Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 115/116 (1940)

Heft: 25

Artikel: Die neuen elektrischen Leichttriebwagen für Adhäsions- und Zahnradbetrieb der Bex-Gryon-Villars-Chesières-Bahn

Autor: Meyer, A. / Pauli, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-51193

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: 22.07.2025

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

INHALT: Die neuen elektrischen Leichttriebwagen für Adhäsions- und Zahnradbetrieb der Bex-Gryon-Villars-Chesières-Bahn. — Die Entgiftungsanlagen grosser Sanitätshilfstellen. — Neubau des Quai Turrettini in Genf. — Robert Maillart zum Gedächtnis. — Zwei Hilfstabellen zum Kurvenabstecken. — Mitteilungen: Die Strasse von Assab nach Addis-Abeba. Deutsche Baustoffprobleme. Bohrlochpumpen-Anlage Chilcote. Leistungen der Swissair im Jahre 1939. Entrosten mit dem Schweissbrenner. Reichsautostrasse durch den Katschberg. Sprengung im Kraftwerk Kembs. Mont d'Or-Tunnel. Schienentriebwagen Typ Alsthom-Soulé. — Nekrologe: Jean Landry. — Wettbewerbe: Schlachthaus der Stadt Lausanne. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: S. I. A.: Verdienstersatzordnung für Selbständigerwerbende.

Band 115 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. 25

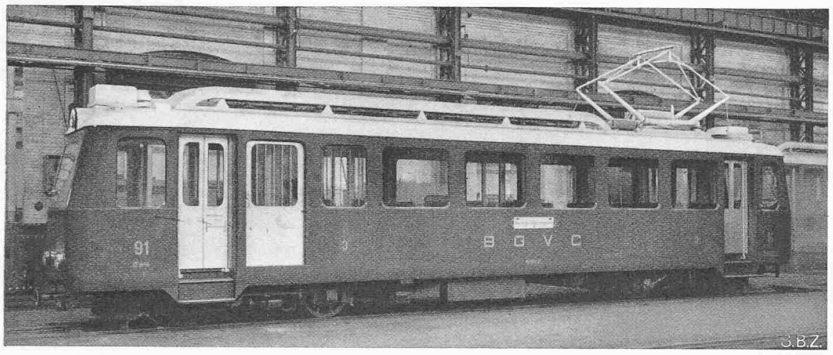

Abb. 1. Elektrischer Leichttriebwagen für Adhäsions- und Zahnradbetrieb

Die neuen elektrischen Leichttriebwagen für Adhäsions- und Zahnradbetrieb der Bex-Gryon-Villars-Chesières-Bahn

Von Ing. A. MEYER, Winterthur und Ing. M. PAULI, Zürich-Oerlikon

Im Jahre 1937 haben zwei der bekanntesten und ältesten Zahnradbahnen der Schweiz, nämlich die Pilatus- und die Vitznau-Rigi-Bahn gleichzeitig mit der Einführung der elektrischen Traktion behagliche und raschfahrende Leichttriebwagen in den Dienst gestellt[1]). Dieser Neuerung war bei beiden Gesellschaften bekanntlich ein erfreulicher Erfolg beschieden. Dem Beispiel folgte in der französischen Schweiz kurz darauf die Glion-Rochers de Naye-Bahn, ebenfalls eines der ältesten Bergbahn-Unternehmen der Schweiz.[2]) Mit dieser Entwicklung Schritt haltend, gleichzeitig dem längst bestehenden Bedürfnis nach öfterer und bequemerer Fahrgelegenheit nachkommend, hat sich die Leitung der elektrischen Bahn Bex-Gryon-Villars-Chesières Ende 1938 als zweite Bergbahn in der Waadt[3]) entschlossen, ebenfalls drei moderne Leichttriebwagen in Bestellung zu geben und damit wenigstens einen Teil ihres für die Personenbeförderung dienenden Rollmaterials zu erneuern.

Entsprechend der Eigenart der Strecke sind die Triebwagen als kombinierte Zahnrad- und Adhäsionsfahrzeuge entwickelt worden. Mit dem Bau und Entwurf des wagenbaulichen und mechanischen Teils der neuen Fahrzeuge betraute das Unternehmen die *Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur*, während die Lieferung der elektrischen Ausrüstung der *Maschinenfabrik Oerlikon* übertragen wurde. Mit berechtigtem Stolz hat nun die Bahngesellschaft anfangs dieses Jahres ihre «roten Pfeile» (Abb. 1) dem Betrieb übergeben und damit die Fahrzeiten auf ihrer Linie beträchtlich gekürzt. Drei Viertelstunden genügen heute, um sich im behaglichen Triebwagen vom bekannten Kur- und Badeort Bex nach dem reizenden Sport- und Ferienzentrum Villars zu begeben. Aber auch der Benützer der Anschlussbahn Villars-Bretaye kommt dank dieser Fahrzeiteinsparung auf die Rechnung, wird es ihm doch heute möglich, von der Simplonlinie aus in kürzester Zeit einige hundert Meter unter den Gipfel des besonders während der Wintersaison immer mehr besuchten, 2118 m hohen Chamossaire zu gelangen.

[1]) Siehe Bd. 110, S. 131* (1937), bzw. Bd. 112, S. 186* (1938).

[2]) L'électrification du Glion-Rochers de Nay, par *R. Zehnder*, «Bulletin Technique», 2 juillet 1938.

[3]) Beschrieben (mit topogr. Karte) in Bd. 39, S. 275* (1902).

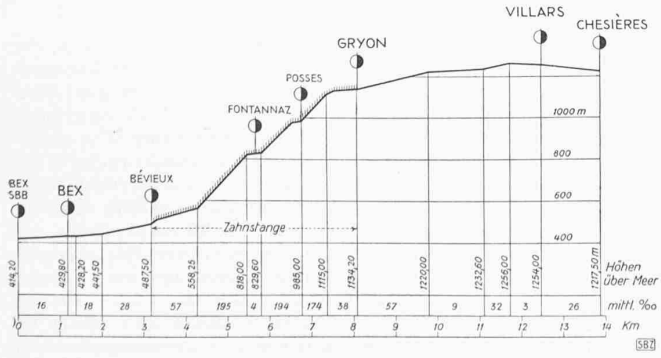

Abb. 2. Längenprofil der Bex-Gryon-Villars-Chesières-Bahn

Von der 414 m ü. M. liegenden SBB-Station Bex aus vorerst dem Tal des Avançon folgend, verläuft das Tracé als Adhäsionsbahn durch das eigentliche Dorf Bex nach Bévieux, von wo aus die Linie dank der rd. 5 km langen Zahnstangenstrecke rasch an Höhe gewinnt, um bei Km. 8,1 in 1134 m ü. M. das an geschütztem Abhang gelegene Gryon zu erreichen (Abb. 2). Als Adhäsionsbahn führt die Linie weiter nach Villars-Chesières, die auf Kote 1254, bzw. 1217 m ü. M. liegen. Die Zahnstangenstrecke weist eine grösste Steigung von 200 ‰ auf, während auf den an sehr engen Kurven reichen Adhäsionstrecken Steigungen bis zu 60 ‰ zu verzeichnen sind.

Triebwagen. Allgemeine Daten:

Stromart	Gleichstrom, 650 Volt
Zahnstangensystem Abt,	zweilamellig
Spurweite	1 m
Anzahl Triebmotoren	2
Anzahl Triebzahnräder	2
Teilkreis-Durchmesser der Triebzahnräder	573 mm
Durchmesser der Triebräder im Laufkreis	764 mm
Durchmesser der Tragräder im Laufkreis	600 mm
Uebersetzungs-Verhältnis:	
Adhäsions-Antrieb	1 : 14,259
Zahnrad-Antrieb	1 : 10,813
Fahrzeug-Stundenleistung an den Motorwellen bei 650 V Fahrdrahtspannung	$2 \times 125 = 250$ PS
Entsprechende Fahrgeschwindigkeit auf 200 ‰ Steigung	14,9 km/h
Stundenzugkraft an den Triebzahnrädern rd. 2×2160 kg =	4320 kg
Grösste Zugkraft an den Triebzahnrädern rd. 2×3300 kg =	6600 kg
Maximale Fahrgeschwindigkeiten:	
Adhäsionsstrecken	30 km/h
Zahnstangenstrecken (kleinere Steigungen)	18 km/h
Gesetzlich zulässige maximale Fahrgeschwindigkeiten auf der Zahnstangenstrecke bei Talfahrt	
auf 200 ‰ Gefälle	14 km/h
auf 170 ‰ Gefälle	15 km/h
Anzahl Polster-Sitzplätze in den beiden Personenabteilen	40
Anzahl Klappsitze in den Personenabteilen, im Gepäckraum u. in den Führerständen	15
Gesamt-Sitzplatzzahl	55
Stehplätze	25
Gesamtplatzzahl	80
Gewicht des betriebsbereiten, unbesetzten Wagens	rd. 19 t
Gewicht des vollbesetzten Wagens	rd. 25 t

Mechanischer Teil

Wie aus der Typenskizze Abb. 3 hervorgeht, ruht der Wagenkasten auf zwei Triebdrehgestellen, die mit Ausnahme einiger Einzelheiten genau gleich ausgeführt sind. Als Adhäsions-Triebachse dient jeweils die der Talseite zugekehrte Achse jedes Drehgestells, die auch das Triebzahnrad trägt.

Der Wagenkasten, dessen Einteilung der Abb. 3 entnommen werden kann, ist als selbsttragende Stahlkonstruktion ausgebildet, die unter ausgiebiger Anwendung elektrischer Schweissung eine leichte und doch den Anforderungen des Bergbahnbetriebes entsprechend robuste Bauweise erlaubt. Für viele nichttragende Teile wie Dachaufsatz, Türen, Führertische und Gepäckträger fand Leichtmetall Verwendung. Wenn es sich bei den Bex-Gryon-Villars-Chesières-Triebwagen auch um keine «Schienen-Blitze» handelt, so wurde ihnen doch eine gewisse aerodynamische Note

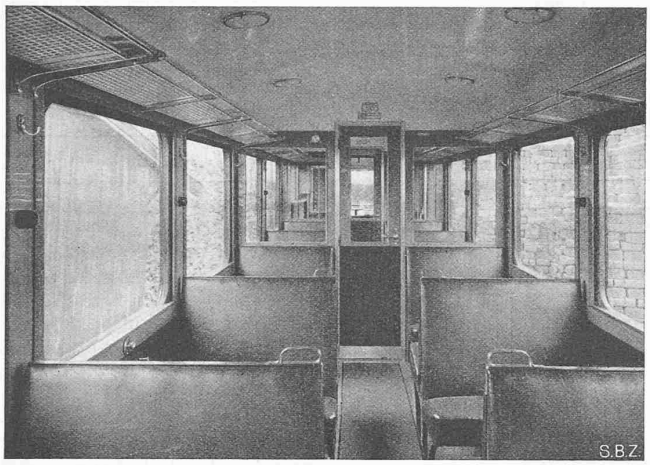

Abb. 4. Innenansicht des Wagenkastens

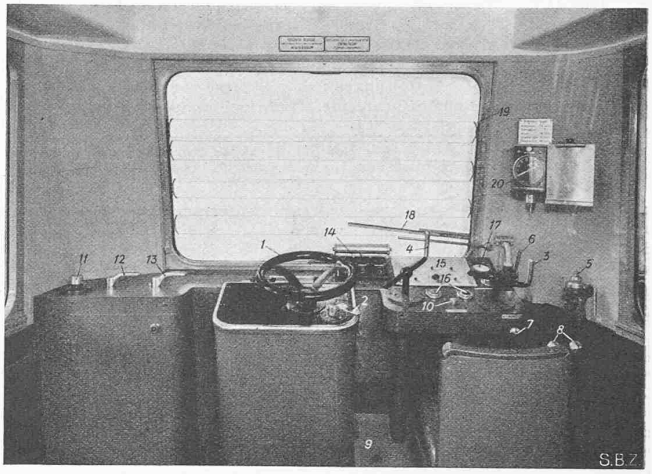

Abb. 5. Talseitiger Führerstand des elektrischen Leichttriebwagens

1 Steuerkontroller, 2 Umschaltwalze, 3 Kurbel für die auf der sekundären Welle des Reduktionsgetriebes angeordnete Bandbremse, 4 Kurbel für die mit den Triebzahnrädern verbundenen Band-Klotzbremsen, 5 Führerbremsventil für Adhäsions-Druckluftbremse, 6 Notbremshahn für Adhäsions-Druckluftbremse, 7 Pfeifenzug, 8 Hebel zur Betätigung der Einstiegtüren, 9 Totmannpedal, 10 Knopf zur Betätigung der Sandstreu-Einrichtung, 11 Totmann-Druckknopf, 12 Heizungs-Umschalter, 13 Kompressor-Umschalter, 14 Messinstrumente, 15 Schalterkombination für Beleuchtung, 16 Meldelampen anzeigend, ob die Sicherheitseinrichtungen auf Adhäsions- oder Zahnradbetrieb eingeschaltet sind, 17 Bremsluftmanometer, 18 Fensterwischer, 19 Fensterheizung, 20 Geschwindigkeitsmesser

verliehen durch die leichte Zuspitzung der Wagenenden und die gefällige Neigung des obern Teiles der Stirnwände. Der eigentliche in Einheitsklasse gehaltene Passagierraum (Abb. 4) ist in ein Raucher- und ein Nichtraucher-Abteil unterteilt, die unter Berücksichtigung von drei herausziehbaren Klappsitzen zusammen 43 Sitzplätze aufweisen. Die der Neigung des Tracé angepassten Sitze sind gepolstert und mit braunem, genarbtem Kunstleder überzogen. Die Bekleidung der Wände der beiden Abteile bis zur Fensterbrüstung besteht ebenfalls aus Kunstleder, während der obere Teil mit naturlackierten, hellen Sperrholzplatten belegt ist. Die längs angeordneten, in Leichtmetall ausgeführten, gefälligen Gepäckträger verleihen zusammen mit der weiss gestrichenen Decke dem Wageninnern eine angenehm ruhige Linie. Aber nicht nur der Ausbildung der Personenabteile, sondern auch der des Gepäckabteiles wurde besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dieser, rund 5 m² Bodenfläche aufweisende, mit Lattenrost versehene Raum besitzt zwei grosse seitliche Schiebetüren, die auch als Notausgang dienen. Sämtliche Fenster dieses Abteiles sind durch verchromte Stäbe geschützt. Für die Beförderung der Post ist ein leicht wegnehmbarer Fächerkasten, sowie ein kleiner, abschliessbarer Wandkasten für Wertsachen vorgesehen. Vier Klappsitze bieten Sitzplatz für acht Personen. Der Zugang zu den Personenabteilen geschieht durch die beiden geräumigen Führerstände, die als Einstiegplattformen ausgebildet und ebenfalls mit Lattenrost-Boden versehen sind. Abb. 5 zeigt den talseitigen Führerstand. Der Wagenführer erreicht von seinem verstellbaren Sitze aus bequem das Handrad des Kontrollers sowie die übrigen, beim Fahren zu betätigenden Hebel. Sämtliche elektrischen Messapparate wie auch der Geschwindigkeitsmesser sind übersichtlich angeordnet. Das grosse Stirnfenster, dessen ganze Fläche mit einer elektrischen Heizung versehen ist, gewährt einen ungehinderten Ausblick auf die Strecke. Rechts neben dem Führersitz sind zwei Hebel angeordnet, mittels derer die zweiflügeligen Einstiegtüren mechanisch betätigt werden. Da anderseits ein Totmann-Pedal vorgesehen ist, kann das Fahrzeug nicht nur einmännig geführt, sondern vom Führer bei Zugskursen mit nicht zu starkem Verkehr auch die Billetkontrolle vorgenommen werden. In einem solchen Falle sind die Einstiegtüren des unbesetzten Führerstandes selbstverständlich abgeschlossen.

Wie der Wagenkasten sind auch *die Drehgestelle* in Leichtkonstruktion gehalten. Ihr grundsätzlich einfacher Aufbau geht aus Abb. 6 hervor. Der Rahmen stützt sich über vier Blattfedern, denen Schraubenfedern zugeschaltet sind, auf den Achslagern ab. Zur Abstützung des Wagenkastens dienen seitlich des Drehgestellrahmens angeordnete weiche Blattfedern. Für den Kasten ergibt sich somit eine dreifache Abfederung. Der Drehzapfen dient lediglich als Führung und nimmt keine senkrechten Kräfte auf. Schon bei den Zahnrad-Leichttriebwagen der Glion-Rochers de Naye-Bahn erwies sich die Aufteilung der Maschinenanlage in zwei gleiche Einheiten und die Längsanordnung des Traktionsmotors als eine glückliche Lösung, erlaubt sie doch eine übersichtliche, für Kontrolle und Unterhalt sehr vorteilhafte Disposition der motorischen Anlage. Diese Aufteilung wirkt sich auch auf den ruhigen, erschütterungsfreien Lauf der Wagen günstig aus. Wie aus Abb. 7 hervorgeht, wird in jedem Drehgestell das Drehmoment des Triebmotors 1 über eine Rutschkupplung 2 vorerst auf ein Reduktionsgetriebe 3 übertragen. Die sekundäre Welle dieses Getriebes ist mittels einer kräftigen Kardanwelle 5

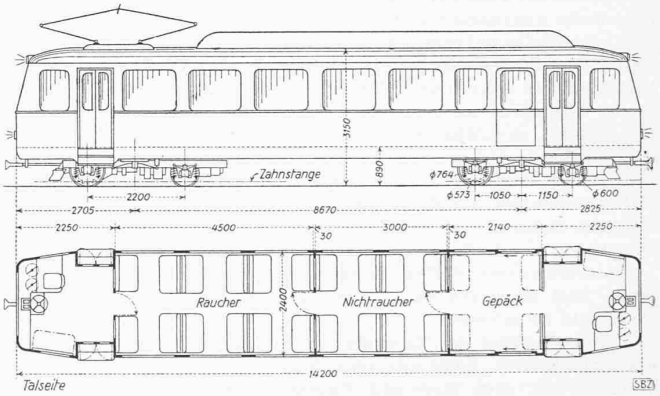

Abb. 3. Typenskizze 1 : 150 des elektr. Leichttriebwagens

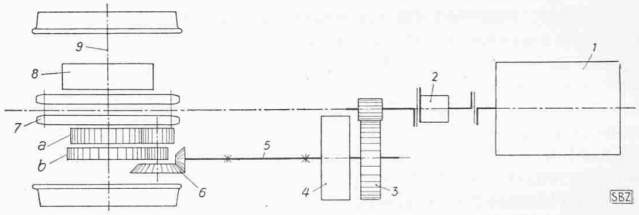

Abb. 7. Schematische Darstellung des Antriebes

1 Motor, 2 Rutschkupplung, 3 Reduktionsgetriebe, 4 Bremsscheibe zu Bandbremse, 5 Kardanwelle, 6 Konische Zahnradübersetzung, 7 Doppeltes Triebzahnrad, 8 Bremsscheibe zu Band-Klotz-Bremse, 9 Triebachse, a Stirnradübersetzung zu Zahnradantrieb, b Stirnradübersetzung zu Adhäsionsantrieb

mit einem auf der Triebachse sitzenden Antrieb verbunden, der einen kombinierten Mechanismus für Adhäsions- und Zahnradbetrieb enthält. Der Antrieb auf die Adhäsionsräder geht über das Kegelradpaar 6 und die Stirnradübersetzung b, deren grosses Rad fest mit der Triebachse verbunden ist. Auf dieser sitzt anderseits frei drehbar die Nabe des doppelten Triebzahnrades 7, das seinen Antrieb über das Kegelradpaar 6 und das Stirnradpaar a erhält. Die Uebersetzungen a und b sind so gewählt, dass die Umfangsgeschwindigkeit im Teilkreis des Triebzahnrades mit jener im Rollkreis der Laufräder bei mittlerer Bandagenabnützung übereinstimmt. Das Prinzip dieser verkoppelten Antriebsart wurde von der SLM Winterthur schon im Jahre 1904 bei den Motorwagen der Martigny-Châtelard-Bahn und später bei noch vielen andern elektrischen sowie mit Verbrennungsmotoren ausgerüsteten Fahrzeugen für gemischten Adhäsions- und Zahn-

Adhäsions- und Zahnrad-Triebgestell der SLM-Winterthur

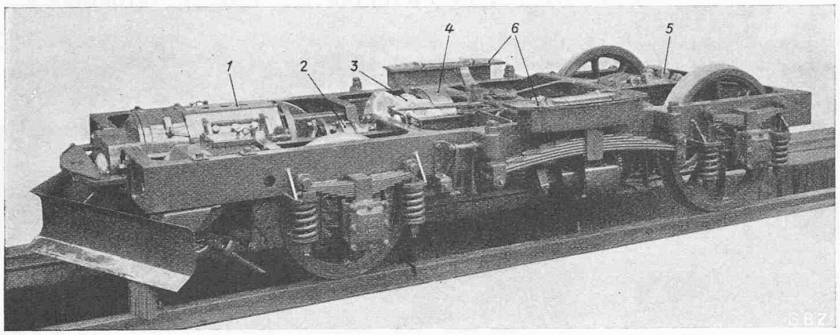

Abb. 6. Triebgestell, links Bergseite. 1 Motor mit angebautem Zentrifugalschalter, 2 Rutschkupplung, 3 Reduktionsgetriebe, 4 Bremsscheibe zu Bandbremse, 5 Triebzahnrad, 6 seitliche Abstützung zum Wagenkasten

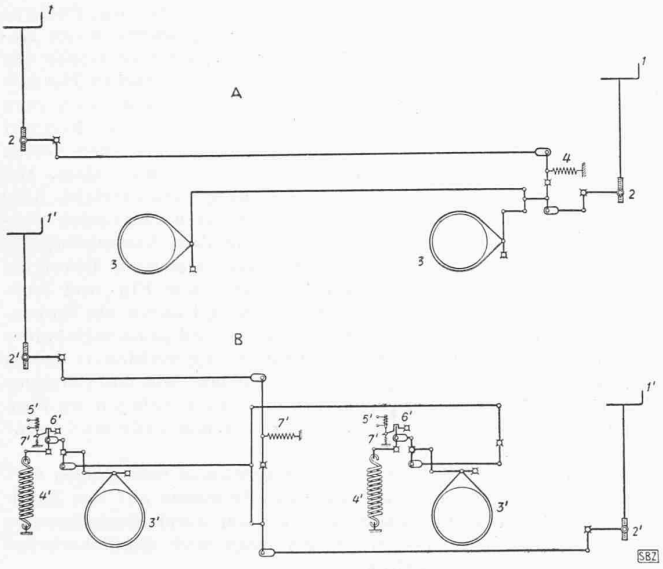

Abb. 8. Grundsätzliche Anordnung der mechanischen Bremsen
A: Handbremse, wirkend auf die Klinkenbremsen, die neben den Triebzahnrädern angeordnet sind,
1 Bremskurbel, 2 Spindel, 3 Bandbremse, 4 Rückzugfedern

B: Handbremse, wirkend auf die Bremsscheiben, die hinter dem Reduktionsgetriebe angeordnet sind,
1' Bremskurbel, 2' Spindel, 3' Bandbremse. Zu automatischer Bremse: 4' Bremsfeder (im gespannten Zustande gezeichnet), 5' Solenoid (im unerregten Zustand), 6' Auslöseklinke, 7' Rückzugfedern

Entsprechend der Anordnung der Schleifen des Bremsgestänges können die Bandbremsen 3' mittels der Kurbel 1' oder der Feder 4' angezogen werden. Bei Erregung des Solenoides 5' wird die Klinke 6' angehoben, und die gespannte Bremsfeder 4' zieht die Bremse 3' an

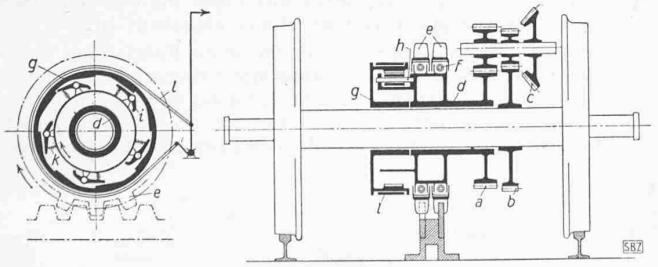

Abb. 9. Schema der sogen. «Klinkenbremse» und des kombinierten Adhäsions- und Triebzahnrad-Antriebes der SLM-Winterthur
a Zahnradübersetzung zum Antrieb des doppelten Triebzahnrades, b Zahnradübersetzung zum Antrieb der Adhäsionsräder, c Kegelrad (entsprechend Uebersetzung 6 in Abb. 7), d Nabe des Triebzahnrades, leer auf Achse laufend, e Doppeltes Triebzahnrad, f Torsionsfederung eingeschaltet zwischen Nabe und Zahnkränzen, g Bremsscheibe mit innerer Klinkenzahnung, leer auf Achse laufend, h Klinkenachse, i Klinke, k Klinkenfeder, l Bremsband

radbetrieb mit Erfolg zur Anwendung gebracht. Der ganze Antriebmechanismus ist in einem oel- und staubdichten Gehäuse aus Stahlguss untergebracht; zur Lagerung der Wellen dienen Kugel- und Rollenlager. Dank der in das grosse Zahnrad des Reduktionsgetriebes 3 und in das doppelte Triebzahnrad 7 eingebauten Torsionsfederung ist eine äusserst weiche Kraftübertragung gewährleistet.

Bremsen. Die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten auf den Zahnradbahnen hat dem Konstrukteur in Bezug auf die Ausbildung der Bremsen und weitern Sicherheitseinrichtungen viele neue Probleme gestellt. Den veränderten Betriebsverhältnissen Rechnung tragend, hat die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur im Laufe der letzten Jahre auf diesem Gebiete einige bemerkenswerte Konstruktionen entwickelt, die auch bei den Wagen der B.G.V.C.-Bahn zum Teil zur Anwendung gebracht wurden. — Das Fahrzeug ist mit folgenden Bremsen ausgerüstet:

1. Die elektrische Widerstandsbremse, mittels der die Geschwindigkeit des Wagens auf der Talfahrt sowohl auf der Zahnstangenstrecke wie auch auf den hierfür geeigneten Teilen der Adhäsionsstrecken reguliert wird.

2. Eine Handbremse im berg- und talseitigen Führerstand, in jedem Drehgestell gleichzeitig auf eine hinter dem Reduktionsgetriebe angeordnete Bandbremse (Abb. 7, Pos. 4) wirkend.

3. Eine Handbremse im berg- und talseitigen Führerstand, in jedem Drehgestell gleichzeitig auf eine mit dem doppelten Triebzahnrad verbundene Bandklotzbremse (Abb. 7, Pos. 8) wirkend.

4. Eine automatische Bremse, die in jedem Drehgestell mittels einer starken Feder gleichzeitig auf die unter 2. genannte Bandbremse wirkt; diese Bremse wird durch ein Solenoid in folgenden Fällen selbsttätig ausgelöst:

a) wenn auf der Zahnstangenstrecke in Fahrtrichtung talwärts die Geschwindigkeit des Fahrzeuges 18 km/h überschreitet,

b) wenn das Totmannpedal losgelassen wird,

c) wenn der Bremsstrom aus irgend einem Grunde ausfällt.

Die Federn dieser automatischen Bremse befinden sich im normalen Betriebe in gespanntem Zustand; ihr Spannen erfolgt vom talseitigen Führerstand aus mittels einer auf ein Seilwindwerk wirkenden Kurbel.

5. Eine nicht-automatische Druckluftbremse, mittels acht Bremsklötzen auf die Adhäsions- und Tragräder wirkend. Diese Bremse wird nur auf den Adhäsionsstrecken benützt. Ihr gesellt sich noch eine Notbremse zu, die bei einem allfälligen Versagen der Luftbremse (z. B. beim Platzen eines Schlauches oder dergl.) betätigt werden kann, indem durch Oeffnen eines in jedem Führerstand angebrachten Notbremshahns von einem Hilfsluftbehälter aus Druckluft in die Bremszylinder geleitet wird. — Die Druckluft für die Luftbremse liefert ein unter dem Wagenboden quer angeordneter Rotationskompressor «SLM-Winterthur» vom Typ KLL 2. — Abb. 8 veranschaulicht die grundsätzliche Anordnung der unter 2 bis 4 aufgeführten mechanischen Bremsen.

Eine bemerkenswerte Einrichtung ist in Verbindung mit der unter 3. erwähnten Bremse (Abb. 7, Pos. 8) geschaffen worden. Um eine Rückwärtsbewegung des Fahrzeuges zu verhindern, wenn auf der Bergfahrt auf der Zahnstangenstrecke aus irgend einem Grunde der Strom ausfällt oder wenn das Fahrzeug absichtlich angehalten wird, ist zwischen die genannte Bandbremse und das doppelte Triebzahnrad ein Klinkenmechanismus eingebaut worden. Unmittelbar vor der talseitigen Zahnstangen-Einfahrt wird die in Frage stehende Bremse jeweils fest angezogen. In diesem Zustand spielt der Klinkenmechanismus bei dem der Bergfahrtrichtung entsprechenden Drehsinn des Triebzahnrades frei; im andern Drehsinn, also wenn sich das Fahrzeug rückwärts bewegen möchte, hemmt der besagte Mechanismus dank der blockierten Bremsscheibe die Bewegung. Diese Einrichtung, die auch das Anfahren auf der Zahnstangenstrecke erheblich erleichtert, ist in Abb. 9 schematisch dargestellt; aus dieser Skizze geht auch das Prinzip des kombinierten Adhäsions- und Triebzahnradantriebes hervor. Das Bremsband 1 ist angezogen und somit Scheibe g festgebremst. Ueber Zahnradübersetzung a und Nabe d wird das Triebzahnrad e in der mit dem Pfeil bezeichneten Drehrichtung angetrieben. Die Klinken i, die von der Nabe d mitgenommen werden, können frei spielen. Sobald sich das Fahrzeug nach rückwärts bewegt, also das Triebzahnrad eine der Pfeilrichtung entgegengesetzte Ziehrichtung annehmen möchte, schnappt eine der Klinken i dank der Wirkung ihrer Feder k in die Innenzahnung der Bremsscheibe g ein und die Rückwärtsbewegung des Fahrzeuges wird gehemmt.

Elektr. Ausrüstung der Leichttriebwagen der B. G. V. C. durch die Maschinenfabrik Oerlikon

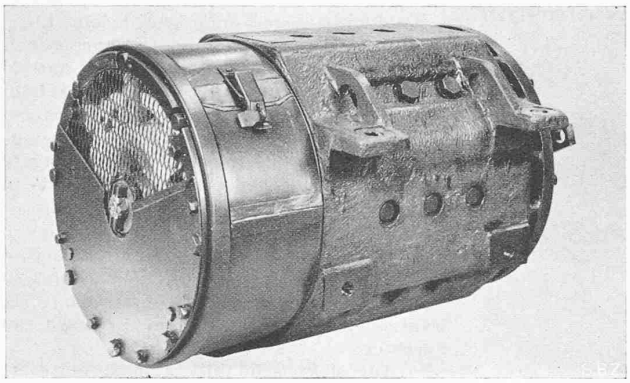

Abb. 10. Eigenventilierter 125 PS-Bahnmotor Typ E 28 der M. F. O.

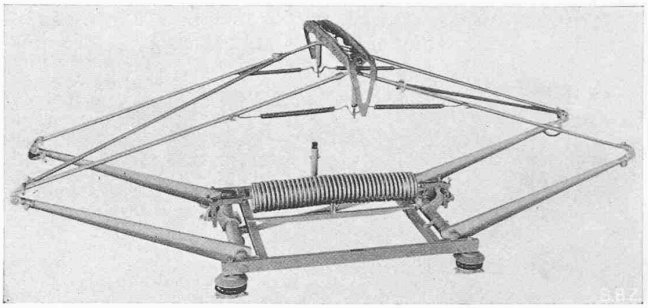

Abb. 11. Pantographen-Stromabnehmer für Oel- oder Kohle-Schleifstücke

Elektrische Ausrüstung

Hauptstromkreis. In jedem Drehgestell ist ein eigenventilierter Bahnmotor Typ E 28 starr eingebaut. Die Hauptdaten pro Motor sind:

		dauernd	1 Stunde
Strom (650 V Gleichstrom)	A	250	314
Leistung an der Welle	PS	100	125
Geschwindigkeit	km/h	16,1	14,9
Zugkraft	kg	1580	2160

Die beiden Motoren sind dauernd in Serie geschaltet. Für die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf den Adhäsionsstrekken dienen zwei Shuntstufen für 80, bzw. 60 % Felderregung mit ohmschem und induktivem Shunt. Die eigens für diese Motorwagen entworfenen Motoren zeigen alle Merkmale der auf diesem Gebiet erzielten Fortschritte. Nicht nur wurde die Leistung durch zunehmende Annäherung an die zulässigen Grenz-Erwärmungen erhöht, sondern auch das Gewicht wurde durch weitgehende Einführung von Spezialkonstruktionen herabgesetzt. So ergibt sich für diesen Motortyp ein Gewicht von 4,25 kg/PS Stundenleistung.

Die Motoren (Abb. 10) sind vierpolig ausgeführt, wobei die Hauptpole unter 45° zur Verbindungslinie der Motoraxe angeordnet sind; dies ermöglicht eine gute Zugänglichkeit zu den Bürstenhaltern. Die Ankerbleche aus Dynamoblech sitzen auf einer Ankerbüchse aus Stahlguss, die sowohl tangential wie axial gegen Verschiebungen gesichert ist. Der Kollektor aus Elektrolytkupfer hat ebenfalls eine eigene Büchse, die ihrerseits auf den verlängerten Ankerstern aufgezogen und mit ihm verschraubt ist. Der Ventilator ist aus bestem Silumin und ist auf der Antriebseite mit der Ankerbüchse verschraubt. Durch diese Anordnung von Kollektor, Ankerblechen und Ventilator wird erreicht, dass die Motorwelle aus hochwertigem Spezialstahl ohne weiteres aus- und eingepresst werden kann. Die Ankerwicklung besteht aus Flachdrahtkupfer mit Isolation aus Micanit; die Nuten sind durch speziell imprägnierte Keile abgeschlossen. Die Haupt- und Wendepolspulen sind aus Flachkupfer mit Micca- und Asbest-Isolation. Die Bürstenhalter sind auf Bürstenstifte festgeklemmt und vom Gehäuse durch Porzellanisolatoren getrennt. Der Ventilator zieht die Kühlluft auf der Kollektorseite durch den Lagerschild in den Motor; die Lufteintrittsöffnungen sind gegen Schnee und Wasser geschützt. Die Luft wird sowohl zwischen den Polen, als auch durch besondere Kanäle durch den Anker gezogen und auf der Antriebseite durch Oeffnungen im Gehäuseumfang ausgeblasen. Als Ankerlager dienen Rollen- bzw. Pendelrollenlager mit Fettschmierung, wobei die Lagerschilder für den Ausbau des Ankers ohne Abziehen der Lagerringe demontiert werden können.

Die Stromabnahme erfolgt durch einen Pantographen-Strom-Abnehmer neuester Konstruktion (Abb. 11) für Aluminium oder Kohlenschleifstücke. Die breite kippbare Palette mit hochgelagertem Drehpunkt ermöglicht eine äusserst gute Stromabnahme, die sich hinsichtlich Radiostörungen bestens bewährt hat. Der Auftrieb erfolgt durch Federkraft, das Niederziehen durch Seilzug von jedem Führerstand aus.

Die Steuerkontroller mit durch Nockenscheiben betätigten Schaltelementen (Abb. 12) werden direkt mit Handrad betätigt; sie haben 20 Fahrstufen, einschliesslich zwei Shuntstufen und 18 Bremsstufen. Die bei Anfahrten auf einer Steigung von 200 ‰ auftretenden Stromspitzen erreichen Werte bis gegen 500 A, die mit den Schaltelementen ohne jegliche Schwierigkeit geschaltet werden. Die in Abb. 13 dargestellten einzelnen Schaltelemente sind sehr robust gebaut und besitzen eine äusserst wirksame magnetische Funkenlöschung, deren Spule in Serie mit den Kontakten liegt. Der feste Kontakt sitzt auf dem Träger der Funkenlöschung, Kern und Poleisen sind als Halter für das Funken-Kamin ausgebildet und ermöglichen ein Ausschwenken des Kamins zwecks Freilegung der Kontakte; sie gestatten ferner den Ausbau des Kamins in dieser Stellung durch einfaches Herausziehen. An dem beweglichen Kontakthebel befindet sich vorn eine gefederte Wippe mit Gelenk, dessen verstellbarer Kontakt beim Schliessen oder Oeffnen des Schaltelementes den festen mit dem beweglichen Kontakt aufeinander abrollen lässt. Mit dieser besonderen Form der Hauptkontakte wird erreicht, dass der Abbrand stets am obern Teil des Kontaktes stattfindet, während der untere Teil, der normalerweise dem Stromübergang dient, vom Abschaltlichtbogen nicht beeinflusst wird. Durch die abwälzende Bewegung der Hauptkontakte beim Ein- und Ausschalten ist die Bildung von Brandperlen und damit ein Klebenbleiben der Kontakte verunmöglicht; dieses wird sicherheitshalber zudem noch durch eine besondere Einrichtung verhindert, indem die Kontakte zwangläufig geöffnet würden. Ein Abbrennhorn am beweglichen Kontakt verhindert ein Zurückschlagen des Funkens. Sämtliche der Abnützung unterworfenen Teile sind leicht auswechselbar.

Die Umschaltwalze ist mit der Schaltwalze mechanisch verriegelt; die Stellungen «Fahren» und «Bremsen» auf der Zahnstange und den Adhäsionsstrecken werden durch Signallampen angezeigt. Mit der Umschaltwalze werden auch die Sicherheits-Einrichtungen umgeschaltet.

Die Fahr- und Bremswiderstände aus Chrom-Nickelband (Abb. 14) sind in acht Kasten unterteilt und mit doppelter Isolation auf dem Dach montiert für natürliche Luftkühlung. Sie sind für Dauerbetrieb während der Talfahrt dimensioniert und ermöglichen, den vollbesetzten Motorwagen bis auf eine Geschwindigkeit von 3 km/h auf dem maximalen Gefälle von 200 ‰ elektrisch abzubremsen. Ebenfalls auf dem Dach montiert sind die automatischen Schalter, für direkte Handbetätigung vom Führerstand aus gebaut, mit einstellbarer Maximalstromauslösung im Bereich von 350 bis 650 A. Ein besonderes Auslöse-Relais für 24 V ist mit der Totmanneinrichtung kombiniert. Als Blitzschutz dient eine Drosselspule aus Eisen, die auf dem Dach neben dem Pantographenstromabnehmer eingebaut ist.

Nebenstromkreise. Die Heizung ist an die Fahrleitung angeschlossen; mit dem auf jedem Führerstand eingebauten Schalter ist es möglich, die Heizung $^1/_2$ und $^1/_1$ zu regulieren. Die installierte Heizleistung beträgt rund 240 Watt pro m³ Rauminhalt. Bei Talfahrt kann die Heizung auf den Bremsstromkreis umge-

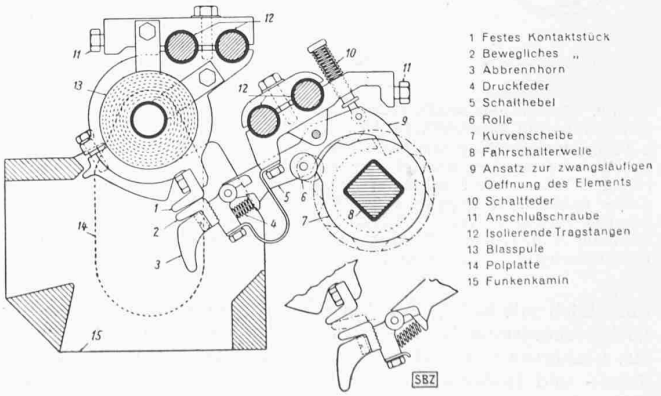

Abb. 13. Schaltelement eines Oerlikon-Kurvenscheibenkontrollers

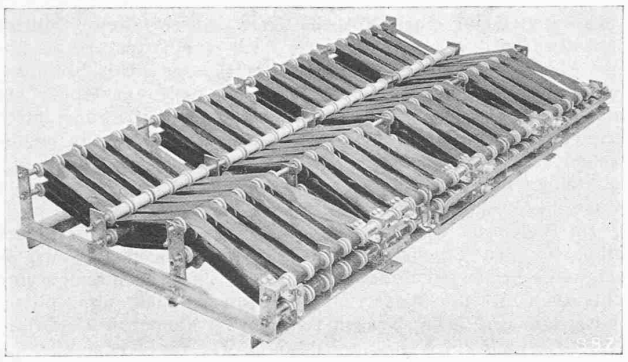

Abb. 14. Fahr- und Bremswiderstände aus Chrom-Nickelband

schaltet werden. Die Fensterheizung in den grossen Stirnfenstern wurde erstmals mit Vorschaltwiderständen an die Fahrleitung angeschlossen, mit einer Energieaufnahme von 330 Watt bei 220 V pro Fenster.

Die gesamte *Beleuchtung* wird von einer Cadmium-Nickel-Batterie mit einer Kapazität von 74 Ah bei 3 h Entladung gespeist, bei einer mittlern Spannung von 24 V. Die Ladung der Batterie erfolgt durch eine 900 Watt-Dynamo, angebaut am talseitigen Motor, in Kombination mit einem automatischen Spannungsregler. Die Deckenlampen im Wageninnern sind beidseitig angeordnet und in die Decke versenkt eingebaut, abgeschlossen mit einem Opalschutzglas. Für die Streckenbeleuchtung dienen zwei Signallaternen und ein Scheinwerfer. Alle Lampen sind durch eigene Schalter vom Führersitz aus bedienbar, die in übersichtlicher Weise auf einer gemeinsamen Platte angeordnet sind.

Motor und Kompressor sind zu einer Gruppe zusammengebaut; die Motorleistung beträgt 4,5 PS bei 40 % Intermittenz; bei 2850 U/min fördert der Rotationskompressor eine Luftmenge von 200 l/min bei 7 atü. Der Motor ist geschützt durch einen thermischen Ueberstromautomat.

Die Sicherheitseinrichtungen wurden für Einmannbedienung vorgesehen. Sie werden mit der Umschaltwalze des Kontrollers gesteuert, wobei zwei Meldelampen anzeigen, ob die Sicherheitsapparate für Adhäsions- oder Zahnradbetrieb eingeschaltet sind. Bei Talfahrt auf der Zahnstange wie auf den Adhäsionstrecken wird die regulierbare Widerstandsbremse verwendet. Wird die maximal zulässige Geschwindigkeit von 15 km/h überschritten, so löst bei 18 km/h der am bergseitigen Motor eingebaute Zentrifugalschalter die bereits beschriebene automatische Bremse (Abb. 8, B) aus. Beim Loslassen des Pedals durch den Führer wird ebenfalls die genannte Bremse in Funktion gesetzt. Als weiterer Sicherheitsapparat dient das Minimalbremsstromrelais, das bei einem Defekt im Bremsstromkreis wiederum die automat. Bremse durch Solenoide auslöst. Da das Minimalstromrelais für 300 bis 50 A Bremsstrom die Kontakte bei 40 A schliesst, kann durch ein besonderes Pedal die Auslösung der automatischen Bremse verhindert werden, z. B. bei Fahrt auf kleinem Gefälle. Auf den Adhäsionstrecken ist diese Bremse ausgeschaltet; auf diesen Strecken wird beim Ansprechen des Totmannpedals oder des Nullspannungsrelais durch Auslösung des elektropneumatischen Bremsventils mit Signalgebung die Luftbremse betätigt.

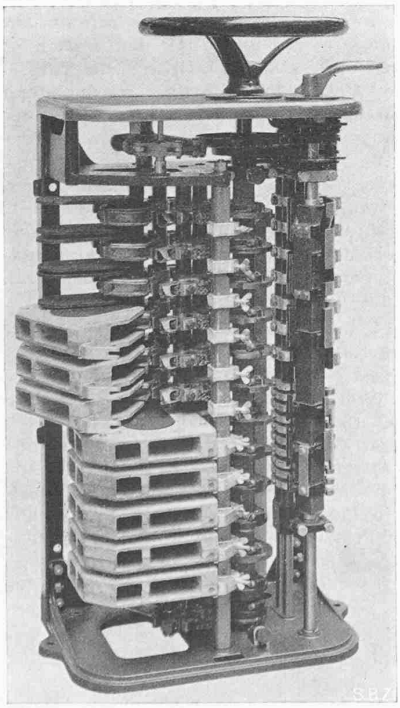

Abb. 12. Steuerkontroller, Funkenkamine aufgeklappt und herausgezogen

Bei Bergfahrt auf der Zahnstange tritt die automatische Bremse nicht in Tätigkeit. Ein allfälliger Unterbruch in der Stromzuleitung hat nur die Auslösung des Hauptschalters durch das Nullspannungsrelais zur Folge; der Rücklauf des Motorwagens wird durch die Klinkenbremse verhindert (s. Abb. 9). Zu erwähnen ist noch das Haltesignal, das vom Wageninnern mit Druckknopfschalter betätigt werden kann.

Die elektrische Ausrüstung wird ergänzt durch die Messinstrumente für die Fahrleitungsspannung und für Fahr- und Bremsstrom; auch die Batterie wird durch Volt- und Ampèremeter kontrolliert. Die gesamte Kabelinstallation ist für jeden Stromkreis in farbig gewachsten flexiblen Kabeln ausgeführt, bietet daher eine übersichtliche Anordnung und ermöglicht eine rasche Prüfung.

Die durch das Eidg. Amt für Verkehr vorgenommenen Fahr- und Bremsproben haben alle Bedingungen der bekanntlich strengen Vorschriften erfüllt. Die neuen Motorwagen sind seit Anfang dieses Jahres in Betrieb und erfreuen sich allgemein grosser Beliebtheit.

Die Entgiftungsanlagen grosser Sanitätshilfstellen

Ein Beitrag zum baulichen Luftschutz

Von Dipl. Arch. F. LODEWIG, Basel

Die vorliegende Arbeit gibt eine Antwort auf die Frage, wie gross die minimale Fläche einer Entgiftungsanlage sein müsse, um in einer Stunde 10, 20, 30 oder 60 bahrenlägrige Patienten entgiften zu können. Gleichzeitig soll dabei ermittelt werden, in welcher Zeit die Pflegebetten gefüllt werden, wie gross die durchschnittliche Beanspruchung der Aerzte ist und in welchem Umfang und welchen Zeitintervallen der Rückschub der Patienten in die Notspitäler zu erfolgen hat. Für all diese Funktionen ist die Leistungsfähigkeit der Entgiftungsanlage von ausschlaggebender Bedeutung, weil alle Kriegsverletzten als Buntgasverletzte betrachtet werden und darum wie Yperitvergiftete die Räume der Entgiftungsanlage zu durchlaufen haben.

Vermag z. B. die Entgiftungsanlage 10 Bahrenlägrige pro Stunde zu entgiften, so braucht es 10 Stunden, um 100 Betten zu füllen. Solche Verhältnisse — und sie sind in den bekannt gewordenen Anlagen nicht selten — führen bei Massenvergiftung zu Katastrophen. Meist stimmt das Verhältnis der Grösse der einzelnen Räume unter sich bezüglich dem benötigten Zeitaufwand für den Patienten nicht. Patient, Material und Mannschaft hindern sich gegenseitig; der ruhige klare Kreislauf der Patienten kann sich neben dem Kreislauf des Materials und neben dem Kreislauf des Personals nicht reibungslos abspielen. Dadurch entsteht eine Panikstimmung.

Um in diese Zusammenhänge Licht zu bringen, hat der Verfasser Experimentalübungen und Rapporte mit Sachverständigen der Sanität und des Chemischen Dienstes durchführen lassen, die die nachstehend zusammengestellten Ergebnisse zeitigten.

I. Voraussetzungen und Ergebnisse der Experimentalübungen

Die Experimentalübungen haben ergeben, dass das Problem der Entgiftung heute weniger ein Problem der richtigen Behandlung des Patienten, als vielmehr ein Problem der Schonung des Entgiftungspersonals, d. h. der Erleichterung seiner Arbeit ist, das durch verschiedene bauliche Vorkehrungen gelöst werden kann. Die Mannschaft der Entgiftungsanlage arbeitet in Gasmaske, schwerem und z. T. leichtem Yperitschutz. Für die Behandlung des Patienten bringt aber dieser Yperitschutz sehr viele Nachteile mit sich.

Hochlagern der Patienten. Jede mechanische Arbeit, insbesondere das Bücken im Yperitgewand, verursacht eine Wärmestauung, damit einen Kräftezerfall, vermehrten Personalaufwand für die Ablösung und grosse Vorräte an Yperitkleidern. Diesem Nachteil wird dadurch begegnet, dass die Patienten schon in der Schleuse auf Rollwagen in Tischhöhe gelagert werden, wodurch das Personal sich nicht mehr zu bücken braucht.

Schleusen und Anschlüsse. Damit wenigstens der schwer arbeitende Teil des Entgiftungspersonals in möglichst leichtem Yperitschutz statt in den schweren Gummianzügen arbeiten kann, werden durch Zwischenschleusen und Verschlüsse möglichst alle Quellen der Kampfgasausbreitung vom Personal ferngehalten.

Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit. Da die Patienten nackt entgiftet werden, und um Erkältungen der Patienten zu vermeiden, muss die Raumtemperatur relativ hoch sein. Durch die Benützung der Räume steigt die an sich schon hohe Temperatur noch mehr und erhöht damit gleichzeitig die Giftigkeit der Kampfstoffe.

Der hermetische Abschluss des Yperitgewandes, die Erschwerung der Atmung durch die Gasmaske, die unvermeidlich