# Die elektrische Zahnradbahn Montreux-Glion

Autor(en): **Zehnder-Spörry, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **53/54 (1909)**

Heft 5

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-28186

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

*Nr. 19.* Durch eine erhebliche Verschwenkung der Brückenachse beim linken Flussarm ist eine fast vollständige Intakthaltung der Uferlinie am Burgkastell erzielt, ohne dass dabei die Fahrbahn eine S-förmige Krümmung machen muss. Immerhin ist die Kurve

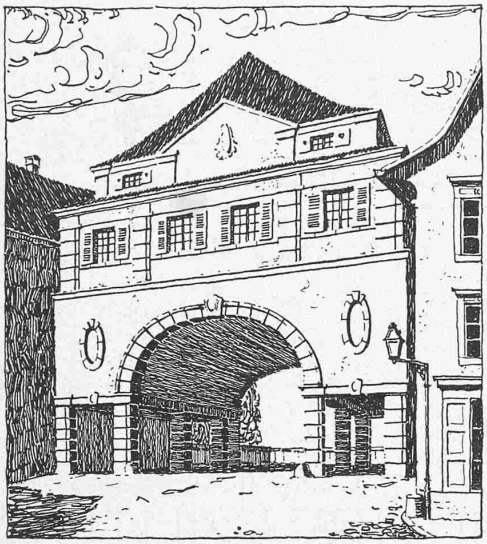


Abb. 33. IV. Preis. — Das Torhaus von der Stadtseite.

am Knie der Brücke zu scharf und ihr Krümmungsradius sollte von 12 auf 20 *m* vergrössert werden. Der Gewölbescheitel bei der dem schweizerischen Ufer zunächstliegenden Oeffnung liegt noch etwas über dem aussergewöhnlichen Hochwasserstande. Der Scheitel der Hauptöffnung liegt auf der verlangten Minimalhöhe. Die stärkere Steigung der Fahrbahn ist 2 %. Die Gesamtweite der Abflussöffnungen beträgt 144,50 *m*.

*Nr. 35.* Die Linienführung der Brückenachse ist einwandfrei. Die Höhenverhältnisse dürften durch eine Hebung der Fahrbahn am linken Ufer zu verbessern sein. Die Maximalsteigung der Fahrbahn beträgt 4,4 %. Die Summe der Abflussöffnungen ist 146,55 *m*.

* * *

Das *Preisgericht* fasste hierauf folgenden Beschluss:

Der sowohl architektonisch wie technisch guten Durchbildung des Projektes Nr. 19 wegen wurde demselben ein erster Preis im Betrage von 2300 Fr. erteilt.

Ein zweiter Preis wurde dem Projekt Nr. 17 im Betrage von 2000 Fr. der vorzüglichen technischen Lösung wegen gegeben.

Projekt Nr. 6 als sehr gut studiertes Projekt mit etwas komplizierter Konstruktion der Brücke im linken Arm erhielt den dritten Preis im Betrage von 1700 Fr.

Dem Projekt Nr. 35 wurde ein vierter Preis im Betrage von 1500 Fr. zugeteilt, als charakteristischer Entwurf für eine einfache und gediegene Lösung der Aufgabe.

Die Eröffnung der Couverts ergab folgende Namen der Verfasser:

*Nr. 19.* „*Tempora mutantur*".
Prof. *Melan*, Ingenieur, in Prag;
*de Vallière & Simon*, Ingenieure, in Lausanne;
*Monod & Laverrière*, Architekten, in Lausanne.

*Nr. 17.* „*S. D. P.*"
*Maillart & Cº*, Ingenieure, in Zürich:
*Joss & Klauser*, Architekten, in Bern.

*Nr. 6.* „*Stein*".
*Alb. Buss & Cº*, A.-G., Ingenieure, in Basel;
*Emil Faesch*, Architekt, in Basel;
*Franz Habich*, Architekt, in Rheinfelden.

*Nr. 35.* „*Grenzsteg*".
*Wilhelm Storz*, Ingenieur, in Strassburg;
*Paul Schmidhenner*, Architekt, in Colmar;
Unternehmung *Ed. Züblin & Cº*, in Strassburg.

*Zürich, Karlsruhe* und *Rheinfelden*, Juni 1909.

*Die Mitglieder des Preisgerichtes:*
sig. *F. L. Schüle.* sig. *Gull.*
sig. *A. Trautweiler.* sig. *Moser.*
sig. *C. Habich-Dietschy.*

---

## Die elektrische Zahnradbahn Montreux-Glion

von Ingenieur *R. Zehnder-Spoerry*, Direktor der M. O. B. und M. G.

(Schluss mit Tafel VI.)

### Das Rollmaterial.

Das Rollmaterial besteht vorläufig aus drei Lokomotiven, vier Personenwagen, fünf offenen und zwei gedeckten Güterwagen, sowie drei kleinen Gepäckwagen.

*Die elektrischen Lokomotiven* (Abb. 30 bis 33 u. Tafel VI) sind sowohl für reinen Adhäsionsbetrieb als auch für reinen Zahnstangenbetrieb konstruiert; zudem kann auf den Zahnstangenrampen auch mit kombiniertem Adhäsions- und Zahnstangenbetrieb gefahren werden. Jede Lokomotive besitzt zwei Motoren von 110 *PS* am Radumfang gemessen. Diese Motoren wirken vermittelst einer Pfeilzahnrad-Uebersetzung auf je ein Vorgelege und vermittelst einer zweiten Zahnrad-Uebersetzung direkt auf die Triebzahnräder, die lose auf ihre Achse aufgebüchst sind. An die Triebzahnräder angeschraubt sind die Rillenbremsscheiben. Auf der Motorwelle sitzt eine Friktionskupplung, die so reguliert ist, dass jedesmal, wenn die Zugkraft am Triebzahnrad 7000 bis 8000 *kg* übersteigt, ein relatives Schleifen der beiden Kupplungshälften eintritt. Diese

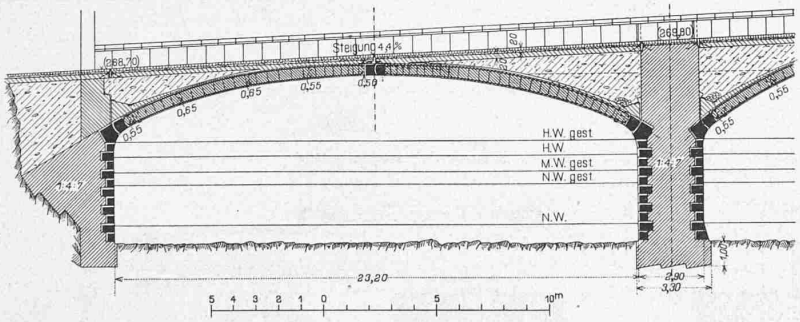



Abb. 31. IV. Preis. — Längsschnitt in der Zufahrtsbrücke. — Masstab 1 : 300.

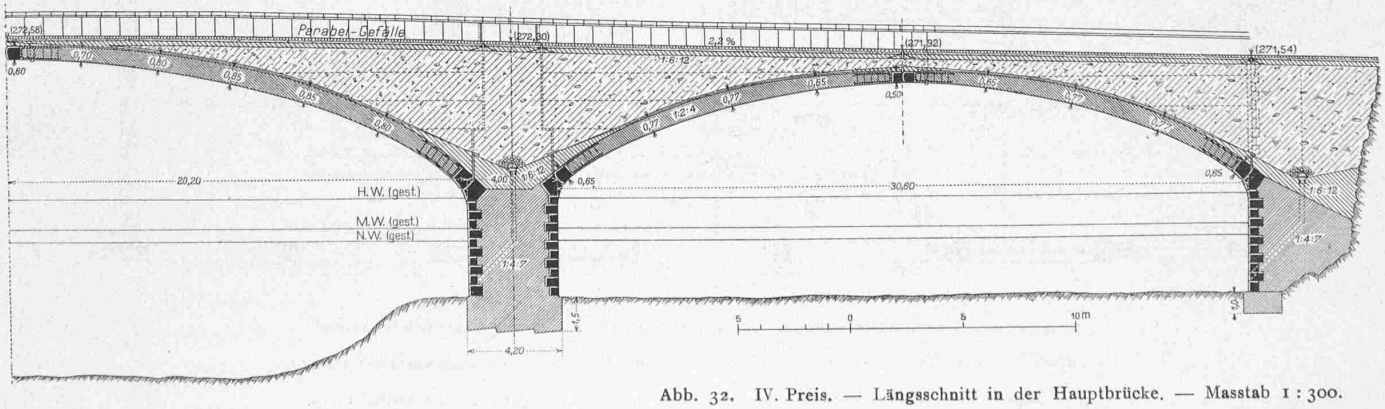



Abb. 32. IV. Preis. — Längsschnitt in der Hauptbrücke. — Masstab 1 : 300.

## Die elektrische Zahnradbahn Montreux-Glion.

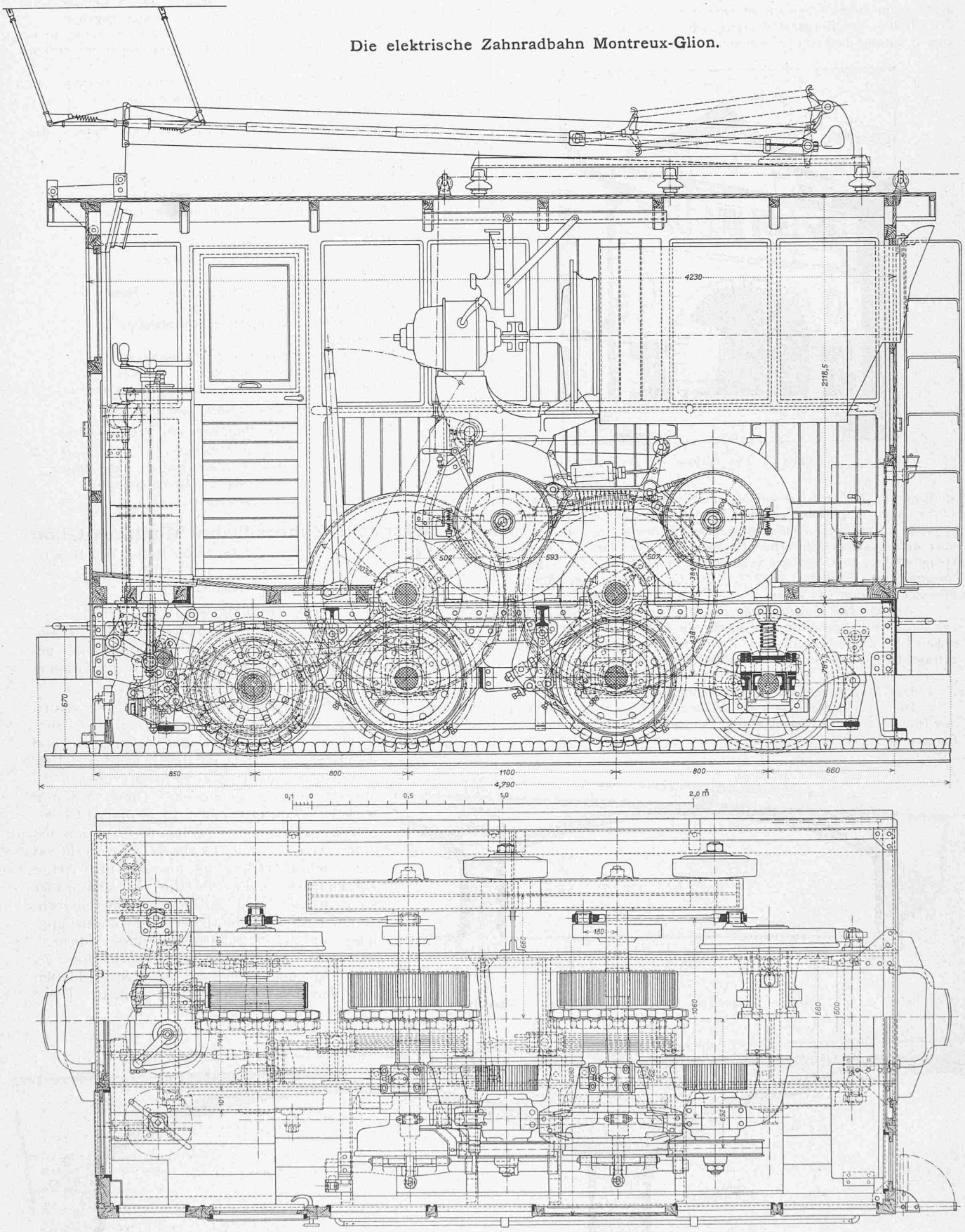



Abb. 30. Kombinierte Zahnrad- und Adhäsions-Lokomotive mit elektrischem Antrieb gebaut von der *Schweizerischen Lokomotivfabrik Winterthur* und der *Maschinenfabrik Oerlikon*. Längs- und Horizontalschnitte und Draufsicht auf das Untergestell. — Masstab 1 : 25.

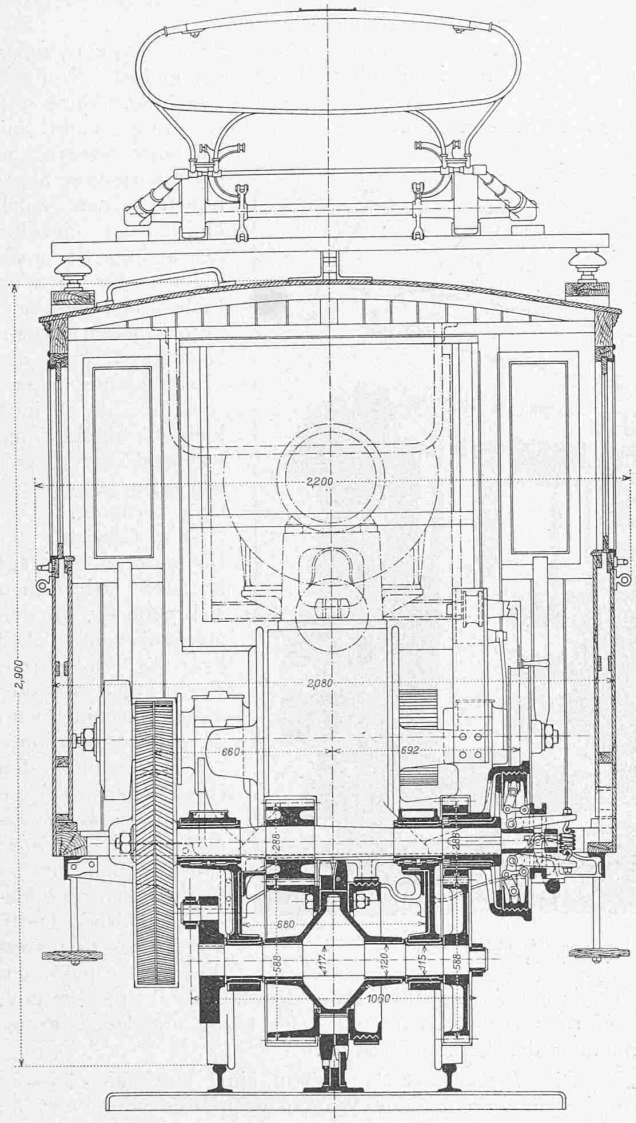



Abb. 31. Querschnitt der Lokomotive durch ein Triebzahnrad mit zugehöriger Reibungskupplung. — 1 : 25.

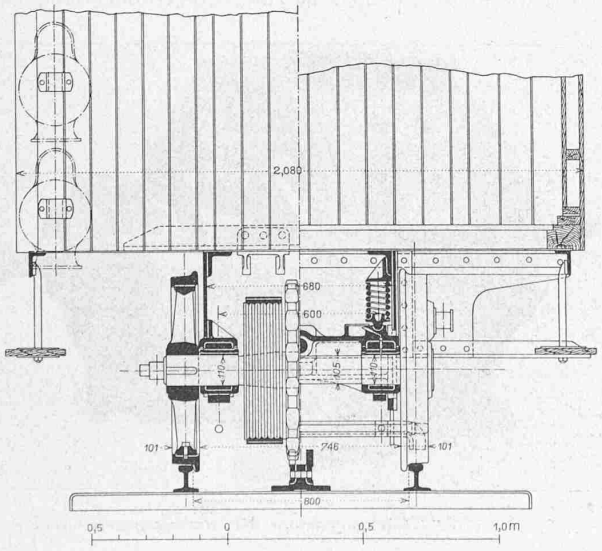



Abb. 32. Querschnitt der Lokomotive, Masstab 1 : 25.
*links:* durch die hintere Laufachse mit Bremszahnrad,
*rechts:* durch die vordere, bezw. die Mittelstützpunkt-Lenkachse.

Vorrichtung soll die Gefahren eventuell eintretender, zu heftiger Stösse beim Anfahren oder Bremsen beseitigen.

Die Einrichtungen zur Fahrt auf den Adhäsionsstrecken sind folgendermassen kombiniert. Auf der schon genannten Vorgelegewelle sitzt, an einem Ende festgekeilt, die innere Hälfte einer Rillenreibungskupplung mit radial verstellbaren Keilklötzen (Abb. 31). Die äussere Hälfte dieser Kupplung sitzt vermittelst einer Büchse frei drehbar auf der Nabe der innern Kupplungshälfte. Der äussere Teil der Kupplung ist von einem auf ihm festgekeilten Zahnkolben umschlossen, der seinerseits in ein Zahnrad der Achse des Triebzahnrades eingreift. Diese Achse, auf der das Triebrad wie bereits gesagt lose auf Büchsen läuft, ist vermittelst Kurbeln und Kuppelstangen mit den Adhäsionslaufrädern verbunden. Bei Versuchen auf der Rampe von 75 ‰ mit einer Lokomotive allein konnte man bei Bergfahrt das Voreilen der Adhäsionsräder infolge der kleinen Differenz des Laufrollendurchmessers gegenüber dem Teilkreisdurchmesser, leicht beobachten. Nach einem zurückgelegten Weg von rund 8 *m* lagen die Triebzahnräder an der talseitigen Flanke der Zahnstangenzähne an; die Adhäsionsreibungskupplungen hatten sich zudem um etwa 5 bis 7 *cm* verschoben, ein Beweis dafür, dass nicht ein Gleiten der Räder auf den Schienen eintritt, sondern dass sich der Ausgleich der Wegdifferenz der abgerollten Kreise in der Adhäsionskupplung vollziehen kann. Bei ausgerückter Adhäsionskupplung tritt also eine relative Verschiebung ein zwischen innerer und äusserer Kupplungshälfte, sowie zwischen dem Triebzahnrad und seiner Achse. Diese relative Bewegung ist aber im vorliegenden Falle bei den gewählten Abmessungen eine sehr geringe, da die Abwicklung der reduzierten Lauf- und Teilkreise sehr wenig verschieden ist. Anderseits ist dieser Umstand von grösstem Vorteil für ein stossfreies Einrücken und sanftes Angreifen der Adhäsionskupplung.

Die Lokomotiven besitzen folgende Bremsen: eine Handbremse, die von der gleichen Kurbel aus gleichzeitig auf das Notbremszahnrad der untern Laufachse und auf die Bremsklötze der Adhäsionsräder wirkt; eine Handbremse, die auf beide Triebzahnräder vermittelst Bremsklotz und Bremsband wirkt; eine automatische Federbremse, die vermittelst Bremsbändern auf die Motorwellen wirkt; diese Bremse wird durch einen Geschwindigkeitsregulator bei Ueberschreitung der Geschwindigkeit von 13 bis 14 *km/Std.* automatisch ausgelöst. Die beiden Motorwellen-Bremsbänder werden normalerweise von der Spannung der horizontalliegenden Bremsfeder mittelst Handkurbel und Zugseil entlastet. Ein auf der Welle und in der Fläche der hintern Bremsscheibe angeordneter Zentrifugal-Flachregler schlägt bei Ueberschreitung der zulässigen Maximalgeschwindigkeit eine die Zugseiltrommel sperrende Klinke heraus, wodurch sich die Federkraft vom Zugseil auf die Bremsbänder überträgt; ein zwischengeschalteter Oelkatarakt sorgt für sanften Eintritt der kräftigen Bremswirkung. Die Sperrklinke kann auch von der Plattform des obersten Fahrzeuges jeden Zuges aus vermittelst Zugleine oder von Hand durch das Lokomotivpersonal ausgelöst werden und ist ausserdem derart mit dem Minimalautomaten des elektrischen Stromkreises verbunden, dass beim Anziehen der automatischen Bremse der Minimalausschalter den Strom unterbricht. Ausser mit diesen mechanischen Bremsen kann die Lokomotive auch mit der elektrischen Kurzschlussbremse als der eigentlichen Fahrbremse bedient werden; die mechanischen Bremsen dienen nur zum Manövrieren, zum vollständigen Anhalten und zur Sicherheit.

Damit die Laufräder dem Geleise, auch wenn es kleine Unregelmässigkeiten aufweist, sicher zu folgen vermögen, ist die Lokomotive nur in drei Punkten abgestützt. Die obere Laufachse ist als Lenkachse nach Bauart Winterthur ausgebildet und kann in beschränktem Masse in vertikalem Sinne, soweit die Kuppelstangen es gestatten, um den mittlern Stützpunkt ausschlagen. Durch auf den Achsbüchsen angebrachte Spiralfedern wird für eine sichere Rückführung in die Normallage gesorgt (Abb. 30 u. 32).

Die beiden *Lokomotivmotoren* (Abbildung 34, 35) sind in Serie geschaltet, also für die Hälfte der Kontaktleitungsspannung gebaut (Schaltungsschema Abbildung 36). Es hat diese Schaltung allerdings den Nachteil, dass bei Defekt des einen Motors die Lokomotive überhaupt ganz dienstunfähig wird. Ausschlaggebend für die Annahme der Serieschaltung war die dadurch erreichte Verhütung der elektrischen Differenzialbremsung, die bei Parallelschaltung auftreten kann, wenn bei plötzlichem Ausbleiben des Kraftstromes während der Bergfahrt eine teilweise Rückwärtsbewegung der Lokomotive erfolgt. Die harten Stösse, welche beim Wirken dieser Differenzialbewegung erfolgen, schliessen eine grosse Aufsteiggefahr, also Entgleisungsgefahr in sich.

Die Lokomotivmotoren, die für eine grösste Normalstromstärke von 296 Ampères (die mittelst vier Bürstenhaltern abgenommen wird) gebaut wurden, liefen bei den Versuchen bei einer Ueberlastung von 20 %, dank der Anwendung von Wendepolen, ohne die geringste Funkenbildung. Die Isolationsprobe wurde in warmem Zustande mit 2500 Volt Wechselstrom vorgenommen.



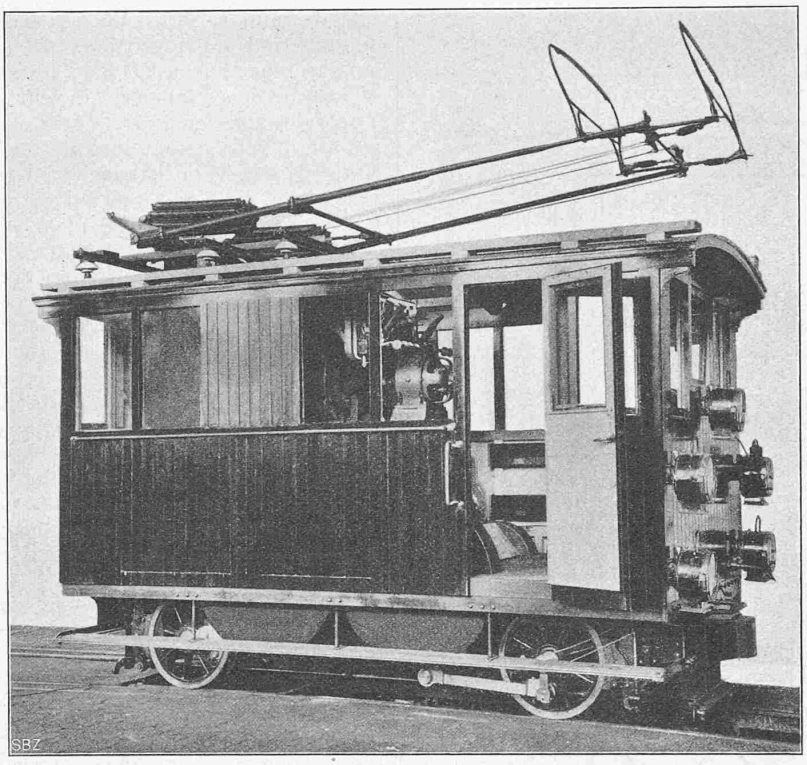


Abb. 33. Ansicht der Lokomotive von der linken Seite.

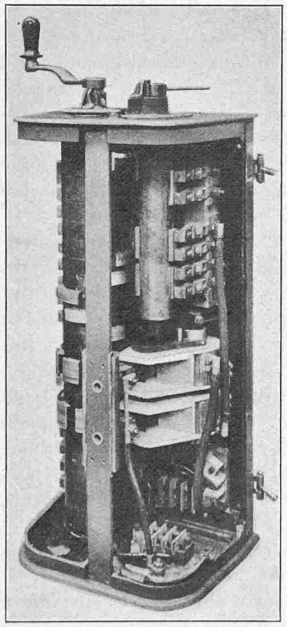


Abb. 37. Steuerwalzen.

Besonderes Gewicht legte man auf eine sorgfältige Durchbildung der Kontroller, die räumlich reichlich angelegt und mit einer möglichst grossen Anzahl Widerstandsstufen versehen wurden, sodass beim Uebergang von einer Stellung auf die andere kein grosser Stromstoss und keine grosse Beschleunigung eintritt (Abbildung 37). Die Maschinen sind für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt mit Kontaktstrom, und für Kurzschlussbremsung zur Talfahrt, eingerichtet. Um die Widerstände bei Talfahrt, sowie auch eventuell bei Bergfahrt, abkühlen zu können ist ein Ventilator mit Motor vor denselben angebracht, der sowohl vom Kontaktstrom, als auch vom Kurzschlusstrom gespeist werden kann. Ausserdem ist die Lokomotive mit Blitzschutzapparat, Spannungssicherung, Maximal- u. Minimalautomat, Handschalter, Schmelzsicherung, den nötigen Instrumenten, Geschwindigkeitsmesser „Tel", einem Erdschlussprüftableau zur Untersuchung der Motoren, mit elektrischer Beleuchtung und Heizung, sowie einem Läutwerk zur Verständigung mit dem Bremser- oder übrigen Zugspersonal ausgerüstet.

Der Stromabnehmer ist aus Stahlrohr konstruiert und besitzt an seinem obern Ende zwei kleinere Kontaktbügel (Abbildung 38). Der Bügel kann vom Lokomotivinnern von der Oberleitung abgehoben werden. Auch kann jeder einzelne der kleinen Stromabnehmer für sich im Falle von Defekt heruntergelassen werden. Bei Aenderung der Fahrrichtung legen sich nur die beiden kleinen Bügel um, während der Bügelträger in seiner Stellung verbleibt.

Das Gewicht der Lokomotive beträgt für den elektrischen Teil 5460 *kg*, für den mechanischen Teil 8740 *kg*, im ganzen 14200 *kg*. Erbauer dieser Maschinen sind die *Maschinenfabrik Oerlikon* für den elektrischen und die *Schweizerische Lokomotivfabrik Winterthur* für den mechanischen Teil. Die Maschinenfabrik Oerlikon lieferte ausserdem die gesamten elektrischen Anlagen der Bahn (Kontakt- und Speiseleitung, Umformerstation, elektrische Beleuchtung und Heizungseinrichtung der Personenwagen).

Die *Personenwagen* haben eine maximale äussere Breite von 2,00 *m*, eine Wagenkastenlänge von 11,67 *m*, und wiegen bei 56 verfügbaren Sitzplätzen 6160 *kg*, ohne elektrische Einrichtung. Die innere Ausstattung ist die bei den schweizerischen Bergbahnen übliche. Wegen dem Uebergang dieser Wagen auf die Strecke der Dampfbahn

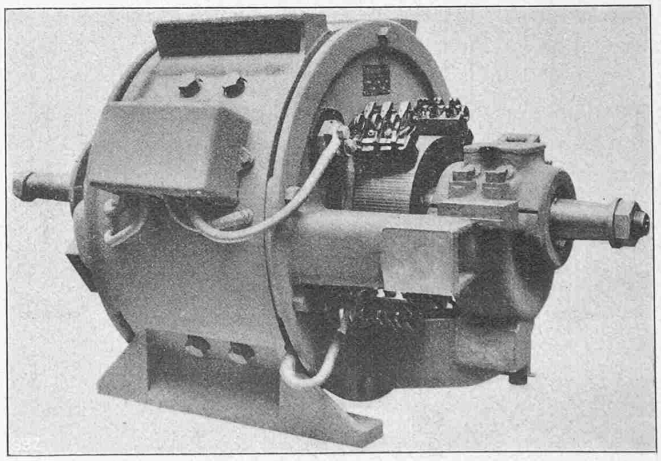
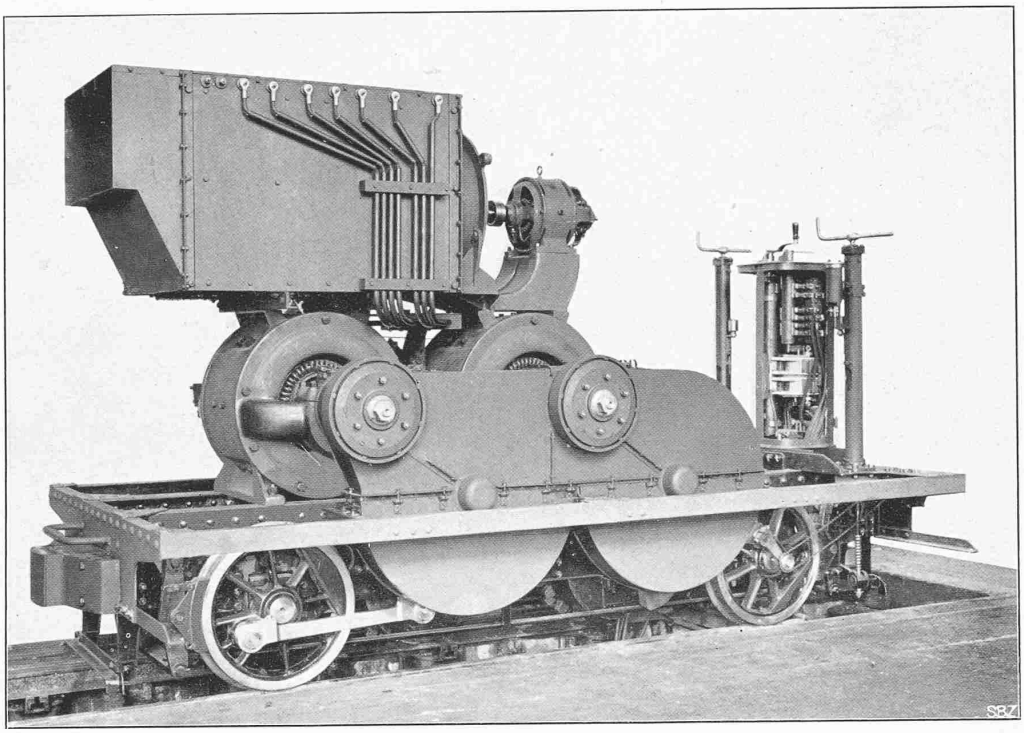
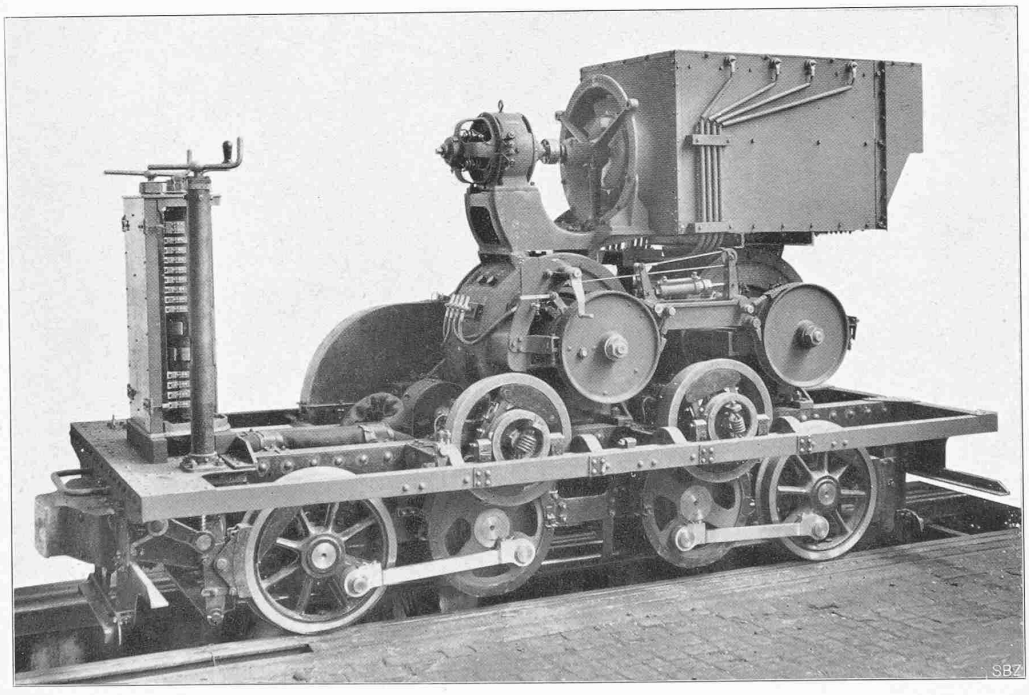


Abb. 34. 110 *PS*-Lokomotivmotor der *Maschinenfabrik Oerlikon*.

Glion-Naye wurde eine Beleuchtungsbatterie von 130 Amp.-Stunden Kapazität bei 10,8 Volt Spannung vorgesehen. Die Wagen sind durch vier Lampen im Innern und eine auf der obern Plattform beleuchtet. Die Güterwagen sind





# DIE ELEKTRISCHE ZAHNRADBAHN MONTREUX-GLION

Ansicht der Lokomotive im Bau, oben von links, unten von rechts

Gebaut von der Schweiz. Lokomotivfabrik Winterthur und der Maschinenfabrik Oerlikon

Nach Aufnahmen der Maschinenfabrik Oerlikon

JEAN FREY, ZÜRICH. 18600

Aetzung von Meisenbach, Riffahrt & Cie. in München

# Seite / page

68(3)

# leer / vide / blank

für 10 *t* Tragkraft gebaut und es weisen die offenen (M) bei 4,81 *m* Länge eine Tara von 2540 *kg*, die gleich langen geschlossenen (K) Wagen eine solche von 3510 *kg* auf. Sowohl Personen- wie Güterwagen sind mit Adhäsions- und Zahnradbremsen versehen, die kombiniert und von der gleichen Kurbel aus bedienbar sind. Die Bremshebelanordnung ist nach System Zehnder durchgeführt.

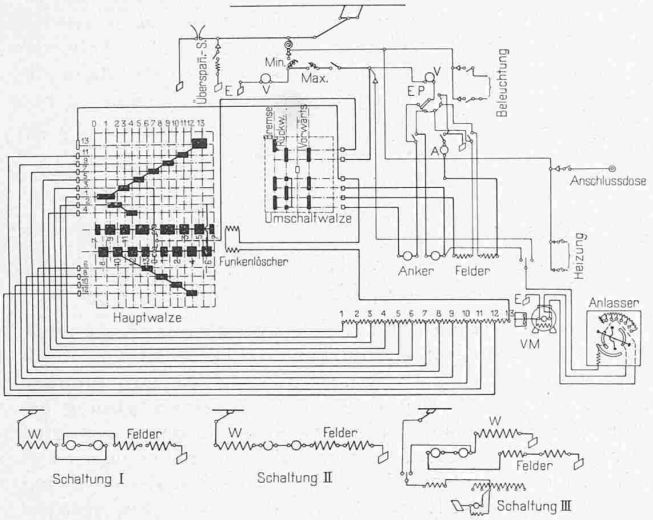



Abb. 36. Schaltungsschema der Lokomotive.

Schaltung I: Motoren in Reihe rückwärts, II: desgl. vorwärts arbeitend, III: Motoren arbeiten bei Talfahrt als Generatoren auf Vorschaltwiderstand.

Die Maximalkomposition des Zuges soll auf 130 ‰ ein Gesamtgewicht von 45 bis 46 *t* nicht übersteigen. Als Fahrgeschwindigkeit sind bei der Bergfahrt 12 *km/Std.*, bei der Talfahrt jedoch nur 10 *km/Std.* gestattet. Nachstehende Stabilitätsberechnung zeigt die Standsicherheit der Lokomotive bei Maximalkomposition und Maximalsteigung.

*Stabilitätsberechnung der Lokomotiven.*

*Maximale Zugskompositionen:*

*A.* Lokomotive . . . . . $L$ = *kg* 14 200
2 Güterwagen mit je 10 *t* Belastung . „ 28 000
1 kleiner Gepäckwagen . . . . . „ 1 200
Total $G$ **kg 43 400**

*B.* Lokomotive . . . . . $L$ = *kg* 14 200
3 Personenwagen zu je 6200 *kg* Tara
56 Personen zu 70 *kg* 4 000 „
alle drei Wagen = 3 × 10 200 *kg* = $B$ { *kg* 30 600
1 kleiner Gepäckwagen „ 1 200
Total $G$ = **kg 46 000**

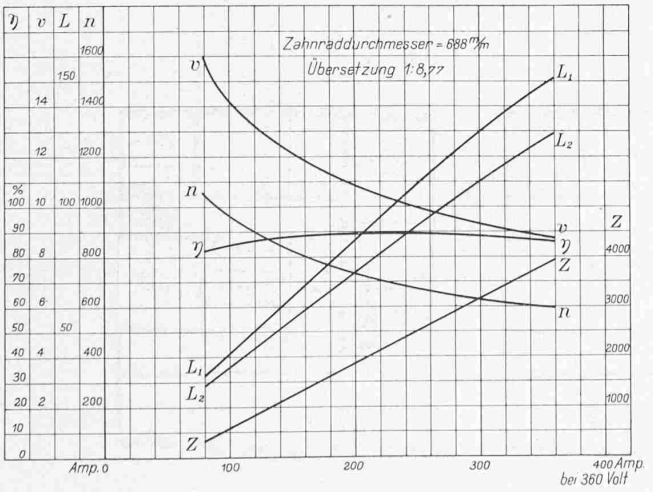



Abb. 35. Motorkurven des 110 *PS*-Lokomotivmotors.

LEGENDE: $L_1$ Leistung an der Motorwelle, $L_2$ an der Zahnstange; $Z$ Zugkraft an der Zahnstange; $v$ = *km/std*; $n$ = Uml./*min*; $\eta$ = Wirkungsgrad.

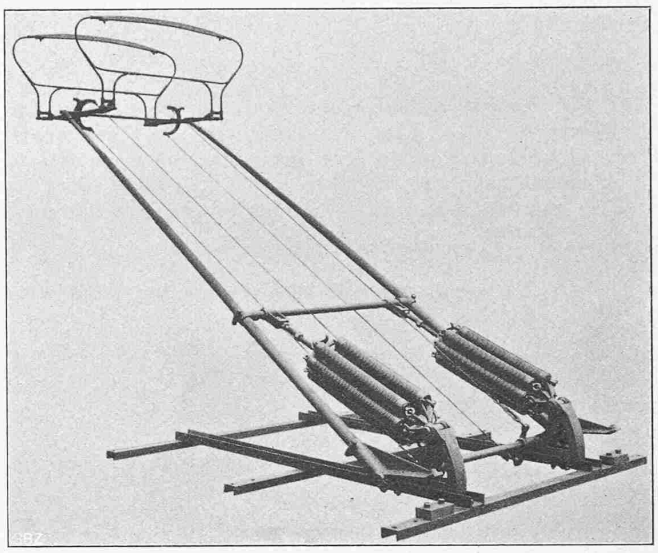


Abb. 38. Stromabnehmer der elektrischen Lokomotive.

Auf der Maximalsteigung von 130 ‰ erhält man für den Fall *B* eine Zugkraft von

*a)* normal $Z_a = 46\ (130 + 10) = \sim$ **6450 *kg*;**

*b)* beim Bremsen des Zuges bei der Talfahrt, wenn die Fahrgeschwindigkeit im Moment des Bremsbeginns $v$ = 13 *km/Std.* = 3,6 *m/Sek.* beträgt und die Länge des Bremsweges $s$ = 15 *m* sei:

$$Z_b = G\left(\frac{v^2}{2gs} + \sin\alpha - \omega\right)$$
$$= 46\,000\left(\frac{3{,}6^2}{2\times 9{,}8\times 15} + 0{,}13 - 0{,}01\right)$$
$$= 46\,000\ (0{,}051 + 0{,}12) = \mathbf{7900\ kg}.$$

Diese Kraft wird aber in Wirklichkeit kaum auftreten können, da eine Sicherheitsreibungskupplung zwischen der Bremscheibe der automatischen Bremse und dem Triebzahnrad, das in die Zahnstange eingreift, eingeschaltet ist. Diese Reibungskupplung gelangt jedesmal zum Spielen, wenn die Zugkraft sich in der Nähe von 8000 *kg* bewegt. Die Folge davon ist, dass bei richtig eingestellter Kupplung einfach der tatsächliche Bremsweg etwas grösser sein wird, als der hier in Rechnung eingeführte. Es soll im Nachstehenden jedoch die Stabilitätsberechnung auf Grund eines Bremsweges von nur 15 *m*, also einer Bremskraft an der Zahnstange von 7900 *kg* durchgeführt werden. Das Verhältnis vom Lokomotivgewicht zur Zugkraft ergibt sich in diesem Falle zu $\frac{14{,}2}{7{,}9} = 1{,}8$ (Abbildung 39).

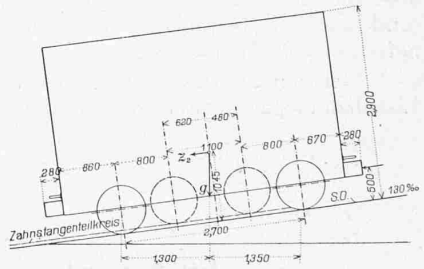



Abb. 39. Schema. — Masstab 1 : 100.

Der Schwerpunkt der Lokomotive befindet sich zirka 1045 *mm* über S. O. Es werden also auf der Steigung von 130 ‰ die beiden Laufachsen ziemlich gleich belastet, d. h. jede mit rund 7100 *kg*. Auf der Horizontalen hat man für die obere Achse rund 7400 *kg* und für die untere Achse 6600 *kg*. Während der Fahrt und hauptsächlich bei der Bremsung tritt infolge verschiedener Umstände eine teilweise Entlastung der obern Laufachse ein.

*I. Entlastung durch den Pufferdruck.* Die gestossene Last beträgt im Falle *B* 31 800 *kg*, der Druck auf den Puffer beim Bremsen ist also $z_1$ = 31 800 × 0,171 = = 5450 *kg*. Diese Kraft übt ein Kippmoment um den Berührungspunkt der untern Laufräder auf den Schienen als

Drehpunkt aus, wodurch sich eine Entlastung der obern Achse ergibt von

$$\frac{5450 \times 500}{2700} = 1000 \; kg.$$

*II. Entlastung durch die Schwerkraftkomponente der Lokomotive.* Diese Kraft wirkt ebenfalls auf Kippung um den gleichen Drehpunkt; sie greift im Schwerpunkt der Lokomotive an und beträgt: $z_2 = 14200 \times 0{,}171 = \sim 2450 \; kg$, was eine Entlastung der obern Achse ergibt von $2450 \frac{1045}{2700} = 950 \; kg$.

*III. Entlastung durch die Komponente des Zahndruckes.*

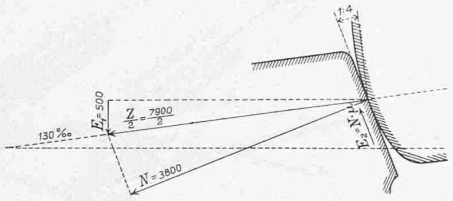



Abbildung 40.

*a)* Entlastung durch Vertikalkomponente von
$Z/2 = E_1 \ldots = 500 \; kg$

*b)* Entlastung durch die Reibung beim Zahneingriff:
$E_2 = N\mu = 3800 \times 0{,}2 \ldots = 760 \; „$

am obern Zahnrad . . . . . total 1260 *kg*

und auf die obere Laufachse reduziert

$$1260 \frac{1900}{2700} = 850 \; kg.$$

Da nun die obere Achse auf Maximalsteigung mit 7100 *kg* belastet ist, und die Summe der Entlastungen $1000 + 950 + 850 = 2800 \; kg$ beträgt, so verbleibt ihr in diesem ungünstigen Falle noch ein Gewicht von 4300 *kg*.

Da die obere Achse bis zur Entgleisung eine totale Entlastung von 7100 *kg* zu ertragen vermag, hat man in diesem Falle noch einen Sicherheitskoeffizienten von

$$\frac{7100}{2800} = 2{,}54,$$

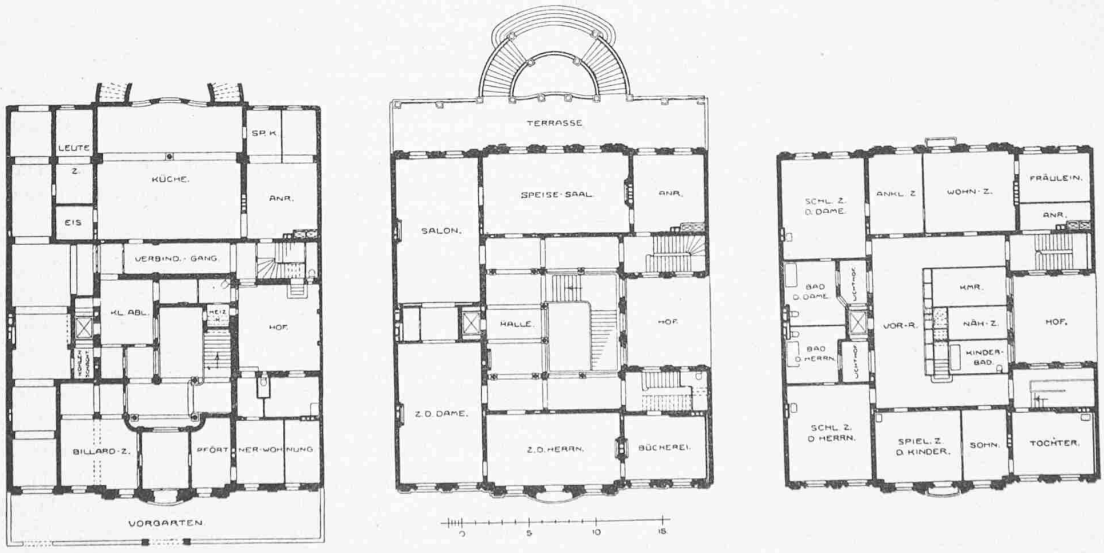
der schon grösser ist als bei zahlreichen andern ähnlichen Bahnen. Infolge der Sicherheitsreibungskupplungen wird aber die Entlastung nicht so gross ausfallen, sondern nur rund 2500 *kg* betragen, sodass sich der Sicherheitsgrad auf rund 2,8 erhöht.

Bei den in Anwesenheit des Vertreters des eidgen. Eisenbahndepartements vorgenommenen Brems- und Fahrproben wurde u. a. folgender Versuch gemacht. Während der normalen Bergfahrt eines Zuges von 45200 *kg* Gesamtgewicht auf 126 ‰ Steigung wurde der Motorstrom durch plötzliches Herausreissen des Hauptausschalters der Lokomotive unterbrochen und hierauf der ganze Zug sich selbst überlassen. Der bergwärts fahrende Zug hatte im Moment des Ausschaltens eine Geschwindigkeit von 9 *km/Std.* Es ergab sich zunächst ein kurzes Vorfahren von 1,8 *m*, hierauf nach momentanem Halten ein Rücklauf des Zuges mit Beschleunigung bis auf 14 *km/Std.*, jedoch schon bei 13 *km/Std.* ein Ausspringen der automatischen Bremse, die dann die Zugskomposition nach kurzem Bremsweg zum Stehen brachte. Die aufgenommenen Geschwindigkeiten, Wege und Zeiten sind hiernach zusammengestellt:

| | Geschwindigkeit *km/Std.* | Zeit *Sek.* | Weg *m* |
|---|---|---|---|
| Vorlauf | 9 bis 0 | 2,8 | 1,8 |
| Rücklauf | 0 bis 13 | 5,2 | 10,7 |
| Bremsung | 14 bis 0 | 3,6 | 5,8 |

Dieser Versuch fand bei ausgehobenen Kupplungshaken statt; trotzdem konnte keinerlei Tendenz zur Zugstrennung konstatiert werden, da die grossen rotierenden Massen der Lokomotive deren Bewegungsverzögerung geringer gestalten, als diejenige der bloss geradlinig bewegten Massen der leichteren, vorgeschobenen Fahrzeuge. Das Anhalten erfolgte trotz des kleinen Bremsweges sanft und es konnte keinerlei Kippbewegung der Lokomotive verspürt werden. Die Sicherheitsfriktionskupplungen waren leicht verschoben. Die Bremskraft an der Zahnstange war allerdings bei diesem Versuche etwas grösser, sie kann zu 10350 *kg* berechnet werden, wobei die obere Achse auch während der Bremsung stets noch mit 3300 *kg* belastet blieb. Die Friktionskupplungen waren also zu stark gespannt und mussten etwas gelöst werden. Weder an Zahnstange, Zahnrad oder Zahneingriff konnte nach dieser Bremsung irgend etwas abnormales konstatiert werden. Es stützten sich die Zähne beider Zahnradpaare gleichmässig gegen die Zahnstange ab.

*Die Baukosten* der Linie von Montreux nach Glion stellen sich, unter Weglassung der Summe von 440000 Fr. für das alte „Hôtel de la Gare“ und 180000 Fr. für das neue Hotel, auf rund 2400000 Fr. oder auf 825000 Fr. für den Kilometer Baulänge. Der Betrieb der Linie wurde, gemäss dem mit der Montreux-Berner Oberland-Bahn abgeschlossenen Vertrag, von dieser letztern Gesellschaft übernommen. Die Betriebseröffnung erfolgte am 8. April 1909.




Zu Tafel VII: Grundrisse vom Sockelgeschoss, Hauptgeschoss und Obergeschoss des Hauses Dr. Ed. Simon. — Masstab 1 : 500.