Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 13

Artikel: Die elektrischen Lokomotiven der Wendelstein-Bahn in Oberbayern
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32211

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: 06.02.2026

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

führbar. Nun ist der eidgenössische Kataster und damit die Mitwirkung des Bundes und seines Vermessungsorganes doch gekommen, allerdings nach einer Anregung oder einem Druck von einer andern Seite her, vom Rechtswesen, und jetzt haben wir glücklich die Komplikation, dass sich drei Departemente mit der Aufnahme und Vermessung des Bodens zu befassen haben, das Departement des Innern (Geologie, Hydrographie, Meteorologie usw.), das Militärdepartement (Landesvermessung) und das Justizdepartement (Grundbuchvermessung). Man wird nicht behaupten wollen, dass das die idealste Lösung sei und dass eine solche Zersplitterung die Arbeit fördere und vereinfache.

Es wäre nun wirklich an der Zeit — und *die* gute Folge möge gerade die jüngste Ausstellung in Bern mit ihrer Isolierung und bescheidenen Wirkung der Schaustellung der Landestopographie haben — dass die Frage der Vereinigung aller Landesanstalten, die der Landesaufnahme und Landeserforschung dienen, einmal in den betreffenden Kreisen studiert und einer rationellen Lösung entgegengeführt wird, wobei dann *das Ressort der Landesvermessung*, die dieser Landesaufnahme als allgemeine Grundlage dient, unter dasjenige Departement kommt, unter das es seinem Wesen nach, und wie es sich nunmehr herausgebildet hat, gehört, und in dem auch die andern Zweige der Landeskunde (Geologie und Geotechnik, Hydrographie, Meteorologie, Forstwesen und Kulturtechnik) besorgt werden: *unter das Departement des Innern.* Dann käme auch der Chef der Landestopographie in eine glücklichere Stellung, da es dann nicht bloss von seiner persönlichen Tüchtigkeit und der Höhe seines militärischen Grades, sondern auch von der Bedeutung des Faches selber abhängen würde, welche Rolle die Landestopographie unter den eidgenössischen Verwaltungsabteilungen einnehmen würde. Es würde der Landesvermessung, die eine hervorragend wissenschaftlich-artistische Richtung zu befolgen hat, gewiss nur zuträglich sein, wenn sie sich ihres militärischen Panzers entkleidete, dafür aber etwas innigere Fühlung mit der Eidgen. Technischen Hochschule nähme. Wir wünschen dem jetzigen Chef der Landestopographie, dessen Wirken auf verschiedenen Gebieten ein so vorzügliches und verdienstliches war, dass er mehr Schulter

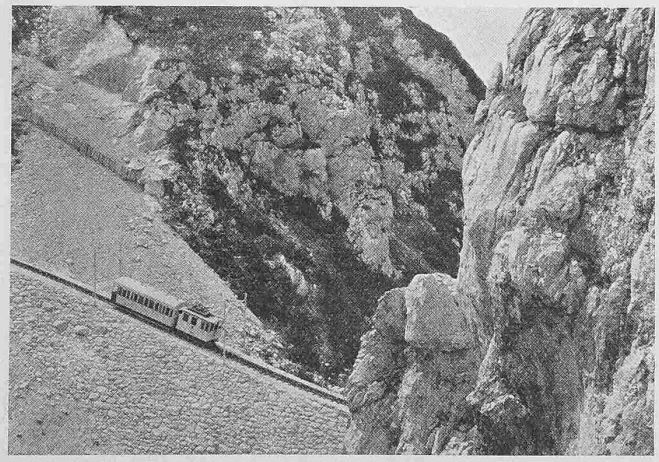

Abb. 3. Wendelsteinbahn, Felspartie im «Kessel».

an Schulter mit den Vertretern auch der übrigen wissenschaftlich-technischen Zweige der Landeserforschung arbeiten könnte, anstatt sich in einem Kreise isoliert zu finden, der andern Verrichtungen zu leben hat. Deswegen brauchten die Bedürfnisse des Generalstabs nicht zu leiden; im Gegenteil, man würde vielleicht von einem andern Departement aus dessen Wünsche viel eher befriedigen, als es oft aus dem eigenen Departemente mit seinen Budgetsorgen möglich wäre. Anderseits wäre der Generalstab da, wo er Karten verlangt, die ausgesprochen militärischen Bedürfnissen dienen müssen, seinerseits freier, nach deren spezieller Befriedigung zu rufen. Er würde *seine* Karten bekommen, wie z. B. auch die Post die ihrigen hat.

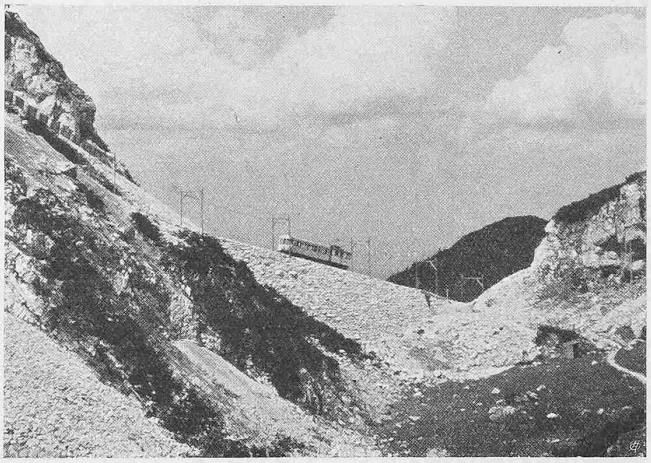

Abb. 4. Felspartie im «Kessel», etwa bei Km. 9,400.

Die Zeiten ändern sich und mit ihnen die Aufgaben. Fortschritte sind nicht nur anzustreben in der Arbeit selbst, sondern auch in deren Durchführung. Dabei wird Zusammenschluss verwandter Richtungen die Arbeit fördern, Zersplitterung sie lähmen. Wir werden nicht müde, unsere Anregungen zu wiederholen, die immer nur der Sache dienen wollen, dem Fortschritte in der Landeserforschung und Landesdarstellung, der wir selber nun an die vierzig Jahre unsere Kräfte weihen.

Die elektrischen Lokomotiven der Wendelstein-Bahn in Oberbayern.

Zu Beginn des Sommers 1912 ist im bayerischen Hochlande eine Bergbahn in Betrieb genommen worden, die den Wendelstein, den von München aus besonders viel besuchten, 1838 *m* über Meer gelegenen Aussichtspunkt, dem allgemeinen Touristen-Verkehr zugänglich gemacht hat. Die von Brannenburg (vergl. die Uebersichtskarte Abb. 1, Seite 143), an der Linie München-Rosenheim-Kufstein-Innsbruck, ausgehende Wendelsteinbahn ist eine gemischte Adhäsions- und Zahnradbahn von 1 *m* Spurweite, deren Steigungsverhältnisse der Abbildung 2 entnommen werden können (mit *R* sind darin die Gefällsausrundungen angegeben). Von der insgesamt 9,7 *km* langen Bahnlinie entfallen 3,9 *km* auf Adhäsionsstrecken und 5,8 *km* auf Zahnstangenstrecken. Auf ersteren ist eine maximale Steigung von 37 ‰, auf den Zahnstangenstrecken eine solche von 235 ‰ zugelassen worden. Die erste Zahnstangenrampe beginnt (vergl. Karte Abb. 1) bei der scharfen

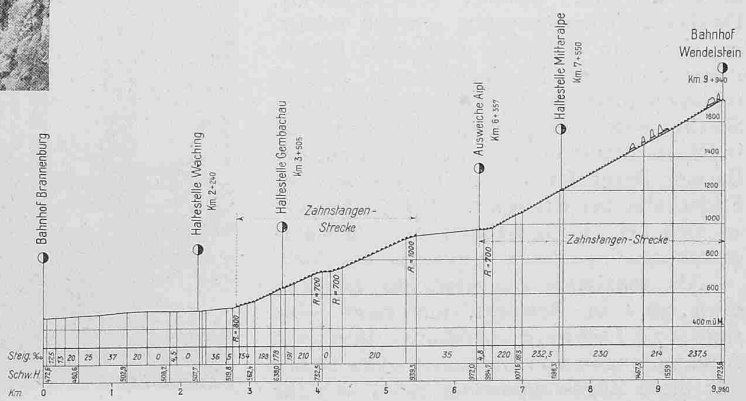

Abb. 2. Längenprofil der Wendelsteinbahn, 1 : 100 000 / 1 : 40 000.

Die elektrischen Lokomotiven der Wendelsteinbahn.

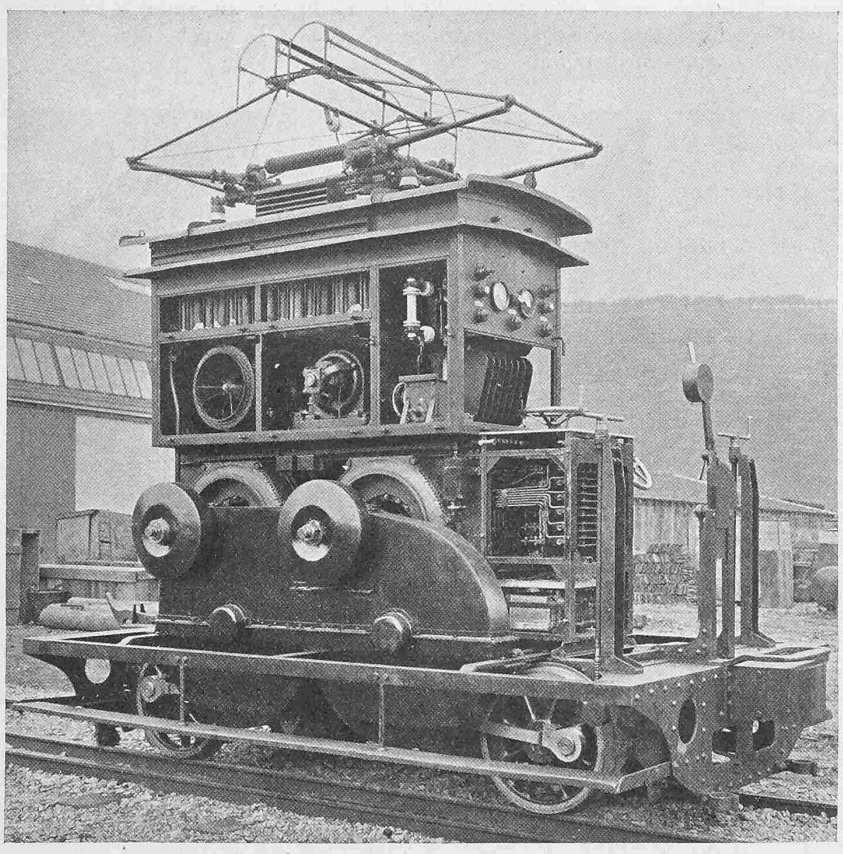

Abb. 6. Lokomotive von der Vorgelege-Seite (Kasten weggenommen).

Richtungsänderung gegen Westen, unweit Punkt 518,0 und reicht bis nördlich von Punkt 893,1; die zweite nimmt ihren Anfang bei der Ausweichstelle Aipl, dort wo der Weg und der Reindlerbach bei Punkt 972,1 gekreuzt werden. Je ein Abstellgeleise ist am Anfang und Endpunkt der Bahn vorhanden. Das schroffe Gebirge (vergl. Abb. 3 und 4) machte viele Kunstbauten, Tunnels und Sprengungen erforderlich; der längste Tunnel hat indessen nicht über 100 *m* Länge.

Die Bahn ist an sich dadurch interessant, dass sie die erste in Deutschland mit Gleichstrom von 1500 *V* betriebene öffentliche Bahn war. Die zur Verwendung kommenden Lokomotiven (Abb. 5 bis 7) sind einerseits wegen ihrer Ausbildung als kombinierte Zahnstangen- und Adhäsions-Triebfahrzeuge, anderseits zufolge ihrer Einrichtung für Energierückgewinnung auf der Talfahrt bemerkenswert. Da das Gleichstromsystem gewählt wurde, so sind zur technisch einfachen Durchführung dieser Rückgewinnung Nebenschlussmotoren zur Anwendung gekommen. Solche Betriebsdispositionen finden sich in Deutschland übrigens seit 1894 auf der Barmer Bergbahn und seit 1904 auf der Filderbahn bei Stuttgart. Jedoch handelt es sich bei diesen Bahnen nur um Fahrdrahtspannungen von 550 bezw. 600 Volt.

Als maximale Zugsgewichte kommen etwa 36 *t* in Betracht, umfassend eine rund 17,4 *t* schwere Lokomotive und zwei Anhängewagen von zusammen etwa 18,6 *t*. Für diese Zugskomposition muss sich für die kombinierte Zahnstangen- und Adhäsionslokomotive auf der Maximalsteigung der Zahnstangenstrecke ein maximaler, auf zwei Triebzahnräder verteilter Zahndruck von insgesamt etwa 8700 *kg* ergeben, bezw. pro Rad etwa 4350 *kg*. Um nun eine möglichst hohe Standfestigkeit der Lokomotive zu erzielen, ist der Radstand der Laufachsen angesichts des minimalen Kurvenradius von 40 *m* auf den Adhäsionsstrecken bezw. 70 *m* auf den Zahnstangenstrecken mit 2500 *mm* verhältnismässig hoch angenommen worden, wobei die bergseitige Laufachse mit etwa 9,4, die talseitige mit etwa 8,0 *t* belastet wurde. Bei einer Lokomotivlänge über Puffer von 4440 *mm* wurde der bergseitige Ueberhang auf 870 *mm*, der talseitige Ueberhang auf 1070 *mm* bemessen. Die Triebzahnräder weisen einen Achsstand von 1050 *mm* auf. Der Rahmen der Lokomotiven ist in drei Punkten auf den Rädern gelagert, und zwar unter Vermittlung von zwei Längsfedern auf der hintern Achse und einer Querfeder auf der vordern Achse. Die Federn sind nicht sehr empfindlich und gestatten dem Rahmen nur sehr geringes Spiel in senkrechter Richtung.

Bei der Fahrgeschwindigkeit von rund 7 *km/h* entspricht dem maximalen Zahndruck von 8700 *kg* eine Motorleistung von rund 200 *PS*, die auf zwei Motoren von je 100 *PS* Dauerleistung verteilt wurde. Diese arbeiten zunächst mittels Pfeilradübersetzung auf Vorgelegewellen, von denen durch je ein Stirnräder-Vorgelege die lose auf ihren Achsen in Büchsen laufenden Triebzahnräder direkt und durch je ein zweites Vorgelege mit demselben Uebersetzungsverhältnis die

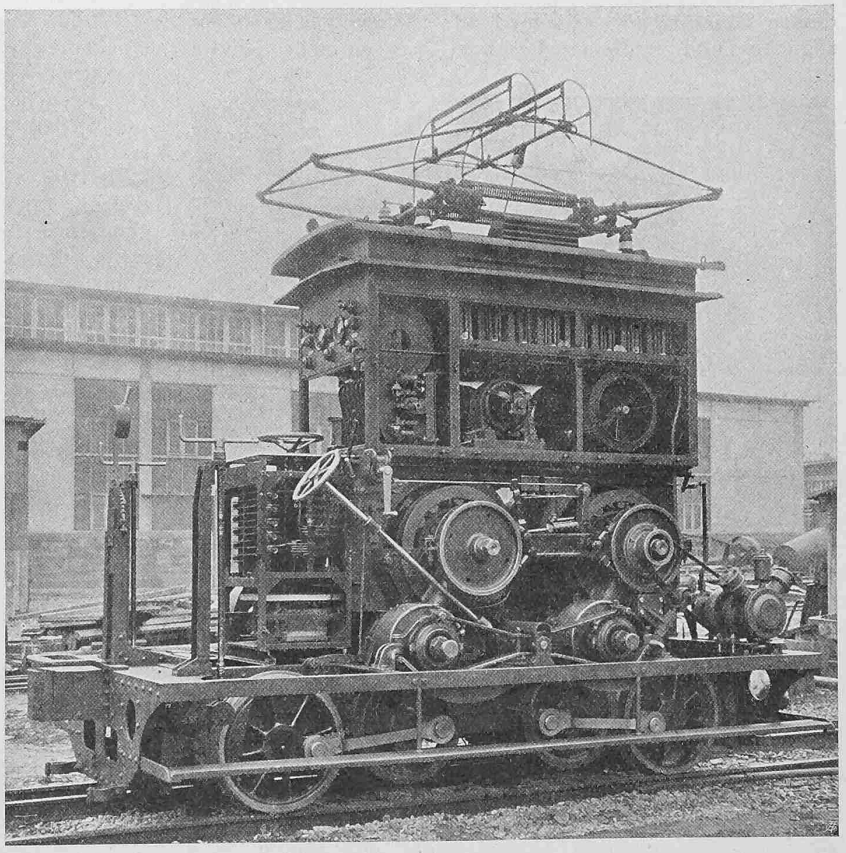

Abb. 7. Lokomotive von der Bremsscheiben-Seite (Kasten weggenommen).

Triebzahnradachsen selbst angetrieben werden. Von den letzteren aus findet mittels einfacher Parallelkurbeltriebe eine Uebertragung auf die Adhäsionsachsen statt. Der Durchmesser der Triebzahnräder beträgt 700 *mm*, derjenige der Adhäsionslaufräder 706 *mm*. Zwischen Vorgelegewelle und Zahnradübersetzung für die Triebzahnradachse eingebaute Reibungskupplungen (Abbildung 7) gestatten, bei ausgerückter Kupplung mit reinem Zahnstangentrieb zu fahren. Das von der Kupplung zu übertragende Drehmoment kann durch eine nachspannbare Feder auf eine bestimmte Grösse eingestellt und ausserdem noch durch Druck auf den zum Einrücken dienenden Handhebel vergrössert werden, sodass selbst unter ungünstigen Schienenverhältnissen ein sicheres Anfahren auf der Adhäsionsstrecke möglich ist. Zwischen den Motorwellen und den Zahnkolben der ersten Uebersetzung sind im weitern Rutschkupplungen eingebaut (Abbildung 6), die, auf ein bestimmtes Drehmoment eingestellt, die Motoren vor schädlichen Stössen, die durch zu rasches Bremsen im Triebwerk entstehen könnten, schützen sollen.

An mechanischen Bremseinrichtungen sind die folgenden vorhanden:

a) Die Triebzahnradbremse, die, als kombinierte Band- und Klotzbremse ausgebildet, mit unausgeglichenem Gestänge auf die beiden Triebzahnräder einwirkt und vom Führerstand aus mittels Spindel von Hand betätigt wird.

b) Die Notbremse, die, ebenfalls als kombinierte Band- und Klotzbremse ausgebildet und vom Führerstand aus mittels Spindel betätigt, auf das lose auf der hintern Adhäsionsachse angeordnete Bremszahnrad einwirkt.

c) Die selbsttätige Geschwindigkeitsbremse, die, als Bandbremse ausgebildet, auf die Bremsscheiben auf den Motorwellen einwirkt (Abb. 7), und dies nur im Falle von Zahnstangenbetrieb, indem der massgebende, mittels Klinke und Hebelwerk eingreifende Geschwindigkeitsregulator an dem Bremszahnrad angebracht ist, das lose auf der hintern Adhäsionsachse läuft. Diese Bremse kann übrigens auch von Hand mittels Zugleine vom Führerstand aus, wie auch mittels der Westinghouse-Zugsbremsung betätigt werden.

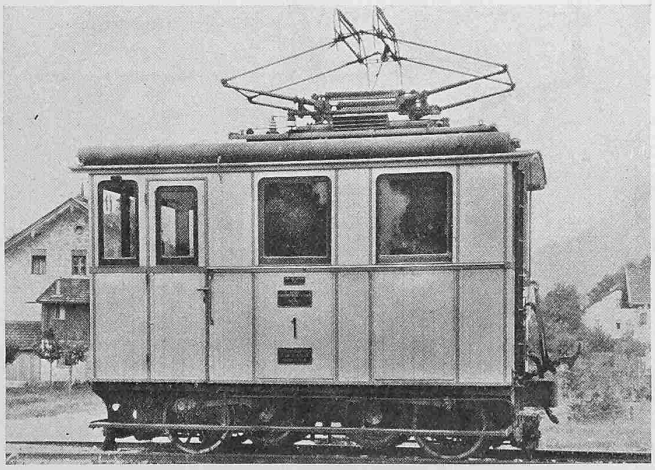

Abb. 5. Ansicht der elektrischen Lokomotive der Wendelsteinbahn

d) Die Exter'sche Wurfbremse, an der Führerstand-Rückwand, die durch Ausgleichgestänge mit vier Bremsklötzen auf die Adhäsionsräder einwirkt.

Zu den mechanischen Einrichtungen gehört auch noch die Sicherheitszange, die ein allfälliges Aufsteigen der bergseitigen Adhäsionsachse verhindert.

Die zwei Motoren einer Lokomotive sind ständig in Serie geschaltet, sodass sie nicht für die hohe Fahrdrahtspannung von 1500 Volt, sondern nur für je 750 Volt gewickelt werden mussten. Zur Erzielung eines bei allen Belastungen funkenfreien Ganges sind sie mit Hilfspolen ausgerüstet. Der Geschwindigkeit von 7 *km/h* entspricht

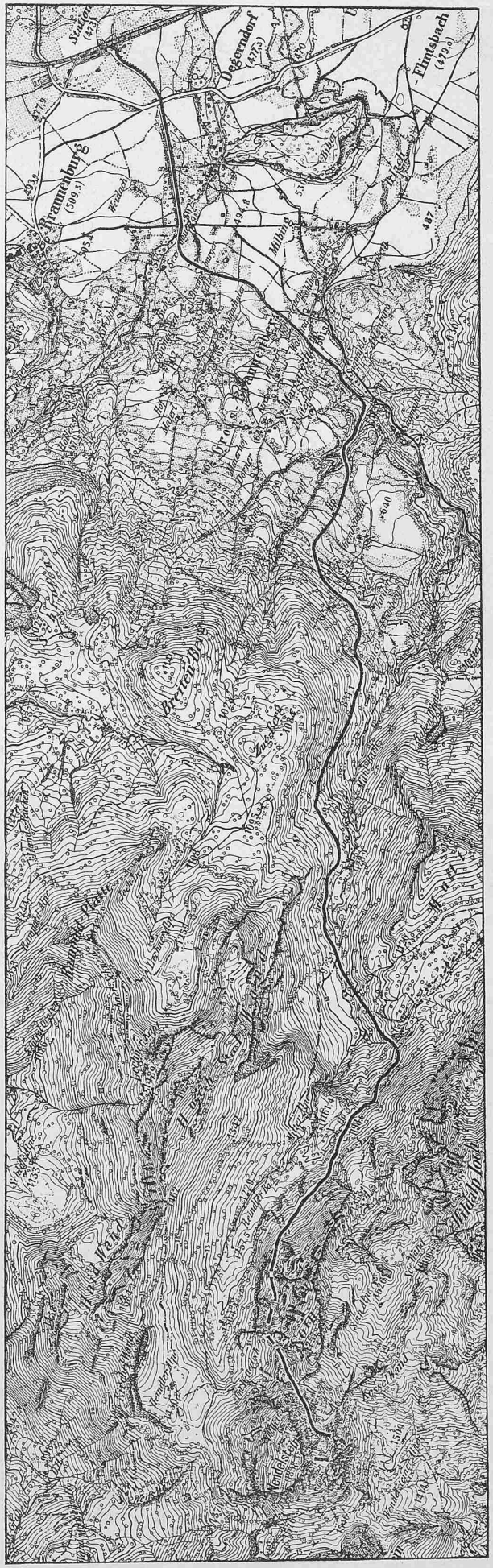

Abb. 1. Uebersichtskarte der Wendelsteinbahn, Masstab 1 : 33 000 (Zinkätzung nach der Originalkarte im Masstab 1 : 25 000 mit 10 *m*-Kurven).

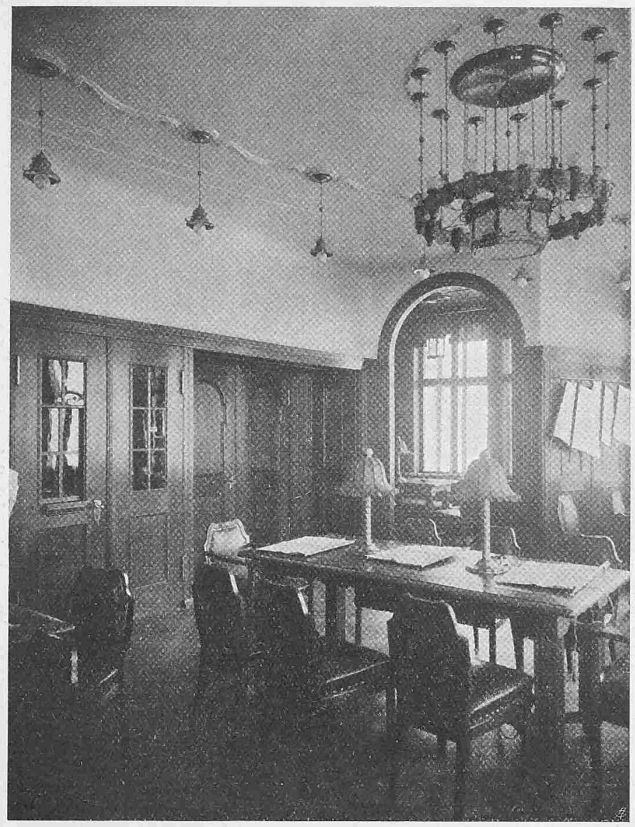

Abb. 10. Blick aus dem nördlichen Erker des grossen Lesesaals gegen den Eingang und die eingebaute Sitznische an der Westfront.

Eine Umformergruppe von etwa 1 *kW* Leistung für eine Spannungsumformung von 1500 Volt auf 110 Volt dient für die Zugsbeleuchtung.

Neben ihrer mechanischen und elektrischen Ausrüstung haben die Lokomotiven auch noch eine pneumatische Ausrüstung erhalten, zum Zwecke einer durchgehenden Zugsbremsung. Der zur Druckluftbremsung mittels der Westinghouse-Kleinbahnbremse notwendige Luftkompressor wird von der Welle eines der Lokomotivmotoren aus mittels Riementrieb betätigt (Abb. 7) und steht in Verbindung mit den erforderlichen, ebenfalls auf der Lokomotive angeordneten Luftbehältern, sowie den normalen Apparaten und den Brems-Luftleitungen. Von der Lokomotive oder der Plattform des vordersten Anhängewagens aus können mit Hilfe des Führerbremsventils die Westinghouse-Bremsen der einzelnen Fahrzeuge betätigt werden, die Lokomotive inbegriffen, für die das Westinghouse-Bremsgestänge auf die an den Motorwellen befindlichen, unter *c* erwähnten Bandbremsen einwirkt; dabei erfolgt gleichzeitig die automatische Abschaltung der Motoren vom Netz und ihre Umschaltung auf Kurzschlussbremsung (Notbremsung), sodass die mechanische Bremsung äusserst wirksam durch eine elektrische Bremsung ergänzt wird.

Die vollständige mechanische Ausrüstung einer Lokomotive, einschliesslich Rahmen und Kasten, weist ein Gewicht von 9250 *kg* auf, während auf die vollständige elektrische und pneumatische Ausrüstung 8000 *kg* entfallen. Samt den notwendigen Geräten und Werkzeugen beträgt dann das Totalgewicht einer Lokomotive 17 400 *kg*. Der mechanische Teil der drei bisher in Dienst genommenen Lokomotiven wurde von der *Maschinenfabrik Esslingen* geliefert, während die elektrische Ausrüstung aus den Werkstätten der *A.-G. Brown, Boveri & Cie.*, Baden und Mannheim, stammt.

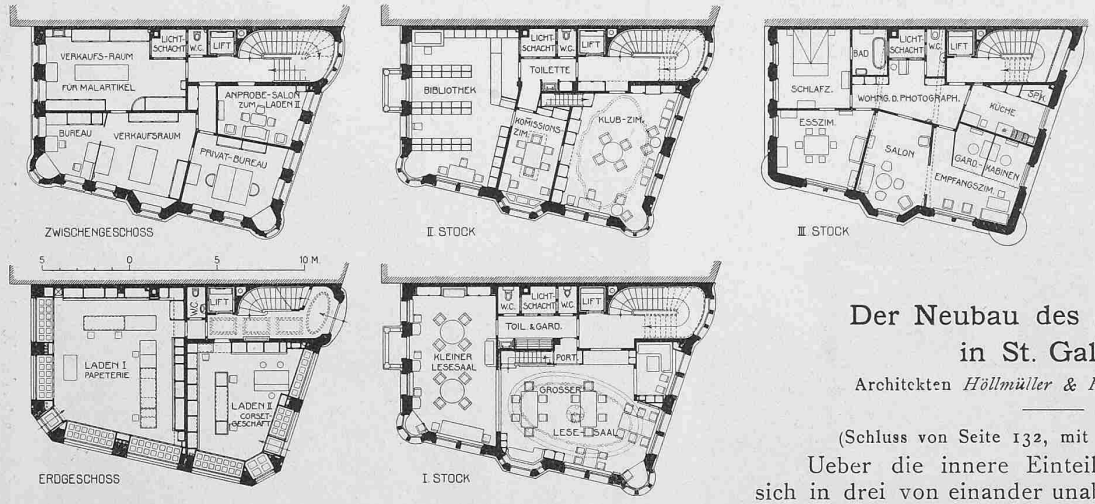

Abb. 4 bis 8.

Grundrisse.

Masstab 1 : 400.

eine Umlaufzahl der Motoren von 600 in der Minute. Durch Schwächung des Feldes können Geschwindigkeiten bis 10 *km/h* auf Zahnstangenstrecken und bis 15 *km/h* auf Adhäsionsstrecken erreicht werden. Hierbei beträgt die Umlaufzahl des Motors, bei Stromaufnahme, 1300 in der Minute.

Für die sogen. „Nutzbremsung", entsprechend der Energie-Rückgewinnung bei der Talfahrt, arbeiten die Nebenschlussmotoren als Generatoren, bei gleicher Schaltung wie für die Bergfahrt, jedoch bei einer für gleiche Geschwindigkeit etwas anderen Erregung, wobei sie dann Strom ins Netz liefern. Neben dieser normalen elektrischen Geschwindigkeitsbremsung können die Motoren auch zur sogen. „Kurzschlussbremsung" verwendet werden, in der sie vom Netz abgeschaltet auf einen Teil der Anlasswiderstände arbeiten.

Der Neubau des „Rösslitor" in St. Gallen.

Architekten *Höllmüller & Hänny*, St. Gallen.

(Schluss von Seite 132, mit Tafeln 27 und 28).

Ueber die innere Einteilung des Hauses, das sich in drei von einander unabhängige Raumgruppen gliedert, lässt sich die bereits genannte Festschrift wie folgt vernehmen:

„Im Erdgeschoss befinden sich die den neuesten Anforderungen angepassten *Ladenlokale* mit Keller und Lagerräumen unter der Erde und den zugehörigen Bureaux im Zwischenstock (Abbildungen 4, 5 und 9). Der dritte Stock wurde zu einer Wohnung für einen *Photographen* ausgebaut (Abb. 8), für den im Dachstock das Atelier liegt. Die beiden grossen mittlern Stockwerke endlich (Abb. 6 und 7) enthalten die schönen, zweckmässig ausgestatteten *Räume der Museumsgesellschaft*.

Durch eine breite, in einer Nische gelegenen Doppeltüre gelangen wir von der Haupttreppe her vorerst in den freundlichen *grossen Lesesaal* des ersten Stockwerkes, der auf eine Höhe von 2,40 *m* in dunklem Eichenholz ausgeführt ist. An der mit Stuckarbeiten verzierten weissen Decke hängt ein Kranz von elliptisch angeordneten Leucht-