

Der Umbau der Parsenn-Bahn in Davos

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **113/114 (1939)**

Heft 7

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-50448>

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: Der Umbau der Parsenn-Bahn in Davos. — Mitteilungen: Elektromagnetische Feinmesslehre. Die Fortschritte des deutschen Moorsprengverfahrens. Doppelschneiden-Senkkasten. Die Wiederherstellung

der Kirche Santa Maria delle Grazie in Mailand. Eisbrecher. — Nochmals zur Breite der Walenseestrasse. — Literatur. — Sitzungs- und Vortragskalender.

Band 113

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. 7



Abb. 3. Blick vom Weissfluhjoch gegen SW: Hauptertäli, Strelaweg u. -Pass; Piz d'Aela, Tinzenhorn, Michel

Der Umbau der Parsenn-Bahn in Davos

ALLGEMEINES

Die Parsennbahn ist in den Jahren 1931 und 1932 nach dem Projekt von Dipl. Ing. H. H. Peter (†) als Standseilbahn in zwei Sektionen erbaut worden (Abb. 1 bis 5). Ihre hauptsächlichsten baulichen Daten sind die folgenden:

	I. Sektion	II. Sektion	ganze Bahn
Baulänge:	m 1889	2217	4106
Neigungen: min.	‰ 210	137	
max.	‰ 477	310	
Spurweite:	mm 800	800	
Höhenlage der Stationen:			
Davos-Dorf	m ü.M. 1557,01		
Höhenweg	2219,34		
Weissfluhjoch	2662,71		
Höhenunterschied:	m 662,33	443,37	1105,70

Für den Oberbau fanden als Schwellen Winkelreisen 120/80 mm und die schwere Keilkopfschiene von 28,6 kg Metergewicht der von Roll'schen Eisenwerke Verwendung. Die 12 m-Schienen sind in üblicher Weise mit Stoss- und Zwischenlaschen und Klemmplatten verlascht und die Schwellen im Mörtelmauerwerk veran-

sequent durchgeführt. Bei der Anwendung dieses Grundsatzes wird in jedem einzelnen Fall besonders zu prüfen sein, wieweit durch die Anpassung an das Gelände und Einlage vieler Kurven die einmalige Einsparung in der Kubatur des Unterbaues gerechtfertigt ist gegenüber den bei solchen Ausführungen jährlich sich wiederholenden Kosten für den zusätzlichen Unterhalt und die Erneuerung von Drahtseilen, Seiltragrollen, Spurkränzen u. dl.

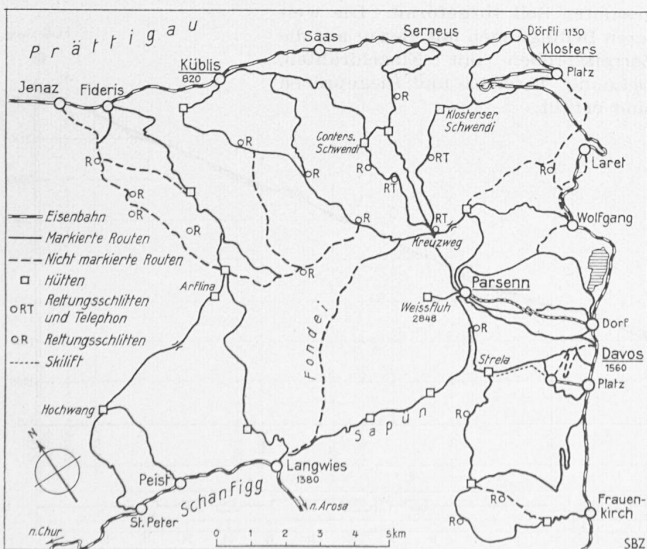


Abb. 2. Ubersichtskarte der Abfahrtsrouten im Parsenngebiet

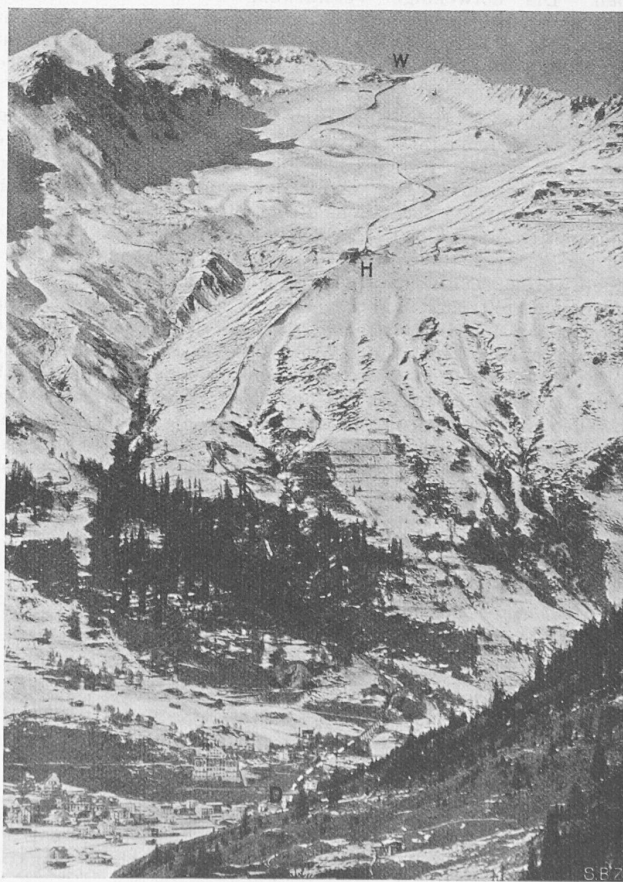


Abb. 1. Gesamtbild der Parsennbahn aus Südost. — D Davos-Dorf, H Umstiegstation Höhenweg, W Endstation Weissfluhjoch 2662 m ü.M.

kert. Die Seilführung auf der Strecke geschieht auf geraden und schiefen Seiltragrollen aus Gusseisen. Der Anordnung der Rollen musste umsomehr Aufmerksamkeit geschenkt werden, als die Bahn in möglicher Anpassung an das Gelände und im Hinblick auf die Erzielung von möglichst geringen Kubaturen im Unterbau projektiert wurde. Die damit erstrebte Kostenersparnis hatte andererseits sehr viele Kurven und viele Gefällsbrüche — konvexe und konkave — zur Folge (vgl. Längenprofile Abb. 4 u. 5). So beträgt z. B. die Summe der Zentriwinkel aller Kurven bei der I. Sektion 358° und bei der II. Sektion 254° (neue Teilung). Das sind Kurvenverhältnisse, die man früher nicht für anwendbar hielt. Ing. H. H. Peter hat hier die von ihm aufgestellte These, wonach die Standseilbahn mit Bezug auf die Situation und das Profil mit beliebigen Kurven ausgestattet werden könne, konsequent durchgeführt.

Der Umbau ist notwendig geworden, weil die Frequenz eine vorher völlig unerwartete Steigerung erfahren hat und dadurch die Wartezeit des Publikums unerträglich empfunden wurde. Die nachstehenden Zahlen mögen die Verhältnisse dartun, wobei noch ergänzt sei, dass das Fassungsvermögen der Wagen ursprünglich 60 und erst ab 1936 70 Personen und die stündliche Förderleistung jeder der beiden Sektionen bei 10 Minuten Fahrzeit und 2 Minuten Umschlagszeit 300 und dann 350 Personen betrug.

Winter-Saison	Beförderte Personen	Einnahmen	
		Personenverkehr Fr.	Total Fr.
1932/33	82 687	324 193	366 495
1933/34	99 665	374 239	385 503
1934/35	118 072	401 520	412 048
1935/36	140 081	394 763	405 151
1936/37	234 658	631 630	642 657

Die im Januar 1937 begonnenen Studien für Leistungssteigerung der Bahn gingen zuerst in der Richtung einer erhöhten Fahrgeschwindigkeit, doch musste davon abgesehen werden, da die Verzögerung, verursacht durch die Funktion der automatischen Wagenbremsen, bei leerem Wagen und geringer Neigung, unzulässige Werte von 10 m/s und mehr ergeben hätte. Die Lösung wurde dann in einer Verdoppelung der Wagenkapazität gefunden in der Weise, dass zum bestehenden noch je ein gleich grosser Wagen hinzu kam. Dies bedingte allerdings nebst neuen Wagen vollständig neue Antriebe in mechanischer und elektrischer Ausrüstung, neue Drahtseile und eine wesentliche Vergrößerung aller drei Stationen für die Aufnahme der Doppelwagen und der Abfertigungs- und Warteräumlichkeiten. Der Umbau erfolgte im Sommer und Herbst 1937.

OBERBAU

Dieser musste durchwegs verstärkt werden im Hinblick auf den Umstand, dass ausser den zwei Zangenpaaren des einen Wagens auch ein solches des anderen Wagens auf die 12 m lange Schiene wirken können. Dadurch kann die pro Schienenstoss aufzunehmende Bremskraft um rd. 50% höher ausfallen. Die notwendige Verstärkung wurde erreicht durch Anbringung neuer Schienenzwischenlaschen, sodass beispielsweise für die I. Sektion nebst den Stoss-laschen nun vier Zwischenlaschen mit den Klemmplatten pro Schiene angebracht sind.

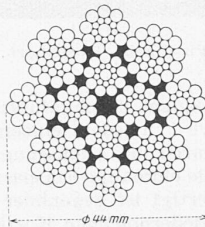


Abb. 8. Seil I. Sektion

Seiltragrollen. Der Seilzug ist infolge der Vergrößerung durchwegs verdoppelt worden und das hatte zur Folge, dass die Anzahl der schiefen Rollen bei beiden Sektionen in den Kurven verdoppelt werden musste, damit der Anpressungsdruck, auch im Hinblick auf die zusätzliche Belastung bei Schneedruck, in zulässigen Grenzen bleibt. Aus dem gleichen Grund ist auch die Zahl der geraden Rollen in den konvexen Ausrundungen verdoppelt worden. Die neuen Rollen — gerade und schräge — sind ausnahmslos mit Kugellagern versehen; von den alten ebenfalls alle schrägen und die geraden je oberhalb der Weichen. Nur die geraden Rollen unterhalb der Weichen haben Bronzebüchsen, die auf Stahlwellen laufen. Durch die neue Rollenverteilung ergab es sich, dass in Kurven von 180 und 200 m Radius zwischen alle Schwellen eine Rolle zu liegen kommt (Abb. 6). Da bei Verwendung von gleichen Rollen weitere grosse Nischen notwendig geworden wären, die eine empfindliche Schwächung des Unterbaues mit sich gebracht hätten, wurden kleinere Rollen gewählt (200 mm ϕ an Stelle von 350 mm ϕ bei den schiefen Rollen) und zum Ausgleich der grösseren Abnutzung dann statt Grauguss Kokillenguss verwendet. Die Gesamtzahl der geraden und schrägen Rollen auf beiden Sektionen beläuft sich auf 1812.

DRAHTSEILE

Der maximale Seilzug aus Zugskomponente (zwei Wagen zusammen Tara = 14 500 kg + 140 Personen zu 75 kg = 10 500 kg, brutto = 25 000 kg), Seilkomponente und Zugwiderstand ergibt für die I. Sektion max. Steigung 47,7% = 15 200 kg II. Sektion max. Steigung 31,0% = 7 960 kg

Die Führung und Kreuzung des Seiles in der Trieb- und Umlenkrolle, namentlich der I. Sektion, verlangte einen möglichst geringen Durchmesser. Dieser Forderung konnte dann Rechnung getragen werden in der Weise, dass an Stelle der für Standbahnen bisher allgemein üblichen Hanfseele zur Er-

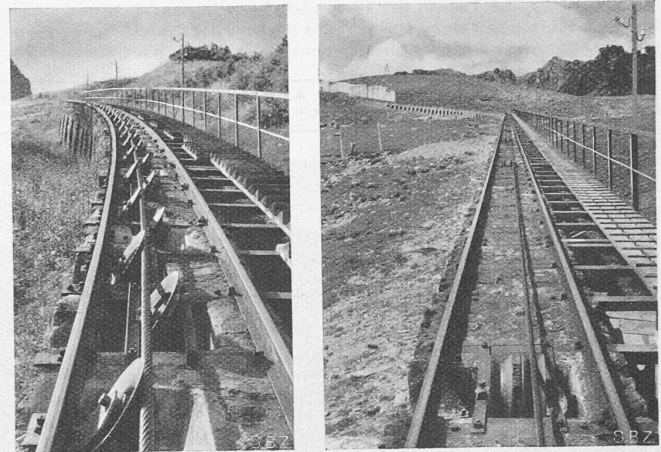


Abb. 6. In einer Minimalcurve Abb. 7. In der Geraden Oberbau der Giesserei Bern, v. Rolsche Eisenwerke

höhung der Zugfestigkeit Litzen von Stahldraht verwendet wurden. Der Aufbau der Seile ist von der Lieferfirma wie folgt gestaltet worden (Abb. 8):

	I. Sektion	II. Sektion
Innenlitzen	4 mit 19 Drähten	4 mit 15 Drähten
Umfangslitzen A	4 mit 19 Drähten	4 mit 15 Drähten
Umfangslitzen B	4 mit 31 Drähten	4 mit 19 Drähten
Gesamtzahl der Drähte	276	196

Die Prüfungen der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt ergaben die nachstehenden Resultate, die anschliessend die Auswertung auf einige weitere interessante Einzelheiten erfahren haben:

		Seil I. Sekt.	Seil II. Sekt.
Durchmesser	mm	44	33,5
Effektiver Metallquerschnitt	cm ²	9,81	5,33
Gewicht des Drahtseils	kg/m	8,20	4,55
Resultate der ZerreiBproben mit dem ganzen Seil:			
Belastung beim Bruch	$p = t$	147	84
Zugfestigkeit	$\beta z = t/cm^2$	15,00	15,76
Dehnung beim Bruch	$t \lambda = \%$	3,27	3,3
Summe der Tragfähigkeit der Einzeldrähte	t	177,51	97,09
Wirkungsgrad	$\eta = \%$	82,81	86,52
Völligkeitsgrad des ZerreiBdiagramms	$\varphi = \%$	67,90	72,41
Tetmajer'scher Koeffizient $\beta \lambda$			
Kerndrähte im Durchschnitt		69,82	69,64
Seeldrähte im Durchschnitt		75,21	67,07
Umfangsdrahte im Durchschnitt		80,73	81,61
Sicherheitsgrad		9,67	10,55

Die beiden Seile sind in Sealekonstruktion — parallel laufende und sich nicht überschneidende Drähte und Litzen — aufgebaut (Ideal-Konstruktion) und sowohl in den Litzen als im gesamten Seil vorgeformt. Die weiteren Bedingungen mit Bezug auf die ZerreiBproben mit Einzeldrähten, Dehnung, Torsions- und Biegeproben sind erfüllt.

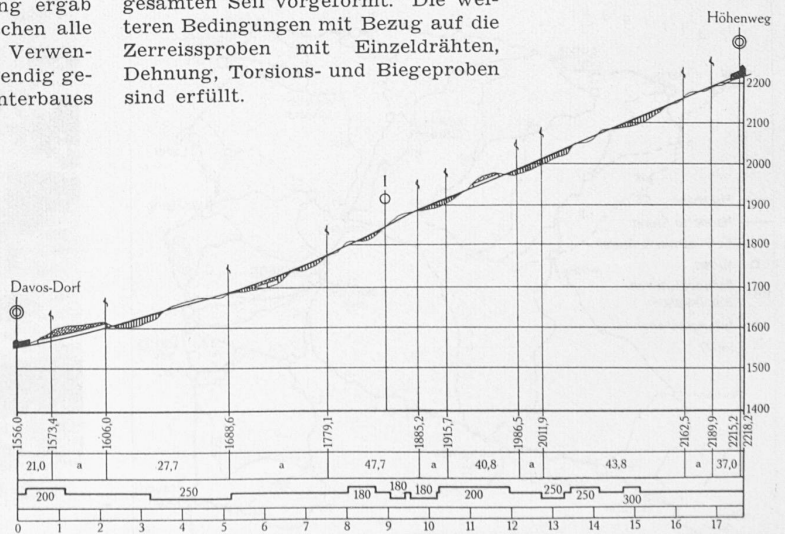


Abb. 4. I. Sektion: Hektometer, Radien, Neigungen in % (nicht überhöht)

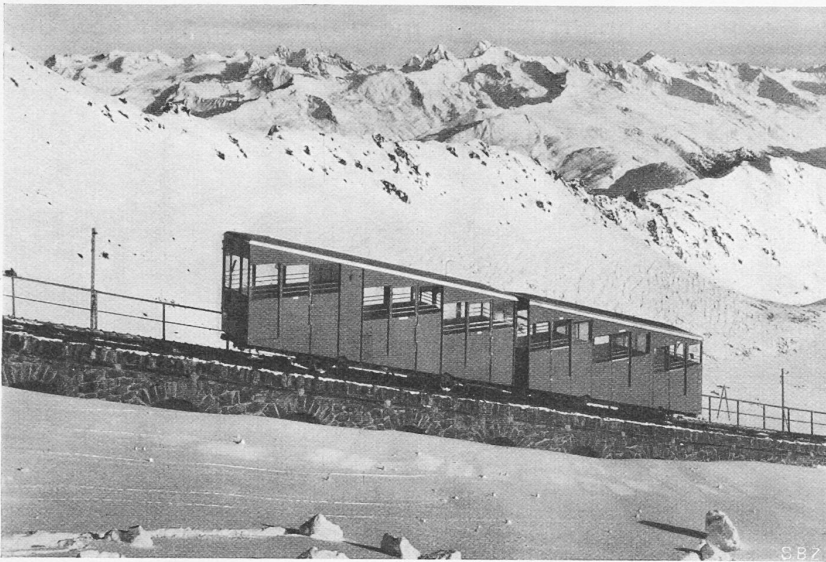


Abb. 10. Zweiwagenzug auf der II. Sektion der Parsennbahn (gegen NO)

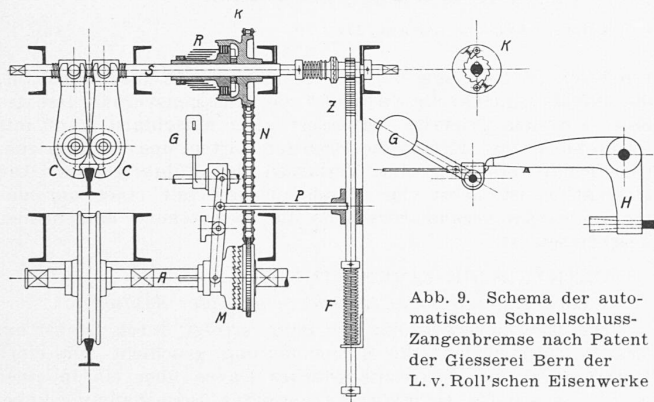


Abb. 9. Schema der automatischen Schnellschluss-Zangenbremse nach Patent der Giesserei Bern der L. v. Roll'schen Eisenwerke

DIE WAGEN

Die neuen Wagen sind direkt am Seil befestigt und haben mit Rücksicht auf den alten Wagen als Anhänger ein verstärktes Untergestell erhalten. Die beiden Wagen sind mittels einer nach allen Seiten gelenkigen Kupplungsstange verbunden. Sowohl die bisherigen, als die neuen Wagen sind mit der patentierten v. Roll'schen Schnellschlussbremse ausgerüstet (Abb. 9). Das

Bremsdruckes. Das bewährte Prinzip der Bremsung unter Ausnützung des Rücklaufes des Wagens zur Erzeugung der nötigen Bremskraft wurde also beibehalten. — Die Auslöseorgane beider Wagen sind so kombiniert, dass stets die Bremsen der beiden gekuppelten Wagen in Funktion treten. Auch bei dem sehr unwahrscheinlichen Fall eines Kupplungsbruches würden die automatischen Bremsen beider Wagen ausgelöst. Die Bremsproben mit den vollbelasteten Doppelwagen ergaben, bezogen auf die sog. Fallbremsprobe, d. h. beim Einsetzen der automatischen Wagenbremsen auf der jeweils steilsten Strecke und aus der normalen Geschwindigkeit heraus, die folgenden durchschnittlichen Bremswege:

- I. Sektion 2,5 bis 2,8 m,
- II. Sektion 2,8 bis 3,5 m.

Die eigentlichen Schleifwege der Zangen zeigen dabei eine erfreuliche Gleichmässigkeit.

Die acht Wagen haben elektrische Heizung, die durch Schalter und flexible Verbindungskabel betätigt wird, wenn die Wagen sich in den Stationen befinden. In jedem Wagen ist eine Stahl-Akkumulatoren-Batterie von 18 V und 98 Ah Kapazität vorhanden, die neben der Beleuchtung den Strom für das Telefon und die Betätigung des Signals abgibt. Die Führerstände

sind mit Wagentelephon und der üblichen Signaleinrichtung versehen. Die Betätigung des Signals geschieht mittels ausschwenkbaren Kontakttruten vom Wageninnern aus, sodass bei kalter Witterung die Fenster geschlossen bleiben können. Auf der II. Sektion funktioniert beim automat. Betrieb der Signaldraht als Notauslösung, sodass der Wagenführer auf offener Strecke das Triebwerk und damit die Bahn selbst zum Stillstand bringen kann.

Die neuen Wagenkasten sind in Stahlkonstruktion mit Leichtmetallverkleidung aussen und teilweise Holzverkleidung im Innern ausgeführt (Abb. 10). Sie haben ein Fassungsvermögen von je 70 Personen, also 140 Personen pro Doppelwagen. Weiter sind die neuen Wagen mit je einem Wassertank von 2000 l Fassungsvermögen ausgerüstet; die Tanks befinden sich zwischen dem oberen und mittleren Abteil. Während die Tanks in den Wagen der oberen Sektion zum Transport des Wassers zur Versorgung der Station Weissfluhjoch dienen, kommen diese auf der unteren Sektion nur im Sommer zur Verwendung, indem sie dann beim Betrieb mit einem Wagen allein als Ballastausgleich für den abgehängten zweiten Wagen ständig gefüllt bleiben.

DIE ANTRIEBE

Der Umbau auf Doppelwagenbetrieb hat vollständig neue, entsprechend stärkere Antriebe erfordert. Die früheren Seilgeschwindigkeiten von 3,20 m/s für die I. Sektion und 3,80 m/s für die II. Sektion wurden beibehalten, was Motoren von maximaler intermittierender Leistung von 385 PS, bzw. 294 PS mit einer Vollast-Drehzahl von 735 U/min erfordert.

Die Maschinenfundamente wurden vom Fels weg neu aufbetoniert. Die Maschinenräume konnten keine Vergrößerung erfahren, was zur Folge hatte, dass einzelne Teile, namentlich die Trieb- und Umlenkräder für die Seilführung nicht in den, den üblichen Normen entsprechenden Grössen ausgeführt werden konnten. Trotzdem die Antriebe im Prinzip den neueren Ausführungen angepasst sind, ergaben sich im Hinblick auf die vollständig neue Leistungsgrösse doch eine besonders starke Ausführung und zum Teil Spezialkonstruktionen, um den grossen Achs- und Zahndrücken zu entsprechen. So sind als Neuerung

die Lager der Trieb- und Umlenrollen mit Umlaufschmierung versehen und die Schmierung der Verzahnung im zweiteiligen Reduktionsgetriebe erfolgt mit Ölpumpen, deren Elektromotoren zum Hauptmotor parallel geschaltet sind.

Die raschlaufende Bremswelle mit links- und rechtsgängiger Verzahnung des Ritzels ist im Hinblick auf die Druck- und Geschwindigkeits-Verhältnisse aus Chromnickelstahl erstellt. Einige Zahlen mögen die Kräfte und Leistungsverhältnisse veranschaulichen (vgl. Abb. 11 bis 14, Seiten 82 und 83):

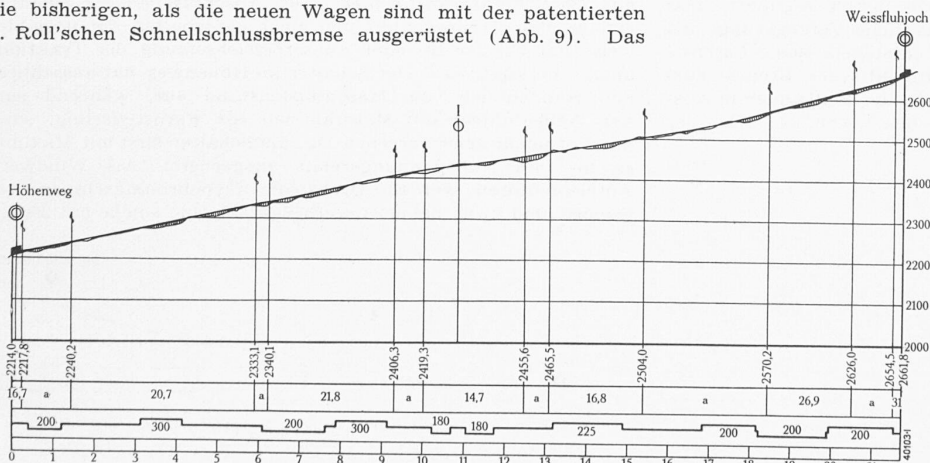


Abb. 5. II. Sektion: Hektometer, Radien, Neigungen in %, Meereshöhen (nicht überhöhtes Profil)

Schliessen der Bremszangen C bei Nachlassen des Seilzuges auf H geschieht in zwei Stufen, indem das Spiel zwischen den Bremszangen und dem Schienenkopf durch schnelles Drehen der Spindel S mittels der Feder F momentan überwunden wird, bis die Zangen lose an der Schiene anliegen. Das eigentliche Anpressen der Zangen zur Erzeugung des für die Bremsung erforderlichen Reibungswiderstandes geschieht durch Antrieb der Spindel von der Wagenachse A aus unter Zwischenschaltung einer Reibungskupplung KR, zum Einstellen und Begrenzen des

Die umgebaute Parsennbahn in Davos, mechanischer Teil von der

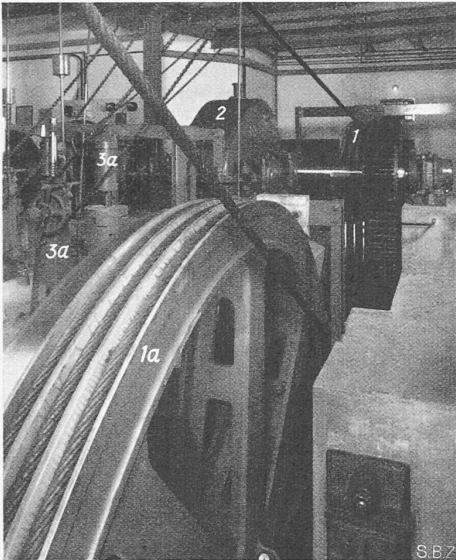


Abb. 11

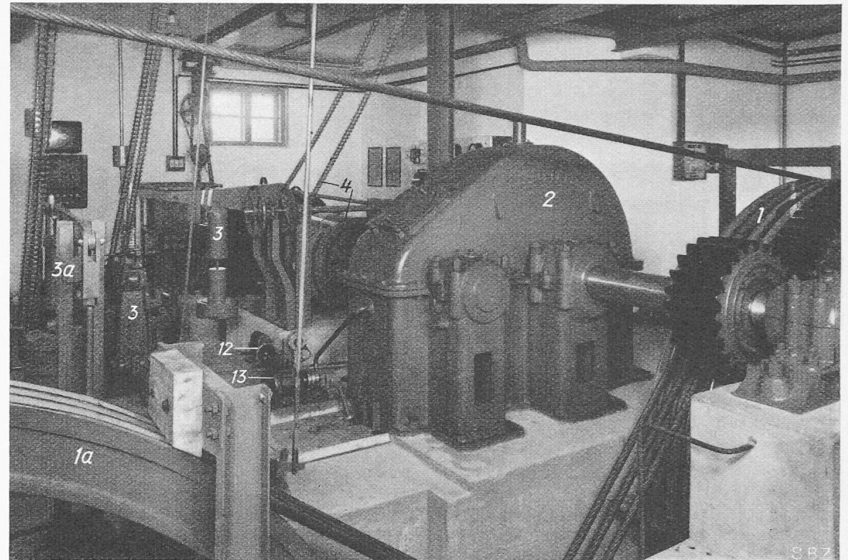


Abb. 12

Antriebsstation der I. Sektion auf Station Höhenweg (Legende bei Abb. 14)

Die Seilumschlingung bei einem umschlungenen Winkel von am Triebbad ergibt, bezogen auf die ungünstigste Stellung der Wagen einen *Reibungskoeffizienten* von Die maximale Umfangskraft am Triebbad ist errechnet mit Der Zahndruck zwischen Kolben und Triebbad bei einer Zahnbreite von 300 mm

	I. Sektion	II. Sektion
Die Seilumschlingung bei einem umschlungenen Winkel von am Triebbad ergibt, bezogen auf die ungünstigste Stellung der Wagen einen <i>Reibungskoeffizienten</i> von	983°	992°
Die maximale Umfangskraft am Triebbad ist errechnet mit	0,051	0,06
Der Zahndruck zwischen Kolben und Triebbad bei einer Zahnbreite von 300 mm	7715 kg	4978 kg
	7650 kg	4930 kg

Die stark wechselnden Steigungsverhältnisse ergeben ganz verschiedene Bremsverhältnisse und einen stark wechselnden Kräfteverlauf. So ergibt sich im ungünstigsten Fall auf der II. Sektion eine

lebendige Kraft bei $v = 3,80$ m/s	43 000 mkg
rotierende Massen	35 000 mkg
Total lebendige Kraft	78 000 mkg

Diese stark wechselnden Kräfte (Abb. 15 und 16) erfordern eine differenzierte Wirkung der Bremse; diese ist erreicht durch Zwischenschaltung eines elektro-hydraulischen Drückers (5 in Abb. 13 und 14), der den Bremsvorgang derart reguliert, dass bei allen Belastungsfällen ungefähr ähnliche Verzögerung und ähnliche Bremszeiten und Bremswege entstehen. Beide Antriebe sind mit je einer Hand- und einer automatischen Bremse ausgerüstet, die den normalen Ausrüstungen der Seilbahnen in Ausführung und Wirkungsweise entsprechen (Abb. 14). Bei der

I. Sektion ist noch eine weitere automatische Bremse eingebaut, die auf die Umlenkrolle wirkt und die Adhäsionsverhältnisse des Seils auf dem Triebbad verbessert. Der Maschinist kann mit Handrädern und Ketten die Bremsen lüften und die Betriebsbereitschaft erstellen ohne Verlassen des Führerstandes. Die II. Sektion ist nebst der Handsteuerung mit einer *automatischen Fernsteuerung* versehen, die nachstehend eingehender beschrieben ist.

ELEKTRISCHE EINRICHTUNGEN

Windwerkantrieb und Hilfsbetriebe beider Sektionen.

Die Energieversorgung der Bahn erfolgt durch Drehstrom 8000 V, 50 Perioden; die Stromzuleitung geschieht von einer Unterstation des Elektrizitätswerkes Davos über ein in einer Nische längs des Bahnkörpers verlegtes Hochspannungskabel von 3×25 mm² Querschnitt für die untere und von 3×10 mm² für die obere Sektion. Die ankommende Drehstrom-Energie für Betrieb des Windwerkmotors wird in der Station Höhenweg durch zwei vom ersten Ausbau der Bahn her vorhandene, parallel geschaltete Oeltransformatoren von je 160 kVA, und in der Station Weissfluhjoch durch einen einzigen von 250 kVA Dauerleistung auf 380 V herabtransformiert. Der Anschluss an die Zuleitung erfolgt über Trennschalter und einen Oelschalter, der normalerweise nur bei der In- oder Ausserbetriebsetzung der Traktionsanlage betätigt wird. Der Schalter im Höhenweg hat ausschliesslich Handantrieb vom Maschinistenstand aus, während jener auf Weissfluhjoch mit Motorantrieb für Fernsteuerung, sowie mit Nothandtrieb versehen ist; die Schalter sind mit Maximalstrom- und Nullspannungsrelais ausgerüstet. Als Windwerk-Antriebmotoren werden Drehstrom-Asynchronmaschinen verwendet, und zwar bei der untern Sektion eine solche mit 260 kW

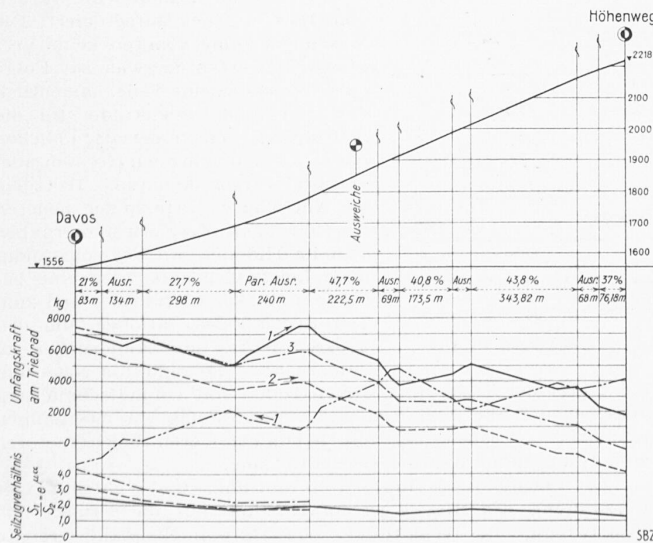


Abb. 15. Kraftdiagramm I. Sektion. — 1 Zweiwagenbetrieb mit 25 t; 2 Einwagenbetrieb (Sommer) mit 12,2 t; 3 Zwischenfahrt mit 21,7 t

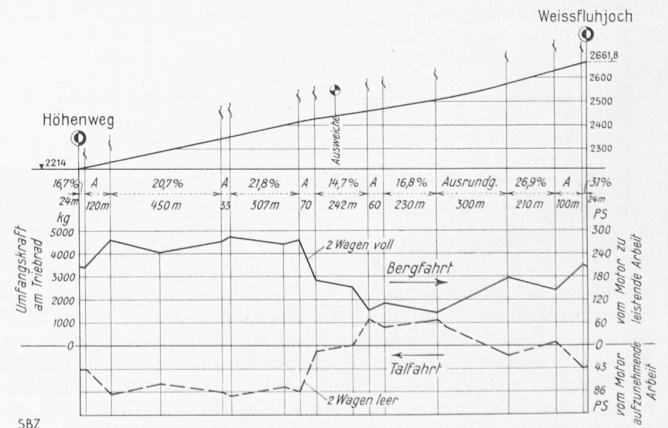


Abb. 16. Kraftdiagramm der II. Sektion (ohne die Beschleunigungskräfte beim Anfahren)

Giesserei Bern der L. v. Roll'schen Eisenwerke

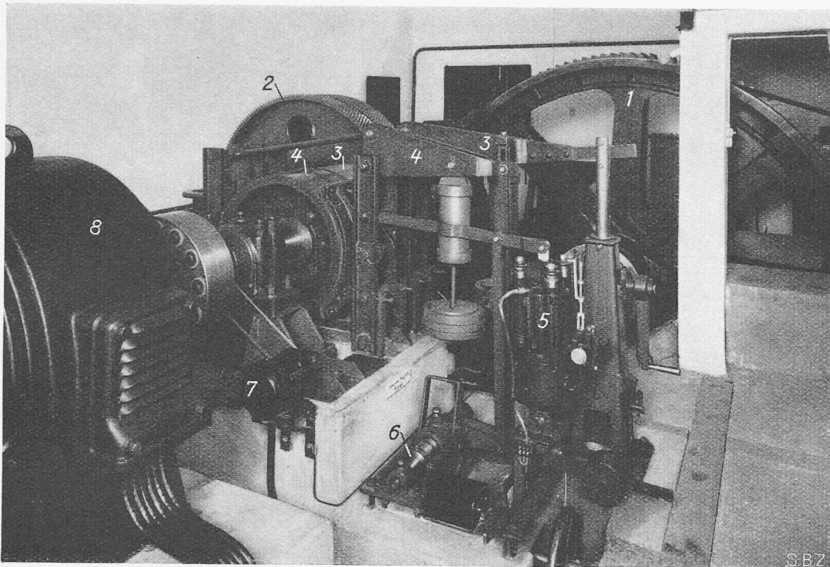


Abb. 13. Antrieb der II. Sektion auf Weissfluhjoch (Legende siehe unten)

und bei der obern mit 210 kW Nennleistung, bei 735 U/min und 380 V Klemmenspannung. Jeder Motor treibt das Windwerk über zwei Zahngetriebe in üblicher Weise an. Auf der Antriebswelle sind zwei Bremsrichtungen, nämlich die automatische Sicherheitsbremse und die mechanisch oder elektrisch betätigte Betriebsbremse, angeordnet. Für die Verbesserung des Leistungsfaktors auf rd. 0,95 ist in jeder Station eine elektrostatische Kondensatorbatterie von 48 BkWh zur Statorwicklung der Motoren parallel geschaltet.

Das Anlassen der Fördermotoren erfolgt bei der Handsteuerung beider Sektionen durch einen Doppelnockenkontroller mit 13 Regulierstufen, in Verbindung mit einem Anlasswiderstand, der in allen Phasen symmetrisch abgestuft ist (Abb. 17); diese Kontroller besitzen eine besondere Umschaltwalze für den Drehrichtungswechsel der Motoren. Zur Erhöhung der Betriebsicherheit und auch zur Schonung der mechanischen Bremsrichtungen ist bei der untern Sektion der Kontroller auch noch für Gegenstrombremsung in fünf Schaltstufen ausgerüstet worden, die normalerweise für das Anhalten der Bahn am Ende der Fahrt benützt wird. Diese Bremsmöglichkeit mit Drehstrom - Asynchronmotoren wurde hier erstmals bei einer Standseilbahn angewendet und hat sich als zweckmässig bewährt. Bei Fernsteuerungsbetrieb der obern Sektion erfolgt das Anlassen des Fördermotors durch einen servomotorisch betätigten Doppelnockenkontroller mit 13 Anlasstufen (Abb. 18), worüber später noch nähere Angaben gemacht werden. Für die Speisung der Hilfsbetriebe und Steuerstromkreise

beider Antriebstationen dient je ein vor dem Hauptschalter an das Netz angeschlossener Hilfstransformator von 50 kVA Nennleistung, mit einem Spannungsübersetzungsverhältnis von 8000 auf 380/220 V. Die Traktionsanlage kann somit über Nacht oder bei längeren Betriebspausen vom Netz abgeschaltet werden, ohne dass die Hilfsbetriebe in Mitleidenschaft gezogen werden. Alle Transformatoren besitzen primärseitig zwei Anzapfungen, die das Anpassen an Spannungsänderungen im Primärnetz durch entsprechende Umschaltung ermöglichen.

Die Hilfsbetriebe umfassen: den Stromkreis für den Rückzugmagnet zum Anschlaghebel der patentierten Einfahrüberwachungsvorrichtung bei beiden Antriebstationen, die selbsttätige Akkumulatoren-Ladeeinrichtung auf Höhenweg, die Heizungseinrichtungen der Seilbahnwagen und die Stationsbeleuchtungen.

Der Rückzugmagnet des Einfahrüberwachungshebels wird durch einen am Fördermotor angebauten Zentrifugalschalter (10) gesteuert, in der Weise, dass ein Überwachungshebel (in Abb. 14 links, nicht mehr sichtbar), der die automatische Sicherheitsbremse mechanisch auslösen kann, aus dem Bereich des Wagenanschlages nur dann zurückgezogen wird, wenn die Einfahrtgeschwindigkeit weniger als 50% der normalen Fahrgeschwindigkeit beträgt. Es handelt sich hier somit um eine Einrichtung zur Sicherung der Stationseinfahrt mit verminderter Fahrgeschwindigkeit.

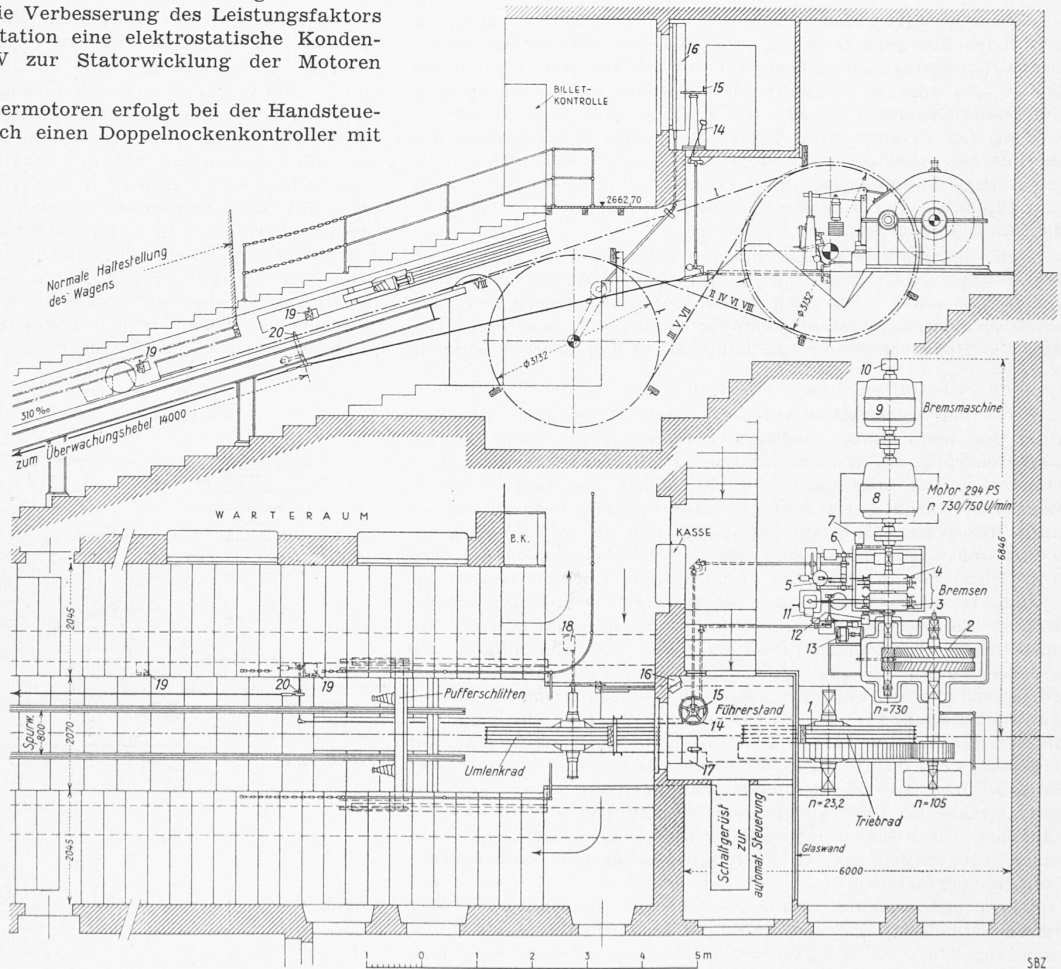


Abb. 14. Antriebstation Weissfluhjoch, 1:125. — Legende: 1 Vierrilliges Triebbad mit abgedertem Ritzel, 1a (auf Höhenweg) Umlenkbad mit Bremsscheibe (Abb. 11 u. 12), 2 Reduktionsgetriebe, 3 Automat. Bremse des Triebrades, mit Bock und Fallgewicht, 3a desgl. des Umlenktrades (in Abb. 11 u. 12), 4 Hand- und Magnetbremse (auf Höhenweg mit Kettenantrieb), 5 Elektrohydraul. Drücker zu 4, 6 Umschaltung für Hand- auf automat. Bremse, 7 Tachometer-Dynamo für Einfahrtregelung, 8 Antriebmotor, 9 Bremsmaschine (Generator), 10 Zentrifugalschalter, 11 Blockierschalter, 12 Zentrifugalregulator (in Abb. 12 Tachometerdynamo), 13 Ölpumpe für Reduktionsgetriebe, 14 Handauslöser der automat. Bremse 3, 15 Handbremse, 16 Wagenstellungsanzeiger (in Abb. 21 = WS), 17 Kontroller für Handsteuerung, 18 Wegkontrollapparat, 19 Endumschalter, 20 Fester Anschlaghebel

Elektrischer Teil der Parsennbahn von Brown Boveri, Baden (Aargau)



Abb. 21. Führerstand I. Sektion. — A Amp., V Voltmeter, T Tachometer, WS u. WA Wagenstellungsanzeiger, SL Signal-lampe für Oelschalter, H Handbremse, HO Handantrieb des Oelschalters, WM Windmesser (vgl. ferner Legende zu Abb. 19)

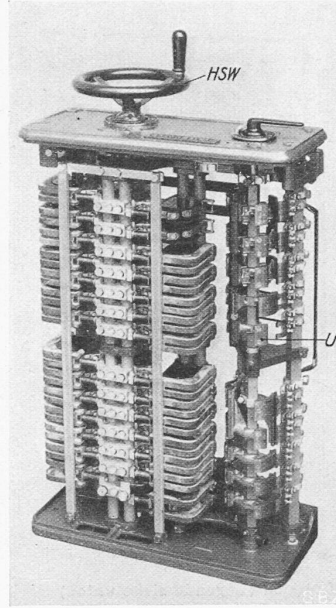


Abb. 17. Kontroller für Handbetrieb HSW Handrad-Schaltwalze, U Umschaltwalze

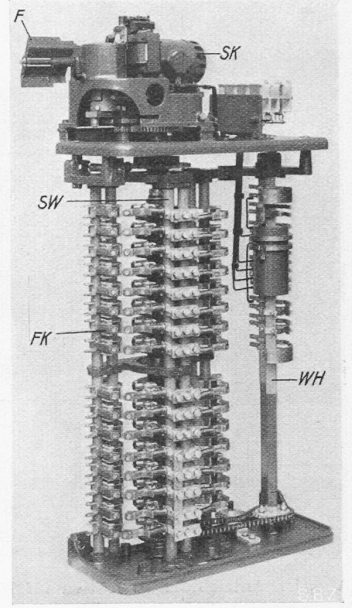


Abb. 18. Automatischer Kontroller SK Servomotor, F Flügelhemmung, SW Schaltwalze, FK Feste Kontakte, WH Walze für Hilfsstromkreise

Die selbsttätige Ladeeinrichtung zur periodischen Aufladung der Beleuchtungsbatterien in den Wagen besteht aus einem Drehstrom-Kurzschlussankermotor von 1,5 kW Nennleistung bei 1430 U/min und 380 V, direkt gekuppelt mit einem Gleichstrom-Compound-Generator für $60 \div 4$ A bei $20 \div 30$ V. Nach Inbetriebsetzung der Gruppe durch Einschalten eines Schaltkastens mit thermischen Auslösern und Minimalspannungsrelais erfolgt die selbsttätige Ausschaltung durch einen beliebig einstellbaren Zeitschaltapparat. Der Ladestrom wird den Wagenbatterien durch biegsame Steckerleitungen zugeführt.

Die elektrische Wagenvorheizung erfolgt bei 380 V für jeden Wagen über einen Schaltkasten mit Maximalstrom- und Nullspannungsauslösung und mit Steckeranschluss. Durch einen besonderen elektrischen Verriegelungsstromkreis wird dafür gesorgt, dass die Heizstecker nur spannungslos bedient werden können.

Die selbsttätige Steuerungseinrichtung der oberen Sektion.

Aus betriebswirtschaftlichen Gründen ist bei der Projektierung und beim ersten Ausbau der Bahn für die obere Sektion Fernsteuerung des Windwerktriebes von der Umsteigestation Höhenweg aus eingeführt worden, sodass der Betrieb beider Sektionen durch einen einzigen Maschinisten besorgt werden kann. Diese Betriebsvereinfachung hat sich als zweckmässig bewährt und wurde daher auch für den Umbau beibehalten und auf Grund der gesammelten Erfahrungen noch erweitert und verbessert. Sie erfordert eine selbsttätige Abwicklung des gesamten Fahrbetriebes der obern Sektion und damit eine entsprechende Steuerungseinrichtung. Bei Seilbahnanlagen mit grossen Nutzlasten und hohen Fahrgeschwindigkeiten, wie im vorliegenden Fall, bestehen jedoch bei automatischem Betrieb Schwierigkeiten für das Stillsetzen der Wagen am praktisch immer gleichen Ort in den Endstationen. Diese Schwierigkeiten ergeben sich durch die wechselnde Belastung der einzelnen Wagen und der damit zusammenhängenden Aenderung des Bremsweges bei unveränderlicher Bremskraft, wie sie bei den üblichen, durch Elektromagnete betätigten mechanischen Bremsrichtungen vorgesehen werden, um den einfahrenden Wagen immer am praktisch gleichen Orte zum Stillstand zu bringen. Bei kleineren Seilbahnanlagen hat man diese Schwierigkeiten durch Verwendung eines Schwungrades als Massenausgleich mit Bezug auf die verschiedenen Wagenbelastungen umgangen. Es ist offensichtlich, dass sich bei grösseren Anlagen eine solche energie-verzehrende Einrichtung wirtschaftlich nicht rechtfertigen lässt. Es wurde deshalb bei der Davos-Parsenn-Bahn erstmals eine neuartige Steuerung verwendet, mit der der Einfahrvorgang in die Endstationen selbsttätig und ohne Schwungradmassenausgleich so geregelt wird, dass bei den verschiedensten Belastungen Ab-

weichungen von der normalen Haltestelle des einfahrenden Wagens von höchstens $\pm 0,5$ m vorkommen.

Das grundsätzlich Neue an dieser Steuerungseinrichtung ist die Verwendung einer Bremsmaschine mit entsprechenden Zusatzeinrichtungen für die Regulierung der Stationseinfahrt in Anpassung an die jeweils vorhandenen Wagenbelastungen. Mit dem Windwerkmotor (M im Schaltschema Abb. 19) ist eine Gleichstrom-Seriemaschine (B) gekuppelt, die am Ende der Fahrt das elektrische Abbremsen auf eine verminderte Fahrgeschwindigkeit übernimmt, in gleichem Sinne, wie es bei Strassen- und Leichtfahrzeugen heute allgemein üblich ist. Das endgültige Stillsetzen der Wagen erfolgt durch eine mechanische Bremsrichtung, die aber auch elektrisch betätigt wird und deren Wirkung mit dem Brown Boveri-Bremslüftapparat ebenfalls nach Belieben eingestellt werden kann. Die im ersten Ver-

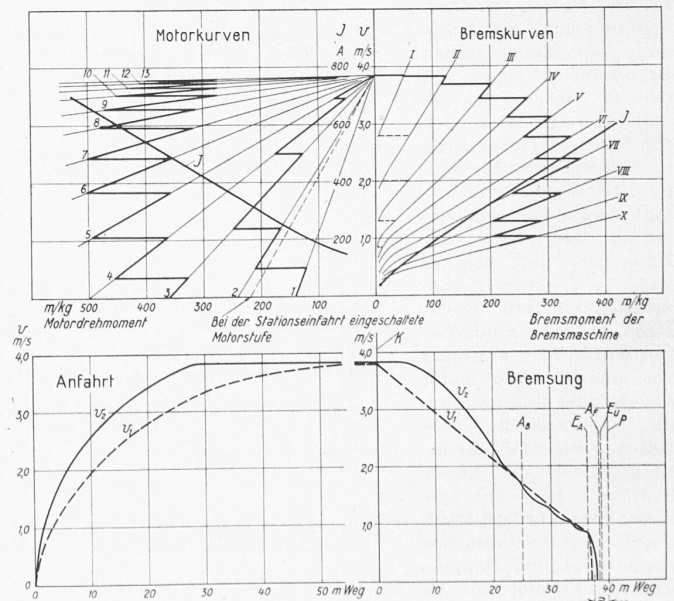


Abb. 20. Fahrtdiagramm der II. Sektion bei automatischem Betrieb
Legende: a mittl. Abstand zwischen Wagen- u. Stationspuffer 2,54 m, A_B bewegl. Anschlaghebel, EA Abschaltung durch Endausschalter, A_F fester Anschlaghebel, Eu Endumschalter, P Pufferbalken, K Kontakt am Wagenstandanzeiger, v₁ Fahrgeschwindigkeit bei Anfahrt und Bremsung mit max. Ueberlast bergwärts, v₂ desgl. talwärts

Entwurf und Ausführung der A.-G. Brown Boveri, Baden

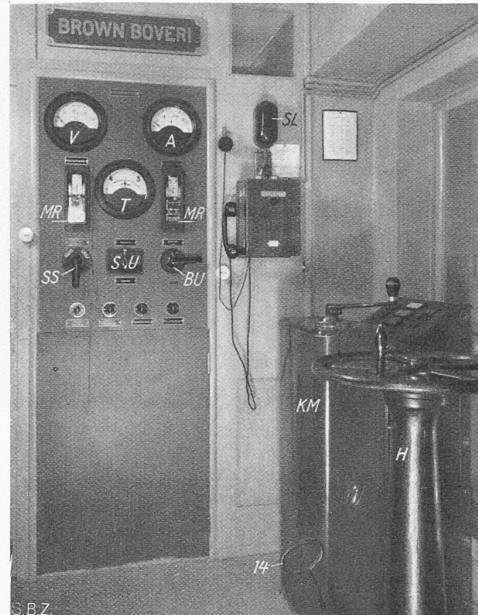
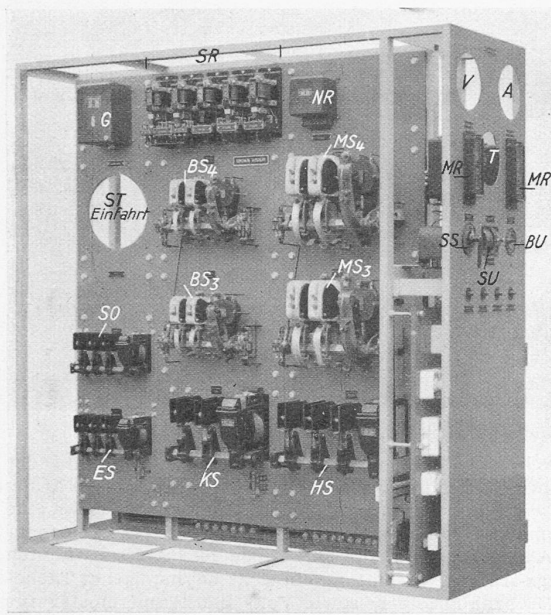


Abb. 23. Schaltgerüst für automat. Betrieb II. Sektion

Abb. 22. Führerstand der II. Sektion

G Gleichrichter, SO Oelpumpe-Schutz, ES Einfahrtüberwachung-Schutz, HS Hilfschutz, T Tachometer, A Amp., V Voltmeter, SR Steuer-, Hilfs-, Brems- u. Oelschalter-Relais, SU Stations-Umschalter, BU Betriebs-Umschalter, SS Steuer-schalter, SL Signallampe für Oelschalter, KM Hand-Kontroller, H Handbremse (vgl. ferner Legende zu Abb. 19)

zögerungsabschnitt frei werdende Bremsenergie wird von der Gleichstrommaschine in elektrische Energie umgesetzt, die in einem Widerstand vernichtet wird. Sowohl der Windwerkmotor wie auch die Bremsmaschine werden durch den gleichen servomotorisch angetriebenen Doppelnockenkontroller (Abb. 18) in Verbindung mit den zugehörigen Widerstandsgruppen reguliert. Durch geeignete Festlegung der Charakteristiken der Bremsmaschine, Abstufung der Widerstände und Beeinflussung der Schaltgeschwindigkeit des Kontrollers ist es möglich, beim Anhalten eine weitgehende, selbsttätige Anpassung der Brems-

wirkung an die verschiedenen Wagenbelastungen zu erreichen, wobei im Interesse einer Verkürzung der Fahrzeit eine möglichst grosse, immer gleichbleibende Bremswirkung angestrebt wird (Abb. 20). Dabei wird nötigenfalls auch der Antriebmotor zur Regulierung der Stationseinfahrt mitbenützt. Eine weitere grundsätzliche Eigenart dieses Steuerungssystems besteht darin, dass die Bremsverzögerung für das Anhalten zum Vornherein festgelegt wird. Durch schrittweise Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit und des während der Bremsperiode zurückgelegten Weges wird jede Abweichung vom voraus bestimmten Bremsvorgang durch die selbsttätige Steuerungseinrichtung korrigiert bis die Bahn auf etwa $\frac{1}{4}$ der normalen Fahrgeschwindigkeit abgebremst worden ist. Zur Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit dient eine Tachometer-Dynamo (TD), während der Bremsweg mit einem entsprechenden Indikator (Wegkontrollapparat WKA) überwacht wird. Beide Kontrolleinrichtungen stehen mit einem besonderen Steuerrelais (Spannungs-Differenzrelais ST) in Verbindung, das bei Abweichungen vom voraus bestimmten Bremsvorgang in Funktion tritt und je nach Bedarf eine Verstärkung oder Schwächung der elektrischen Bremsung durch Aenderung der Schaltgeschwindigkeit des Kontrollers bewirkt. Auf diese Weise wird die Bahn bei der Stationseinfahrt unter geringster Beanspruchung der mechanischen Bremsen sicher, rasch und praktisch stossfrei abgebremst.

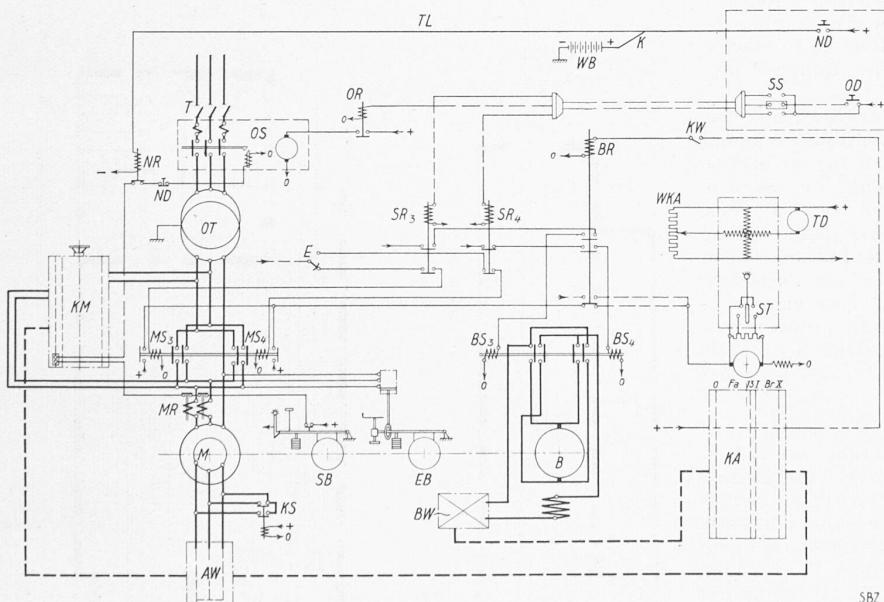


Abb. 19. Schaltschema der Antriebsstation Weissfluhjoch. — Legende (vgl. auch Abb. 21 bis 23): T Trennschalter, OS Oelschalter mit Motorantrieb und Nullspannungspule, OT Transformator, KM Kontroller für Maschinistenbedienung, MS 3 Motorschutz für Wagen 3 ab, MS 4 Motorschutz für Wagen 4 ab, MR Maximalstromrelais, M Motor, KS Kurzschlusschutz, AW Anlasswiderstand, SB Sicherheitsbremse, EB Elektrisch gelüftete Bremse, B Bremsgenerator, BS 3 Brems-schutz für Wagen 3 ab, BS 4 Bremschutz für Wagen 4 ab, BW Bremswiderstand, KA Kontroller für automat. Betrieb mit Motorantrieb (Abb. 18), NR Notauslöserrelais, ND Notdruckknopf, OR Oelschalter-Steuerrelais, SR 3 Steuerrelais für Wagen 3 ab, SR 4 Steuerrelais für Wagen 4 ab, E Endumschalter, BR Bremsrelais, TD Tachometerdynamo, WKA Wegkontrollapparat, ST Steuerrelais für den automat. Kontroller, KW Kontakte am Wagenstandanzeiger, SS Steuer-schalter in der Station Höhenweg (Abb. 21) und auf Weissfluhjoch (Abb. 22 u. 23), OD Oelschalter-Steuerdruckknopf Höhenweg, TL Telefonfreileitung, WB Wagenbatterie, K Kontakttrute

Das Anlassen der Seilbahn erfolgt durch Fernsteuerung von der Umsteigestation Höhenweg aus. Für das Ein- und Ausschalten des Hauptschalters dienen zwei Druckknopfschalter. Als einziges weiteres Organ ist ein Steuerschalter (SS in Abb. 21) zur Einstellung der Fahrtrichtung der Wagen vorhanden. Beim Einstellen dieses Handhebels in eine der beiden Betriebsstellungen wird in der Antriebsstation Weissfluhjoch ein entsprechendes Steuerrelais erregt, das die Apparatur zur Regelung des Anlassvorganges im gewünschten Sinne in Funktion setzt. Von diesem Augenblick an spielen sich alle weiteren Schaltvorgänge bis zum Stillsetzen der Wagen selbsttätig ab.

Selbstverständlich sind alle Sicherheits- und Überwachungsrichtungen vorhanden, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Der Maschinist im Höhenweg kann mit Hilfe eines Notdruckknopfes oder des Steuerschalters beim Ertönen von entsprechenden Glockensignalen die Maschinenanlage sofort abstellen. Sodann kann jeder Wagenführer — wie bereits erwähnt — seinerseits im Falle von Gefahr die Bahn durch Berühren der Telefonleitung mit einer an jeder Wagenstirnwand angebauten Kontakttrute anhalten. Beim Ausbleiben der Betriebsspannung erfolgt eine sofortige Abbremsung des Windwerkes durch die elektrische Betriebsbremse. Das Wiederanfahren kann nur durch den Maschinisten auf Höhenweg eingeleitet werden. Anhand

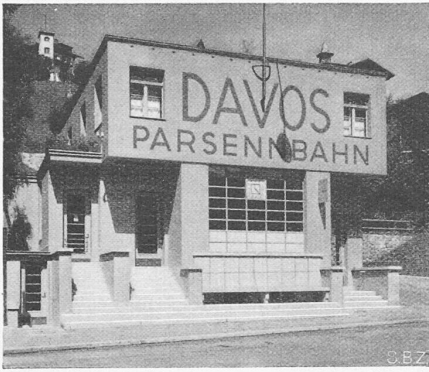


Abb. 27. Talstation Davos-Dorf

Alle Photos Meerkämper, Davos

Abb. 28 (rechts) Station Höhenweg, gegen Osten



eines Voltmeters und einer Signallampe wird er über den Spannungszustand und die Oelschalterstellung in der Antriebsstation auf dem Laufenden gehalten. Ein Ferntachometer dient zur Ueberwachung der Fahrgeschwindigkeit und eine Wagenstellungs-Anzeigevorrichtung mit Fernmeldung orientiert ihn über den jeweiligen Standort der Wagen. Die Uebertragung dieser Fernmeldungen sowie der Steuerimpulse für die Fernsteuerung der Maschinenanlage erfolgt über ein mehradriges Steuerkabel, das gemeinsam mit dem Energiezuführungskabel in einer Nische dem Bahnkörper entlang verlegt ist. Das Ueberschreiten der maximal zulässigen Fahrgeschwindigkeit beim Anlassvorgang wird durch einen von einem Zentrifugalschalter gesteuerten Rotor Kurzschlusschütz (KS) verhindert. Wenn die elektrische Bremsung auf verminderte Fahrgeschwindigkeit nicht richtig einsetzt, wird der Wagen nach dem Ueberfahren eines Anschlaghebels bei der Stationseinfahrt (gleich wie bei der Bedienung der Bahn durch einen Maschinisten) durch die mechanisch ausgelöste, automatische Sicherheitsbremse (SB) vor dem Erreichen der Puffer angehalten, wobei gleichzeitig der Hauptschalter durch einen Verriegelungskontakt an der Bremse ausgeschaltet wird. Eine weitere Kontakteinrichtung an einem Zentrifugalschalter bewirkt beim Ueberschreiten der normalen Fahrgeschwindigkeit um etwa 10% eine elektrische Abbremsung des Antriebs. Sollten die elektrischen Sicherheitseinrichtungen gegen das Ueberschreiten der zulässigen Fahrgeschwindigkeit versagen, dann erfolgt das Auslösen der automatischen Sicherheitsbremse durch einen mechanischen Regulator, wobei zwangsläufig auch der Hauptschalter geöffnet wird.

Die automatische Steuerungseinrichtung in der Station Weissfluhjoch (Abb. 22 und 23) kann indessen für Kontrollzwecke mit einem entsprechenden Steuerschalter (SS) auch in der Station selbst betätigt werden. Für die Durchführung von Schneeräumungsfahrten und in Ausnahmefällen ist es leicht möglich, die automatische Steuerung durch die Maschinistenbedienung zu ersetzen, die gleich zu betätigen ist, wie die der Station Höhenweg für die untere Sektion. Die Umstellung von automatischem Betrieb auf Handbetrieb erfolgt auf einfache Weise durch Umschalten der Steuerstrom- und Verriegelungsstromkreise (BU) mit Hilfe eines Kombinationsschalters im Schaltgerüst der Station Weissfluhjoch und Umkuppeln der Betriebsbremse von elektrischer auf Handbetätigung (6 in Abb. 13 und 14).

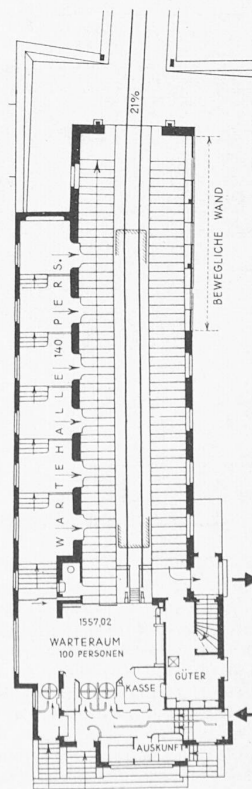
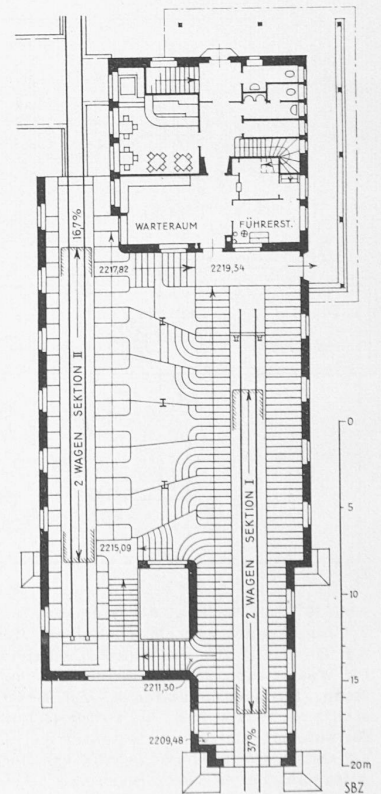
Signal- und Messeinrichtungen.

Die Fahrbetrieb-Signalgebung zwischen den Stationen erfolgt durch Druckknöpfe unter Benützung einer, dem Geleise entlang verlegten seitlichen Kontaktleitung mit Erdrückleitung; die Signalstromkreise sind an Klingeltransformatoren angeschlossen. Von den Seilbahnwagen aus erfolgt die Signalgebung durch Berühren der Signalleitung mit Kontakttruten unter Verwendung von Gleichstrom aus den Wagenbatterien. Die Annäherung der Wagen an die Antriebsstation wird in jedem Maschinistenstand durch einen Summer gemeldet, damit der Maschinist bei schlechter Sicht (Nebel, Schneetreiben) rechtzeitig die Einfahrtsgeschwindigkeit herabsetzt. Nebst den Kontrolllampen für die Signalisierung der Einschaltstellung der Oelschalter ist eine Signallampe vorhanden, die aufleuchtet, wenn die Fahrgeschwindigkeit für das Einfahren in die Endstation bei Betrieb mit Handsteuerung durch den Maschinisten richtig vermindert worden ist. In der Wagenhalle wird durch eine Signallampe beim Abfahrtsignaldruckknopf die eingeschaltete Wagenheizung gemeldet. Im weiteren sind die Stationen unter sich durch Telefon verbunden.

Es kann auch eine Telefonverbindung zwischen dem auf der Strecke zum Stillstand gekommenen Wagen und den Stationen hergestellt werden, durch Anschluss der Wagentelephone an eine mit der Signalleitung auf den gleichen Masten verlegte Telefonleitung. — Als Messinstrumente sind neben der bereits erwähnten Fernstellungs-Anzeigevorrichtung ein elektrodynamisches Tachometer als Drehzahlanzeiger, sowie Volt- und Ampèremeter für den Fördermotor vorhanden.

Stromverbrauch.

Für die Messung des Stroms sind in der Kabelstation Bellaria des E. W. Davos nach Zwischenschaltung von Messwandlern zwei kWh-Zähler und ein registrierendes Wattmeter eingebaut. Das zur Verrechnung gelangende viertelstündliche Maximum beträgt allein für den Bahnstrom 300 kW. Diese Belastung dauert aber in der eigentlichen Hochsaison während Stunden an. Die Spitzen, die sich beim Anfahren der beiden Sektionen ergeben, wegen ihrer kurzen Zeit aber nicht zur Verrechnung gelangen, gehen wesentlich über den Messbereich des Wattmeters von 450 kW hinaus. Der Strombedarf für den Bahnbetrieb mit den Nebenbetrieben auf Höhenweg und Weissfluhjoch mit elektrischer Küche beläuft sich in einem guten Wintermonat auf rd. 43000 kWh, was einem mittleren Tageskonsum von 1430 kWh entspricht. Bei der Beurteilung dieses Tages-Strombedarfes ist in Betracht

Abb. 24. Talstation Davos
Architekt E. WÄLCHLI, DavosAbb. 25. Umsteigstation Höhenweg
Masstab 1 : 400

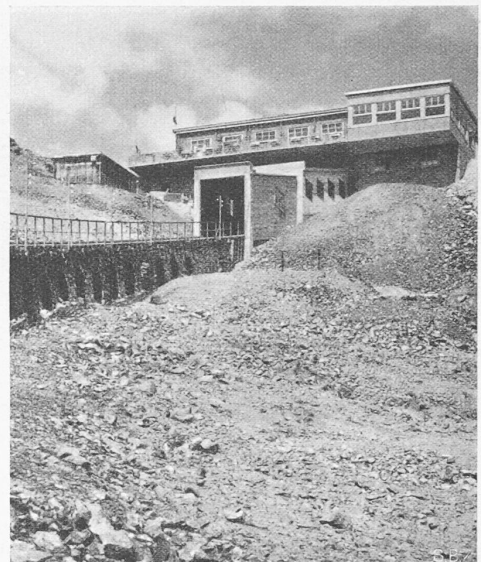
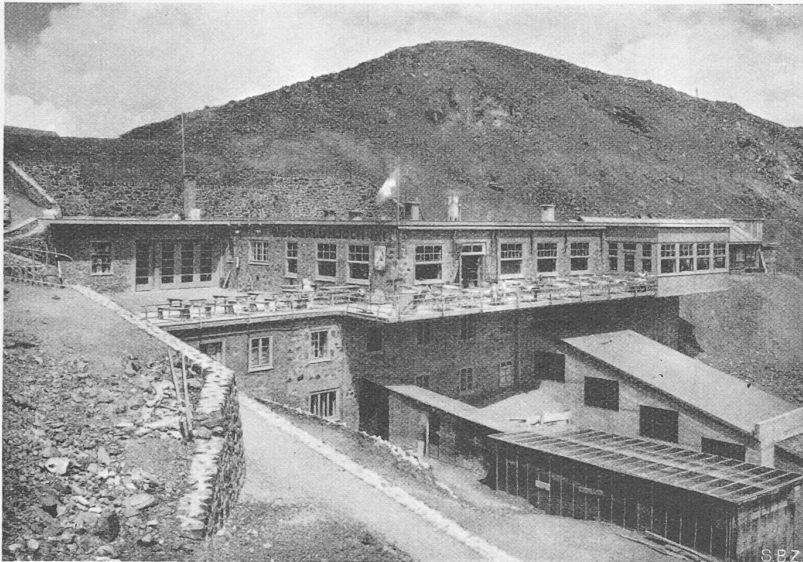


Abb. 29 Endstation Weissfluhjoch, 2662 m ü. M. — Im Vordergrund das Schneeforschungs-Laboratorium (Photos Meerkämper, Davos.) Abb. 30

zu ziehen, dass er, entsprechend dem Stossverkehr einer so ausgesprochenen «Skibahn», sich auf die kurzen Winter-Tagesstunden zusammendrängt.

DIE STATIONS-HOCHBAUTEN

Als Merkmal der umgebauten Bahn sind die langen Trepperrons zu betrachten, die talseitig, im Hinblick auf die Seilbahn, bis zu 27 m Länge aufweisen (Abb. 24 bis 26). Die Stationen sind den betrieblichen Anforderungen bestmöglich

angepasst. So hat die Talstation *Davos-Dorf* (Abb. 27) im Hinblick auf notwendige rasche Abfertigung des Publikums gesteuerte Eingänge und Schalter für Inhaber von Abonnements (links) und von Billeten (rechts). Nach der Kontrolle gelangen die Reisenden in den Zwischen-Warterraum und von dort in die obere, ebenfalls geheizte grosse Warthalle, die parallel mit dem offenen Trepperron verläuft. Bei Ankunft des Zuges öffnen sich die sechs Türen der Warthalle, die den sechs Türen der Wagengruppe gegenüber liegen, mechanisch; die Halle ist so gestuft, dass die Absätze jeweils so viele Personen aufnehmen, als den gegenüberliegenden Abteilen entspricht; sobald die Halle mit 140 Personen gefüllt ist, wird die Schiebetüre am untern Eingang geschlossen (vgl. Abb. 24). Durch diese Schleusung wird jedes Gedränge vermieden und gleichzeitig ermöglicht, dass die Einsteig- bzw. Umschlagszeit auf höchstens zwei Minuten begrenzt wird.

Die Station *Höhenweg* (Abb. 28) enthält den Antrieb für die I. Sektion und kommt betrieblich fast nur als Umsteigestation zur II. Sektion in Betracht. Bemerkenswert ist hier die Anordnung der Uebergangs- bzw. Ausgleichtreppen verschiedener Neigung (entsprechend den Bahnneigungen), die in einem talseitigen Anbau verlängert werden mussten und einen Höhenunterschied von 10 m aufweisen.

Die Bergstation *Weissfluhjoch* (Abb. 29 u. 30) hat baulich die grösste Ergänzung erfahren, indem an der Ostseite ein dreistöckiger Anbau errichtet wurde. Das Erdgeschoss enthält neben dem Maschinenhaus ein Restaurant mit 160 Sitzplätzen, eine gedeckte Glasveranda mit 30, eine offene Veranda mit 60, total 250 Sitzplätzen und eine Küche mit elektr. Grosseinrichtung. Am geräumigen Ausgang und Wartsaal liegen die Toiletten in moderner Ausstattung und ein Sportladen mit Skiwachsstation. Das gesamte erste Untergeschoss mit Keller, Vorratsräumen und Frigidaire-Anlage, sowie Wohnräumen gehört zum Restaurant, während im zweiten Untergeschoss die Wohnräume des Personals,

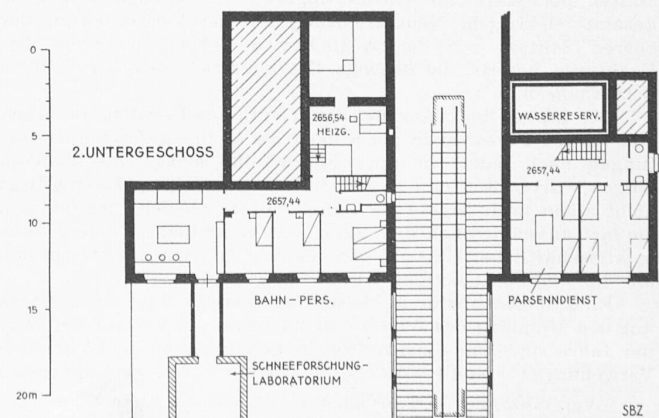
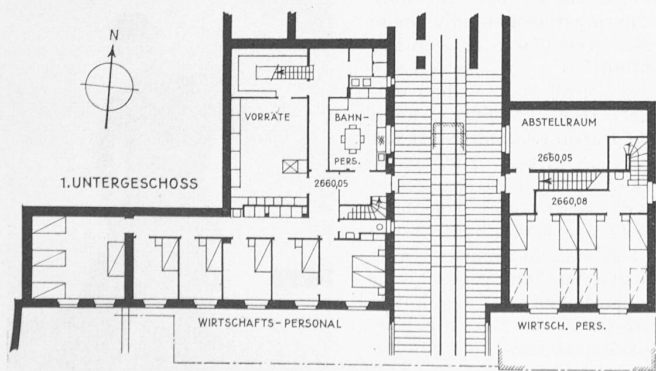
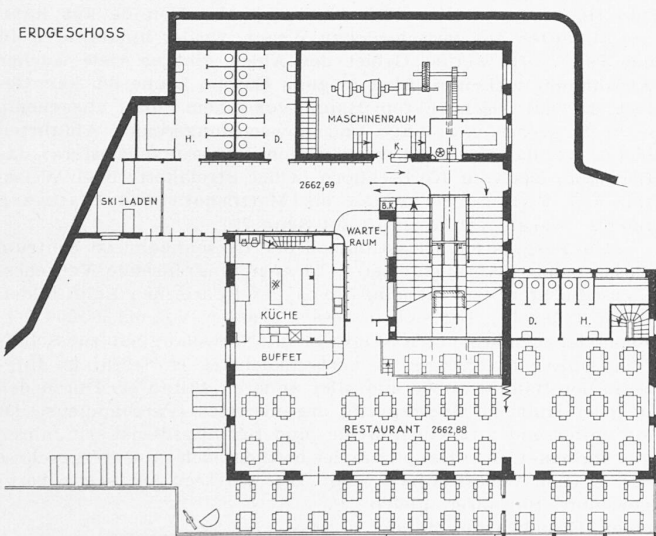


Abb. 26. Endstation Weissfluhjoch. — Masstab 1 : 400
Architekt R. GABEREL, Davos



Durch Minenwerfer am Strelahang (vergl. Abb. 3, Seite 79) künstlich ausgelöste Lawine; der schwarze Punkt bezeichnet die Einschlagstelle
Abb. 33. Erste Phase

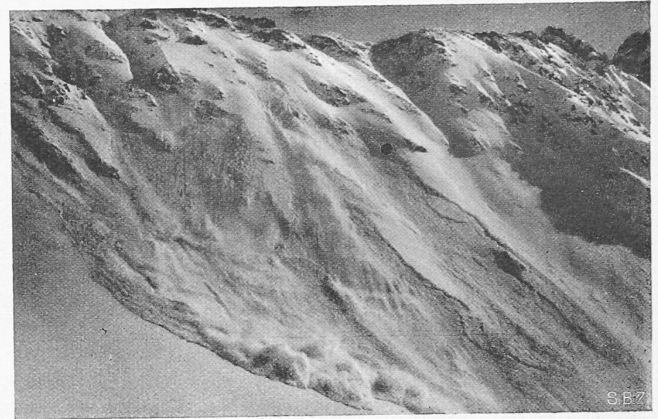


Abb. 34. Etwa 15 sec später: starke seitliche Ausbreitung

der Parsenn-Rettungsdienst und das Laboratorium der Eidg. Schnee- und Lawinenforschungs-Kommission sich befinden¹⁾. — Neben den Betriebsräumen enthalten auch die anderen Stationen die notwendigen Wohnräume für das Personal. Alle Stationen sind mit Warmwasser-Zentralheizung mit Oelfeuerung versehen.

Die Wasserversorgung der Stationen Höhenweg und Weissfluhjoch ist in der Weise gelöst, dass zwölf Wasserfassungen auf etwa 2300 m Meereshöhe im Dorftäli in zwei Reservoirs zusammengeführt sind; die Station Höhenweg entnimmt das Wasser dem unteren Reservoir direkt. Die Füllung der Wagentanks der oberen Sektion für die Versorgung der Station Weissfluhjoch geschieht auf der Station Höhenweg automatisch vermittelt elektrischer Steuerung. In den Kellerräumen bzw. den Felsen auf Weissfluhjoch sind zwei Reservoirs mit einem gesamten Fassungsvermögen von 48 m³ eingebaut. Zur Verteilung des Wassers in der Station ist eine elektrisch angetriebene Pumpe mit Windkessel zwischen Reservoir und Leitungen eingebaut.

BAUKOSTEN

Die gesamten Kosten für den Umbau, ohne Verzinsung des Baukapitals, waren zu 900 000 Fr. veranschlagt. Diese Summe ist nicht erreicht worden; das Baukonto der Bahn weist, ohne Bauzinsen und Finanzunkosten, eine Vermehrung von Fr. 796 606,50 auf, der als Abschreibung für untergegangene Bauteile und Altwerte Fr. 169 237,20 gegenüberstehen. Die Umbaukosten stehen also effektiv mit Fr. 627 369,30 und die gesamte Baurechnung nach dem Umbau mit Fr. 3 300 415,95 zu Buch. Finanziert wurde der Umbau durch Erhöhung des Aktienkapitals von 1 Million Fr. auf 1 666 000 Fr. Trotz kürzester Frist für die Projektierung, Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung und teilweise schlechtem Wetter konnte die Abnahme der Bahn durch das Eidg. Eisenbahndepartement am 29. November und die Betriebseröffnung programmgemäss am 4. Dezember 1937 erfolgen. Die bisherigen Betriebserfahrungen im Winter und Sommer bestätigen die in allen Teilen zweckmässige Anlage und Ausführung.

Projektierung und Oberleitung lag in den bewährten Händen von Ing. A. Weidmann in Küsnacht-Zürich, Pläne und Bauleitung der Hochbauten Davos-Dorf und Höhenweg besorgte Arch. E. Wälchli, auf Weissfluhjoch Arch. R. Gaberel, beide in Davos. Das Ergänzungsmaterial für den Oberbau, die Wagenuntergestelle und die Antriebe lieferte die Giesserei Bern der von Roll'schen Eisenwerke. Die Wagenkasten stammen aus den Werkstätten der A.-G. für Dornierflugzeuge in Altenrhein und die gesamte elektrische Neueinrichtung mit der Fernsteuerung der oberen Sektion von der A.-G. Brown, Boveri in Baden. Die Drahtseile lieferte die Schweiz. Seilindustrie, vorm. Oechslin in Schaffhausen.

Der Umbau hat dank der damit erzielten Leistungsfähigkeit von rd. 700 Personen in der Stunde die in ihn gesetzten Erwartungen nach jeder Richtung hin erfüllt, sodass die früheren langen Wartezeiten nun wegfallen. Die nunmehrige Lösung liegt nicht allein im Interesse der Bahnbenützer wie der Parsennbahn, die fast ausschliesslich dem Skisportverkehr dient, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht dem ganzen grossen Gebiet, das sich um die weiten, allseitigen Abfahrten gruppiert.

Eine Schienenbahn in dieser Meereshöhe hat naturgemäss mit den Unbilden des Winters zu kämpfen. Im Verlauf der letzten Jahre sind denn auch zahlreiche Schutzbauten gegen Schnee-Verwehungen erstellt worden und zwar an den exponiertesten

Stellen geschlossene Galerien in Eisenbetonkonstruktion und an den übrigen gefährdeten Teilen zahlreiche Schneewände, die bezwecken, dass die Ablagerung des Windschnees ausserhalb des Geleises geschieht (Abb. 7, oben links). Zuerst erfolgte die Stellung der Wände empirisch, bis einige örtliche Erfahrungen die weitere Wegleitung gaben. In der Folge haben dann die systematischen Untersuchungen der Schnee- und Lawinenforschungs-Kommission viel beigetragen zur Abklärung des Problems und zur Möglichkeit, die Wände endgültig richtig, d. h. nach Massgabe der vorherrschenden Windrichtung zu stellen.

*

Ueber *Parsenn als Skigebiet* schreibt Dr. H. Hoek: «Parsenn ist ursprünglich der Name eines kleinen Passes in Graubünden, nördlich von Davos. Heute ist es die Bezeichnung für ein 200 km² grosses Bergland! Sein höchster Gipfel, Mittelpunkt und Herz, ist die Weissfluh (2848 m ü. M.). Von da aus kann der Skiläufer auf verschiedenen Wegen wieder hinabfahren in das Tal... Im weiten Gebiet der Alpen gibt es viele solcher Abfahrtsmöglichkeiten. Aber in ganz Europa kenne ich kein Gebiet, das auf beschränktem Raum, von einem Punkt ausgehend, so viele grosse und lange und abwechslungsreiche Abfahrten bietet, wie das Bergland westlich von Davos und Klosters; das Bergland, das vom Körbschhorn in der Strelakette über Weissfluh und Strassberger Furka bis Mattlishorn und Glatzwang reicht» (vergl. Abb. 2 und 3 auf Seite 79). —

Die Bergstation Weissfluhjoch der Parsennbahn ist Zentrum dieses ganzen Abfahrtgebietes, dessen umgrenzende Verkehrs-Basis die Strecke Prättigau-Davos der Rhätischen Bahn bildet. Schon frühzeitig hat sich in diesem grossen, von bis 300 000 Personen jährlich besuchten Skigebiet die Notwendigkeit zur Schaffung eines planmässigen Sicherheitsdienstes erwiesen, im Interesse der Bahnbenützer und aller anderen Skifahrer. Durch den in jeder Hinsicht mustergültig organisierten «Parsenndienst» ist ein umfassender Lawinen-Melde- und Rettungsdienst seit Jahren gewährleistet. Sein Hauptquartier befindet sich im Untergeschoss der Station Weissfluhjoch (Abb. 26), wo vier bis sechs berggewohnte Skifahrer gleich einer Brandwache ständig auf dem Posten sind, wo alles Rettungsmaterial bereit liegt, bis zu den gefüllten Thermosflaschen mit heissem Tee usw.; in wenigen Minuten — je nach Lage des Unfallortes — nach eingetretener Meldung, kann die Rettungsmannschaft mit den Schlitten zur Stelle sein. Ein im Parsenngebiet weit verzweigtes Telephonnetz hat seine Zentrale im Patrouilleurzimmer auf Weissfluhjoch; sogar kleine «Apotheken» mit dem nötigsten Material sind, mit Telephonstationen verbunden, im Freien aufgestellt (Abb. 31); an der Innenseite der Apothekekasten-Türlein ist eine Preisliste angeschlagen

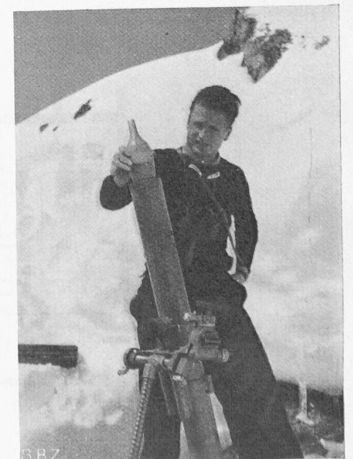


Abb. 32. Minenwerfer zur Lawinen-auslösung (Phot. Meerkämper)

¹⁾ Vgl. «SBZ», Bd. 110, S. 87* (21. Aug. 1937) und Bd. 111, S. 199* (9. April 1938). Red.

und es bleibt dem Anstand der Benutzer überlassen, mittels der ebenfalls inliegenden Postcheckformulare ihre Entnahmen zu vergüten. Ferner sind sämtliche in Abb. 2 (S. 79) eingetragenen Hütten mit Telephon und Rettungsschlitten versehen.

So sorgt die Parsennbahn nicht nur für rasche Beförderung der Skifahrer und Touristen auf die aussichtsreiche Höhe, sondern durch den Parsennendienst nach Möglichkeit auch für sicheren Genuss der Abfahrt durch den stiebenden Schnee oder die markierten Pisten. Am «Felsenweg» nach dem Strelapass (Abb. 3, Seite 79), sowie am Parsenn-Schwarzhorn und vom Casanna-Grat werden an den Steilhängen die Lawinen, sobald jeweils nötig, durch Minenwerfer künstlich ausgelöst und dadurch die vielbegangenen Wege gesichert (Abb. 32 bis 34). Diese mittelbare Auswirkung des Bahnbetriebs darf nicht übersehen werden, will man den touristischen Wert des Parsennbahn-Unternehmens in seiner vollen Bedeutung würdigen. A. Amberg, Davos

MITTEILUNGEN

Elektromagnetische Feinmesslehre. Wir haben hier kürzlich¹⁾ auf eine elektromagnetische Vorrichtung zur Dickenmessung von Kalibern mit rd. $2,5 \cdot 10^{-6}$ cm = $0,025 \mu$ Genauigkeit aufmerksam gemacht. Auf einem ähnlichen Gedanken beruht eine in «Z.VDI» 1938, Nr. 52 beschriebene elektromagnetische Feinmesslehre. Soll z. B. die Unrundheit eines zylindrischen Werkstücks ermittelt werden, so wird dieses der Länge nach auf einen Messtisch gelegt und durch einen lotrechten Fühlstift abgetastet. Dieser Taster stützt mit seinem obren Ende einen waagrechten, einseitig eingespannten Eisenstab; es handelt sich darum, dessen Durchbiegung, die mit der Veränderung des jeweils abgetasteten Durchmessers variiert, zu verfolgen. Dies ermöglichen zwei gleiche, einander bezüglich der horizontalen Mittelebene des Eisenstabes spiegelbildlich gegenüberliegende Wechselstromspulen, jede, zur Leitung des magnetischen Flusses, von einem eisernen Mantel in Form eines Hufeisens umschlossen, dessen Oeffnung der genannten Mittelebene zugekehrt ist. Indem sich der Eisenstab, je nach der Stellung des Tasters, bald dem oberen, bald dem unteren Hufeisen nähert, erhöht sich die Induktivität der einen Spule auf Kosten der andern; diese Ungleichheit wird mittels elektrischer Brückenschaltung durch ein Anzeigegerät, allenfalls nach Verstärkung, aufgezeigt. Die Messbrücke kann an das Lichtnetz angeschlossen werden. (Die Näherung des Eisenstabes an das eine, und seine Entfernung von dem andern Hufeisen bewirken eine magnetische Anziehung an die nähere Spule und damit eine weitere Annäherung. Die hierdurch bedingte Erschwerung einer rechnerischen Eichung des Instruments ist i. c. nicht erwähnt.) Der Bereich der zu messenden Abweichungen ist zwischen ± 10 und $\pm 100 \mu$ einstellbar. Die Genauigkeit wird mit $\pm 0,2 \mu$ angegeben.

Die Fortschritte des deutschen Moorsprengverfahrens beleuchtet ein kurzer Bericht von L. Casagrande in der «Strasse» 1/1939. Bekanntlich wird beim Moorsprengen, das in Deutschland seit 1934 nach amerikanischem Vorbild entwickelt worden ist, vorerst das sandige Strassendammaterial auf das Moor geschüttet, alsdann versenkt man durch besondere Spülgeräte bis 150 kg schwere Minen durch Schüttung und Moor hindurch bis auf den festen Untergrund. Durch deren Explosion wird das Moor vollkommen zerrissen und verflüssigt und seitlich der Schüttung verdrängt, auch wird diese selbst gesamthaft um mehrere Meter gehoben. Sie fällt zurück und drückt das unter ihr liegende Moor mit grosser Wucht seitlich aus; etwa noch verbleibende Moorreste werden ganz kompakt gedrückt. Bei Baggerung des Moors und nachherigem Einfüllen der Schüttung — wo dies überhaupt möglich wäre — käme der m³ Strassendamm etwa fünf mal teurer zu stehen. Als besonders eindrucksvolle Leistung wird die Sprengung bei Saarmund (Berlin) im Bilde gezeigt, wo man in zwei Einzelsprengungen zu 12 000 bzw. 20 000 kg «Donarit» 170 000 m³ Moor mit einem Kostenaufwand von 80 Pf/m³ verdrängt hat.



Abb. 31. Telephon mit Apotheke am Kreuzweg (Phot. Caspar, Davos)

¹⁾ Lfd. Bd., Nr. 5, S. 64.

Doppelschneiden-Senkkasten. In erster Linie zum Zweck, geringere Beanspruchungen der Senkkasten aus den Auflagerreaktionen zu erzielen, hat die Neue Baugesellschaft Wayss & Freytag für die neue Seeschleuse in Ostende Senkkasten mit Doppelschneiden ausgeführt. Die gewöhnliche, äussere Schneide des Eisenbetoncaissons, die einen Grundriss von $36,5 \times 29$ m umschliesst, ist so leicht ausgebildet, dass sie nur als Schürze wirken, aber keine Auflagerkräfte aufnehmen kann. Diese Aufgabe kommt einer sog. Tragschneide zu, die ein etwa 4 bis 7 m innerhalb des Umfanges liegendes Rechteck bildet, dessen ungünstigste Belastungsfälle natürlich bedeutend kleinere Momente in der Tragschneide zur Folge haben, als sie in einem gewöhnlichen Caisson auftreten würden. Als weiterer Vorteil ergibt sich die Möglichkeit, die témoins von allen Seiten beobachten und bearbeiten zu können und somit den Senkkasten sicherer in der Hand zu haben. Diese Vorteile haben sich in Ostende unter sehr empfindlichen Bodenverhältnissen tatsächlich eingestellt («Bauing» vom 27. Jan. 39).

Ueber die Wiederherstellung der Kirche Santa Maria delle Grazie in Mailand berichtet Peter Meyer im Heft 10/1938 des «Werk». Der Ostteil wurde im Anschluss an ein 30 Jahre älteres Langhaus gegen Ende des 15. Jahrhunderts nach Plänen von Bramante erbaut. An Stelle des nach kurzem Dasein abgebrochenen gotischen Chors erhob sich in den frischen, präzisen Formen der Frührenaissance ein Raum, der drei Viertel eines Zentralbaus bildet. Das Werk hatte im Lauf der Jahrhunderte durch Veränderungen gelitten und wurde um 1937 durch den Architekten Piero Portaluppi in seiner alten Reinheit wiederhergestellt, bemerkenswerterweise auf Kosten eines Privatmannes, des Senators Ettore Conti. Ueber den Bau und seine Geschichte ist unter dem Titel «Le Grazie» ein reich mit Tafeln versehenes Werk von Agnoldomenico Pica und Piero Portaluppi erschienen.

Eisbrecher werden nach «Z.VDI» vom 4. Febr. eingeteilt in Fluss-, Haff- und Hochsee-Eisbrecher, deren Arbeitsweise untereinander stark verschieden ist. Dementsprechend sind es auch die Bauarten, unter denen jene der Hochseebrecher mit ihrer Bugschraube und einem Schleppschlitz im Heck besonders auffällt. Die Bugschraube sauge das Wasser unter der Eisdecke weg, wodurch sie leichter einbreche, und der Schleppschlitz ist deshalb nötig, weil im dicken Eis das Schleppschiff so dicht an den Eisbrecher herangeholt wird, dass sein Vorsteven im Schlitz gehalten ist und beide Schiffe für das Manövrieren eine Einheit bilden.

Nochmals zur Breite der Walenseestrasse

Vom Regierungsrat des Kantons Glarus erhalten wir am 14. d. M. folgende *Zuschrift zur Veröffentlichung*:

Unter dem Titel «Zum Ausbau der schweizerischen Alpenstrassen» (Nr. 1 der «SBZ» vom 7. Januar 1939) befasst sich der Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung, Ingenieur C. Jegher, auch mit der Breite der neuen Walenseestrasse: Glarus wolle, völlig überraschenderweise und nachdem St. Gallen schon drei Baulose mit 8,00 m Breite nahezu vollendet habe, sein Teilstück nur mit 6,50 m Breite nach den Normalien der Kerenzerbergstrasse bauen, angeblich unter Zustimmung des Eidg. Departements des Innern, bezw. des Eidg. Oberbauinspektorates. Das wäre wieder eine Verletzung der getroffenen interkantonalen Vereinbarung, einer Voraussetzung, unter der St. Gallen auf seine Rechtsufrige verzichtet hat. Es sei nicht nur eine unverzeihliche Kurzsichtigkeit, einer verhältnismässig geringen Einsparung zuliebe die Verschmälerung vorzunehmen, sondern ebenso schlimm sei die *moralische Seite, die Verletzung der gegenüber St. Gallen eingegangenen Verpflichtung völliger Gleichwertigkeit* im Ausbau. —

Hierzu stellen wir zunächst grundlegend fest, dass hinsichtlich der Breite der Walenseestrasse auf Glarnergebiet einzig ein Beschluss des Eidg. Departements des Innern mit Bezug auf die Teilstrecke Mühlehorn-Kantonsgrenze Glarus/St. Gallen vorliegt. Nach diesem Entscheid sind wir verpflichtet, diese Teilstrecke mit einer Breite von 6,50 m zu erstellen aus der Erwägung heraus, dass an der Kantonsgrenze eine Verkehrsteilung vorgenommen wird in der Weise, dass die Walenseestrasse nur den Schnellverkehr zu übernehmen hat und jeder andere Verkehr — Fussgänger-, Velo- und Pferdefuhrwerkverkehr usw. — über die bestehende Strasse dem See entlang nach Mühlehorn geführt wird. In Anbetracht dieser Verkehrsregelung wäre eine 8,00 m breite Strasse sowohl aus verkehrstechnischen als auch finanziellen Gründen geradezu ein Luxus gewesen. Niemand wird auch behaupten wollen, dass die nach diesem Projekt zu überwindende Höhendifferenz von 37 m auf 675 m Länge ein Verkehrshindernis sei. Die neuen Bestrebungen im modernen Stras-