia*, bestehend aus:
  - a) Stausee auf der Alp Albigna mit 60 Mio m<sup>3</sup> Nutzinhalt (Stauziel Kote etwa 2156), Druckstollen und Druckschacht, Zentrale im Freien am linken Ufer der Maira bei Löbbia (Turbinenaxe Kote etwa 1422), grösstes Bruttogefälle 734 m;
  - b) Wasserfassung an der Orlegna bei Plancanin (Val Forno, Kote etwa 1987), Druckstollen und Druckleitung, gleiche Zentrale wie a), grösstes Bruttogefälle 565 m;
  - c) Wasserfassung an der obern Maira bei Maroz Dent (Val Maroz, Kote etwa 1987), Druckstollen und Druckleitung, hydraulisch mit b) gekuppelt, grösstes Bruttogefälle 565 m.



Boothaus der Zürcher Seepolizei, Grundriss

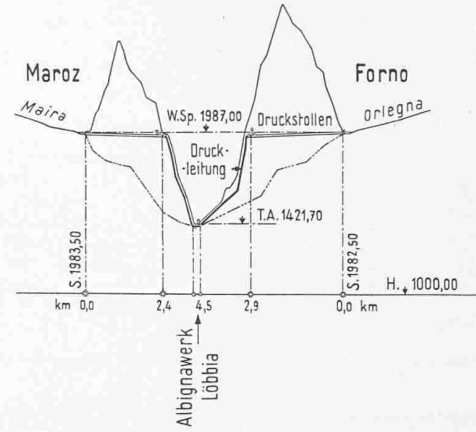
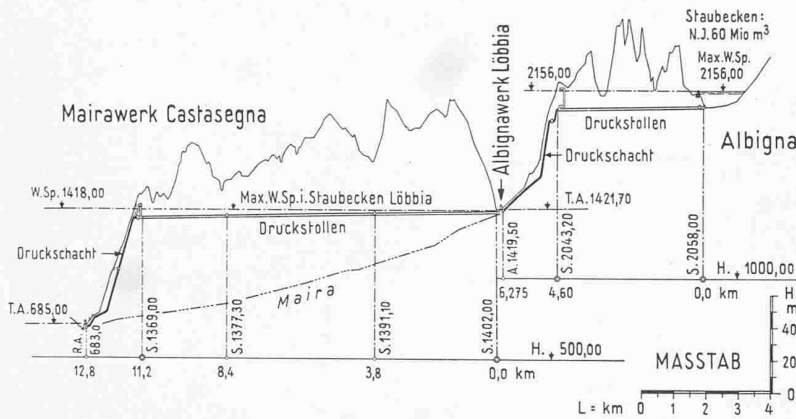
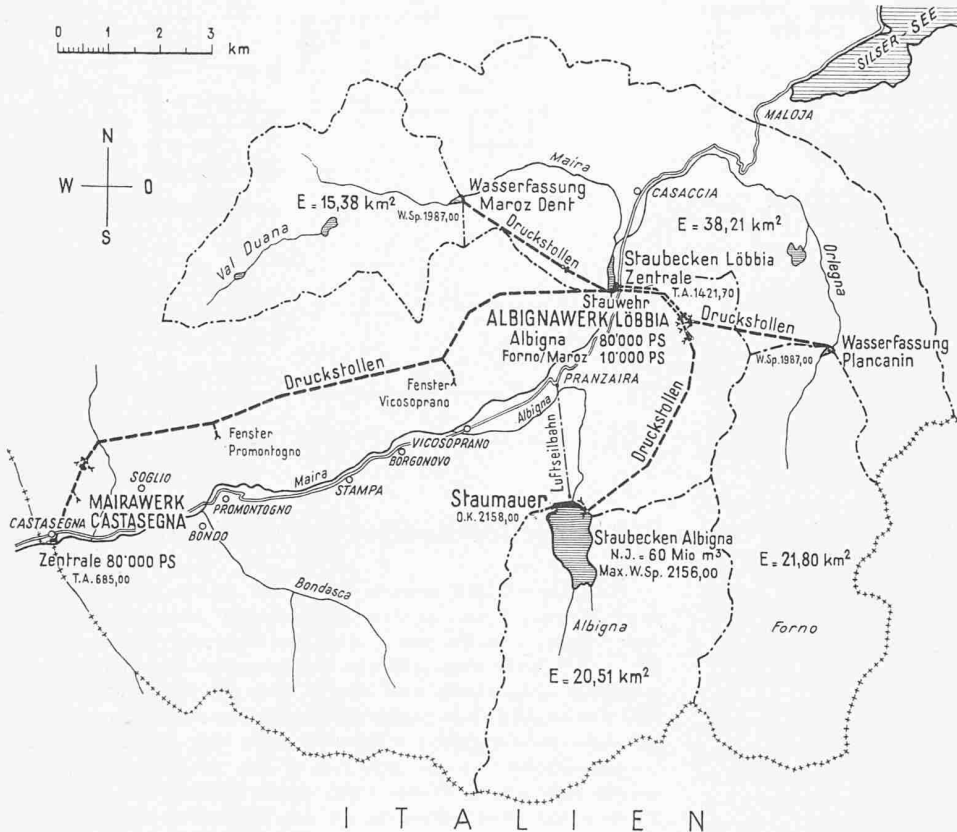


Bild 1. Längsprofil  
Bild 2 (links). Lageplan 1:140 000



2. Das Mairawerk Castasegna, bestehend aus:

Stauwehr mit Ausgleichbecken von 200 000 m<sup>3</sup> Inhalt an der Maira bei Löbbia (Stauziel Kote etwa 1418), Druckstollen und Druckschacht, Zentrale im Freien am rechten Mairauerfer in Castasegna knapp oberhalb der Landesgrenze (Turbinenaxe Kote etwa 684), grösstes Bruttogefälle 734 m.

Tabelle 1 orientiert über Wasserhaushalt und Energieproduktion für ein Jahr mit mittlerem Wasserabfluss.

Die Merkmale der wichtigsten Bauobjekte können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Albignawerk Löbbia

a) Schwergewichts-Staumauer mit 110 m grösster Höhe und 755 m Kronenlänge auf dem Granitriegel der Alp Albigna, Mauervolumen etwa 820 000 m<sup>3</sup>; Druckstollen von 4,6 km Länge in der Westabdachung des Piz Bacun und der Cima dal Largh; Wasserschloss in der Westflanke des Piz Murteira; Druckschacht (mit Stahlpanzerung) von 1100 m Länge und 1,8/1,7 m Durchmesser, Austritt auf Kote etwa 1550 am Fuss des Piz Salacina; von dort Fortsetzung in der im Boden verlegten Druckleitung von 750 m Länge und 1,6/1,4 m Durchmesser bis zur Zentrale.

b) Wasserfassung im Val Forno mit Entsandungsanlage; Druckstollen von 2,9 km Länge bis zum Wasserschloss an der Westflanke des Murteira; Druckleitung von 1700 m Länge und 1,2/1,1 m Durchmesser bis zur Zentrale.

c) Wasserfassung im Val Maroz mit Entsandungsanlage; Druckstollen von 2,4 km Länge unter dem Piz Lizun bis zum Wasserschloss im westlichen Talhang oberhalb Löbbia; Druckleitung von 1200 m Länge und 1,0/0,8 m Durchmesser bis zur Zentrale.

d) Zentrale Löbbia mit drei horizontalachsigen Maschinengruppen: Gruppe I bestehend aus zwei eindüsigen Pelton-turbinen

Tabelle 1. Wasserhaushalt und Energieproduktion für ein Jahr mit mittlerem Abfluss

	Albigna	Albignawerk Löbbia			Mairawerk Castasegna	Total	
		Forno	Maroz	Zusammen			
Einzugsgebiete	km <sup>2</sup>	20,5	21,8	15,4	57,7	95,9	153,6
Hiervon vergletschert	%	58	52	5		26	
Natürl. Abflussmengen							
Winter	Mio m <sup>3</sup>	4,6	4,8	4,3		21,2	
Sommer	Mio m <sup>3</sup>	48,8	51,7	23,7		116,3	
Zusammen	Mio m <sup>3</sup>	53,4	56,5	28,0		137,5	
Ausbau-Wassermenge	m <sup>3</sup> /s	8,0	4,5	1,5		10,0	
Ausgenützte Wassermenge							
Winter	Mio m <sup>3</sup>	64,0	4,8	4,3	73,1	85,2	
Sommer	Mio m <sup>3</sup>	—	35,2 <sup>1)</sup>	17,2	52,4	94,2	
Zusammen	Mio m <sup>3</sup>	64,0	40,0	21,3	125,5	179,4	
Bruttogefälle	m	734/643	563	563		734	
Mittlere Nettogefälle	m	670	549	549		697	
1 m <sup>3</sup> Wasser erzeugt	kWh	1,48	1,22	1,22		1,54	
Energieproduktion				(%)	(%)	(%)	
Winter	Mio kWh	95	6	5	106 (65)	131 (48)	237 (54)
Sommer	Mio kWh	—	43	21	58 (35)	145 (52)	203 (46)
Pumpenenergie	Mio kWh	—	—	—			
Zusammen	Mio kWh	95	43	26	164 (100)	276 (100)	440 (100)

1) 40,5 - 5,3 = 35,2 Mio m<sup>3</sup>.

von zusammen 40 bis 44 000 PS und einem Drehstromgenerator von etwa 30 000 kW zur Verarbeitung des Wassers aus dem Albignabecken; Gruppe 2, wie Gruppe 1, aber wahlweise betrieben mit Wasser aus dem Albignabecken oder von Forno/Maroz; Gruppe 3 bestehend aus einer Pelton-turbine von etwa 10 000 PS, beaufschlagt mit Wasser aus Forno/Maroz, einem Drehstromgenerator-Motor von etwa 8000 kW und einer an der selben Welle gekuppelten Hochdruckpumpe zur Förderung von Wasser aus den Zuleitungen Forno/Maroz in das im Mittel 130 m höher gelegene Speicherbecken Albigna; grösste Fördermenge 4 m<sup>3</sup>/s. Gesamte Maschinenleistung somit 90 bis 95 000 PS. Freiluft-Schaltanlage für eine abgehende Spannung von 225 kV.

## 2. Mairawerk Castasegna

Stauwehr von etwa 18 m sichtbarer Höhe im Flusslauf der Maira bei Löbbia, mit Grundablass- und Ueberlauföffnungen; Druckstollen von 11,3 km Länge in der nördlichen Talflanke des Bergells, durch Stollenfenster bei Vicosoprano (Km 3,8) und bei Promontogno (Km 8,4), baulich in drei Abschnitte unterteilt; Wasserschloss nordwestlich von Soglio;

Druckschacht, gepanzert, von 1300 m Länge und 2,1/1,9 m Durchmesser, Austritt auf Kote etwa 750 hinter dem Dorf Castasegna; von dort Fortsetzung in der im Boden verlegten Druckleitung von 500 m Länge und 1,7/1,5 m Durchmesser, die das Dorf quert und zur Zentrale führt; Zentrale mit zwei horizontalachsigen Maschinengruppen, von denen jede aus zwei eindüsigen Pelton-turbinen von zusammen 40 000 bis 44 000 PS und einem Drehstromgenerator von etwa 30 000 kW besteht; gesamte Maschinenleistung somit 80 bis 85 000 PS; Freiluft-Schaltanlage für 225 kV Oberspannung.

Die Baustelle der Staumauer Albigna muss vorerst durch Seilbahnen erschlossen werden. Als Bauzeit für die ganze Werkgruppe sind die Jahre 1955 bis 1961 vorgesehen. Die Projektierung und Bauleitung der baulichen Anlagen besorgt das Büro für Wasserkraftanlagen der Stadt Zürich, den elektromechanischen Teil projektiert und leitet das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Die Verleihung der Wasserrechte durch die sechs Bergeller Gemeinden Casaccia, Vicosoprano, Stampa, Bondo, Soglio und Castasegna an die Stadt Zürich erfolgte im Dezember 1952 und Februar 1954.

## Verwendung von Gummi im Bahnliniennbau

Von Nils Lundén, Bahningenieur bei den Stockholmer Strassenbahnen<sup>1)</sup>

DK 625.141: 678.141

Während Berechnung und Konstruktion des Querschnittenoberbaues von Eisenbahnen für statische Belastungen seit langem bekannt sind, stellen sich infolge der zusätzlichen dynamischen Belastungen immer noch zahlreiche Probleme, die bis heute noch keine befriedigende Lösung gefunden haben. Es ist keineswegs erwiesen, dass sich ein auf idealen Voraussetzungen aufgebautes Projekt in der Praxis auch tatsächlich bewährt. Bei zu grosser Steifigkeit des Gleises besteht z. B. die Gefahr, dass die Schienen sich wellen. Weiter darf das Gleis im Verhältnis zum Achsdruck nicht zu steif sein. Schwere Schienen sind überdies unwirtschaftlich, zumindest im Kurzstreckenbetrieb mit grosser Verkehrsdichtigkeit und in Fällen, in denen die Schienenabnutzung beträchtlich ist (scharfe Kurven). Es kann vorkommen, dass schwere Schienen infolge der Laufkantenabnutzung selbst dann ersetzt werden müssen, wenn eine Gewichtsverminderung um nur einige Prozente eingetreten ist. Wie auf anderen Gebieten des Ingenieurwesens sind brauchbare Gleiskonstruktionen nur auf Grund empirischer Methoden entwickelt worden. Im allgemeinen wurde bisher ein eher schweres und steifes Gleis als beste Lösung angesehen, wobei jedoch die Schienenbefestigungen elastisch sein müssen.

Wo immer im Maschinen- und Hochbauwesen hohe Elastizität verlangt wird, kommt vorzugsweise Gummi in Betracht; dies trifft insbesondere auch im Gleisbau zu. Nachstehend möchte ich einige Konstruktionen zeigen, wie sie bei den Stockholmer Strassenbahnen verwendet werden.

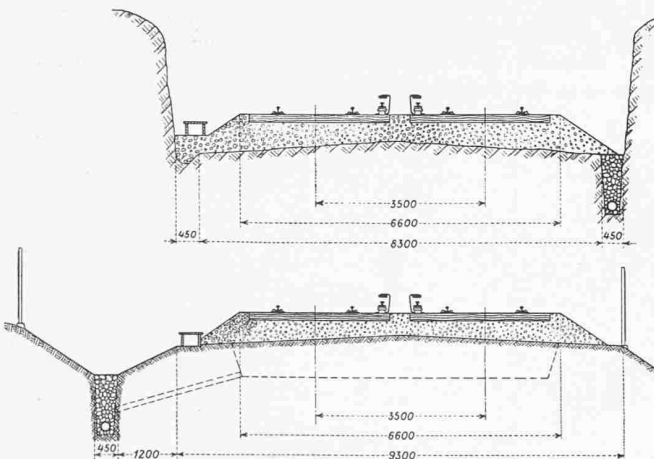


Bild 1. Normalprofile für Vororts- und Untergrundbahnen; 1:150

Als erstes ist zu erwähnen, dass wir durchwegs das moderne Streckenblock-Signalsystem<sup>2)</sup> eingeführt haben, bei dem die Isolation sowohl zwischen den Schienen als auch zwischen den einzelnen Blockabschnitten zu erfolgen hat. Dabei betragen die Abschnittslängen 50 bis 200 m. Im allgemeinen wird bei den Untergrundlinien das übliche Gleissystem mit Kieferholzschnellen nach Bild 1 verwendet. Holzschwellen sind im Gleisbau immer noch sehr beliebt, vor allem dank ihrer Isoliereigenschaften. Für nasses Kieferholz beträgt die zulässige Belastung gewöhnlich 1,0 bis 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Für eine direkt auf die Schwelle gelegte Schiene würde die statische Belastung einen Druck von 2,0 bis 3,0 kg/cm<sup>2</sup> ergeben. Deshalb wird zwischen der Schiene und der Schwelle eine eiserne Unterlagplatte eingefügt, welche die Belastung bis auf etwa 1,0 kg/cm<sup>2</sup> herabsetzt. Aber selbst diese Belastung ist zu gross für Gleise mit dichtem Verkehr, da die Unterlagplatten die Schwellen stark abnutzen. Ich werde später nochmals auf diese Frage zurückkommen. Wenn die Schiene direkt auf der Unterlagplatte aufliegt, kann überdies die Reibung so beträchtlich sein, dass sie die Schiene zum Wandern bringt.

Die Kante der Unterlagplatte kann Brüche am Schienenfuss verursachen. Um dies zu verhüten, wurden zwischen Schiene und Unterlagplatte Zwischenlagen aus Pappelholz eingeschoben. Später hat man diese Pappelholz-Zwischenlagen häufig durch Hartholz ersetzt. Beide Arten von Zwischenlagen nützen sich jedoch rasch ab und bleiben nicht in ihrer vorgesehenen Stellung.

Seit dem Jahre 1947 wurden Zwischenlagen aus Gummi nach Bild 2 verwendet. Wenn für eine gute Befestigung gesorgt ist, bietet dieses System zahlreiche Vorteile. Da der

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag, gehalten von Ing. Nils Lundén, Stockholm, anlässlich der vom Internationalen Kautschukbüro in Stockholm veranstalteten Konferenz «Gummi im Eisenbahn- und Strassenbahnenwesen» vom 21. bis 23. September 1953.

<sup>2)</sup> SBZ 1947, Nr. 26, S. 357.

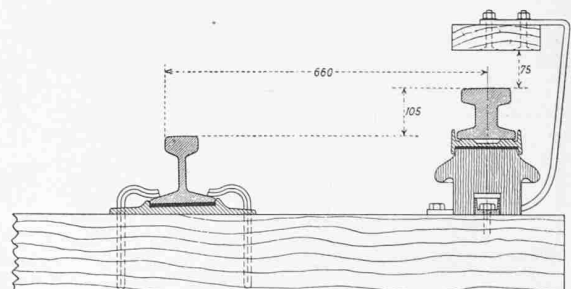


Bild 2. Anordnung der Gummizwischenlagen unter den Schienen und über den Isolatoren für die Stromzuführungsschiene; 1:15