

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 105/106 (1935)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Kleinseilbahn für den Wintersportbetrieb  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-47393>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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



Abb. 1. Tiehhängende Schleppbügel an der untern Station.

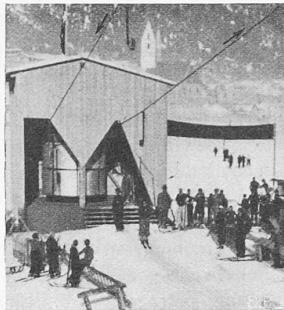


Abb. 2. Untere Station mit Antrieb-Trommel.



Abb. 3. Abfahrt an unterer Station.



Abb. 4. Ankunft oben.

## Zwei neue grosse Brücken in Jugoslavien.

Ende 1934 sind zwei grosse und bemerkenswerte Brücken über den Save-Fluss dem Verkehr übergeben worden: am 9. Dez. die Strassenbrücke bei Rača und am 16. Dez. die Strassenbrücke zwischen Belgrad und Semlin.

Die erstgenannte Brücke ist von ausserordentlicher Bedeutung für die Verbindung Slavoniens mit dem nordöstlichen Bosnien. Sie wurde als Gerberträger ausgeführt mit einer mittlern Oeffnung von 150 m und zwei Seitenöffnungen von je 125 m Spannweite. Das Gesamtgewicht der auf Reparationskosten bereits im Jahre 1923 gelieferten eisernen Ueberbauten beträgt rund 2300 t. Die eisernen Konstruktionsteile mussten vor dem Einbau durch Sandstrahlgebläse von inzwischen aufgetretenem Rost befreit werden. Widerlager und Strompfiler sind pneumatisch in beträchtlicher Tiefe fundiert. Die Pfeiler sind derart bemessen, dass später noch ein eingeleisiger Eisenbahnüberbau aufgestellt werden kann. Die Wahl der günstigsten Brückenlage sowie die Bestimmung der zweckmässigsten Brückenöffnungen war angesichts der nahen Mündung des aus dem Bosnischen Hochgebirge kommenden Drina-Flusses mit ausserordentlichen Katastrophenhochwässern und Geschiebetrieb keine leichte. Die Bauarbeiten leitete seitens der Generalbauunternehmung unser G.E.P.-Kollege Ing. M. Zivković.

Die Vollendung der Savebrücke zwischen Belgrad und Semlin ist von historischer Bedeutung, denn es ist dies die erste Strassenverbindung der Reichshauptstadt mit den Gebieten nördlich der Save. Die Tragkonstruktion wurde als Hängebrücke ausgeführt mit einer mittleren Stromöffnung von 261 m und zwei Seitenöffnungen von je 75 m Spannweite. Die Höhe der Pylonen über Fahrbahn beträgt 33 m, die Pfeilhöhe der Hauptkette 28 m. Die Entfernung der beiden Hauptträger wurde zu 14,5 m gewählt. Die Höhe der Versteifungsträger beträgt 4,30 m, die Entfernung der Fahrbahnquerträger 6,25 m, die Entfernung der Hängestangen 13,05 m. Die Pylonen sind als allseitig geschlossene Kastenprofile ausgebildet, die ästhetisch günstig wirken. Die nützliche Fahrbahnbreite wurde mit 12,0 m vorgesehen, einschliesslich eines doppelten Strassenbahngleises; die Gehwege sind beidseitig der Hauptträger auf Konsolen untergebracht. Die Tragkabel bestehen aus je 37 Siemens-Martin-Stahlseilen; der maximale Zug beträgt in der Mittelöffnung 4880 t, in den beiden Seitenöffnungen etwa 5300 t, das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion rund 7000 t, wovon rund 4900 t St. 52. Bemerkenswert sind die Gründungen der Pylonen, die bis rund 25 m unter Mittelwasser pneumatisch fundiert wurden; die Grundfläche der Eisencaissons beträgt  $40 \times 16$  m. Am rechten Flussufer schliesst die Brücke unmittelbar an das Innere der Stadt Belgrad an, während sich die Fahrbahn am linken Ufer mittels eines langen Eisenbetonviaduktes und anschliessenden Dammes der Stadt Semlin nähert. Die Brücke wurde in Arbeitsgemeinschaft von den Unternehmungen Batignolles (Paris) und Gutehoffnungshütte (Oberhausen) ausgeführt, wobei die erste den Unterbau, die zweite die eisernen Ueberbauten übernahm.

Nachdem Mitte Dezember unter Leitung von Prof. Dr. M. Roš eingehende Belastungsproben vorgenommen worden sind, konnte die Brücke am 16. Dezember dem Verkehr übergeben werden. Die oberste Bauleitung beider hier genannten Brückenbauten besorgte unser G.E.P.-Kollege Ing. M. Lancoš, Chef der Brückenabteilung des Bautenministeriums.

Ing. Szavits-Nossan (G.E.P.), Zagreb.

## Kleinseilbahn für Wintersportbetrieb.

Der Aufschwung des Ski-Sportes in den letzten Jahren hat eine Wiederbelebung des Seilbahnbaues in unserem Lande bewirkt, einmal zur raschen Erreichung der hoch liegenden Skigelände, sodann aber auch zur Ermöglichung mehrerer Abfahrten am gleichen Tage durch mechanische Leistung der Hebeungsarbeit, der ermüdenden und zeitraubenden Aufstiege. Als besonders typische Beispiele hierfür seien genannt die Corvigliabahn als Verlängerung der Chantarella bahn in St. Moritz und die Parsennbahn in Davos. Daneben sind nun auch ganz kleine derartige Hilfsmittel, besonders für Uebungshänge, mit bescheidenen Mitteln erstellt worden, von denen der neueste Typ hier kurz beschrieben wird.

### DIE DAVOSER SCHLEPPSEILANLAGE FÜR SKIFÄHRER.

Zur Förderung einzelner Skifahrer auf kurze Strecken dient an verschiedenen Orten ein umlaufendes endloses Seil, an das der Fahrer mittels einer Handgriff-Seilklemme sich anhängt. Diese wohl einfachste Art der Seilförderung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Benutzer sich mit eigener Kraft festhalten muss, sodass wegen der Ermüdung dieses Verfahren nur auf kurzen und flach geneigten Strecken angewendet werden kann. Diesen Nachteil vermeidet die Erfindung von Dipl. Ing. E. Constan (Zürich), bei der der Arm des Benutzers völlig entlastet ist, indem er einen am hochliegenden Zugseil federnd aufgehängten Bügel derart unters Gesäß nimmt, dass er zwar rein mechanisch gefördert und gehoben wird (mit Kraftangriff im Körperschwerpunkt), dennoch aber jederzeit sich von der Einrichtung lösen kann (Abb. 1 bis 4). Dabei ist die Anordnung derart, dass das auf der Strecke etwa 8,5 m über Boden verlaufende Zugseil, und damit auch die Schleppbügel nur an der untern Station so tief herabhängen, dass sie vom Fahrer erfasst werden können (Abb. 1); dadurch wird nicht nur eine Gefährdung der Abfahrenden durch unbenützte Bügel, sondern auch das „Schwarzfahren“ verhindert. Dieses System zeichnet sich durch eine Reihe weiterer wertvoller Eigenschaften aus: grosse Leistungsfähigkeit bei völliger gegenseitiger Unabhängigkeit der Benutzer; Freihaltung des Geländes, das zwischen den Stützen durch Wege und durch freie Abfahrten beliebig gekreuzt werden kann; grosse Sicherheit für die Benutzer, die ausser mit dem Bügel mit keinerlei mechanischen Teilen in Berührung kommen, sodass die Davoser Anlage auch bei Mondschein gern benutzt wird; durch Vermeidung körperlicher Anstrengung weitgehende Freiheit hinsichtlich Bahnlänge und Steigung. Die hier gezeigte Anlage in Davos hat zwar, entsprechend dem Uebungshang der „Schweizer Ski-Schule“ dem sie dient, nur 270 m Länge und 60 m Höhe, aber immerhin im obersten Teil 35 % Steigung; es steht aber nichts im Wege um das System auf einige km Länge und mehrere hundert Meter Höhe anzuwenden. Das Seil läuft in Davos gegenwärtig mit 1,5 m/sec Geschwindigkeit, die aber ohne Gefahr erhöht werden könnte; der

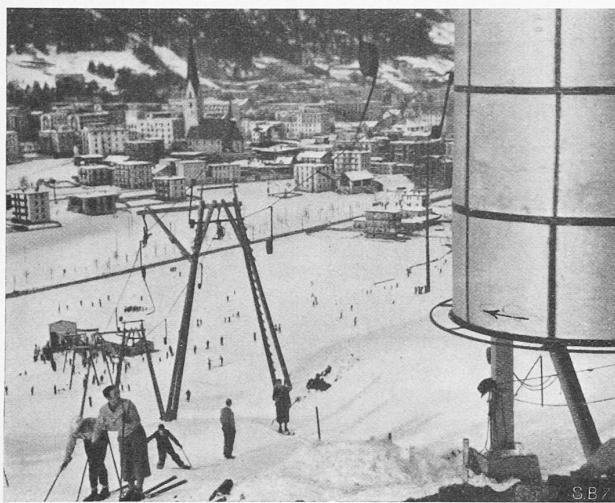


Abb. 5. Obere Umlenkrolle mit Tiefblick auf Davos und seine Skiläufer-Schleppseil-anlage nach Patent Constan.

Antriebmotor in der untern Station (Abb. 2) hat 24 PS; die Umlenkrollen unten und oben (Abb. 5) dienen der sicheren Umleitung der leeren Schleppbügel.

Die Schweizer Skischule in Davos-Platz als Besitzerin dieser Schleppseil-anlage hebt die Ersparnis an Zeit und Kraft für die Skischüler hervor, die eine sehr wirkungsvolle Konzentration auf die Abfahrtübungen und damit ein wesentlich rascheres Lernen ergibt. Die am 26. Dezember 1934 in Betrieb genommene Anlage hat schon in den ersten vier Wochen über 18000 Skifahrer befördert, das sind im Tagesmittel rd. 650 Fahrten; diese Leistungsfähigkeit sichert, auch bei niederen Fahrpreisen und in der für diesen Zweck ziemlich kurzen Betriebsperiode, die Wirtschaftlichkeit der „Bahn“. Die gegenwärtige max. Stundenleistung von etwa 170 Personen soll zum nächsten Winter durch Vermehrung der Schleppbügel auf 400 erhöht werden.

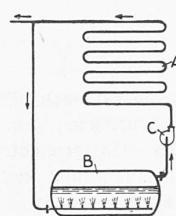
## MITTEILUNGEN.

**Oxydfreie Gleitkontakte.** Unter dem Mikroskop gewahrt man, dass die anscheinend spiegelglatte Gleitfläche einer eingeschliffenen Kohlenbürste aus lauter Höckern besteht. Eine Bürste mit der Gleitfläche  $F$  werde etwa mit  $0,18 \text{ kg/cm}^2$  gegen den Schleifring gepresst. Dabei kommen mit diesem die grössten Höcker zuerst in Kontakt und werden so lange abgeplattet, bis genügend viele Höcker nachgerückt sind, um den gesamten Bürstendruck zu tragen. Das ist der Fall, sobald die von allen beteiligten Höckern gebotene Stützfläche  $F'$  so gross geworden ist, dass der, sage  $1400 \text{ kg/cm}^2$  betragende Zermalmungsdruck des Materials nirgends mehr erreicht wird:  $1400 F' \cong 0,18 F; F' \cong 1,3 \cdot 10^{-4} F!$  Dem elektrischen Strom steht also zum Übergang von der Bürste auf den Schleifring oder umgekehrt bloss etwa der zehntausendste Teil der Gleitfläche zur Verfügung; auf diese wenigen Übergangstellen drängen sich die Stromfäden zusammen. Besteht der Schleifring gleichfalls aus Kohle, so gilt ähnliches auch für ihn: Der gesamte elektrische Widerstand der Bürste und des Schleifringes ist einzigt durch das angegedeutete Stromlinienbild bestimmt, solange die Temperatur und damit die spezifischen Widerstände des Bürsten- und Ringmaterials konstant bleiben. Obschon bei den üblichen Strombelastungen die lokalen Stromdichten an den einzelnen Übergangstellen von der Grössenordnung  $10^3 \text{ A/mm}^2$  sind, ändert sich die Temperatur mit Belastungssteigerungen wenig, da anderseits die Wärmeabfuhr durch die Winzigkeit der eigentlichen Kontaktstellen (deren Durchmesser von der Grössenordnung  $10^{-2} \text{ mm}$  ist) ungemein erleichtert wird. In der Tat verhält sich der Widerstand eines solchen Gleitkontakte über weite Strombereiche durchaus konstant, z. B. betrug er für einen unter einer Graphitbürste mit  $1000 \text{ Uml/min}$  rotierenden Graphitring von rd.  $150 \text{ mm } \varnothing$  bei  $180 \text{ mm}^2$  Gleitfläche und  $0,18 \text{ kg/cm}^2$  Bürstendruck  $0,02 \Omega$ . Ganz anders liegen die Dinge bekanntlich bei dem gewöhnlichen Gleitkontakt zwischen Kohlenbürste und Eisen- oder Kupferring. Da diese Metalle in Luft rasch oxydieren, röhrt hier der Spannungsabfall zwischen Bürste und Schleifring auch bei

grösseren Stromstärken zum weitaus grössten Teil von der sich bildenden Oxydschicht her. Der durch einen solchen vielleicht  $10^{-4} \text{ mm}$  dicken Oxydfilm hervorgerufene Spannungsabfall beträgt im Betrieb bekanntlich etwa  $1 \text{ V}$ , sodass die resultierenden elektrischen Verluste nicht unbeträchtlich sind; außerdem hat die flache Volt-Ampère-Charakteristik leicht eine ungleichmässige Belastung parallel geschalteter Bürsten zur Folge. Die Bemühungen um oxydfreie Gleitkontakte sind darum nicht neu; so wurde hier (Bd. 102, S. 211) auf einen solchen, in einer Wasserstoff-Quecksilber-dampf-Atmosphäre arbeitenden Gleitkontakt hingewiesen, der in den Westinghouse-Laboratorien entwickelt worden ist. Die obigen Angaben stammen aus zwei Aufsätzen von R. M. Baker über Gleitkontakte im Electric Journal (September und November 1934), wonach Graphit-Graphit-Schleifkontakte von kleineren Ausmassen in den genannten Laboratorien mit Erfolg hergestellt worden sind; sie ermöglichen es zum Beispiel, rotierenden Teilen einer elektrischen Maschine zu Messzwecken kleine Ströme zu entnehmen, ohne die Ablesungen durch hohe Übergangswiderstände zu verfälschen.

**Untersuchungen am Löffler-Kessel.** Im Kraftwerk Karolinenschacht der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttenwerkschaft arbeiten seit einigen Jahren vier Löffler-Kessel bei  $130$  at und  $500^\circ \text{ C}$ , wovon ein  $60 \text{ t/h}$  Kessel neuerdings eingehend untersucht worden ist. Prof. E. Josse, Berlin, hat die Versuchs-Ergebnisse in der „ZVDI“ vom 23. Juni 1934 veröffentlicht. Die nebenstehende Abbildung, einer in Band 100, S. 203\* gegebenen Uebersicht über moderne Dampferzeuger der Gebrüder Sulzer A.-G. entnommen, erinnerte an das Prinzip des Löffler-Kessels. Beim untersuchten Kessel wird in drei ausserhalb des eigentlichen Kessels liegende Verdampftrommeln hoch überhitzter Dampf eingeleitet, der seine Überhitzungswärme an das Kesselwasser abgibt und dieses verdampft. Der entstandene Satteldampf wird von einer Umlämpumppe angesaugt und zunächst in einen Strahlungsüberhitzer in der Brennkammer des Kessels und dann in einen Nachüberhitzer im Rauchgasweg gefördert; hinter diesem wird etwa  $30\%$  des Dampfes als Verbrauchsdampf entnommen, während die übrigen  $70\%$  den Verdampftrommeln zuströmen. Die der Antriebsleistung entsprechende Wärme wird in der Umlämpumppe fast vollständig dem Hochdruckdampf zugeführt. Da ferner die Abwärme der Antriebturbine zur Speisewasservorwärmung ausgenutzt wird, bedingt der Betrieb der Umlämpumppe einen unbedeutenden Energieverlust. Das umgewälzte Dampfgewicht beträgt bei Vollast  $208 \text{ t/h}$ . Eine weitere Hochdruckwasserpumpe befördert das Speisewasser in die Verdampftrommeln. Der Kessel wird mit gasarmem Kohlenstaub aus Abfallstaubkohle mittels Drallbrennern befeuert; dessen unterer Heizwert beträgt  $6795 \text{ kcal/kg}$ .

Neben einem Hauptversuch von  $7\frac{1}{4} \text{ h}$  Dauer bei Vollast (nach knapp  $2 \text{ h}$  Anfahrzeit) wurden verschiedene kürzere Versuche für Teillast und Laständerungen durchgeführt. Der Brennstoffverbrauch betrug bei  $63,15 \text{ t/h}$  Nutzdampfmenge  $7193 \text{ kg/h}$ , der Brennstoffwirkungsgrad, d. h. das Verhältnis der gesamten vom Speisewasser und Dampf aus den Verbrennungsgasen aufgenommenen zu der totalen im Brennstoff zugeführten Wärme,  $84\%$ . Bei Teillast ( $29 \text{ t/h}, 125 \text{ at}, 490^\circ \text{ C}$ ) zeigte es sich, dass man in der Regulierung der Drehzahl der Umlämpumppe ein ausgezeichnetes Mittel hat, die Temperatur auch bei sehr raschen Belastungsänderungen konstant zu halten. So wurde die Last innert 3 min von  $35$  auf  $60 \text{ t/h}$  gesteigert, oder plötzlich von  $50$  auf  $44 \text{ t/h}$  abgesenkt, unter Vergrösserung, bzw. Verminderung der Brennstaubzuführung und Steigerung der Drehzahl von  $4800$  auf  $6700$ , bzw. Verringerung von  $6300$  auf  $4900 \text{ Uml/min}$ , beides bei praktisch konstanter Temperatur. Kurze Lastspitzen wurden sogar lediglich durch Steigerung der Pumpendrehzahl, ohne jeglichen Eingriff in die Feuerführung, erreicht, z. B. ein Anstieg innert  $2\frac{1}{2} \text{ min}$  von  $40$  auf  $64,5 \text{ t/h}$ , bei einer Temperaturverminderung von  $510$  auf  $480^\circ \text{ C}$ . Solche Spitzen müssen selbstverständlich alsbald durch Verstärkung des Feuers oder momentane Lastverminderung ausgeglichen werden. Eine weitere, sehr angenehme Eigenschaft des Löffler-Kessels ist seine praktische Unempfindlichkeit gegen unreines Wasser. Es wurden auf einer anderen Anlage Versuche durchgeführt mit Wasser mit unge-



Löffler-Kessel.  
A von Heizung berührte Rohrschläuche;  
B isolierte Verdampf.-Trommel mit Einspritzdüsen für Heissdampf;  
C Umlämpumppe.

der Antriebturbine zur Speisewasservorwärmung ausgenutzt wird, bedingt der Betrieb der Umlämpumppe einen unbedeutenden Energieverlust. Das umgewälzte Dampfgewicht beträgt bei Vollast  $208 \text{ t/h}$ . Eine weitere Hochdruckwasserpumpe befördert das Speisewasser in die Verdampftrommeln. Der Kessel wird mit gasarmem Kohlenstaub aus Abfallstaubkohle mittels Drallbrennern befeuert; dessen unterer Heizwert beträgt  $6795 \text{ kcal/kg}$ .

Neben einem Hauptversuch von  $7\frac{1}{4} \text{ h}$  Dauer bei Vollast (nach knapp  $2 \text{ h}$  Anfahrzeit) wurden verschiedene kürzere Versuche für Teillast und Laständerungen durchgeführt. Der Brennstoffverbrauch betrug bei  $63,15 \text{ t/h}$  Nutzdampfmenge  $7193 \text{ kg/h}$ , der Brennstoffwirkungsgrad, d. h. das Verhältnis der gesamten vom Speisewasser und Dampf aus den Verbrennungsgasen aufgenommenen zu der totalen im Brennstoff zugeführten Wärme,  $84\%$ . Bei Teillast ( $29 \text{ t/h}, 125 \text{ at}, 490^\circ \text{ C}$ ) zeigte es sich, dass man in der Regulierung der Drehzahl der Umlämpumppe ein ausgezeichnetes Mittel hat, die Temperatur auch bei sehr raschen Belastungsänderungen konstant zu halten. So wurde die Last innert 3 min von  $35$  auf  $60 \text{ t/h}$  gesteigert, oder plötzlich von  $50$  auf  $44 \text{ t/h}$  abgesenkt, unter Vergrösserung, bzw. Verminderung der Brennstaubzuführung und Steigerung der Drehzahl von  $4800$  auf  $6700$ , bzw. Verringerung von  $6300$  auf  $4900 \text{ Uml/min}$ , beides bei praktisch konstanter Temperatur. Kurze Lastspitzen wurden sogar lediglich durch Steigerung der Pumpendrehzahl, ohne jeglichen Eingriff in die Feuerführung, erreicht, z. B. ein Anstieg innert  $2\frac{1}{2} \text{ min}$  von  $40$  auf  $64,5 \text{ t/h}$ , bei einer Temperaturverminderung von  $510$  auf  $480^\circ \text{ C}$ . Solche Spitzen müssen selbstverständlich alsbald durch Verstärkung des Feuers oder momentane Lastverminderung ausgeglichen werden. Eine weitere, sehr angenehme Eigenschaft des Löffler-Kessels ist seine praktische Unempfindlichkeit gegen unreines Wasser. Es wurden auf einer anderen Anlage Versuche durchgeführt mit Wasser mit unge-