

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 51/52 (1908)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Von Zeppelins Luftschiff Nr. IV  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-27473>

### **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:** 23.02.2026

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

### Elektrische Leitungsanlagen, längs und quer zu Eisenbahnen.

Die Kontrolle der Eisenbahnabteilung erstreckt sich auf die Bahnkreuzungen durch elektrische Starkstromleitungen und die Längsführung solcher neben Bahnen, sowie auf die Kreuzungen elektrischer Bahnen mit Schwachstromleitungen.

**Starkstromleitungen längs und quer zu Eisenbahnen.** Im Jahre 1907 wurden 371 Planvorlagen behandelt für 222 Starkstromüberführungen (gegen 240 im Vorjahre), 49 Starkstromunterführungen (32), 15 Starkstromlängsführungen (8), 70 elektrische Beleuchtungsanlagen auf Bahngelände (37), 15 Aenderungen bestehender Anlagen (11), zusammen 371 Projekte (gegen 328 im Vorjahre).

Unter Ausschluss der Starkstromleitungen längs und quer zu reinen Strassenbahnen und solcher Leitungen, welche den Bahnverwaltungen selbst gehören, ergibt sich auf Ende 1907 folgender Bestand: 1370 Starkstromüberführungen (1193), 383 Starkstromunterführungen (351), 112 Starkstromlängsführungen (99). Im Berichtsjahre sind dem Departement keine durch diese Leitungen verursachten Störungen des Bahnbetriebes oder Unfälle zur Kenntnis gelangt.

### Kreuzungen elektrischer Bahnkontaktleitungen mit Schwachstromleitungen.

Nach den monatlichen Ausweisen der Telegraphendirektion sind an 21 Stellen neue Überführungen von Schwachstrom über Bahnkontaktleitungen erstellt und 14 solche beseitigt worden. Ferner weisen 10 im Laufe des Jahres eröffnete elektrische Bahnen bzw. Bahnstrecken im ganzen 70 Überführungen von Schwachstromleitungen auf. Die Gesamtzunahme beträgt somit 77.

Die Starkstromleitungen längs und quer zu Eisenbahnen und die Kreuzungen elektrischer Bahnkontaktleitungen mit Schwachstromleitungen werden von den Kontrollbeamten, soweit möglich, jährlich einmal besucht und die konstatierten Mängel den interessierten Bahnverwaltungen behufs Abhilfe zur Kenntnis gebracht.

Die Revision der Vorschriften über elektrische Anlagen vom 7. Juli 1899 wurde im Berichtsjahre durch die eidgenössische Kommission für elektrische Anlagen, unter Mitwirkung der Kontrollstellen (Telegraphendirektion, Eisenbahndepartement, Starkstrominspektorat des schweizerischen elektrotechnischen Vereins) zu Ende geführt.

Die endgültige Feststellung der Anträge der Kommission und die Übersetzung der Entwürfe hat mehr Zeit in Anspruch genommen, als s. Z. vorgesehen werden konnte. Es war daher nicht möglich, die neuen Vorschriften noch im Jahre 1907 in Kraft zu setzen.

**Rollmaterial.** Die Kontrolle bestand wie bisher in der Prüfung der Planvorlagen für Neuanschaffungen und Umbauten; ferner in der Untersuchung neuer, bzw. umgebauter Fahrzeuge vor deren Indienstsetzung; der Überwachung der Kesselrevisionen und Pressungen, sowie der Beobachtung des Rollmaterials und des Traktionsdienstes.

Die Zahl der im Berichtsjahre behandelten Plan- und sonstigen Vorlagen für Rollmaterial betrug 347 (wovon 48 für neue und 299 für bestehende Bahnen) gegenüber 337 im Vorjahr. Es haben im Berichtsjahre wieder bedeutende Rollmaterialvermehrungen stattgefunden.

Die Mehrzahl der von den schweizer. Bundesbahnen bestellten Lokomotiven sind wieder schwere, leistungsfähige Maschinen der Serien A  $\frac{3}{4}$ , B  $\frac{3}{4}$  und C  $\frac{4}{5}$ . Die 8 neuen Lokomotiven der Gotthardbahn gehören der Serie A  $\frac{3}{4}$  an, sind aber, namentlich was die Kesselleistung anbetrifft, noch erheblich leistungsfähiger als die bestehenden Maschinen dieser Serie. Sie unterscheiden sich von letzteren auch im Rahmenbau (Barrenrahmen) und erhalten einen Dampftrockner nach Bauart Clench.

In den Personenwagenbestellungen figurieren u. a. auch 84 Wagen mit geschlossenen Plattformen und Faltenbälgen, nämlich: 20 dreiachsige Wagen I. und II. Klasse mit 700 Sitzplätzen, 50 dreiachsige Wagen III. Klasse mit 2800 Sitzplätzen, 14 vierachsige Wagen III. Klasse mit 1120 Sitzplätzen.

Mit dieser Lieferung wird unser Personenwagenmaterial neuerdings eine wertvolle Vermehrung erfahren. Durch die im Bau befindlichen Güterwagen wird dem zur Herbstzeit regelmässig sich einstellenden Wagenmangel etwas Rechnung getragen.

Die im Berichtsjahr neu in Dienst gekommenen Lokomotiven sind meist schwerer Bauart und nach vorhandenen Typen; abweichende Bauart besitzen nur: 8 C  $\frac{4}{5}$  Lokomotiven (4zylindrige mit Verbundwirkung, mit Dampftrockner) für die Gotthardbahn; 2 A  $\frac{3}{4}$  Lokomotiven (3zylindrige ohne Verbundwirkung mit Dampfüberhitzer) für die S. B. B.; 2 A  $\frac{3}{5}$  Lokomotiven (4zylindrige mit Verbundwirkung mit Dampfüberhitzer) für die S. B. B.; 1 A  $\frac{3}{5}$  Lokomotive (4zylindrige mit Verbundwirkung mit Brotankessel, ohne Dampfüberhitzer) für die S. B. B.

Unter den beschafften Personenwagen befinden sich u. a. 150 drei-

achsige und 20 vierachsige Personenwagen für die Bundesbahnen, sowie 12 vierachsige Wagen für die Gotthardbahn, alles komfortable Wagen mit geschlossenen Plattformen und Faltenbälgen.

Den namhaften Anschaffungen der S. B. B. ist es hauptsächlich zu verdanken, dass die Schweiz zurzeit über ein Rollmaterial verfügt, das demjenigen unserer Nachbarstaaten zum Mindesten ebenbürtig ist.

Die nähern Angaben über den Bestand des Fahrzeugparks der schweizerischen Bahnen finden sich in der jedes Jahr erscheinenden Rollmaterialstatistik.

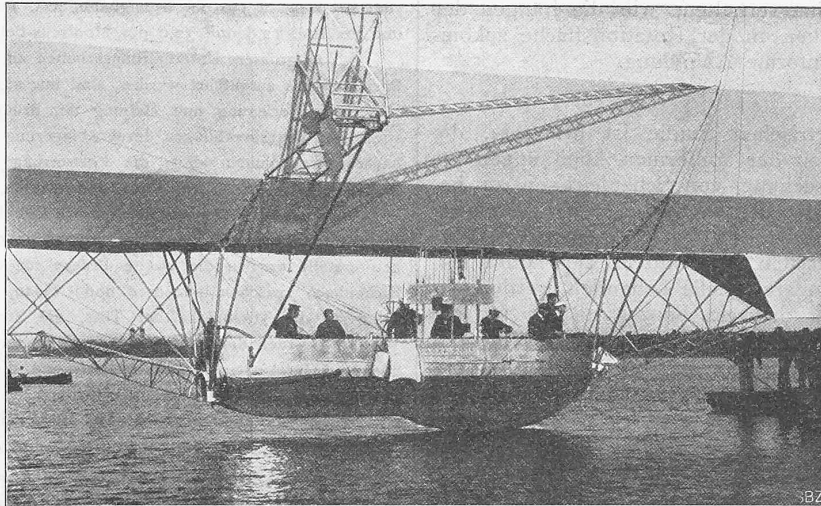


Abb. 3. Vordere Gondel des Zeppelinschen Luftschiffes Nr. IV.

Im Berichtsjahr wurden wieder eine Anzahl neuer Lokomotiven mit Rauchverminderungseinrichtungen ausgerüstet. Zurzeit sind 458 Lokomotiven oder 31,26 % der Gesamtzahl mit solchen Apparaten versehen.

Die Anwendung der Dampfüberhitzer machte weitere Fortschritte. Zu Ende des Berichtsjahres waren 47 Heissdampflokomotiven im Betriebe, welche sich wie folgt verteilen: Bundesbahnen 26, Gotthardbahn 13, Rhätische Bahnen 8 Stück.

Ueber die Beleuchtung der Personenwagen, an deren Verbesserung stets gearbeitet wird, geben die nachfolgenden Zahlen Aufschluss. Von den Hauptbahnen hatten am Jahresende: Petrolbeleuchtung 428 Wagen (14,9 %), Gasbeleuchtung 499 Wagen (17,4 %), Elektrische Beleuchtung 1940 Wagen (67,6 %). Die Einführung des Gasglühlichts als Verbesserung der vorhandenen Gasbeleuchtung ist noch im Probestadium.

Schwierigkeiten verursacht immer noch die Heizung längerer Züge bei starkem Frost. Das Eisenbahndepartement ist diesbezüglich bei der Präsidialverwaltung des Verbandes schweizer. Eisenbahnen vorstellig geworden und es werden Versuche mit verbesserten Anordnungen ausgeführt.

### Von Zeppelins Luftschiff Nr. IV.

Zeppelins Luftschiff und dessen Untergang bei Echterdingen am 5. d. M. erweckt die Teilnahme und das Interesse Aller in solchem Masse, dass auch wir noch einmal darauf zurückkommen. Unsern verschiedenen Angaben über dieses Modell Nr. IV<sup>1)</sup>, fügen wir heute anhand authentischer Mitteilungen folgendes bei: Was zunächst den Verlauf der Dauerfahrt anbetrifft, so ist zu sagen, dass diese nach der Abfahrt in Manzell am 4. August, morgens 6<sup>25</sup> Uhr, mit 12 Mann an Bord über den Untersee und längs des Rheines über Basel und Strassburg bis Mannheim völlig glatt von statten ging. Hinter Mannheim musste infolge Ausbrechens von Zähnen an einem Kegelräderpaar der vordere Motor abgestellt werden, wodurch die Fahrgeschwindigkeit, wie die Durchlüftung des Schiffskörpers herabgesetzt wurden. Im Verein mit der Mittagswärme ergab sich aus diesem Umstand ein so starker Auftrieb durch Ausdehnung des Gases, dass das Luftschiff auf etwa 1100 m gehoben wurde, wobei ein starkes Abblasen der Ballons erfolgte. Kurz vor Oppenheim sank dann das Luftschiff infolge Abkühlung durch einsetzenden Nordwind. Man liess es bis

<sup>1)</sup> Vergl. Seite 15 und 40 laufenden Bandes.

etwa 40 m über den Rheinspiegel fallen, parierte den Fall ohne Ballastabgabe durch dynamische Steuerwirkung, um dann kurz vor Nierstein in einer günstig gelegenen Rheinbucht nach 5 Uhr nachmittags zu landen. Nach Ausbesserung des Motordefekts und nach Ausgabe sämtlichen irgendwie entbehrlichen Ballastes, ging Zeppelin ohne Gasnachfüllung mit nur noch sieben Mann Besatzung und 230 kg Wasserballast gegen 11 Uhr nachts wieder in die Höhe. Obgleich die Ballons nicht mehr prall gefüllt waren, gelang die Nachtfahrt nach Mainz und zurück über Worms und Mannheim,

verbrannt sein. Unsere Abbildungen 1 und 2 zeigen die Ueberreste des Gerippes, an denen verschiedene Einzelheiten zu erkennen sind. Interessant ist die Versteifung des grossen Seitensteuers; durch dessen Mittelpunkt ist senkrecht zur Ruderfläche eine beidseitig vorragende Stütztraverse gesteckt, von deren Enden aus ringsum nach dem Rande der Ruderfläche stählerne Spanndrähte laufen. Die zur Aufnahme der Gaszellen dienende Röhre bestand aus 16 von Spitze zu Spitze durchlaufenden Längsträgern, die, als dreikantige Fachwerkstäbe mit gleichseitig spitzwinkligem Querschnitt

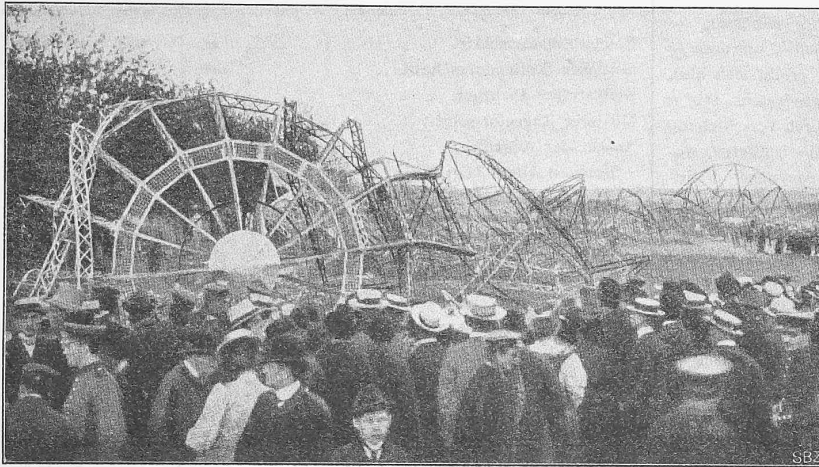


Abb. 1. Zeppelins Luftschiff Nr. IV nach dem Brande am 5. August.  
Ansicht des Aluminiumgerippes von vorn.

in welcher Gegend ein neuer Motordefekt (Heisslaufen eines Kolbenstangenlagers) sich bemerkbar machte. Während der Nacht wurden Höhen von 1700 und 1800 m erreicht, wobei die Ballons wieder prall wurden, ohne indessen Gas abzulassen. Zwischen 6 und 7 Uhr morgens fuhr Zeppelin mittels dynamischer Höhensteuerung in mässiger Höhe über Stuttgart dahin, bis der zunehmende Südwestwind dem mit nur noch einem Motor in südlicher Richtung fahrenden Luftschiffe das Vorwärtskommen so erschwerte, dass man vorzog zu landen, um den Motorschaden auszubessern und Gas nachzufüllen. Diese erste Landung auf festem Lande vollzog sich dynamisch aus etwa 20 m über dem Boden am 5. August, morgens 7<sup>51</sup> Uhr, auf dem flachen Höhenzug der Filder, ungefähr 20 km südlich von Stuttgart, auf einer Wiese bei Echterdingen, in vollkommen glatter Weise. Das Luftschiff wurde mit dem einen noch vorhandenen, einer Egge ähnlichen Grundanker, an der Spitze bzw. der vordern Gondel festgelegt und am nämlichen Angriffspunkt auch seitlich vertäut, damit es sich um diese Gondel schwenkend stets in den Wind einstellen könne. Da im Laufe des Tages, während das Eintreffen des Wasserstoffgases aus Friedrichshafen abgewartet wurde, der Wind wiederholt seine Richtung änderte, war man genötigt, ebenso oft auch die Seitenverspannungen zu ändern. Der nachmittags 2<sup>55</sup> Uhr plötzlich auftretende Windsturm traf dann das Luftschiff von der Breitseite, hob es am hintern Ende, wo es durch Soldaten festgehalten war, in die Höhe, riss es schliesslich auch von der vordern Verankerung los und führte es davon. Der in der hintern Gondel befindliche Monteur eilte durch den Verbindungsgang nach der vordern Gondel, wo auf einer Art Schalttafel die Bedienungsleinen sämtlicher Gasventile vereinigt sind und wo er durch Ziehen der Ventilleinen das Luftschiff nach einem Sprung von etwa 1150 m wieder zur Erde brachte. Dabei wurde die Spitze von Bäumen gestreift und im gleichen Moment schlug oben an den Ventilen eine mächtige Flamme empor, die sich gleich nach hinten fortpflanzte. Da seit 8 Uhr morgens keiner der Motoren mehr im Betrieb war, auch keinerlei Arbeiten mit offener Flamme wie Löten oder dergl. vorgenommen worden waren, ebenso Benzinanzündung durch Unvorsichtigkeit der Zuschauer ausgeschlossen ist, so wird, gestützt auch auf frühere Ballonerfahrungen, die Brandursache in elektrostatischen Entladungen mit Funkenbildung gesucht, weil durch das herannahende Gewitter die Atmosphäre stark elektrisch geladen war. Die Gasfüllung soll in etwa 10 Sekunden, die Stoffhülle und übrigen brennbaren Teile in etwa 8 Minuten

ausgebildet, durch 14 ähnlich geformte Spantringe von 13 m Durchmesser, genauer gesagt: durch Sechszehnecke zusammengehalten waren, während die zugespitzten Enden besondere Versteifungen zeigen. Die Spantringe besaßen zur Sicherung ihrer Form radiale Zugstangen, die zumteil auch noch in der Abbildung 1 erkennbar sind; in den dadurch gebildeten 13 Abteilungen hingen in besondern Netzen 13 Ballons, zu denen noch je zwei in den zugespitzten Enden kamen. Abbildung 3 zeigt die vordere Gondel mit einer Luftscharbe. Ueber der vordern Hälfte der Gondel befindet sich die vorerwähnte «Schalttafel», in der Mitte das Höhensteuerrad und im hintern Ende (links) der Daimlermotor. Die Gondelwand wird dort durchbrochen unten durch das nach hinten geneigte, trichterförmige Auspuffrohr, sodann durch die schräg aufwärts gerichtete Antriebswelle der einen Luftscharbe, deren horizontale Welle durch ein Kegelräderpaar angetrieben wird. Die Schrauben machten normal 920 Uml./Min. und übertrugen den erzeugten Achsialdruck durch eine schiefe Druckstrebe nach vorn auf das Ballongerüst; die spitzwinklig dreikantige Querschnittsform auch dieser Strebe ist am Schlagschatten deutlich erkennbar. Ueber die Auftriebsverhältnisse und die Höhensteuerung entnehmen wir einer seither von Ingenieur Fr. Drexler in der «N. Z. Z.» veröffentlichten Besprechung folgende Einzelheiten:

«Während die meisten übrigen modernen Systeme tatsächlich zuerst Ballast abgeben müssen, um grössere Höhen zu erreichen, und anschliessend beim Absteigen gezwungen sind, dementsprechend Gas abzulassen, führt Zeppelin nur deshalb eine grössere Menge Wasserballast mit sich, um

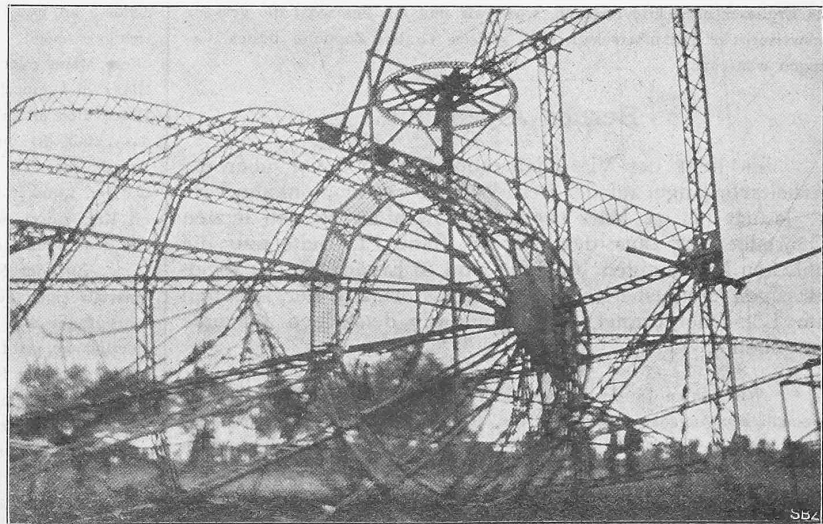


Abb. 2. Ansicht des Hinterteils mit dem Gerippe des Seitensteuers.

eventuelle, niemals ganz zu vermeidende Gasverluste ausgleichen zu können; bei ihm geht unter natürlichen Verhältnissen einem Ballastauswerfen stets ein Gasverlust voraus; sein Bestreben wird bei einem Dauerfluge, bei dem es nicht ausschliesslich auf Höhengewinnung, sondern vielmehr auf Durchmessung einer grossen Horizontaldistanz ankommt, darauf gerichtet sein, das Schiff statisch möglichst gut ausbalanciert in der für die Fernfahrt am günstigsten erscheinenden normalen Flugzone zu halten; die notwendigen Höhenmanöver werden dann von hier aus durch rein dynamische Steuerung ausgeführt. Dass in Wirklichkeit das Zeppelin'sche Luftschiff — und infolge seiner Starrheit nur dieses — die Fähigkeit besitzt, sich dynamisch bis in die höchsten praktisch in Betracht kommenden Höhen zu erheben, beweist folgende einfache Ueberlegung: Ohne Berücksichtigung von mete-



orologischen Einflüssen darf auf Grund eingehender Versuche, die mit Freiballons angestellt wurden, als unbedingt sicher angenommen werden, dass sich ein Luftfahrzeug in der Grösse von Modell IV bei einer Entlastung von einem Hundertstel des Gesamtgewichts im Mittel um rund 80 m hebt. Beispielsweise wurde bei einem Kugelballon von 600 m<sup>3</sup> Wasserstoff-Gasinhalt konstatiert, dass dieser bei Erleichterung um 10 kg in  $\pm 0$  m Höhe um 123 m, in 1000 m Höhe um 137 m und in 2000 m Höhe gar um 160 m stieg. Nun sind die 16 Tragflächen der Höhensteuerung Zeppelins, selbst wenn man nur einen Wirkungsgrad von 50 % und eine weit unter dem Maximalwinkel von 55° liegende Flächenneigung annimmt, sogar bei nur 10 m sekundlicher Fahrtgeschwindigkeit imstande, bis 900 kg zu heben. Das Modell IV wog vollbelastet 16 800 kg; es ergibt sich also, dass das Schiff allein mit Hilfe der Höhensteuer um mindestens 450 m steigen kann. Hierzu kommt aber noch die Möglichkeit, durch Verschiebung des Schwerpunkts eine Schrägstellung der Ballonachse herbeizuführen, wodurch sich z. B., ohne dass eine Verminderung der angenommenen Fahrtgeschwindigkeit von 10 m/Sek. eintreten würde, bei 5° Achsenneigung weitere 80 m Höhe und bei 10° Neigung weitere 300 m Höhe gewinnen lassen. Schaltet man die Höhensteuerung ganz aus und bringt man das Luftschiff gegenüber der Horizontalen bis auf eine Neigung von etwa 40° nach oben, so kann das Fahrzeug bei einer Geschwindigkeit von 5 m/Sek., wie sich rechnerisch ergibt — allerdings unter voller Anspannung beider Motoren — von der normalen statischen Gleichgewichtszone aus dynamisch um 800 bis 1000 m in die Höhe oder ebenso auch nach unten getrieben werden. Durch Verstärkung der Motorkraft an Bord liessen sich auf rein dynamischem Wege noch weit grössere Höhendifferenzen erzielen. Will man aber in so ausgedehntem Masse *dynamisch* manövrieren, dann ergibt sich ganz von selbst bei jedem Aerostaten wegen der auftretenden enormen Aussen- und Innenspannungen ein *starrer* Aufbau des Ballongerüsts, wie wir es bei Zeppelin finden.»

Ueberblickt man die bisherigen Erfolge und Leistungen des Zeppelinschen Luftschiffes Nr. IV, namentlich auch die unter den ungünstigsten Ballast- und Gasverhältnissen durchgeführte Nachtfahrt, so wird man sich über das im ersten Augenblick erschütternde Schicksal des stolzen Fahrzeuges trösten. Die durch den Unfall hervorgerufene allgemeine Begeisterung für den kühnen Pionier der Technik auf diesem neuesten Gebiete des Verkehrswesens mit ihren praktischen Folgen verwandelten das Unglück in ein die Sache in höchstem Masse förderndes Ereignis und in kürzester Zeit wird aus den rauchenden Trümmern von Echterdingen ein neuer Phönix als Eroberer der Lüfte erstehen, wozu wir und mit uns wohl die gesamte schweizerische Technikerschaft dem greisen Grafen Zeppelin bestes Gelingen wünschen.

### Berner Alpenbahn.

Es liegt der Vierteljahresbericht Nr. 6 vor über die Arbeitsvorgänge auf der Bern-Lötschberg-Simplonbahn vom 1. Januar bis 31. März 1908. Im Anschluss an den letzten Quartalbericht, aus dem wir in Band LI, Seite 220 die üblichen Mitteilungen brachten und in Ergänzung der regelmässigen Monatsberichte, über den Fortgang der Arbeiten am Lötschbergtunnel, entnehmen wir demselben folgende Angaben<sup>1)</sup>.

#### Arbeiten im Tunnel.

Wir stellen in der folgenden Tabelle wieder Vergleichswerte der wesentlichen Angaben für Januar bis März 1908 der beiden Richtstollen an der Nordseite und an der Südseite einander gegenüber, wodurch der Vergleich auch mit dem Auszug aus dem letzten Quartalbericht am besten ermöglicht wird.

Auf der *Nordseite* war die mechanische Bohrung vom 8. bis 10. März wegen Warmlaufen des Kompressors eingestellt. Der Firststollen hat 408 m Länge erreicht, wovon 142 m im Berichtsquartal ausgebrochen wurden. An Vollausschub waren 280 m erstellt, davon 172 m im Berichtsquartal. Auch beim Vollausschub kam teilweise mechanische Bohrung durch Bohrhämmer zur Anwendung. An Mauerwerk sind fertig gestellt: das linke Widerlager auf 158 m, das rechte Widerlager auf 174 m, das Deckengewölbe auf 74 m Länge. Die beiden zur Tunnelventilation dienenden Capell-Zentrifugalventilatoren lieferten durchschnittlich 2 m<sup>3</sup>/Sek. Luft in den Tunnel.

An der *Südseite* blieb der Stollenvortrieb vom Lawinenunglück am 29. Februar<sup>2)</sup> bis zum 31. März eingestellt. Der Firststollen ist auf 791 m

Länge aufgebrochen, wovon 535 m im Berichtsvierteljahr. Ende März waren 82 m Vollausschub erstellt; auch hier wurde die Bohrarbeit teilweise mittels Luftdruckhämmer betrieben. Mit den Mauerungsarbeiten war im Berichtsquartal noch nicht begonnen worden. Die Ventilation des Tunnels wurde durch einen Capell-Zentrifugal-Ventilator besorgt, der 2 m<sup>3</sup>/Sek. Luft mittels einer 500 mm im Durchmesser haltenden Leitung auf 1200 m in den Tunnel beförderte.

| Vergleichswerte 1. Januar bis 31. März 1908.            | Nordseite             | Südseite        |                 |
|---|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Richtstollenfortschritt . . . . .                       | <i>m</i>              | 508             | 246             |
| Mittlerer Stollenquerschnitt . . . . .                  | <i>m</i> <sup>2</sup> | 6,0             | 5,8             |
| Richtstollen-Ausbruch . . . . .                         | <i>m</i> <sup>3</sup> | 3040            | 1427            |
| Mittlerer Tagesfortschritt . . . . .                    | <i>m</i>              | 5,75            | 4,51            |
| Anzahl der Angriffe . . . . .                           |                       | 457             | 206             |
| Bohrzeit eines Angriffes . . . . .                      | <i>Std.</i>           | 1 <sup>40</sup> | 2 <sup>20</sup> |
| Schutterzeit eines Angriffes . . . . .                  | »                     | 2 <sup>45</sup> | 3 <sup>20</sup> |
| Gesamtdauer eines Angriffes . . . . .                   | »                     | 4 <sup>35</sup> | 6 <sup>22</sup> |
| Anzahl der Bohrlöcher eines Angriffes . . . . .         |                       | 12,5            | 11,4            |
| Mittlere Lochlänge . . . . .                            | <i>m</i>              | 1,26            | 1,47            |
| Mittlerer Fortschritt eines Angriffes . . . . .         | »                     | 1,17            | 1,19            |
| Ein Kubikmeter Ausbruch erforderte:                     |                       |                 |                 |
| Bohrlochlänge . . . . .                                 | »                     | 1,88            | 2,31            |
| Dynamit . . . . .                                       | <i>kg</i>             | 3,90            | 3,34            |
| Anzahl Bohrer . . . . .                                 |                       | 3,34            | 1,65            |
| Bohrmaschinen standen im Betrieb . . . . .              |                       | 3,2             | 3,2             |
| Eine Maschine leistete 1 <i>m</i> Bohrloch in . . . . . | <i>Min.</i>           | 20              | 28              |
| Zeit der reinen Bohrung . . . . .                       | <i>Std.</i>           | 769,5           | 479,8           |
| Dauer der Maschinenbohrung . . . . .                    | »                     | 2088            | 1308,2          |
| Schichtenzahl . . . . .                                 |                       | 4075            | 2745            |
| Verbrauch an Bohrluft in 24 Stunden . . . . .           | <i>m</i> <sup>3</sup> | 36000           | 30000           |
| Druck der Bohrluft vor Ort . . . . .                    | <i>at</i>             | 5,5             | 6,0             |
| Temperatur der Bohrluft beim Austritt . . . . .         | <i>°C</i>             | 9,5             | 5,0             |
| Lufttemperatur vor Ort . . . . .                        | »                     | 11,7            | 22,0            |

Ueber die *geologischen Verhältnisse* entnehmen wir dem Berichte nachstehende Angaben: Auf der *Nordseite* waren die angetroffenen Gesteinsverhältnisse für den Bohrbetrieb äusserst günstig. Der Sohlenstollen hat zunächst das Neokom, ursprünglich in schwach geschichteten, kompakten Gesteinspartien durchfahren; die Verbandsfestigkeit der Schicht nahm allmählich ab und die Partie von Km. 1,420 bis Km. 1,470 war mehr oder weniger feucht. Bei Km. 1,480 begann, vorerst stark kalkspatig, der obere Malm oder Hochgebirgskalk, ein tiefschwarzer Kalk mit samartigem Glanz und muscheligen Bruch, der sich durch Fossilarmut auszeichnet. Die Schichten verlaufen hier schwach wellig und streichen N 25° — 35° O; das Fallen ist ein schwach nördliches. Die Gesteinstemperatur stieg von 10,5° C bei Km. 1,200 auf 11° C bei Km. 1,400, um dann bis auf 9,5° C bei Km. 1,500 zu fallen. Von hier wurde ein allmähliches Steigen beobachtet bis Km. 1,900, wo der höchste Stand mit 14,0° C erreicht wurde. Das aus dem Tunnel abfließende Wasser betrug 2 l/Sek.

Auf der *Südseite* durchsetzte der Stollen in der ersten Hälfte des Quartals einen dünn-schieferigen Chlorit-Serizitschiefer, der sich nach seiner petrographischen Beschaffenheit und nach seiner Lagerung bis Km. 1,520 ziemlich konstant erwies. Ein neues Glied der Schieferserie wurde zwischen Km. 1,520 und Km. 1,536 angetroffen. Es ist eine Einlagerung von kohligem und graphitischem Tonschiefer und von Anthrazit. Die weichen, plastischen Tonschiefer zeigen die verworrensten Fältelungen, Verstauchungen und Rutschflächen. Von Km. 1,530 bis Km. 1,536 wurde das Gestein kompakter und bei Km. 1,536 zeigte sich allmähliches Zurückgehen des Graphitgehaltes und Uebergang des talkigen Graphitschiefers in Serizitschiefer, der bei Km. 1,542 in Serizithornblendefels überging, bis der Stollen bei Km. 1,553 wieder in den Chlorit-Serizitschiefer eintrat, wie solcher bereits früher beschrieben worden ist. Die Gesteinstemperatur schwankte von 18,2° C bei Km. 1,350 auf 20,5° C bei Km. 1,400, 19,2° C bei Km. 1,450 und 19,4° C bei Km. 1,500. Das an der Mündung des Südstollens austretende Wasser wurde mit 22 l/Sek. gemessen.

Bei den *Zufahrtsrampen* wurde nur auf der Südseite an den Tunnels für die Dienstbahn, die auf dem künftigen Tracé erstellt und zum Teil für die endgültigen Tunnels als Richtstollen dienen werden, gearbeitet. Sie hatten zusammen eine Länge von 5263 m erreicht. Ausserdem waren sieben hölzerne Brücken fertig gestellt und drei solcher Viadukte im Bau. Im ganzen waren am 31. März 1908 von der Dienstbahn auf der Südseite 15 600 m im Unterbau vollendet und auf 6040 m der Dienstbahn Geleise gelegt.

<sup>1)</sup> Der Vollständigkeit halber geben wir solche Daten hier in chronologischer Reihenfolge, obschon sie teilweise u. a. durch den Vortrag des Herrn Obering. Dr. A. Zollinger vom 5. Juli (S. 43 ffd. Bds.) überholt sind.

<sup>2)</sup> Bd. LI, S. 156.