

# Das Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe

Autor(en): **Zindel, Georges**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **83/84 (1924)**

Heft 25

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-82927>

## **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.

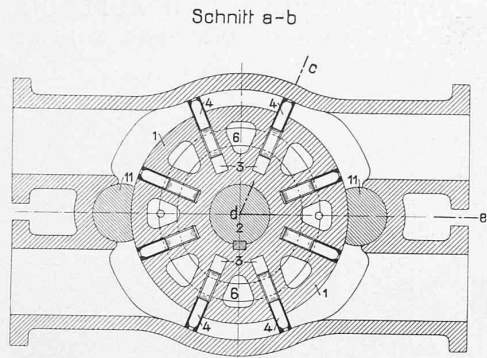
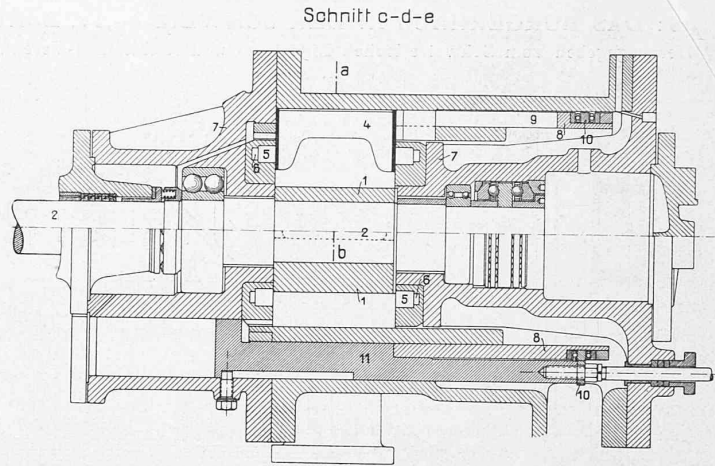


Abb. 1 und 2. Quer- und Längsschnitt durch die Pumpe des Schwartzkopf-Huwiler-Getriebes. — 1 : 10.



fenden Ländern. So ist z. B. über Russland in der Publikation Nr. 78 wiederum das schon den Mitgliedern der Internationalen Schiffahrtskongresse aus früheren Berichten bekannte Projekt zur Ausnützung des Dnjepr etwas eingehender vorgelegt worden. Durch dessen Regulierung und Ausbau könnten an Energie 50 000 bis 650 000 PS gewonnen werden.

Aus Spanien (Nr. 102, 84, 83 und 82), sind Mitteilungen über die Verwertung des Guadalquivir und des Duero niedergelegt.

Ein ebenso interessanter Bericht aus Indien (Nr. 70) weist den Zusammenhang der Bewässerung und der Wasserkraftnutzung nach. Dort sind ja schon seit prähistorischer Zeit Staubecken für die Aufspeicherung von Wasser zu Bewässerungszwecken gebaut worden, und es ist nur zu bedauern, dass in dieser allgemeinen Studie keine Details über diese interessanten Konstruktionen der Erd- und Sanddämme Indiens zu finden sind.

Eine Studie aus den Vereinigten Staaten (Nr. 93) schildert die Verhältnisse im Süd-Westen der Staaten, besonders im südlichen Kalifornien. Auch hier ist die Bewässerung des Landes die Grundlage, die Kraftausnützung das Sekundäre. Es ist aber an Hand von Diagrammen und eingehenden Studien gezeigt, wie bei richtiger Disposition beides sehr schön zusammen arbeiten kann; wie das Wasser in den Bergen der Rocky-Mountains die Energie schafft, die nicht nur für die Industrie dient, sondern auch zum Antrieb der Pumpen, an Stellen, wo es nicht mehr durch sein natürliches Gefälle zufließen kann und besonders auch in Gegenden, wo das Wasser schon den Flusslauf verlassen hat und nur noch als mächtiger Grundwasserstrom unterirdisch das Meer erreicht. Es wird z. B. nachgewiesen, dass bei Hubhöhen über 30 m die Bewässerung nur noch für wertvolle Bodenkulturen, wie z. B. Frucht- und Baumwollpflanzungen, durch den Ertrag gerechtfertigt ist.

Aus Schweden wird im Bericht Nr. 87 der Einfluss der vielen Seen auf die Energiegewinnung dargelegt, und aus einem allgemeinen Bericht aus Holländisch-Indien (Nr. 65) geht hervor, wie eingehend die holländische Regierung die Verwertung der hydraulischen Energiequellen in diesem Lande studiert, wie aber auch dort zwischen Verwertung des Wassers für Bewässerungszwecke und Energiegewinnung abgewogen werden muss.

Ehe wir zum Hauptteil der Arbeiten dieser Sektion übergehen, seien noch der Vollständigkeit halber einige Aufsätze erwähnt, die neuere Ideen bringen oder den Fragen durch theoretische Erwägungen näher zu treten versuchen.

In theoretischer Hinsicht ist die interessante Publikation Nr. 61 von Professor *Schaffernak* hervorzuheben. Schaffernak, der durch seine Stellung als Direktor des Wasserbau-Laboratoriums in Wien für praktisch-theoretische Studien besonders geeignet ist, versucht durch Aufstellung von Formeln den Einfluss der Veränderung des Flussregimes durch Abzapfung von Wasser in Seitenkanäle oder durch

den Rückstau oder die Verengung des Profils mittels Einbau von seitlichen Bunen zum Voraus zu bestimmen. Wenn solche theoretische Untersuchungen ja auch kein absolutes Resultat ergeben, so können sie doch auf Fehler hinweisen, die unter Umständen durch Vernachlässigung oder Unkenntnis von physikalischen Gesetzen gemacht werden können. Es wäre z. B. auf jeden Fall von Wert und Interesse, wenn die Rheinregulierung, wie sie unterhalb Kembs auf Kosten des Bundes mit Hilfe der Uferstaaten durchgeführt werden soll, auch nach den Schaffernak'schen theoretischen Abhandlungen durchgerechnet werden könnte und, wenn diese nicht stimmen, untersucht würde, aus welchen Gründen zwischen dieser Theorie und der Praxis keine Uebereinstimmung herrscht.

Zwei bemerkenswerte Broschüren aus Oesterreich sind noch hervorzuheben. Es ist dies Nr. 62 von Ingenieur *Eduard Süss* und Nr. 101 von Dr.-Ing. *Franz Lawaczek*. Süss bringt die alte Idee der Schiffsmühlen wieder auf, d. h. er versucht, durch Einbau von speziellen Turbinen in den Strom, die potentielle Energie, die sich im fließenden Strom befindet, in elektrische Energie umzuformen. Lawaczek möchte die Energie, wie sie bei Hochwassern verloren geht, dadurch gewinnen, dass er durch billige, aber mit schlechtem Nutzeffekt arbeitende Turbinen, die z. B. in den Wehrpfeilern eingebaut sind, Pumpen antreibt. Das Wasser würde durch diese Pumpen auf einen höheren Druck gebracht und alsdann in einer Hochdruckturbine ausgenutzt. In den Verhandlungen wurde von deutscher Seite der Vorschlag von Lawaczek als Unsinn hingestellt. Es sei aber doch bemerkt, dass auch für diese neue Idee in den Kreisen der Teilnehmer ein gewisses Interesse sich zeigte, umso mehr als in Schweden, bei der Lilla Edet-Anlage (Publikation Nr. 86), Lawaczek als Berater und Lieferant von Turbinen aufgetreten ist<sup>1)</sup>. (Schluss folgt.)

### Das Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe.

Die Drehzahlregulierung von Arbeitsmaschinen spielte in der Technik schon früher eine grosse Rolle. Heute ist dieses Problem in erhöhtem Masse in den Vordergrund gestellt, da beinahe alle modernen Kraftmaschinen ihre einfachste Bauart und höchste Oekonomie bei einer von vornherein festgelegten Drehzahl erreichen. Umgekehrt aber verlangen die modernen Arbeitsmaschinen mit den ausserordentlich gesteigerten Anforderungen immer mehr eine, teils in engen, teils in weiten Grenzen liegende sehr feine Drehzahlveränderung. Diesen Bedingungen genügt am vollkommensten das Flüssigkeitsgetriebe, das, seitdem es in den letzten Jahren gelungen ist, dessen bei den ersten Konstruktionen unbefriedigenden Wirkungsgrad zu

<sup>1)</sup> Eine Versuchsanlage beschriebener Art soll übrigens seit einem Jahre an der Isar in München bei Hochwasser mit Erfolg betrieben werden (vergl. z. B. „Engineering“ vom 15. September 1924). Red.

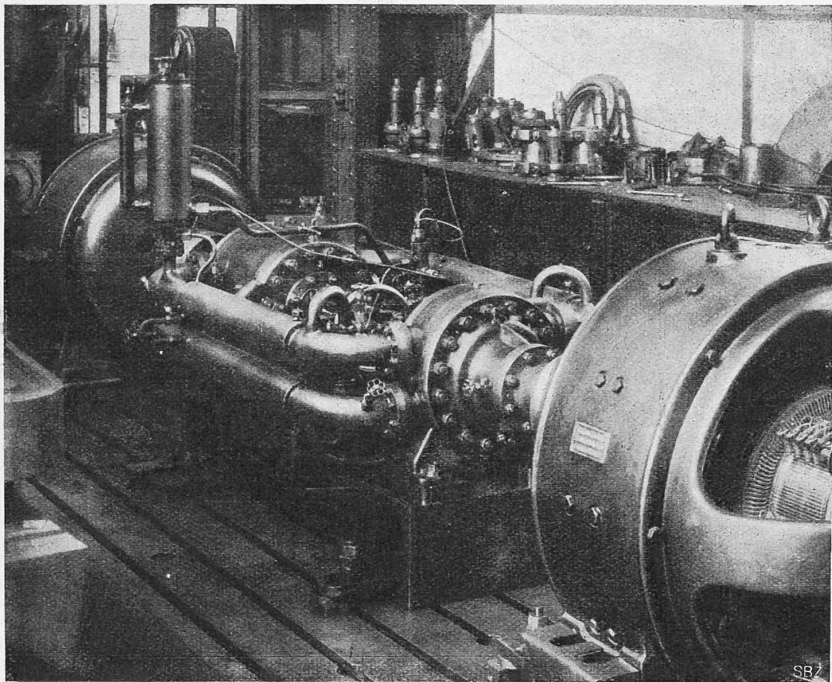


Abb. 5. Ansicht eines Schwartzkopf-Huwiler-Getriebes für 200 PS-Leistung.

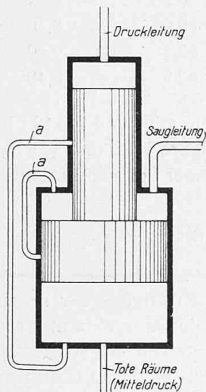


Abb. 3. Schema des Reglers.

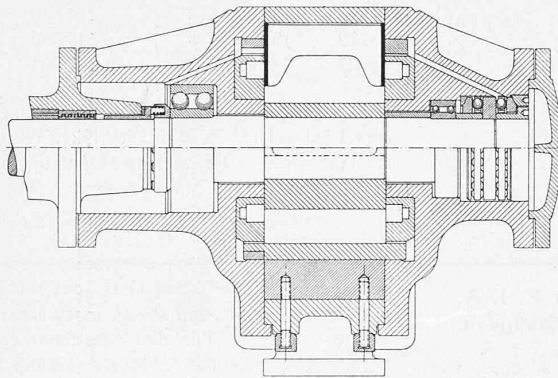


Abb. 4. Längsschnitt durch den Motor. — Masstab 1 : 10.

verbessern, erhöhte Beachtung verdient. Es sind hier vor nicht langer Zeit bereits zwei neuere Ausführungen solcher Getriebe gewürdigt worden.<sup>1)</sup> Im folgenden wird nun ein weiteres derartiges Getriebe beschrieben, das die gestellte Aufgabe in bemerkenswert einfacher Weise löst.

Das Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe<sup>2)</sup> besteht, wie die hydraulischen Transmissionen überhaupt, aus einem Primärteil, der Pumpe, und einem Sekundärteil, dem Motor, die beide als Kapselwerke ausgebildet sind. Beide Teile sind miteinander durch Rohrleitungen verbunden. Der Primärteil (Abb. 1 und 2) besitzt einen Trommelkörper 1, der auf der Antriebswelle 2 aufgekeilt ist und in den in der üblichen Weise Schlitz 3 für die Kolben (Schaufeln) 4 eingeschnitten sind. Die Kolben tragen auf beiden Seiten mit Rollen versehene Zapfen 5, die in elliptischen, an den Endflanschen 7 befestigten Kurvenbahnen 6 laufen. Ueber den Trommelkörper ist eine Hülse 8 (Regulierhülse) verschiebbar angeordnet, die mit Schlitz 9 für die Schaufeln 4

<sup>1)</sup> Das Hele Shaw-Getriebe in Bd. 82, S. 173 (6. Oktober 1923) und das Schneider-Getriebe in Bd. 83, S. 100 (1. März 1924).

<sup>2)</sup> Nach den Patenten von Ing. A. Huwiler, Basel, durch die Berliner Maschinenbau A.-G. ausgebildet, die Lizenznehmerin ist für das Gebiet der ehemaligen Zentralstaaten, Russland, die Nordischen und Balkanstaaten. Zur Vergebung der Lizenzen in der Schweiz, den Westeuropäischen und den Uebersee-Staaten wurde die Aktiengesellschaft für hydraulische Getriebe, System Schwartzkopf-Huwiler, Basel, gegründet.

versehen ist. Durch diese Regulierhülse, die das Charakteristische dieser neuen Konstruktion darstellt, kann die Grösse des Arbeitsraumes von Null bis zu einem Maximum verändert werden. In dem ersten Fall ist die Hülse ganz in den Arbeitsraum hineingeschoben und füllt ihn vollkommen aus; die Förderleistung der Pumpe wird also Null und der angeschlossene Sekundärteil steht still. Bei vollkommen herausgezogener Hülse hat der Arbeitsraum seinen grössten Inhalt, die Pumpenleistung, und damit auch die Drehzahl des Sekundärteils erreicht ein Maximum. Zwischen den beiden äussersten Stellungen der Hülse ist jede gewünschte Einstellung möglich, wodurch auch innerhalb der gesetzten Grenzen jede beliebige Drehzahl des Sekundärteils erreicht wird. Da die Regulierhülse an der Drehung der Trommel teilnehmen muss, ist zu beiden Seiten des die Stellvorrichtung tragenden stillstehenden Ringes ein Kugellager angeordnet. Die Verstellung der Hülse erfolgt je nach dem jeweiligen Zweck mechanisch durch Spindel und Mutter oder hydraulisch durch die am stillstehenden Ring angreifenden Kolben 10. An diesem sind auch die Zwischenlager 11 befestigt, die Druck- und Saugraum voneinander trennen. Die Stellung der Hülse ist in irgend einer Weise auf einer Skala sichtbar gemacht. Die Welle des Getriebes, auf deren Abdichtung nach aussen hin besondere Sorgfalt verwendet ist, läuft ebenfalls in Kugellagern.

Das Getriebe kann einfach- oder doppelwirkend ausgeführt werden; im letzten Falle entfallen auf eine Umdrehung zwei Saug- und zwei Druckperioden.

Zur Vermeidung von Oelverlusten infolge Durchsickerns nach den Räumen des Getriebes, die nicht von dem Oel durchflossen werden (Toträume), sind diese ebenfalls mit Oel gefüllt und unter einen Druck gesetzt, der die Hälfte des im Druckraum der Pumpe herrschenden Druckes beträgt. Dies wird erreicht durch einen mit Differentialkolben versehenen Regler (Abbildung 3), bei dem die eine Kolbenseite doppelt so viel Fläche wie die zweite hat. Um ferner die durch die Verschiebung der Hülse entstehenden Volumenveränderungen und die durch Sicken von Oel entstehenden Druckveränderungen in den toten Räumen auszugleichen, sind in dem Regler Ueberströmkannäle a angeordnet, die Oel aus dem Druckraum der Pumpe in die Toträume zu- oder abströmen lassen, bis der Druck in diesen Räumen wieder die gewünschte Höhe erreicht hat. Die Anwendung der Umlaufkanäle ergibt auch ein automatisches Auffüllen der Toträume mit Oel, sofern diese nach längerem Stillstehen des Aggregates nicht mehr ganz gefüllt sind.

Das Sekundärwerk (Abbildung 4) kann dem jeweiligen Zweck entsprechend hinter oder über dem Primärwerk aufgestellt werden. Seine Konstruktion unterscheidet sich von der des Primärwerkes nur durch das Fehlen der Regulierhülse. Es wird je nach der jeweils verlangten Drehzahl grösser oder kleiner als das Primärwerk gebaut. Die Welle des Sekundärgetriebes kann, sofern dies verlangt wird, die Arbeitsmaschine direkt treiben. Erfordert die Arbeitsmaschine eine Umkehrung des Drehsinns, so kann diese Umsteuerung in einfacher Weise durch Betätigung eines zwischen Primär- und Sekundärwerk geschalteten Hahnen bewerkstelligt werden.



Durch das Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe ist es möglich geworden, eine *automatische Regulierung des Drehmomentes* des Sekundärteils an das Drehmoment der Arbeitsmaschine zu erreichen. In diesem Fall wird in das Sekundärgetriebe gleichfalls eine Regulierhülse eingebaut, die in einer bestimmten Stellung festgehalten wird und zwar durch Oel- oder Federdruck. Steigt nun das Drehmoment der Arbeitsmaschine, so wird naturgemäss auch der Oeldruck im Druckraum des Getriebes gesteigert und die Regulierhülse wird durch den erhöhten Druck verschoben. Hierdurch wird dem Oeldruck eine grössere Schaufelfläche freigegeben, es ergibt sich also eine automatische Vergrösserung des Drehmomentes bei entsprechender Drehzahlverminderung des Sekundärteiles.

Die Vorteile des Schwartzkopf-Huwiler-Getriebes sind demnach die folgenden: Anlassen der Arbeitsmaschine bei vollaufendem Motor; Regulierung der Drehzahl der angetriebenen Welle von Null bis zu einem Maximum mit vollkommen stossfreiem Uebergang von einer Geschwindigkeit zur andern; Anwendung jedes beliebigen Antriebmotors; Ausführung für jede beliebige Leistung. Der Wirkungsgrad des Getriebes beträgt über 80 %.

Es ist beabsichtigt, das Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe auch als Uebertragungsmittel bei Rohöl-Lokomotiven zu verwenden; daraus erklärt sich die Grösse der ersten Versuchsgetriebe mit 200 PS, von denen eins in Abb. 5 dargestellt ist. Dieses Getriebe hat einen mehrmonatlichen Dauerversuch zur vollsten Zufriedenheit bestanden.

Eine mit einem 200 PS Dieselmotor ausgerüstete, von der Berliner Maschinenbau A.-G. ausgeführte Probelokomotive (Abb. 6) wurde diesen Sommer auf der eisenbahntechnischen Ausstellung in Seddin vorgeführt. G. Z.

### Von der Rhätischen Bahn.

Im Anschluss auf die auf Seite 235 (8. November 1924) über die Fahrleistungen der Schweizerischen Bundesbahnen gemachten Angaben entnehmen wir dem Geschäftsbericht der Rhätischen Bahn für das Jahr 1923 die folgenden Zahlen, denen wir zum Vergleich jene

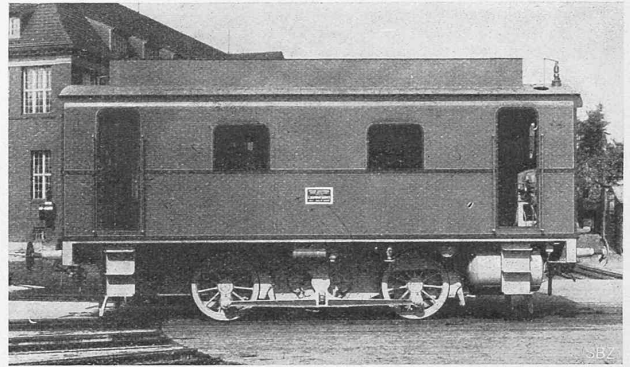


Abb. 6. 200 PS-Dieselmotor-Lokomotive mit Schwartzkopf-Huwiler-Getriebe; gebaut von der Berliner Maschinenbau-A.-G.

der vorhergehenden Jahre seit 1919 beifügen. Die entsprechenden Zahlen für die Jahre 1913 bis 1919 sind in Band 76, Seite 273 (11. Dezember 1920) zu finden.

Ueber Leistungen, Energieverbrauch und Energiekosten des elektrischen Betriebes orientiert die folgende Tabelle. Dabei ist zu beachten, dass sich im Jahre 1923 der elektrische Betrieb zum erstenmal während eines vollen Jahres über das ganze Netz erstreckte.<sup>1)</sup>

Jahr	Bruttotonnen-Kilometer	Verbrauchte kWh	Verbrauch Wh/br-tkm	Energiekosten pro kWh Rp.
1920	57 310 884	3 246 400	56,65	9,24
1921	87 907 224	5 279 860	60,06	8,10
1922	151 285 434	9 548 860	63,1	9,09
1923	180 460 755	11 347 205	62,9	8,48

Das durchschnittliche Brutto-Zugsgewicht stieg von 105,19 t im Jahr 1920 auf 111,75 t im Jahre 1921, 118 t im Jahre 1922 und 121,15 t im Jahre 1923. Die höchste Monatsleistung einer Lokomotive belief sich im Jahre 1923 auf 8108 km.

<sup>1)</sup> Vergl. „Der Abschluss der Elektrifikation der Rhätischen Bahn“ in Bd. 79, Seite 180 (April/Mai 1922).

### Von der 49. Generalversammlung des S. I. A. vom 30. August bis 1. September 1924 in Graubünden.

Donnerwetter, warum kommt der Festbericht so spät, wird wohl der eine und andere der werten Kollegen fragen. — Nur ruhig Blut. Es hat alles seine Gründe. Ein Fest-Berichterstatter, der sein Fach versteht, weiss, dass er sich stets dem Genius loci anpassen muss. Und in punkto Tempo heisst es in Graubünden: Kumm i hüt nit, so kumm i dänn vielleicht mora. Also bitte keine Ueberstürzung, sie rächt sich in Alt Fry-Rhaetien immer.<sup>1)</sup> Zudem war das dort oben Geschaute und Erlebte so schön, dass der Eindruck im Durchschnitt aller Teilnehmer sicher bis heute von selbst lebendig geblieben ist. Also rechtfertigt sich die aufs Christchindli vertagte Berichterstattung in jeder Hinsicht.

Graubünden — Veltliner — schwarze Augen — leuchtende Farben — strahlende Sonne. — Eine Einladung, die mit derart verheissungsvollen Worten beginnt, kann nicht anders, als seine Wirkung ausüben. So war es denn über ein Gross, die Bündner nicht inbegriffen, die dem Rufe des Lokal-Comité folgten, darunter, trotz der grossen Entfernung, eine ganz erfreuliche Anzahl westschweizerischer Kollegen. Und keiner hatte es zu bereuen, denn sogar die angekündigte Sonne, die so Mancher seit Wochen nicht mehr erblickt hatte, machte sich eine Ehre daraus, wenigstens gegen den Schluss des Festes, zur Erhebung der Herzen und zur Erfreuung der Gemüter auch das ihrige beizutragen.

Als erster Versammlungsort, um die Mittagstunde des Samstags, 30. August, war die Maschinenhalle der Rhätischen Bahn in Landquart ausersuchen, die zu diesem Zwecke durch Ersatz der Elektro-Lokomotiven durch sauber gedeckte Tische in eine Speisehalle travestiert worden war. Das Kochen der Suppe war einem gasgeheizten Bandagenwärmer übertragen worden (wie es scheint, ist bei der Rh. B. doch noch nicht alles elektrifiziert!), der, dem nie

<sup>1)</sup> Vide B. K. — Passt auf mit der B. F. D. ! Der Setzer.

versagenden finderischen Geist der technischen Organe der Rh. B. alle Ehre antuend, sich seiner ungewohnten Aufgabe in einwandfreier Weise erledigte. Für das unentbehrliche Tafelkonzert sorgte die vortreffliche Eisenbahner-Musik Landquart. Die nachahmenswert kurz gehaltene Begrüssung der Anwesenden besorgte als Präsident des Lokal-Comité Ingenieur G. Bener, Direktor der Rh. B., worauf sein Adjutant, Ingenieur H. Conrad, die Führung der Gäste zur angekündigten fröhlichen Bündnerfahrt übernahm.

Es war gegen zwei Uhr, als der von einer sinnreich geschmückten C-C-Lokomotive gezogene Extrazug seine Expressfahrt durch das Prättigau begann, der nur die Klosters'sche Spitzkehre einen kurzen Unterbruch aufnötigte. Dann gings die Hänge der Klosters'schen Stutz hinan, wohin uns die silberglänzende Silvretta-gruppe herüberwinkte, trotz der zweifelhaften Wetterprognose ja nicht zu verzagen. Rasch war die Kehre des Cavadülitunnels erledigt, und weiter gings, an dem tiefliegenden „blauen Auge der B. K.“ vorbei, dem ersten Ziele entgegen. Für kurze Zeit sind es noch die berühmten Stätten der Drusatscha-Lawine bei Wolfgang und des Uferabsturzes beim Davosersee, die die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich lenken, und bald ist Davos-Platz erreicht, in dessen Bahnhof der Zug unter den Klängen der fünfköpfigen, rassisten Kurkapelle einfährt. Zur Begrüssung der Gesellschaft haben sich hier Landammann Dr. Branger und einige Schulfrauen eingefunden, die bald eines jeden Festbändchen durch eine kleine, den Davoser „Wilden Mann“ darstellende Plakette — eine Aufmerksamkeit des Kurvereins — ergänzt hatten. Doch das Programm gestattet keine lange Atempause. Bald saust der Zug wieder bergab dem Landwasser entlang. Im sogen. Schmelzboden, dessen Namen an das bis 1848 dort betriebene Bergwerk Silberberg erinnert, verlässt eine ansehnliche Anzahl Teilnehmer den Zug, um den Weg durch das wildromantische Schluchtgebiet der „Züge“ zu Fuss zurückzulegen. Den mit dem Zuge weiterfahrenden gestattet ein viertelstündiger Halt in Wiesen, den Anblick des stolzen Wiesener