

# Die Schlussergebnisse der Absteckung des Simplontunnels

Autor(en): **Rosenmund, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **45/46 (1905)**

Heft 11

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-25496>

## **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.

man also vorerst durch Drehen des kleinen Handrades den Linienstrom den Motoren zuführen und sodann durch Drehen des grossen Handrades den im Rotorstromkreis eingeschalteten Widerstand allmählich auf Null bringen und dadurch die Geschwindigkeit der Lokomotive auf die normale erhöhen. Zwischen den beiden Handrädern ist eine mechanische Sperrung in der Weise angebracht, dass der Ausschalter, wenn er während des Betriebes von Hand oder durch die Wirkung eines der Automaten ausgeschaltet wird, nicht wieder eingeschaltet werden kann, bevor das grosse Handrad in die Anfangsstellung zurückgedreht wird, bzw. die Anlasswiderstände wieder eingeschaltet sind.

**Die elektrische Zahnradbahn Brunnen-Morschach.**

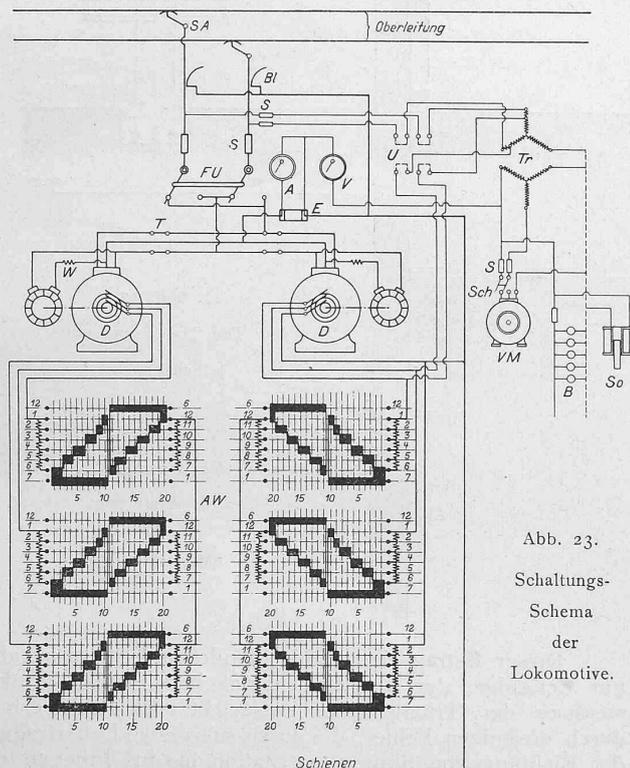


Abb. 23.  
Schaltungs-  
Schema  
der  
Lokomotive.

In jeder Phase sind die Controllerfinger gleicher Bezeichnung miteinander verbunden.

Legende: SA Stromabnehmer, BI Blitzschutzsicherung, A Ampèremeter mit Schunt, V Voltmeter, S Sicherung, FU Fahrriichtungs-Umschalter, T Trennschalter, W Widerstand, U Um- und Ausschalter, Tr Transformator, Sch Schalter, VM Ventilatormotor, So Solenoid, B Beleuchtung, AW Anlass- und Bremswiderstand, D Drehstrom- und Gleichstromerregger, E Erdleitung.

Um bei der Talfahrt die Motoren als Generatoren auf die Bremswiderstände arbeiten lassen zu können, ist eine besondere Einrichtung vorgesehen. Es ist hierzu auf dem Rotor der Motoren ausser der Drehstrom-Wicklung eine Gleichstrom-Wicklung mit Kollektor untergebracht, die an zwei Phasen der Drehstrom-Wicklung des Stators angeschlossen ist und dadurch mit den letztern eine in sich geschlossene Hauptstrom-Maschine bildet, welche bei der Talfahrt ein sehr kräftiges Magnetfeld erzeugt. Da sich ausser der Gleichstrom-Wicklung auch die auf dem gleichen Rotor befindliche Drehstrom-Wicklung in diesem Felde dreht, wird in der letztern ein Drehstrom erzeugt, der gemäss Schaltungsschema (Abb. 23) direkt den Anlasswiderständen, bzw. Bremswiderständen zufliesst und dort vernichtet wird. Die erwärmte Luft wird durch einen mit Elektro-Motor gekuppelten Ventilator im Kamin bei dem Führerstande aus dem Widerstandskasten hinausgeschafft. Die Controller zur Regulierung der Widerstände sind in Serie-Parallelschaltung eingerichtet, um stets alle Teile des Widerstandes möglichst ausnützen zu können. Mit dem Handrad des Hauptschalters steht ein Hebelwerk in Verbindung, das bei

Drehung des erstern die Bürsten von den beiden Kollektoren der Gleichstromseite der Motoren abhebt, bevor der Strom in den Stator der Motoren eintritt. Wird der Schalter von Hand oder durch die Automaten auf Null zurückgebracht, so kommen diese Bürsten wieder zum Aufliegen und die elektrische Bremse wird in Funktion treten, sobald sich die Lokomotive talwärts bewegt, ohne dass irgend welches weitere Zutun des Lokomotivführers erforderlich wäre.

Die automatische Bremse, die in Wirksamkeit tritt, wenn die Geschwindigkeit der Lokomotive die normale übersteigen sollte, ist durch eine Zugstange mit Winkeltrieb mit dem Hauptschalter in Verbindung und bringt denselben sofort auf Null zurück, sobald der Automat in Funktion tritt. Das gleiche ist der Fall, wenn infolge Stromunterbrechung der Eisenkern des Solenoides vorgenannte Bremse auslöst, in welchen beiden Fällen durch die beschriebene Einrichtung gleichzeitig automatisch die elektrische Bremsenrichtung in Funktion tritt. Für den Eisenkern des Solenoides ist eine Arretierung vorgesehen, die das Herunterfallen desselben bei Nullstellung des Hauptschalters und damit unnötiges Funktionieren der automatischen Bremse verhindert.

Ein kleiner Transformator zur Reduktion der Spannung von 750 auf 120 Volt liefert den Strom für den Ventilator-Motor, das Solenoid und die Zugsbeleuchtung. Auf dem Transformator ist ein Umschalter angebracht, um bei eventueller Unterbrechung in der Stromlieferung von der Kontaktleitung aus, bei Talfahrt den Ventilator-Motor durch den im Rotor der Motoren erzeugten Strom betreiben zu können.

Sowohl in dem Motorstromkreis, als auch in demjenigen des kleinen Transformators, sind Schnelzsicherungen eingeschaltet. Auf dem Dache der Lokomotive wurde für jede der beiden Stromzuführungen eine Hörnerblitzschutzvorrichtung montiert.

**Die Schlussergebnisse der Absteckung des Simplontunnels.**

Von Professor Dr. M. Rosenmund in Zürich.<sup>1)</sup>

Wenn ich heute vor Ihre Versammlung trete, um Ihnen über die Schlussergebnisse der Absteckung des Simplontunnels zu berichten, so muss ich Ihnen eingestehen, dass ich mich in einiger Verlegenheit befinde. Zur Zeit, da der geehrte Herr Vorsitzende mich ersuchte, über das genannte Thema vor Ihnen zu sprechen und da ich ihm meine Zusage gab, war alle Aussicht vorhanden, dass schon während der Pfingsttage eine Kontrolle über die Uebereinstimmung der Tunnelachse gemacht werden könnte. Mit der Verzögerung in der Vollendung des Tunnelbaues musste aber diese Schlusskontrolle hinausgeschoben werden und ich könnte auch heute noch nichts weiteres mitteilen als das, was Sie kurz nach dem Durchschlag in der schweizerischen Bauzeitung<sup>2)</sup> gelesen, dass nämlich bezüglich Seiten- und Höhenrichtung keine bedeutenden Abweichungen zu konstatieren waren, dass aber die Länge um 1 bis 2 m geringer zu sein scheine, als sie nach der Triangulation zu erwarten war, — wenn mir nicht die selbstverständliche Neugierde der beim Tunnelbau beschäftigten Ingenieure zu einigen provisorischen Kontrollmessungen verholfen hätte. Trotz den grossen Schwierigkeiten, denen eine sichere Kontrolle, während der kurzen vorübergehenden Arbeitseinstellungen im Baubetrieb begegnet, unternahmen es diese Ingenieure, die Richtung der Tunnelachse von den innersten sicher angelegten Fixpunkten der Südseite aus zu verlängern bis zu den innersten sichern Fixpunkten der Nordseite und ausserdem durch Nivellement zu konstatieren, welche Höhendifferenz derselbe, sowohl vom nördlichen wie vom südlichen Tunnelportal eingemessene Fixpunkt aufwies.

<sup>1)</sup> Vortrag gehalten an der XXI. Generalversammlung des Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Vereins in Zürich am 30. Juli 1905.

<sup>2)</sup> Siehe Bd. XLV, S. 116.

Die elektrische Zahnradbahn Brunnen-Morschach.

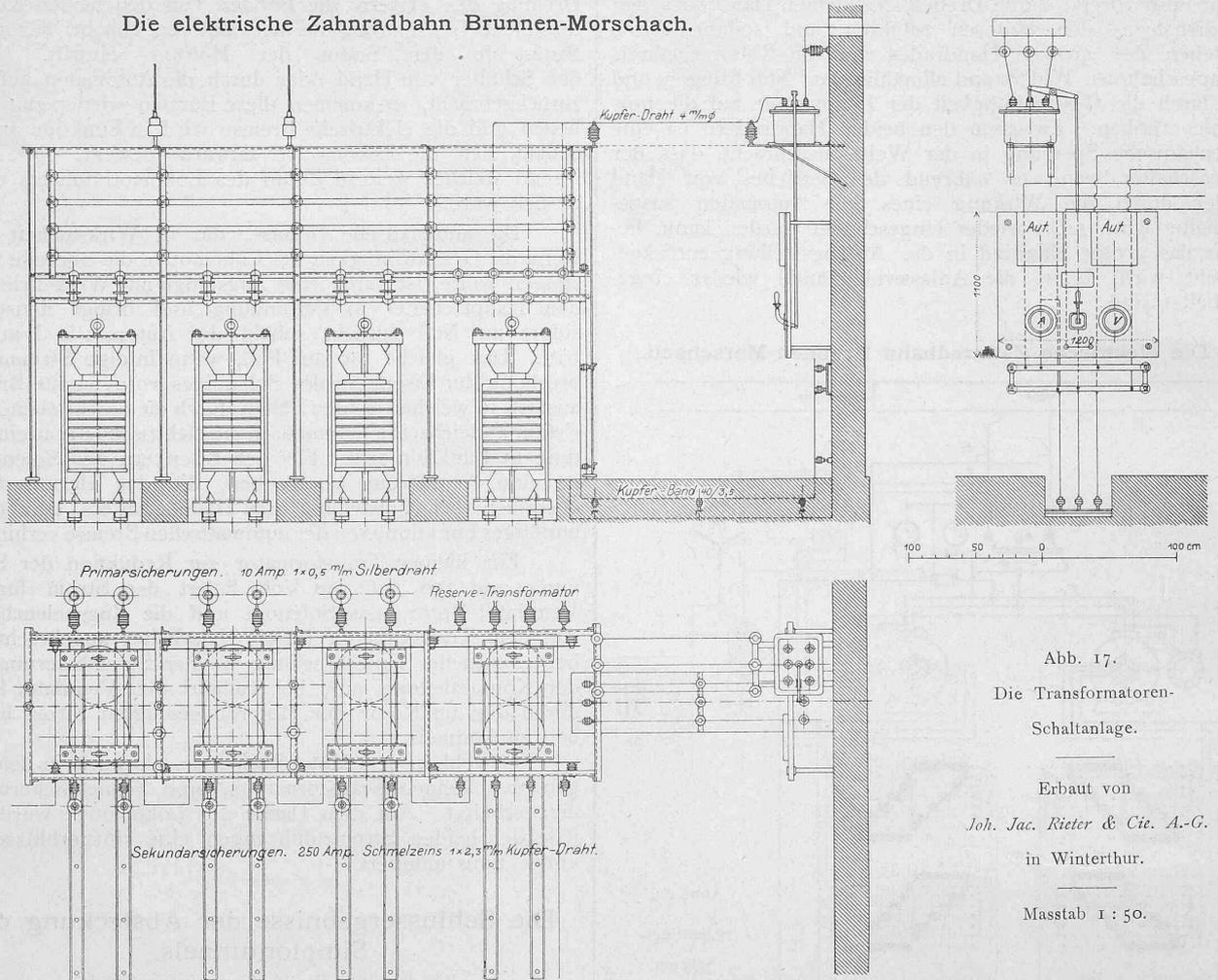


Abb. 17.  
Die Transformatoren-Schaltanlage.  
Erbaut von  
Joh. Jac. Rieter & Cie. A.-G.  
in Winterthur.  
Masstab 1 : 50.

Man fand damals eine *seitliche Verschiebung* der beidseitigen Achsrichtungen von 5 cm und eine *Differenz in der Höhe* von 9 cm.

Eine Nachmessung der Tunnellänge bis zum beiderseitigen Zusammenstoss ist bis heute meines Wissens noch nicht erfolgt.

Die Grundlage für die *Richtungsbestimmung* des Simplontunnels bildete die im Jahre 1898 ausgeführte Triangulation<sup>1)</sup>. Je sorgfältiger die Winkel im Triangulationsnetz gemessen werden, um so bessere Aussicht ist vorhanden, dass auch die beidseitigen Richtungen gut festgelegt werden können. Als Mass der Genauigkeit solcher Messungen kann man den sog. wahrscheinlichen Fehler annehmen, welcher definiert werden kann als diejenige Grösse, für welche die Wahrscheinlichkeit gleich gross ist, dass die schliessliche Abweichung grösser oder aber kleiner ausfällt. Ein Schütze schießt gegen eine Scheibe 100 Schüsse, welche sich um einen mittlern Treffpunkt gruppieren. Zieht man um diesen mittlern Treffpunkt einen Kreis, welcher die 50 bessern Schüsse, (die bessere Hälfte) enthält, so ist die Aussicht für den Schützen, den 10ten Schuss innerhalb des gezogenen Kreises zu bringen, gleich gross, wie diejenige, den Schuss ausserhalb zu erhalten. Der Radius dieses Kreises stellt graphisch die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers dar.

Für das Netz des Simplontunnels erhielt man rechnerisch als wahrscheinlichen Fehler in der Tunnelrichtung 0,47". Diese Grösse als lineare Verschiebung auf 20 km Länge übertragen gedacht, entspricht rund 5 cm.<sup>2)</sup>

1) Siehe Schweiz. Bauzeitung Bd. XXXVII S. 221.

2) Spezial-Berichte der Direktion der Jura-Simplon-Bahn an das schweiz. Eisenbahndepartement über den Bau des Simplontunnels. — Die Bestimmung der Richtung, der Länge und der Höhenverhältnisse. Bearbeitet von M. Rosenmund. Bern 1901.

Dieser Betrag des wahrscheinlichen Fehlers ist aber nur derjenige, der den Ungenauigkeiten in der Winkelmessung der Triangulation entspricht. Er wird erhöht durch diejenigen Fehler, die durch sukzessive Uebertragung der Richtung von Station zu Station bis ins Innerste des Tunnels entstehen müssen, die Fehler der innern Absteckung. Ueber die Grösse dieser Fehler kann man sich nicht mit der gleichen Zuverlässigkeit orientieren, wie über die erstern. Aber man erhält doch einige Anhaltspunkte darüber durch Vergleichung der Abweichungen der Achsrichtung mit Bezug auf denselben Fixpunkt bei mehreren aufeinanderfolgenden Absteckungen.

So fand man auf dem etwa 700 m einwärts vom Portal des Richtstollens der Nordseite gelegenen *Fixpunkt 5*: bei Hauptabsteckung 1 Achsrichtung 110 mm seitl. vorbei

"	2	"	100	"
"	3	"	105	"
"	5	"	117	"
"	6	"	143	"
"	7	"	115	"

im *Mittel* Achsrichtung 115 mm seitlich vom Fixpunkt, und zwar immer im Sinne gegen NE. Daraus ergibt sich nach der Formel

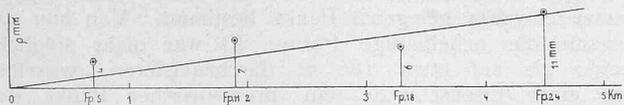
$$q = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{[v v]}{n(n-1)}}$$

ein wahrscheinlicher Fehler des Mittelwertes der bestimmten Achsrichtung von  $\pm 4$  mm.

Aehnlich erhält man auf

Fixpunkt 11	1900 m	tunneleinwärts	$q = \pm 7$ mm aus 4 Messungen
"	18	3300 m	" $q = \pm 6$ mm " 5 "
"	24	4500 m	" $q = \pm 11$ mm " 4 "

Obenstehend (S. 139) sind diese Ergebnisse graphisch aufgetragen. Man kann daraus den Schluss ziehen, dass wenn



auf 4500 m in der Bestimmung der Tunnelrichtung durch die inneren Absteckungen eine Unsicherheit von rund 1 cm besteht, diese sich auf 10 km vergrössern wird bis zu einem Betrage von 2 bis 3 cm.

Analoge Ergebnisse zeigte die Südseite:

Auf Fixp. 2, etwa 500 m } einwärts vom Richtstollen-portal ergibt sich ein wahr-  
 „ „ 9, „ 1900 m } scheinlicher Fehler {  $q = 4 \text{ mm}$  aus 4 Mess.  
 „ „ 14, „ 2900 m }  $\left\{ \begin{array}{l} q = 4 \text{ mm} \text{ „ } 4 \text{ „} \\ q = 8 \text{ mm} \text{ „ } 4 \text{ „} \end{array} \right.$   
 und diese Unsicherheit entspricht bis in die Tunnelmitte wiederum einer Grösse von 2 bis 3 cm.

Da sich nun die konstatierten Fehler nach den Gesetzen der Fehlerfortpflanzung nicht einfach addieren, sondern der Gesamtfehler gleich ist der Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate

$$R = \sqrt{e_1^2 + e_2^2 + e_3^2},$$

so ist in diesem Falle

$$R = \pm \sqrt{5^2 + 2,5^2 + 2,5^2} = \pm 6 \text{ cm.}$$

Es ist daraus ersichtlich, dass die Fehler aus den innern Absteckungen den Gesamtfehler nur unwesentlich vergrössern.

Diese Rechnung gilt aber nur für den Fall, dass nur zufällige, bald positiv, bald negativ auftretende Fehler auf die Absteckungen einwirken, nicht aber einseitig wirkende Fehler. Das Ergebnis der vorläufigen Kontrollen nach erfolgtem Durchschlage liess darauf schliessen, dass solche Fehler der letztern Kategorie nur von unwesentlichem Einfluss sein konnten, — die Theorie liefert uns 6 cm, die Messung ergab, wie wir gesehen haben, 5 cm — obgleich ein so günstiges Resultat aus den Begebenheiten während der frühern Absteckungen nicht unbedingt erwartet werden durfte.

Unter diese Begebenheiten gehören die eigentümlichen Luftspiegelungen im Tunnel, von denen ich schon früher in der schweiz. Bauzeitung<sup>1)</sup> berichtet und welche auf der Nordseite von Stationen 3 bis 5 km tunneleinwärts das Profil des Richtstollens statt annähernd quadratisch in Form eines langgezogenen, nach rechts unten abgekrümmten Rechteckes erscheinen liessen und im Observatorium statt eines einzigen Lichtes deren zwei erkennen liessen.

Einseitig wirkende Fehler, hervorgebracht durch bestimmte Luftströmungen, müssen auch die Ursache gewesen sein, dass bei der achten Hauptabsteckung der Nordseite bei 16maliger Einvisurierung einer Lampe die Visuren je länger je mehr immer nach ein und derselben Seite hin wanderten, statt sich unregelmässig bald nach rechts bald nach links zu gruppieren. So beobachtete man ungefähr bei 6700 m im Tunnel stationierend, nach Einrichten des Absteckungsinstrumentes auf eine feststehende rückwärtige Lampe und nachherigem Durchschlagen des Fernrohrs, dass, um eine etwa 2 km weiter einwärts aufgestellte Lampe mit der Visur in Deckung zu bringen, jene für die

Visuren 1—4	} eine mittlere Einstellung erforderte von	} $\left\{ \begin{array}{l} 34 \text{ mm seitlich von dem} \\ 25 \text{ „ „ angenommenen} \\ 23 \text{ „ „ Fixpunkte.} \\ 15 \text{ „ „} \end{array} \right.$
„ 5—8		
„ 9—12		
„ 13—16		

Die mittlere Einstellung der Lampe näherte sich demnach mehr und mehr dem Fixpunkte.

Eine verhältnismässig weniger günstige Uebereinstimmung als für die Absteckung der Richtung erhielt man für das Nivellement: 9 cm Schluss!

An beiden Tunnelenden wurde ausgegangen von Fixpunkten des schweizerischen Präzisionsnivellements. Die Linie von Brig über den Simplonpass nach Iselle wurde ein erstes Mal 1870, ein zweites Mal 1873 nivelliert. Beide Nivellemente differierten um 116 mm. Trotz dieser für ein Präzisionsnivellement auf 46 km zu grossen Differenz wurde damals für die Höhe der Fixpunkte der Mittelwert angenommen.

In den Jahren 1898/1900 wurden die meisten Teilstücke dieses Präzisionsnivellements kontrolliert, man fand mit Verwertung der neuen Ergebnisse zwischen Iselle und Brig eine um 61 mm geringere Höhendifferenz als die für die Tunnelnivellemente verwertete, nahm aber damals keine Aenderung der Höhenzahlen mehr vor, um Verwirrungen zu vermeiden. Mit Berücksichtigung der erwähnten Reduktion wird der gefundene Fehler von 9 auf 15 cm erhöht. Das neuere Nivellementsstück über den Berg sollte vermutlich keinen grössern Fehler mehr enthalten als 2 bis 3 cm, es bliebe daher für das Tunnelnivellement noch ein Gesamtfehler von 12 bis 13 cm; unter Berücksichtigung einer Fortpflanzung des Fehlers für Nivellemente proportional zur Quadratwurzel aus der Entfernung entspricht dies einem kilometerischen Fehler von nahezu 3 cm.

Nun wurde bei den Hauptabsteckungen jede Tunnelstrecke doppelt durchnivelliert, ein erstes Mal meist noch im Sohlenstollen, ein zweites Mal bei der folgenden Hauptabsteckung im fertigen Tunnel. Man hatte dadurch Kontrollen auf der Nordseite bis nahezu 8 km einwärts, auf der Südseite beinahe ebenso weit, sodass nur die letzten 4 km unkontrolliert blieben. In sämtlichen kontrollierten Stücken ist die Differenz bedeutend kleiner als der erwähnte Fehlerbetrag von 3 cm auf den km. Es wäre daher bloss ein grösserer Fehler denkbar auf der unkontrollierten Strecke oder es haben Veränderungen im Tunnelinnern auf die Ergebnisse in ungünstigem Sinne eingewirkt. Dass solche Veränderungen bei dem doppelten Durchnivellieren der einzelnen Tunnelstrecken zu verschiedenen Zeiten konstatiert wurden, zeigen folgende Zusammenstellungen.

Nivellemente auf der Südseite				Nivellemente auf der Nordseite			
Fixp.	Dez 1902	Dez 1903	Anmerkungen.	Fixp.	April 1904	Dez 1904	Anmerkungen.
III.	663,502	663,502		15	690,949	690,949	
25	663,821	663,835	14 mm Hebung	18	691,953	691,947	6 mm Senkung
IV.	670,829	670,843	14 mm „	19	692,490	692,474	16 mm „
				22	693,524	693,504	20 mm „
				23	693,855	693,838	17 mm „
29	674,602	674,602					
30	676,240	676,261	21 mm Hebung				
V.	677,833	677,839	6 mm „	35	698,754	698,754	
32	678,845	678,844		37	699,406	699,424	18 mm Hebung
				38	699,880	699,885	5 mm „
				40	700,603	700,597	6 mm Senkung

Diese Differenzen können nicht von Fehlern in den Nivellementen herrühren, da jedes der Nivellemente dadurch kontrolliert wurde, dass man es mit zwei Nivellierlatten gleichzeitig ausführte. Man erhielt dadurch zwei Nivellemente gleichzeitig und konnte diese mit einander vergleichen. Die Differenz betrug jeweilen nur wenige Millimeter auf 1 km.

Nun noch einige Bemerkungen über die Längenkontrolle des Tunnels. Wie schon angedeutet, sind seit den oberflächlichen Erhebungen beim Durchschlag keine diesbezüglichen Messungen mehr gemacht worden, welche zu meiner Kenntnis gelangten. Damals wurde gefunden, dass der Durchschlag 1 bis 2 m zu früh erfolgt sei. Ein solches Ergebnis könnte, sofern es durch eine noch vorzunehmende Nachmessung von den letzten sicher eingemessenen Fixpunkten aus nicht aufgehoben würde, nicht ausschliesslich den Fehlern in der Triangulation zugeschrieben werden. Als Grundlage für die Längenbestimmung des Simplontunnels wurde nicht, wie dies oft geschieht, eine besondere Basis gemessen; es wurde nur eine Dreieckseite der bereits bestehenden eidgenössischen Triangulation als solche angenommen. Aus den Widersprüchen der Winkelmessung, herrührend lediglich aus dem Triangulationsnetz des Simplontunnels, war ein wahrscheinlicher Fehler von 10 cm auf die ganze Tunnellänge berechnet worden. Aber die angenommene Anschlussseite selbst ist schon mit Fehlern behaftet, die den wahrscheinlichen Fehler in der Tunnellänge auf 56 cm vergrössern. Eine weitere Zunahme dieses Fehlers wird durch die Ungenauigkeit der Längenmesskontrollen im Tunnelinnern be-

<sup>1)</sup> Siehe Bd. XL, Seite 43.

wirkt. Diese letztern wurden anfangs ausgeführt mittels Messlatten, welche vor und nach jeder Messung auf einem Komparator verglichen wurden. Die Messmethode lieferte gute Resultate, man erhielt Uebereinstimmungen von durchschnittlich 3 cm pro Kilometer, aber sie erforderte viel Zeit und ein zahlreiches Personal, sodass sie auf der Nordseite später ersetzt wurde durch Messungen mit einem Messrad von 3 m Umfang. Diese letztern Messungen wurden je-weilen nur soweit ausgeführt, als das gerade, definitive Betriebsgeleise im fertigen Tunnel sich vorfand, auf dessen westlicher Schiene das Rad fuhr. Bei 4-maligem Durchfahren ein und derselben Strecke durfte man auf einen wahrscheinlichen Fehler von rund 10 cm pro km rechnen. Die innerste Strecke von 4 km endlich wurde noch nie bei einer Hauptabsteckung kontrolliert. Diese wurde lediglich für die Bedürfnisse des Baues mit gewöhnlichen Messlatten gemessen und man dürfte dafür einen wahrscheinlichen Fehler von 30 cm per km schätzen.

Durch eine solche Anhäufung der Fehler der innern Absteckungen wird der wahrscheinliche Fehler hervorgebracht durch die Triangulation, den wir zu 56 cm angenommen haben, erhöht bis zu einem Betrage von rund 1 m. Der Grund einer weitem Vergrößerung in der Unsicherheit der Längen dürfte in einseitig wirkenden Fehlern bei den innern Absteckungen liegen, wie beispielsweise in Fehlern in den Vergleichen der Lattenlänge oder solchen hervorgebracht durch ungenügend konstaterbare Temperaturänderungen im Messrad und dadurch hervorgebrachte Umfangsänderungen.

Am 15. August soll die Schlusskontrolle des Tunnels stattfinden. Erst aus den Ergebnissen dieser letztern wird man endgültige Schlüsse der vielfach noch unsichern Angaben, die ich eben berührt habe, ziehen können.

**Nachtrag.**

Am 14. und 15. August 1905 konnte, wie vorge-sehen, die Schlusskontrolle endlich erfolgen, wenn gleich die Verhältnisse in den innersten Partien des noch unvollendeten Tunnels auch zur Stunde für eine solche Arbeit ungünstig sind. In denjenigen Stellen, welche der Süd-seite noch die letzten Monate vor dem Durchschlag so viele Schwierigkeiten verursachten, quillt heute noch das warme Wasser in grosser Menge aus dem Stollenfirst hervor und erzeugt eine starke Nebelbildung. Die Ventilation wird durch Einblasen eines Luftstromes von Norden her in Tunnel I bewerkstelligt. Die sämtlichen Traversen der Nord-seite sind abgeschlossen, sodass die Luft gegen Süden hin abfließt, verbessert durch einen zweiten Luftstrom, welcher, von Süden her durch Tunnel II eingeblasen, die letzte Süd-traverse durchstreicht, um nachher durch Tunnel I südwärts weiterzugehen.

Mit der *Richtungskontrolle* wurde nördlich von etwa 6700 m vom Richtstollenportal aus einwärts begonnen, zu erst ein Punkt, der etwa in der Kulmination des Tunnels

bei 9600 m und von dort aus ein noch etwa 900 m weiter einwärts gelegener Punkt bestimmt. Von hier an begann die nebelhaltige Partie. Es war nicht möglich, weiter als auf etwa 180 m durchzuvisieren, woselbst auf einer Eisenschwelle ein provisorischer Punkt der von Norden verlängerten Achse bezeichnet wurde.

Hierauf wurde auch von der Südseite aus die Achsrichtung ver-längert bis zu der glei-chen Stelle. Die letzten Visurlängen konnten dort nicht über 95 und 65 m gesteigert werden. Die **Abweichung der südlichen Richtung von der nördlichen** be-trug 202 mm. Die süd-liche Achse war mehr gegen Osten, die nörd-liche mehr gegen Wes-ten abgeschwenkt. Die schliessliche Abweichung ist demnach grösser als die anfangs provi-sorisch konstatierte. Die Differenz der beiden Resultate erklärt sich daraus, dass bei der provisorischen Kontrolle nach Durchdringung der Nebelschicht von Süden her der erste nördliche Fixpunkt zum Anschluss benützt wurde. Es stellte sich bei der Schluss-kontrolle heraus, dass dieser Fixpunkt 16 bis

17 cm zu weit östlich von der nördlichen Achsrichtung lag. Eine Veränderung der Tunnelsohle seit der Anlage dieses Fixpunktes ist nicht ausgeschlossen.

Für die **Höhenverhältnisse** wurden die frühern Er-gebnisse bestätigt. Man erhielt für denselben Fixpunkt von Norden her einnivelliert . . . . . 698,768 m  
von Süden her . . . . . 698,855 m  
Differenz: 0,087 m

Die Nachmessung des Schlusstückes in der **Länge** endlich ergab als Total der gemessenen Länge zwischen den beidseitigen Ausgangspunkten . . . 19755,52 m  
während aus der Triangulation gerechnet  
worden war . . . . . 19756,31 m  
Differenz: 0,79 m

Diese Schlussergebnisse modifizieren die frühern Dar-legungen über die Fehlerursachen nicht.  
Zürich, den 28. August 1905.

M. Rosenmund.

**Wettbewerb für ein Kurhaus in Laucnen bei Saanen.**

I. Preis «ex aequo». Motto: «Ländlich, sittlich». — Verf: Arch. A. Huber in Zürich.



Perspektive des Kurhauses und Schwefelbades.

**Wettbewerb für ein Kurhaus und Schwefelbad in Laucnen bei Saanen (Kt. Bern).**

I.

Die Darstellung der in diesem Wettbewerb prämierten Arbeiten beginnen wir zunächst mit der Veröffentlichung der Perspektive, einer Ansicht und der hauptsächlichsten Grundrisse des an erster Stelle preisgekrönten Projektes Nr. 12 mit dem Motto: „Ländlich sittlich“ von Architekt Arnold Huber in Zürich; die an zweiter und dritter Stelle genannten Arbeiten werden wir in einer nächsten Nummer folgen lassen. Zur Beurteilung des vorliegenden Entwurfs verweisen wir auf das von uns auf den Seiten 83 und 84 d. Bds. veröffentlichte preisgerichtliche Gutachten.