

# Das Elektrizitätswerk von La Chaux-de-Fonds und Locle

Autor(en): **Denzler, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **25/26 (1895)**

Heft 24

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-19270>

## **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.

INHALT: Das Elektrizitätswerk von La Chaux-de-Fonds und Locle. (Fortsetzung aus Nr. 22 und Schluss.) — Zur Theorie des Alpenglühens. II. — Innen-Ansichten des Deutschen Reichstagshauses zu Berlin. III. (Schluss). — Die Freihaltung des Polytechnikums und der Zürcher

Hochschule. — Miscellanea: Unfall auf dem Dampftramway, System Serpollet, in Wien. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung.

Hierzu eine Tafel: Innen-Ansichten des Deutschen Reichstagshauses zu Berlin. Südliche Thüre zum Restaurations-Raum.

## Das Elektrizitätswerk von La Chaux-de-Fonds und Locle.

Von Dr. A. Denzler in Zürich.

(Fortsetzung aus Nr. 22 und Schluss.)

Anschließend an die Generatoren-Regulierung soll auch die *Regulierung der Elektromotoren* kurz besprochen werden.

Während Drehstromelektromotoren, welche von einem Netz mit konstanter Spannung gespeist werden, bekanntlich selbstregulierend sind, indem sich die Tourenzahl derselben zwischen Vollbelastung und Leerlauf ohne Anwendung besonderer Hilfsapparate nur um einen relativ kleinen, von der Schlüpfung und dem Spannungsabfall abhängenden Betrag ändert, muss jeder in einen Kreis von konstanter Stromstärke einzuschaltende Seriomotor mit einem Centrifugalregulator versehen sein, welcher die Geschwindigkeit automatisch konstant erhält. Dies geschieht nach folgendem Prinzip:

Da die Zugkraft eines Gleichstromseriomotors dem Produkte aus der Intensität des den Anker durchfliessenden Stromes und der Stärke des magnetischen Feldes, in dem sich die Armatur bewegt, proportional ist und dessen erster Faktor, die Stromstärke, von der Centrale aus konstant erhalten wird, so muss der zweite Faktor, die Feldstärke, mit der Belastung ab- und zunehmen, wenn weder eine Beschleunigung, noch eine Geschwindigkeitsabnahme eintreten soll; dies geschieht einfach dadurch, dass der Centrifugalregulator bei zunehmender Geschwindigkeit mittelst einer Friktionsübertragung einen Kontaktebel in Bewegung setzt, welcher einzelne Abteilungen der Feldmagnetwindungen aus- und einschaltet. Läuft der Motor ganz leer, so sind sämtliche Feldmagnetwindungen stromlos und der konstante Hauptstrom durchfließt nur noch die Armatur, welche sich unter dem Einfluss des remanenten Magnetismus und des vom Ankerstrom selbst induzierten Feldes fortbewegt. Um bei plötzlicher Entlastung eine zu starke Geschwindigkeits-erhöhung zu verhüten, können sogar die letzten Windungen

so geschaltet werden, dass der Motor momentan als Generator arbeitet und so die ihm innewohnende lebendige Kraft rasch verbraucht, worauf der Regulator die Gegenwindungen wieder ausschaltet.

Soll der Motor abgestellt werden, so muss vorerst die Hauptleitung neben dem Motor kurz geschlossen und sodann die Verbindung mit letzterem unterbrochen werden. Die Kurzschliessung des ganzen Motors würde auch durch einen Automaten herbeigeführt, wenn im Fall des Versagens des Centrifugalregulators eine gewisse Ueberschreitung der maximalen Betriebsspannung eintreten sollte, welche ein Durchgehen des Motors zur Folge haben könnte. Die maximale Betriebsspannung, gemessen zwischen den Polklemmen, wird mit der angenommenen Stromintensität von 150 Ampères bei einem 5 P. S. Motor nur 28 Volts und diejenige bei einem 100 P. S. Motor 540 Volts oder im Mittel etwa 5.5. Volts per Effektivpferd betragen; dagegen kann die Spannungsdifferenz gegen Erde bei vollbelasteter Anlage für einzelne Stationen annähernd gleich der Primärspannung werden.

Die Anlagekosten für das Drehstromprojekt und das Gleichstromprojekt können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden; es sind darin auch die auf die einzelnen Hauptpositionen entfallenden Einheitspreise berechnet, bezogen auf die in Locle und Chaux-de-Fonds ohne weitere Umformung an die Abonnenten abzugebende Energie, ebenso das Prozentverhältnis dieser Teilkosten zu den Gesamtkosten.

Die jährlichen *Selbstkosten* per übertragenes Nutzpferd wurden von der Jury nach den gleichen Grundsätzen ermittelt wie für die ersten Projekte. (Vide Tabelle auf nächster Seite.)

Die Vergleichung dieser Zahlen lässt den Einfluss des Leitungsverlustes deutlich erkennen; derselbe bewirkt, dass sich die Anlagekosten pro Nutzpferd in der ersten Periode beim Gleichstromprojekt um 20% höher stellen, als für das Drehstromprojekt. Sie bilden aber auch eine neue lehrreiche Illustration zu der Thatsache, dass die hochgespannten Hoffnungen, zu welchen s. Z. das Experiment der Laufen-Frankfurter Uebertragung Veranlassung gab, noch weit von ihrer praktischen Verwirklichung entfernt sind, indem sie zeigen, wie sehr unter Umständen eine ursprünglich billige

## Zur Theorie des Alpenglühens.

Von Dr. M. J. Maurer in Zürich.

### II.

Wie bekannt, ist der Brechungskoeffizient der atmosphärischen Luft (gegen das Vacuum) in bestimmtester Weise abhängig sowohl von deren Spannung, wie auch von deren Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrad und es berechnet Hr. Amsler, dass beispielsweise in einer untern, gleichmässig mit Feuchtigkeit beladenen Luftschicht von 110 m Höhe, wo der Luftdruck unten 720 mm und oben 710 mm beträgt, ein Temperaturgefälle von 3,8° C. statthaben muss, damit die brechende Kraft innerhalb derselben *konstant*, die Fortpflanzung des Lichtes also *geradlinig* ist (indifferente Schicht). Nimmt die Temperatur noch rascher ab, so wächst die brechende Kraft mit zunehmender Höhe, ist das Temperaturgefälle jedoch kleiner wie jener Wert von 3,8°, so wird gegenteils die brechende Kraft mit steigender Höhe abnehmen.

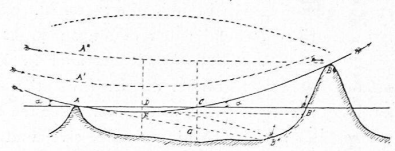
Das oben besprochene Verhältnis kann fortbestehen bis zum Sonnenuntergang. Allein, sobald bei Sonnenuntergang an einer Stelle die Sonnenstrahlen den Erdboden nicht mehr streifen und die tiefsten dampfesättigten Luftschichten nicht mehr erwärmen, beginnt eine rasche Abkühlung derselben von unten auf, und damit eine Zunahme der brechenden Kraft: Nach einiger Zeit wird also von der Erdoberfläche aus bis in eine gewisse Höhe die brechende Kraft abnehmen, bis zu einer ersten «indifferenten» Luftschichte; von hier aus nimmt sie wieder zu, bis zu dem oben besprochenen Indifferenzpunkte und dann von da aus beständig ab bis in die höchsten Höhen. In dem Masse, wie die Sonne tiefer sinkt, rücken die

beiden «indifferenten» Schichten näher zusammen, und mit dem Zusammenfallen tritt nun derjenige Zustand der Atmosphäre ein, der oben als der «normale» bezeichnet wurde, d. h. derjenige Zustand, bei welchem die Brechkraft von der Erdoberfläche aus mit steigender Erhebung beständig abnimmt.

Diese verschiedenartigen, normalgestörten, durch die wechselnde Zu- und Abnahme der brechenden Kräfte charakterisierten atmosphärischen Verhältnisse und daraus folgenden terrestrischen Refraktionserscheinungen bilden nun die Grundlage für die Amslersche Erklärung des Alpenglühens.

Um einen bestimmten Fall vor Augen zu haben, der nach Amsler

insbesondere das typische Verhalten des zweiten Glühens (Fortschreiten von unten nach oben) erklären soll, fixieren wir eine horizontale Luftschicht  $AB'$  (vergl. die Figur)



in der Nähe der Erdoberfläche und mittlerer Meereshöhe von etwa 550 m, in deren oberer Grenze der Luftdruck 710 mm, die Temperatur 0° betrage, während an der *unteren* Grenzfläche ein Druck von 720 mm bei einer Lufttemperatur von 20° bestehen möge; ferner sei diese ganze Schichte von etwa 110 m Höhe mit Feuchtigkeit gesättigt. Bei einem solchen Temperaturgefälle von 20° C. auf 110 m wird daher jedenfalls der Brechungskoeffizient und mit ihm die Brechkraft von unten nach oben in der Schichte  $AB'$  entschieden *zunehmen*.

Dringt dann etwa auf der Kammhöhe bei  $A$  unter dem sehr kleinen Winkel  $\alpha$  und bei untergehender Sonne ein Strahl als letzter derselben in die fixierte atmosphärische Schichte  $AB'$  ein, so wird er so abgelenkt, bezw. nach Amsler eine solche Kurve beschreiben, dass deren Krümmung

Tabelle III.

	II. Gleichstromprojekt Genf			Drehstromprojekt Oerlikon		
	Total	pro P.S.	%	Total	pro P.S.	%
	Fr.	Fr.		Fr.	Fr.	
I. Periode.						
A. Wasserwerkanlage	517 000	646	33,6	517 000	556	34,8
B. Kraftstation						
a) Turbinen u. Gebäude	169 000	211	11,0	183 405	198	12,3
b) Elektr. Einrichtungen	105 700	133	7,0	87 500	94	5,9
C. Uebertrag.-Leitungen						
a) nach Chaux-de-Fonds	92 990	116	6,1	99 390	107	6,7
b) » Locle	54 610	68	3,5	47 335	51	3,2
D. Verteilstationen						
a) in Chaux-de-Fonds	171 800	215	11,2	147 700	159	9,9
b) » Locle	129 350	161	8,4	109 000	117	7,3
E. Verteilungsnetze	295 000	369	19,2	295 000	318	19,9
Total	1 535 450	1919		1 486 330	1600	
ohne »	1 018 450	1273		969 330	1044	
Jährl. Selbstkosten per elektr. Nutzpferd		243			200	
III. Periode.						
A. Wasserwerkanlage	517 000	217	20,4	517 000	243	22,9
B. Kraftstation						
a) Turbinen u. Gebäude	317 470	133	12,5	330 290	155	14,6
b) Elektr. Einrichtungen	293 200	123	11,6	240 700	113	10,7
C. Uebertrag.-Leitungen						
a) nach Chaux-de-Fonds	92 990	39	3,7	99 390	47	4,4
b) » Locle	54 610	23	2,1	47 335	22	2,1
D. Verteilstationen						
a) in Chaux-de-Fonds	399 500	167	15,8	256 500	121	11,4
b) » Locle	280 450	118	11,0	185 200	87	8,2
E. Verteilungsnetze	580 000	243	22,9	580 000	272	25,7
Total	2 535 220	1063		2 256 415	1060	
ohne »	2 018 220	846		1 739 415	817	
Jährl. Selbstkosten per elektr. Nutzpferd		138			141	

Kraft durch die Uebertragung auf nur 12 bzw. 18 km und die Verteilung daselbst verteuert werden kann und wie enorm die erste Betriebsperiode belastet wird, wenn nicht von Anfang an für einen erheblichen Teil der Kraft Absatz vorhanden ist.

Nur der aussergewöhnliche Kohlenpreis in dem hochgelegenen Locle und Chaux-de-Fonds und der seitens der

nach abwärts, die konkave Seite  $AEC$  also überall nach oben gerichtet ist, und folglich der bei  $C$  wieder austretende Ast der Trajektorie den Scheitel  $B$  des gegenüberstehenden, weit entfernten Berges eben noch treffen, gegebenenfalls aber auch *darüber hinweggehen* kann.

Für die ganze Strecke  $BB'$ , von der Basis bis zum Gipfel, wäre also die Sonne scheinbar schon untergegangen, jene Strecke bleibt im Dunkeln, während das Tagesgestirn sich doch noch faktisch über dem Horizont von  $G$  bzw.  $B'$  befindet; denn letztere Stelle müsste der bei  $A$  eindringende Strahl ja unbedingt treffen, wenn er eben durch den Dazwischentritt des ablenkenden Mediums nicht nach oben weggebrochen würde.

Dieses Verhältnis kann sich aber in kurzer Zeit ändern: Nämlich sobald die Sonnenstrahlen die Erde nicht mehr erreichen, tritt eine Abkühlung der Erdoberfläche und der untersten Luftschichten ein, das Temperaturgefälle in letzteren nimmt successive und stetig ab; sobald die erste «indifferente» Schichte mit  $\Delta t = 3,8^{\circ}$  die Bahn des Strahles erreicht, wird diese sich plötzlich ändern, und statt dass der Strahl seine Richtung von  $E$  nach  $CB$  nimmt, wird er in der «indifferenten» Schichte einen mehr geradlinigen Weg  $EB''$  verfolgen, oder sogar seine konkave Seite nach unten kehren, und es kann daher ein Punkt  $B''$  tief unter  $B$  wieder beleuchtet werden. Diese Beleuchtung wird rasch von  $B''$  nach  $B'$  und  $B$  fortschreiten, in dem Masse, als die «indifferente» Luftschicht in die Höhe rückt, und ein Strahl nach dem andern, von unten nach oben fortschreitend, seine Richtung ändert und wieder nach abwärts gelenkt wird.

Nachdem also die Strecke  $BB'$  schon einmal erloschen war, kann sie nach Amsler nochmals beleuchtet werden, d. h. es tritt ein zweites Alpenglühen ein, charakterisiert durch den Umstand, dass es unterhalb

Gemeinden monopolisierte Betrieb machen es möglich, dass elektrisch übertragene Kraft, bei welcher das elektrische Nutzpferd jährlich 243 Fr. kostet, mit direkt an Ort und Stelle erzeugtem Strom aus einer Gas- oder Dampfkraftanlage konkurrieren kann. Aber auch bei Ausnützung von 3200 P. S. an den Turbinen kommt der Preis von 138 Fr. per elektrisches Nutzpferd nur dadurch zu stande, weil von der Erstellung eines Reservoirs abgesehen werden darf, da nach dem Vorschlage von Herrn Palaz das zufällig in der Nähe befindliche und ebenfalls der Gemeinde Chaux-de-Fonds gehörende Pumpwerk in Champ-du-Moulin bei Nieder- und Mittelwasserständen zur Deckung des Kraftausfalls beigezogen werden kann.

Zu diesem Behufe sollen in dem genannten Wasserwerk später nach Bedarf eine oder mehrere Maschinengruppen, jede bestehend aus einer Turbine, einer Pumpe und einer Seriedynamomaschine aufgestellt und so kombiniert werden, dass es möglich sein wird mit der Turbine abwechselnd entweder die Pumpe oder die Dynamo und mit letzterer auch die Pumpe anzutreiben. In den Stunden grössten Strombedarfs arbeitet die Dynamo, welche in den Hauptstromkreis eingeschaltet ist, als Generator und ihre Spannung addiert sich einfach zu der in den Generatoren der elektrischen Centrale erzeugten; da umgekehrt während der Nachtstunden in der Centrale überschüssige Kraft vorhanden sein wird, so kann dieselbe wieder zum Pumpen verwendet werden, wobei die Dynamo als Motor wirkt.

Bei der definitiven *Wahl des Systems* gab die Jury, wie bereits erwähnt, dem Gleichstromprojekt den Vorzug; die Gründe, mit denen sie ihren Entscheid motiviert, lassen sich wie folgt resumieren:

1. Die Einrichtungen und der Betrieb in der Kraftstation werden bei Gleichstrombetrieb einfacher als mit Drehstrom; denn es sind ausser den Generatoren keine besonderen Erregermaschinen notwendig; das Zu- und Abschalten einer Maschineneinheit während des Betriebes erfolgt rascher und sicherer als das Parallelschalten einer Drehstrommaschine. Die Anordnung des Schalttableau wird durch den Wegfall aller Regulatorwiderstände und Erregerstromkontrollapparate, sowie durch die Vereinigung von zwei äussern Stromkreisen in einen, weniger kompliziert.

2. Die Anwendung des konstanten Stromes ergibt eine ungemein einfache Regulierung der Generatoren, gleichviel ob die Konsumstellen sich in unmittelbarer Nähe der Primärstation befinden werden, wie z. B. die Motoren der Pumpstation oder am entferntesten Punkt der Leitung; sie gestattet auch ohne irgendwelche Schwierigkeiten nach-

der Bergspitzen beginnt, zu einer Zeit, wo die Sonne für letztere noch gar nicht untergegangen ist.

Nach diesem zweiten Glühen kann nun aber noch ein *drittes* erfolgen; die Sonne ist mittlerweile auch für die obersten Spitzen der Hochgebirge unter deren Gesichtskreis gesunken, trotzdem erreichen die Strahlen des Tagesgestirns noch einmal unsere Alpen und lassen sie zum dritten Mal in Purpurglut aufleuchten, nachdem sie auf stark gekrümmter Bahn die enorme Distanz von Gegenden, die weit über die Jurakette hinaus tief im französischen Gebiete liegen, bis zum Centralmassiv der Alpen zurückgelegt haben. Wie ist das physikalisch zu erklären? Nach Amsler durch eine aussergewöhnlich rasche *Abnahme* der brechenden Kraft mit zunehmender Höhe, infolge einer besondern Verteilung von Temperatur und Feuchtigkeit und zwar in Luftschichten, die über dem zweiten Indifferenzpunkt und weit von den Berggipfeln weg liegen. «Die letzten Sonnenstrahlen, welche die Erde beinahe tangierend erreichen, entfernen sich jenseits des Punktes der grössten Annäherung wieder und werden, da sie Schichten von immer geringerer Brechbarkeit erreichen, so abgelenkt, dass sie eine Bahn verfolgen, deren konkave Krümmung nach unten gerichtet ist.» Ja die Lichtrefraktion kann bei entsprechend angenommener Temperaturverteilung in den beim Bruch des labilen Gleichgewichts in die Höhe gestiegenen, bedeutend wärmeren und leichteren Luftschichten *so stark* sein, dass die Trajektorie nochmals auf die höchsten Berggipfel trifft, indem der Strahl dann gewissermassen eine um die Erde zirkulierende Bahn mit gleichem Krümmungsradius wie erstere annimmt.

Während der Dauer des *dritten* Glühens müsste dann offenbar ein Beobachter auf der Spitze eines höhern Berges die Sonne wieder mehr



träglich noch an beliebigen Stellen der Linie Motoren einzuschalten.

3. Die Leitung, welche auf 10 km Distanz aus zwei und auf den übrigen Strecken nur aus einem starken Kabel von 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt besteht, kann solider gebaut werden und ist weniger Störungen ausgesetzt als eine solche, welche aus sechs bzw. drei dünnen Drähten besteht.

4. Die Umformergruppen in Chaux-de-Fonds und Locle können nach den Beobachtungen in Genua bei Gleichstrom ohne merkliche Beeinflussung der Beleuchtung in und ausser Betrieb gesetzt werden, während das Parallelschalten der Hochspannungsdrehstrom-Gleichstromumformer nach den Angaben der Konstrukteure im Lichtnetz momentane Schwankungen von  $\pm 6\%$  hervorbringen kann.

5. Das Anlassen auch der grössern Seriemotoren macht sich leicht und ohne Rückwirkung auf benachbarte Stationen. Die kleinen Gleichstrommotoren, welche von den Beleuchtungsnetzen aus gespiesen werden, entsprechen den Bedürfnissen der Uhrenmacherateliers, die Tourenzahl in ökonomischer Weise innerhalb weiter Grenzen variieren zu können, besser als Drehstrommotoren.

6. Ein 400 P. S. Gleichstromgenerator mit Ringarmatur kann mindestens mit der gleichen Sicherheit für 1800 Volts isoliert werden wie ein Drehstromgenerator für 6500 Volts; bei einem 100 P. S. Gleichstrommotor, der mit nur 540 Volts arbeitet, ist die gute Isolierung entschieden viel leichter zu erreichen und zu erhalten als bei einem mit 5000 bis 6000 Volts betriebenen Drehstrommotor. Mit Hinsicht auf die Isolierung der Stationen gegen Erde verhalten sich die beiden Systeme praktisch gleich; dagegen wird bei der Gleichstromübertragung die dauernde Isolierung der Leitung für 14 000 Volts Betriebsspannung grössere Schwierigkeiten bieten; die Erfahrungen der letzten Jahre haben nämlich dargethan, dass die Mehrzahl der Störungen bei Hochspannungsübertragungen durch Blitz, insbesondere aber durch fehlerhafte Isolatoren verursacht werden; denn sobald die Glasur dieser letztern im Laufe der Zeit Risse bekommt, so wird der Isolator durch atmosphärische Entladungen oder durch den Linienstrom selbst leicht gesprengt, der Strom gelangt auf den Träger und von diesem entweder zur Erde oder zu einem andern schwachen Isolator des gleichen Gestänges, welcher unter Umständen von innen heraus ebenfalls gesprengt wird; dabei kann es vorkommen, dass die mit Kupfervitriol imprägnierte und daher etwas leitend gewordene Stange beim Stromdurchgang in der Nähe des Trägers vollständig verkohlt wird und dann verbrennt.

oder weniger nahe am Horizonte erblicken! Herr Amsler hatte das Glück, diese notwendige Folgerung aus seiner Theorie durch eine unmittelbare, merkwürdige Beobachtung an der Sonne direkt bestätigt zu sehen, als er sich im Oktober 1891 auf Rigi-Scheideck befand: Dreimal stand er dabei hintereinander in den Strahlen der untergehenden Sonne, die nach ihrem ersten gewöhnlichen Verschwinden seinen Blicken in kurzer Zeit noch *zweimal* wieder erschien; das war ein ausgezeichnet fester Schlussstein in dem Bau seiner kühnen Theorie, der auch den letzten leisesten Zweifel ohne weiteres verstummen machte.

Betrachtet man noch mit Amsler ein kurzes Stück der Strahlenbahn als Kreisbogen, und befindet sich dieses in einer Luftschichte, deren Brechungsexponent auf eine Höhe  $h$  von  $n$  auf  $n'$  abnimmt; sei ferner  $q$  der Krümmungsradius des Bahnstückes, so besteht die Beziehung  $\frac{h}{q} = \frac{n - n'}{n}$

Nimmt man an, die Luftschicht sei mit Feuchtigkeit gesättigt und die Temperatur nehme auf die Strecke  $h = 110$  m von unten nach oben von  $0^\circ$  auf  $t^\circ$  zu, so berechnet Amsler nach jener Formel

$$\text{für } t = 0^\circ \quad 5^\circ \quad 7.7^\circ \quad 8^\circ \text{ C.}$$

$$\text{den Krümmungsradius } q = 27\,500 \quad 10\,000 \quad 6\,366 \quad 5\,800 \text{ km}$$

Nimmt also auf eine Höhe von 110 m die Lufttemperatur um  $7.7^\circ$  C. zu, so wird der Krümmungsradius des Lichtstrahls = 6366 km, demnach gleich dem Erdradius. Einmal der Erdoberfläche parallel geworden, würde der Strahl, soweit die angenommenen Verhältnisse bestehen, in gleicher Höhe weiter gehen; erreicht er dabei eine Bergspitze, so dürfte deren Erleuchtung sehr lange dauern, bis seine Intensität auf dem langen Weg allmählich verschwindet.

Diese Thatsachen lassen es als ratsam erscheinen, wo immer möglich nur solche Hochspannungsisolatoren zu verwenden, welche nach längerer Lagerung keine Glasrisse aufweisen und einer Probe mit bedeutender Ueberspannung stand halten. Mit Bezug auf die Gestänge dürfte es sich empfehlen, die Imprägnierung mit Kupfersulphat entweder nur auf den untern Teil der Stangen zu beschränken oder aber als Imprägnierungsmittel nichtleitende Substanzen, wie Petrol, gewisse Oele u. dgl. zu benutzen, sobald die Leitungen mit absoluten Spannungen von über 8000 Volts betrieben werden müssen.

Diese indirekte Schwierigkeit, welche mit der beim Gleichstromprojekt auftretenden Uebertragungsspannung von 14 000 Volts verbunden ist, wurde indessen nicht für genügend erachtet, um die im Vorstehenden erwähnten Vortheile zu kompensieren, ebensowenig wie die im Berichte zu Gunsten des Drehstromsystems angeführte solidere und einfachere Konstruktion der Generatoren und Motoren und die Unabhängigkeit der Betriebe von Chaux-de-Fonds und Locle. Die Behörden der beiden Gemeinden haben denn auch den Schlussfolgerungen der Jury beigepflichtet und werden die Gleichstromübertragung noch im Laufe dieses Jahres durch die Cie. de l'Industrie électrique in Genf zur Ausführung bringen lassen.

Die Resultate, welche durch den im Vorstehenden besprochenen Wettbewerb zu Tage gefördert wurden, sind in mehrfacher Beziehung von Wichtigkeit.

In erster Linie geben sie ein ziemlich genaues Bild dessen, was die Elektrotechnik im Jahr 1894 zu leisten vermochte, da die grossen Schwierigkeiten, welche die zu lösende Aufgabe bot, das Einsetzen des ganzen Könnens der konkurrierenden Firmen erforderte.

Die für Chaux-de-Fonds und Locle gefundenen Ergebnisse lassen sich in Analogie unmittelbar auf eine Reihe anderer schwebender Projekte anwenden und gestatten diese letztern hinsichtlich ihrer technischen und finanziellen Durchführbarkeit zum Voraus zu beurteilen und namentlich allzu sanguinische Hoffnungen betreffend die Rentabilität derartiger Unternehmungen auf ihr richtiges Mass zurückzuführen. Es folgt daraus ferner, dass die vielumstrittene Frage, ob der Gleichstrom bei dem heutigen hochentwickelten Stande der Wechselstromtechnik für Kraftübertragungszwecke noch konkurrenzfähig sei, entschieden bejaht werden muss; speciell das System der Energieverteilung mit konstantem Strom bietet in allen denjenigen Fällen, wo es sich darum handelt, an vielen Punkten einer langen Leitung Kraft abzugeben, hinsichtlich Einfachheit der Anlage und des Betriebes,

Bis jetzt hat, soviel uns bekannt, die Amsler'sche Erklärung des Alpenglühens noch keine Widerlegung von irgend welcher fachmännischen Seite erfahren; wenn wir uns erlauben, hier eine solche zu geben, so möge Herr Amsler die nachstehenden Bemerkungen, im Interesse der Sache freundlichst entschuldigen. Es sind uns eine ziemliche Reihe von Umständen und Thatsachen bekannt, *die unbedingt gegen seine Theorie sprechen*; wir dürfen und wollen dieselben nicht — bei allem sonstigen Respekt vor dem Meister — an dieser Stelle verschweigen.

Nach fast zweimonatlicher Beobachtungsdauer war es Pfarrer Dumermuth am Abend des 5. Februar 1894 zum *ersten* Mal vergönnt gewesen, die charakteristische vollständige Erscheinung des *zweiten* Glühens mit dem Beginne unterhalb der Bergspitzen wirklich sicher wahrzunehmen. Erschreibt darüber an Herrn Amsler: « . . . . Montag den 5. Februar (1894). Scheinbarer Sonnenuntergang hinter der hohen Niesenkette um 4<sup>h</sup> 39<sup>m</sup>. Aufhören des ersten Glühens um 5<sup>h</sup> 02<sup>m</sup>. Plötzlich um 5<sup>h</sup> 06<sup>m</sup> Beginn des zweiten Glühens viele hundert Meter unterhalb der Spitze, intensiv rot (auch der obere Rand der Faulhornkette erhielt noch auf einen Augenblick die rotgoldene Färbung). Langsam nahm der intensive Streifen *nach oben* hin zu, bis er (nach etwas über einer Minute) die Spitze erreichte. Ob dabei eine *Wolkenschwelle* mit schuld ist, kann ich nicht sagen, weil besagte Niesenkette den Blick des Abendhimmels raubt. Nach 4<sup>m</sup> fieng die glühende Erscheinung an, sich aus den untern Regionen zurückzuziehen. Die leichten *Wolkenschichten* über der Alpenkette blieben blassgrau, bis das Glühen nahe an die Spitzen beschränkt blieb, worauf auch sie eine purpurne Färbung annahm (Ende des zweiten Glühens 5<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>). — 5<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> begann blassgelb und schwach ein drittes Glühen. Von einem Fortschreiten

namentlich der Spannungsregulierung, so grosse Vorzüge gegenüber Wechselstromverteilung mit parallel geschalteten Konsumstellen, dass ihm Existenzberechtigung wohl noch auf längere Zeit hinaus nicht wird abgesprochen werden können.

### Innen-Ansichten des Deutschen Reichstags- hauses zu Berlin.

Architekt: *Paul Wallot.*

(Mit einer Tafel.)

#### III. (Schluss).

Mit Ausnahme der grössten Wandelhalle, für deren Darstellung wir leider keine dankbare Aufnahme vorfanden, haben sämtliche Arbeits- und Erholungsräume des Hauptgeschosses, ferner alle Säle und Geschäftsräume des Ober-, Zwischen- und Erdgeschosses reiche Holztäfelungen, sowie grösstenteils auch Holzdecken erhalten. Durch den warmen, gleichmässigen Holzton ist der Charakter dieser Räume wirkungsvoll hervorgehoben. Unter den an der Vorderfront und in den Ecken des Hauptgeschosses angeordneten Sälen, verdienen die im Südwestturm gelegenen Erfrischungsräume eine besondere Beachtung insofern, als sie, abweichend von den übrigen Räumen, gewölbte Decken aufweisen. Die Erfrischungsräume setzen sich aus zwei Sälen zusammen: ein achteckiger Ecksaal mit prunkvoll schöner Holzarchitektur der Wände und einem walmartigen Gewölbe, in dem eine die vier Elemente darstellende Stuckverzierung mit bemalten Flächen abwechselt. Die im Stil der italienischen Renaissance gehaltenen Stuckornamente sind nach einem Entwurf des Malers *Franz Stuck* in München modelliert worden. Den Hauptraum jedoch, sowohl infolge der grösseren Abmessungen als der reicheren künstlerischen Ausstattung, bildet der langgestreckte Restaurationssaal, dessen südliche Schmalseite, mit dem als Umrahmung einer Uhr reizvoll ausgebildeten Thüraufsatz, beiliegende Tafel zur Anschauung bringt. Das Tonnengewölbe des Langsaals ist mit einem in spätgotischer Art stilisierten Ornament bemalt, das, an und für sich eine anerkennenswerte Leistung des Münchener Malers *Otto Hupp*, durch den mächtigen Masstab und die eigenartig grelle Farbenwirkung, mit der fein-gegliederten Renaissance-Täfelung nicht recht zusammenstimmt. Diese überraschende Farbengebung der Deckenmalerei des Langsaals — grüne Distelranken, rotgoldene Früchte, und Wappen in den heraldischen Farben auf tiefblauem Untergrunde — mag der Künstler wohl mit Rück-

des Lichtes nach abwärts konnte ich aber nichts merken; gleichzeitig war die Helle über die ganze Kette bis tief hinab verbreitet, noch tiefer als beim zweiten Glühen. Dieses dritte Glühen dauerte sehr lange, bis wenigstens 6h . . . »

Konfrontieren wir diese Wahrnehmung mit dem allgemeinen meteorologischen Zustand jenes Tages und den bezüglichen topographischen Verhältnissen: Wir stehen noch mitten im Winter; nach der synoptischen Wetterkarte, die uns in graphischer Darstellung ein Bild der gleichzeitigen Witterungszustände über einem etwas grösseren Teil der Erdoberfläche wiedergibt, lag unser ganzes Zentralalpen-Massiv damals innerhalb einer sog. «Anticyclone» von über 775 mm, die sich westwärts weit über Frankreich, Spanien und den Atlantic erstreckte. Der Tag war heiter und ruhig in unsrem Lande, nachmittags wohl etwas «cirrös»; die Temperatur stand gegen Abend in der Ebene wenig über Null, in einer Höhe bis zu 2500 m (St. Bernhard-Säntis) nahm sie langsam ab bis zu ungefähr -4° C. Dagegen herrschte im angrenzenden Gebiete von fast ganz Central- und Westfrankreich ziemlich bewölkt Himmel mit leichtern Niederschlägen und zwar nach den Berichten des «Bureau central» in Paris gerade auch zur kritischen Zeit des Sonnenuntergangs. Ein Blick auf die topographische Karte belehrt uns weiter, dass an dem genannten Tage die Strahlen des niedergehenden Tagesgestirns — aus West gen Westsüdwest kommend — zum mindesten eine zweitausendfünfhundert Meter betragende Kammhöhe der um das Breithorn und Gspaltenhorn liegenden Schnee- und Eismassen unbedingt überschreiten mussten, um nur überhaupt, hoch über dem hintersten Teil des Lauterbrunnenthal, Jungfrau, Eiger und Mönch zu erreichen.

Wenige Tage vorher waren die Berge und höhern Thalgebiete erst

sicht auf die für die Hauptfront des Raumes ursprünglich geplanten bunten Glasfenster gewählt haben, deren Lichtreflexe die Farbenstimmung der Decke sympathisch beeinflussen würden. Das reichgeschnitzte Holzwerk der Wände, namentlich aber das Büffet, die Thürausbildungen und die Paneele ebenso wie das grosse südliche Portal, das in den Ecksaal führt — wahre Meisterwerke der Holzarbeit aus dem Atelier von *A. Pössenbacher* in München — lassen allerdings über die nicht ganz harmonische Stimmung dieses Raumes hinweg sehen. Im übrigen dürfte der sich hier entwickelnde Cigarrendampf mit der Zeit die harte Wirkung jener jetzt noch störenden Farbentöne mildern. Die Schnitzereien in dem bis zum Kämpfer hinaufreichenden Wandgetäfer beider Säle sind ein Werk des Münchener Bildhauers *Prusca*. Die Ledersophas in den Schrägseiten des Ecksaaals, der in unserer Abbildung sichtbare Thüraufsatz auf der einen und das Büffet auf der andern Schmalseite des Hauptsaaals sind gewissermassen aus dem Getäfer organisch herausgebildet. Beide Räume haben eichene Stabfußböden erhalten. Durch mehrere Thüren gelangt man auf ausgedehnte Altane an der Königplatzfront, die einen freien Ueberblick über die Gartenanlagen des Platzes nach dem Siegesdenkmal und all den um den Königplatz sich gruppierenden Gebäuden bieten.

### Die Freihaltung des Polytechnikums und der Zürcher Hochschule.

Der grosse Stadtrat von Zürich hat sich am letzten Samstag, auf eine Interpellation von Prof. A. Herzog hin, einstimmig dahin ausgesprochen, dass es dringend wünschbar sei, die Erstellung der beiden Wohnhäuser an der oberen Künstlergasse, gegen deren Ausführung nacheinander die Gesellschaft ehemaliger Polytechniker, der Dozentenverein und der Zürcher Hochschulverein petitioniert hatten, zu verhindern, und hat den Stadtrat beauftragt, die hierzu sowie die zur Verlegung der oberen Künstlergasse nötigen Massnahmen zu treffen.

Dieser von den verschiedenen politischen Richtungen im grossen Stadtrate gleich warm befürwortete Beschluss ist nicht nur von den Petenten und allen Freunden der in Frage kommenden Anstalten, sondern auch von der gesamten Bevölkerung freudig begrüsst worden und die ausführenden Behörden, welche in ihren einzelnen Mitgliedern ausnahmslos die drohende Verbauung bedauerten und nur aus leicht erklärlichen Bedenken finanzieller und formeller Natur bisher gezögert hatten, derselben entgegenzutreten, haben nun

wieder mit Neuschnee bedeckt worden; auch ist der obere Teil des Lauterbrunnenthal bei dem verhältnismässig noch niederen Sonnenstande jedenfalls schon ziemlich lange vorher im Schatten, ehe auch nur eine Spur von Alpenglühen an den Gipfeln der Jungfrau etc. sich zeigt.

Wir fragen: Wie soll nun in diesem bestimmten Falle jene von Amsler supponierte Temperaturverteilung zu stande kommen, die wohl für den Sommer und Herbst unmittelbar über der sonnigen und stark bestrahlten, schneefreien Erdoberfläche zuweilen qualitativ sich einstellen mag, *niemals* aber im Winter und bei der skizzierten topographischen Situation? Wo ist im vorliegenden Falle jene *ideale* Schichte zu suchen von 110 m Höhe, innerhalb deren (zur Zeit des Sonnenuntergangs) die Temperatur um 20° abnimmt und welche die Ablenkung des untergehenden Sonnenstrahls in grossem konkaven Bogen nach *oben* zu stande bringen muss, um hernach in wenigen Minuten einer andern, der «indifferenten» Schichte, Platz zu machen, innerhalb welcher der Lichtstrahl sich wieder streckt, deren Temperaturgefälle aber nur mehr den fünften Teil des vorigen betragen darf?

Eine derartige *Ueberhitzung* der unteren Luftschichten, ein halbes Tausend Meter über der Erdoberfläche, mit 20° Temperaturgefälle pro 100 m, ist selbst im Hochsommer bei kräftigster Insolation und ruhiger Luft ein Ding der Unmöglichkeit. Der Meteorologe wie der Physiker käme jedenfalls in arge Verlegenheit, wenn er, auch für den ausgesuchtesten Strahlungstag, einen *thatsächlichen* Fall des labilen Gleichgewichtes in der Atmosphäre vorlegen müsste, der selbst nur den *fünften* Teil jenes Temperaturgefälles in den untern atmosphärischen Schichten zur Zeit des Sonnenuntergangs erreichte.

(Fortsetzung folgt.)