

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 21/22 (1893)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist  
**Autor:** Denzler, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-18175>

### **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:** 11.02.2026

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

INHALT: Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist. I. — Melchthal-Gruppe. — Statistik des Rollmaterials der schweiz. Eisenbahnen. — Die Aufstellung einer Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten der Ingenieure. — Berichtigung. — Nekro-

logie: † Wilhelm Scherrer. — Vereinsnachrichten: Société fribourgeoise des Ingénieurs et Architectes.

Hierzu eine Lichtdrucktafel: Melchthal-Gruppe. Von Bildhauer Richard Kissling in Zürich.

## Die elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

Von Dr. A. Densler, Ingenieur,  
Docent für Elektrotechnik am eidgen. Polytechnikum.

### I.

Wie den Lesern der Schweizerischen Bauzeitung bereits aus einer frühern Mitteilung\*) bekannt ist, wurde anfangs Juli eine grössere Krafttransmissionsanlage zwischen Frinvillier ob Biel und Biberist bei Solothurn dem Betrieb

reichten. Die Möglichkeit, den Plan zu verwirklichen, schien erst näher gerückt, als die Hochspannungsversuche bekannt wurden, welche die Maschinenfabrik Oerlikon im Januar 1891 anstellte, da dieselben einen neuen praktischen Weg zeigten, um elektrische Energie in ökonomischer Weise auf grosse Distanzen zu transmittieren; doch wurde beschlossen vorerst das Ergebnis der Lauffen-Frankfurter Uebertragung abzuwarten.

Inzwischen hatten auch die Zwecke und Bedingungen genau festgestellt werden können, welchen die Uebertragung genügen sollte.

Elektrische Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist (Kt. Solothurn).

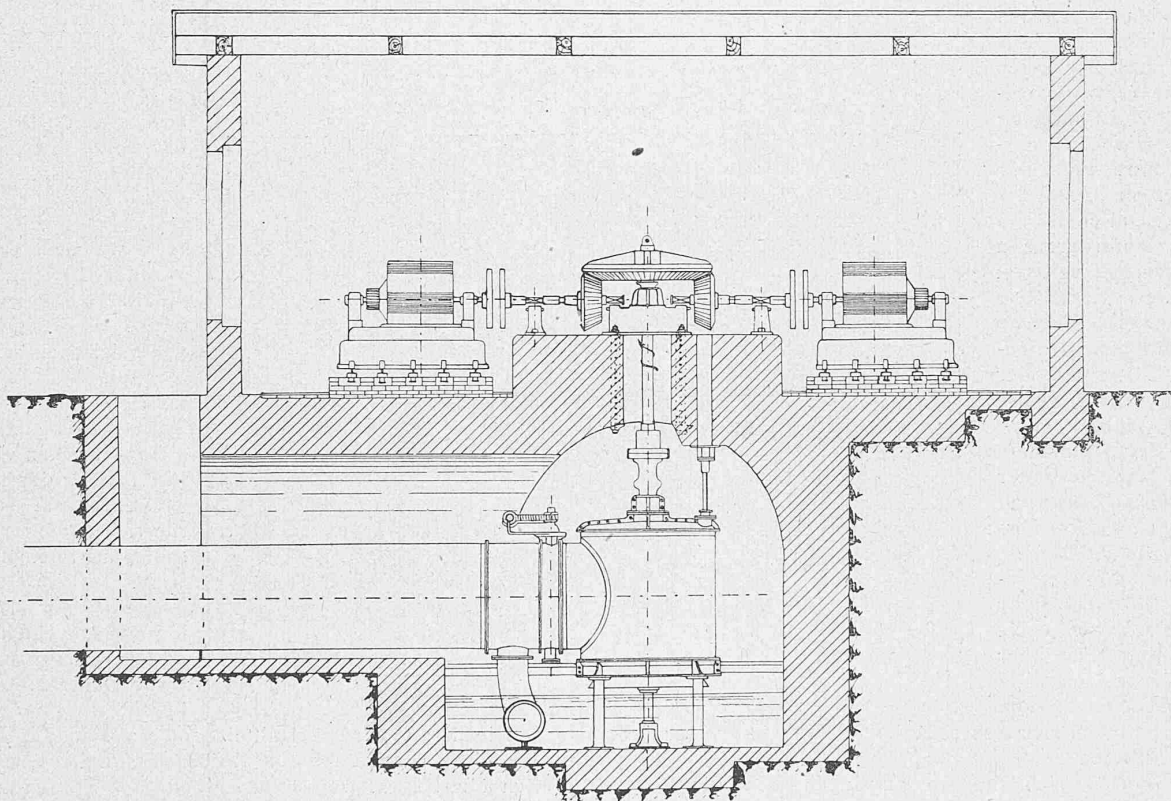


Fig. 1. Primärstation in Frinvillier. Aufriss und Schnitt.

Masstab 1 : 100.

übergeben. Da diese Installation in mehrfacher Hinsicht hervorragende Leistungen und eine ganze Reihe interessanter Ausführungsdetails aufweist, so unterziehe ich mich gerne der Aufgabe, dieselbe im Nachstehenden etwas eingehender zu beschreiben.

Das Projekt, eine zwischen Rondchâtel und Frinvillier an der Suze gelegene Wasserkraft von etwa 360 P. S., für welche an Ort und Stelle keine Verwendung vorhanden ist, zur Entlastung der Dampfmaschinenanlage auf elektrischem Wege nach der Papierfabrik Biberist zu transmittieren, datiert schon aus dem Jahr 1886, d. h. aus einer Zeit, als eben in der Schweiz die ersten grössern Kraftübertragungsanlagen erstellt wurden. Die Ausführung desselben verzögerte sich jedoch von Jahr zu Jahr, weil die zu Gebote stehenden technischen Hilfsmittel zu einer rationellen Bewältigung der Schwierigkeiten, welche sich aus der bedeutenden Uebertragungsdistanz von 28,5 km ergeben, eben noch nicht aus-

Darnach war folgende Verwendung der transmittierten vorgesehen:

Antrieb einer Gruppe von Holländern, welche zusammen bis 140 P. S. absorbieren können.

Abgabe von etwa 40 P. S. an die Transmission im benachbarten Calandersaal.

Wenn nötig Abgabe von 60—70 P. S. an die Seiltransmission zur Deckung des Kraftverbrauches, welcher durch die gleichzeitig einzurichtende elektrische Fabrikbeleuchtungsanlage verursacht wird, in der Meinung, dass im letztern Fall bei Kraftmangel Holländer abgestellt werden.

Im besondern wurde gefordert, dass der Antrieb der Holländer und der Calandertransmission nach Belieben unabhängig von der übrigen Fabrik oder aber in Verbindung mit der Haupt- und Seiltransmission derselben geschehen könne. — Das eine erfordert Sekundärmaschinen, welche unter voller Belastung anzulaufen vermögen, während die zwangsläufige Verbindung mit der Haupttransmission voraussetzt, dass von letzterer herrührende Tourneschwankungen

\*) Bd. XXII. Seite 23.

bis zu 10% die elektrische Uebertragung nicht störend beeinflussen. Diese Bedingungen präjudicierten die Wahl des Uebertragungssystems in hohem Masse.

Ein einfaches Wechselstromsystem mit synchron laufenden Sekundärmaschinen, wie es z. B. im Elektrizitätswerk Cassel zur Anwendung gelangte, war zum vornherein ausgeschlossen, einmal weil solche Elektromotoren nicht unter Belastung angehen und sodann weil sie durch die unregelmässig laufenden und viel stärkern Fabrikturen fortwährend aus dem Synchronismus gerissen würden.

Aus dem gleichen Grunde konnten auch synchron laufende Drehstrommotoren nicht in Frage kommen.

Grosse brauchbare Drehstrommotoren mit asynchronem Gang existierten damals noch gar nicht wie am besten aus der Thatsache geschlossen werden konnte, dass die Prüfungskommission für die Frankfurter Uebertragung wohl den Nutzeffekt bis zu den Sekundärklemmen der Reduktions-Transformatoren bestimmt hat, während sie im Bericht über die, den letzten und nicht unwichtigsten Teil der ganzen Kraftübertragungsanlage, den 80 P. S. Drehstrommotor betreffende Untersuchungsergebnisse mit Stillschweigen hinwegging.

Der einzig noch offen bleibende Weg wies demnach mit Notwendigkeit auf eine Gleichstromübertragung hin, weil eine solche, im Principe wenigstens, allen den gestellten Anforderungen zu entsprechen vermag; denn in Serie geschaltete

Hauptstrommaschinen entwickeln beim Anlaufen das Maximum der Zugkraft; zwangsweise Geschwindigkeitsvariationen der Sekundärmotoren innerhalb der angegebenen Grenzen haben weder Betriebsstörungen noch eine wesentliche Verminderung des Nutzeffektes zur Folge. Dazu kam noch, dass zu jener Zeit über das Verhalten und die Leistungsfähigkeit von Gleichstrommaschinen sichere Anhaltspunkte in grosser Zahl bereits vorlagen.

Es konnte sich deshalb nur noch um die Frage handeln, ob sich Gleichstrommaschinen mit Sicherheit für so hohe Spannungen construieren lassen, wie sie zur Vermeidung einer allzu kostbilligen Uebertragungsleitung notwendig sind. Als sich nun die *Compagnie de l'Industrie électrique in Genf* ohne weiteres anheischig machte, unter weitgehenden Garantien Gleichstrommaschinen für Spannungen von 3000-3500 Volts zu liefern, wurde dieselbe mit der Ausführung der Anlage betraut, nachdem die vorherige Besichtigung einer von jener Firma in Genua erstellten 500 P. S. Kraftverteilungsanlage mit Motoren in Serieschaltung gezeigt hatte, dass mit 6000 Volts Gleichstrom selbst unter sehr schwierigen Verhältnissen noch ein sicherer Betrieb möglich ist.

Die nachstehenden Beschreibungen der einzelnen Hauptteile der Anlage sind jeweilen noch durch Beobachtungen und Messungsergebnisse ergänzt, welche sich bei Anlass der vorgenommenen Collaudationsproben ergeben hatten.

#### Die Turbinenanlage

nützt das ganze Gefälle der Suze aus, welches zwischen den beiden Holzstofffabriken Rondchâtel und Frinvillier noch verfügbar war. Das Wasser wird in einem 250 m langen gemauerten Kanal an der Berglehne hingeführt bis zu

einem durch Kalkfels getriebenen Stollen von 110 m Länge; da aus frühern Beobachtungen hervorging, dass auch in den strengsten im Jura vorkommenden Wintern die Temperatur des Wassers niemals unter 4° Cels. sinkt, so wurde der Kanal offen gebaut mit einem Gefälle von 1‰. Am südlichen Stollenende gelangt das Wasser in eine etwa 95 m lange Druckleitung aus gusseisernen Muffenröhren von 1500 mm lichter Weite, tritt dann in die Turbine ein und ergiesst sich durch einen kurzen, unter der Strasse hindurchführenden gewölbten Ablaufkanal in die Suze zurück. Das Turbinenhaus befindet sich unweit des nördlichen Einganges zur Taubenlochschlucht und unmittelbar gegenüber der berühmten Juraquelle, welche die Wasserversorgung der Stadt Biel speist.

Die Turbine, System Girard, mit Oberwasserzapfen ist auf Grund folgender Daten konstruiert:

Gefälle vom Oberwasserspiegel beim Anfang der Rohrleitung bis Unterkant Laufrad 14,80 m,

Maximalwassermenge pro Sekunde 2500 Liter,

Minimalwassermenge pro Sekunde 800 Liter,

was einer Nutzleistung von etwa 110—362 P. S. entspricht.

Die Turbine (Fig. 1) macht normal 120 Touren in der Minute.

Die Regulierung geschieht mit Hilfe eines entlasteten, auf Rollen laufenden Ringschiebers und eines selbstthätigen Geschwindigkeitsregulators, welcher auf eine vor der Turbine eingeschaltete Drosselklappe wirkt. Diese letztere erweist sich auch bei Handregulierung als sehr nützlich, indem sie gestattet, bei kleinen Belastungen einen viel stabileren Gang der Turbine zu sichern als es durch Einwirken auf die Beaufschlagung allein möglich wäre.

Vor der Drosselklappe ist noch eine Leerlaufsvorrichtung mit Absperrschieber angebracht.

Die Kraft wird vermittelst eines Winkelrades und zweier einzeln ausrückbarer Kolben auf zwei horizontale Wellen übertragen, welche pro Minute 275 Touren machen.

Die von Herrn Professor G. Veith in Zürich geleiteten Bremsproben, welche vertragsgemäss die Grundlage für die Nutzeffektsbestimmung der elektrischen Anlage bilden, ergaben folgende, in untenstehender Tabelle zusammengestellte Resultate.

| Beaufschlagung | Gebremster Effekt<br>an den horizontalen<br>Wellen | Nutzeffekt              |        |
|----------------|--|-------------------------|--------|
|                |  | mit<br>Zwischengetriebe | ohne   |
| Zellen         | P. S.  | %                       | %      |
| 4              | 38.4   | 57.1                    | 59.8   |
| 8              | 93.5   | 70.2                    | 72.3   |
| 12             | 143.5  | 72.7                    | 74.8   |
| 16             | 190.—  | 73.7                    | 75.6   |
| 20             | 240.3  | 74.—                    | 75.7   |
| 24             | 292.5  | 75.8                    | 77.5   |
| 28             | 340.3  | 76.8                    | 78.6   |
| (32)           | (390)  | (77.2)                  | (79.—) |

Die Firma *Escher Wyss & Cie in Zürich*, von welcher die Turbine gebaut wurde, hatte 70—73 % Nutzeffekt garantiert für Belastungen zwischen 80—120 P. S. und 73—75 %

Elektr. Kraftübertragung der Papierfabrik Biberist.

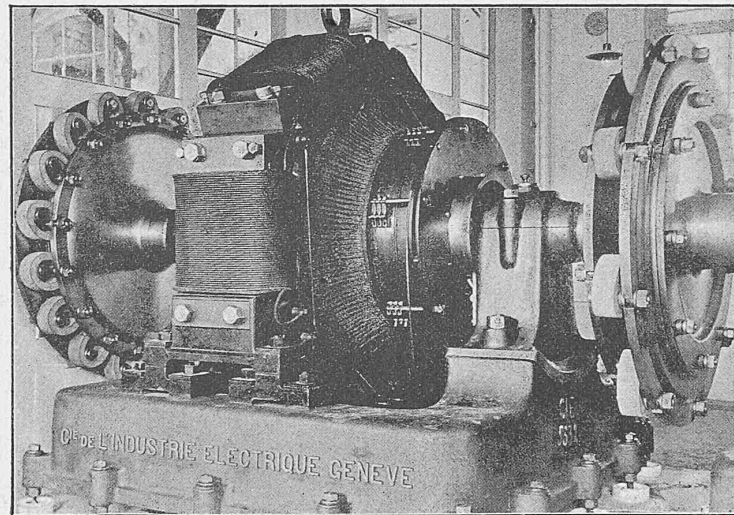


Fig. 2. 130 Kilowatt Dynamo, System Thury.



für grössere Leistungen, bezogen auf den Effekt an der vertikalen Welle.

Die Verbindung zwischen den horizontalen Wellen und den Primärdynamos wird durch zwei elastische *Kuppelungen* verbesserter Raffard'scher Konstruktion hergestellt. Diese Kuppelungen (Fig. 2) haben nicht bloss den Zweck, die Maschinen von der Turbine zu isolieren und allfällige Abweichungen beider Wellen aus der genau coaxialen Lage wie sie bei der gewählten, aussergewöhnlichen Montierung der Dynamos leicht vorkommen können, unschädlich zu machen, sondern sie übernehmen gewissermassen auch noch die Rolle von Sicherheitsorganen. Tritt nämlich plötzlich ein Kurzschluss ein, sei es auf der Leitung, sei es in Folge von Entladungen an den Blitzplatten, so nehmen zunächst die Gummiringe den heftigen Schlag auf und zerreißen erfahrungsgemäss bevor die Armaturwicklung tordiert oder die Zähne des Getriebes abgesprengt werden, wie dies z. B. bei Anwendung einfacher fester Scheibenkuppelungen unvermeidlich wäre.

#### Elektrische Einrichtungen in der Primärstation.

Die *zwei Generatoren* sind sechspolige Hauptstrommaschinen, System Thury, mit Ringarmatur, welche bei 275 Touren im normalen Betriebe zusammen 365 P. S. aufzunehmen vermögen. (Fig. 2.)

Die Kerne und Polstücke der Feldmagnete bestehen ganz aus Schmiedeeisen; die für Serienschaltung ausgeführte Elektromagnetwicklung besitzt 1944 Windungen von 7 mm Kupferdraht. Der Durchmesser der Ausbohrung beträgt 1100 mm, jedes Polstück überspannt einen Bogen von 50°.

Die Armatur ist als Gramme'scher Ring gebaut und zeigt die Eigentümlichkeit, dass der ganze Kollektor fliegend am Ringkern befestigt und mit diesem vollständig vom Anker und der Welle isoliert ist. Der Anker besitzt eine Reihenumwicklung, bestehend aus 442 Spulen von je sechs Windungen von 2,8 mm Kupferdraht; der Draht ist nur mit zwei Lagen feiner imprägnierter Baumwolle isoliert. Die Hauptabmessungen des Ringes sind:

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Durchmesser des Ringkernes | 1077 mm. |
| Länge                      | 475 "    |
| Durchmesser des Kollektors | 750 "    |
| Breite                     | 80 "     |

Am Kollektorumfang sind sechs Sätze von je drei Kohlenbürsten verteilt; die zugehörigen Bürstenhalterstiften sitzen auf starken Ebonitscheiben; das ganze System ist mittelst eines Schneckengetriebes um seine Axe drehbar, doch muss an den Bürsten, nachdem sie einmal richtig reguliert sind, während des Betriebes nichts mehr geändert werden; die Bürstenstellung bleibt für Leerlauf und Vollbelastung dieselbe, ohne dass deshalb auch bei Maximalstrom an den glänzend polierten Kollektoren Funken auftreten.

Die Armaturen der Primär- und Sekundärdynamos sind gleich dimensioniert, einerseits um eine und dieselbe Reservearmatur für alle vier Maschinen verwenden zu können und sodann um die für die Motoren der Empfangs-

station gewünschte Tourenzahl 200 nicht überschreiten zu müssen.

In der vorstehenden Tabelle sind die zur Bestimmung der Charakteristik eines Generators erhaltenen Beobachtungsdaten zusammengestellt. Da die Geschwindigkeit der Turbine während der Versuche nicht konstant blieb, so wurden die Spannungen auf die Tourenzahl  $n = 1$  reduziert; die Feldmagnete waren von einer Hülfsmaschine aus erregt, so dass die Stärke des Armaturstromes  $\frac{1}{3}$  Ampère nicht übersteigen konnte, entsprechend dem Stromverbrauch der Messinstrumente und einer Batterie in Serie geschalteter Kontrolllampen. Die aus der Tabelle sich ergebende Kurve darf somit praktisch als identisch bezeichnet werden mit der sog. *inneren Charakteristik* der untersuchten Maschine. Die Kurven für die drei übrigen Dynamos zeigen fast genau denselben Verlauf.

Die *Fundamente* der Primärmaschinen sind auf den Betongewölben über der Turbinenkammer aufgeführt und bestehen aus verglasten Backsteinen von sehr hohem Isolationsvermögen; die horizontalen Fugen zwischen den Steinen sind mit Cement, die vertikalen mit Schwefel ausgegossen. In jeden dieser Sockel wurden 16 Porzellantöpfe mit eingeschweifelten Tragbolzen eingelassen und auf diesen Bolzen, aber von ihnen wieder durch Holzbüchsen isoliert, ruht nun der Fundamentrahmen der Dynamos. Dieser letztere steht selbst in keiner metallischen Verbindung, weder mit den Eisenmassen der Feldmagnete, noch mit dem Armatureisen, da beide neuerdings durch starke Zwischenlagen aus Glimmer vom Maschinengestell isoliert sind.

Die *Isolation gegen Strom* wurde vor Ablieferung der Maschinen gemessen, wobei sich ein Gesamtwiderstand von  $W_j > 6000$  Megohms

zwischen den stromführenden Teilen (Feldmagnete und Armatur) gegen das Gestell ergeben hat. Der Widerstand zwischen Armatur und Welle allein war mit einem Thomson-Galvanometer und 225 Callaud-Elementen nicht mehr messbar.

Die *Isolation gegen Spannung* erwies sich ebenfalls als vorzüglich; bei separat erregtem Feld wurde nämlich die Spannung wiederholt bis auf 4500 Volts, bei einem Versuch sogar bis auf 4700 Volts gesteigert, ohne dass sich ein Defekt zeigte. Es sind dies die höchsten bekannten Spannungen, welche bis jetzt in Gleichstrommaschinen erzeugt wurden, doch liegt der wesentliche Fortschritt weniger hierin, sondern in der im folgenden nachzuweisenden Thatsache, dass es möglich ist, derartige Hochspannungsmaschinen betriebssicher und mit einem 90% übersteigenden mechanischen Nutzeffekt zu bauen, was bekanntlich bei den Brush- und Thomson-Houston 60 Lampen Dynamos nicht der Fall ist.

Um sicher zu sein, dass die Maschinen auf dem Transport und bei der Montage keinen Schaden gelitten hatten, wurde die Isolation vor der Inbetriebsetzung nochmals kontrolliert, indem man die Geschwindigkeit der beiden in Serie geschalteten und mit Fremdstrom erregten Maschinen soweit erhöhte bis zwischen den beiden äussern Polen, von denen der eine an Erde lag, eine Potentialdifferenz von 8200 Volts vorhanden war. Die Isolierung erwies sich als vollständig intakt.

Es ist daher sehr unwahrscheinlich, dass eine Blitzentladung ihren Weg zur Erde durch die Maschinen hindurch nehmen wird, auf dem sie eine ganze Reihe hintereinandergeschalteter grosser Widerstände durchschlagen müsste.

Die gute Isolation erklärt ferner die Beobachtung, dass sich auf der freien, als Kondensator wirkenden Eisenoberfläche des Maschinengestells bedeutende Mengen statischer Elektrizität ansammeln können, deren Entladung bei zufälliger Berührung ziemlich heftige Schläge verursacht.

In Verbindung mit diesen Versuchen wurden noch zwei mechanische Proben vorgenommen.

*Geschwindigkeitsprobe.* Um die Haltbarkeit der Bandagen, des Kollektors und der übrigen Teile der Armatur zu prüfen, wurde die Tourenzahl von 275 auf 415 gesteigert, was nahezu derjenigen Geschwindigkeit entspricht, welche die vorhandene Turbine bei voller Beaufschlagung annehmen könnte, wenn sie, sich selbst überlassen, durch einen Leitungsbruch plötzlich entlastet würde.

| Nr. | Erregerstrom<br>$I$ | Polspannung<br>$P$ | Tourenzahl<br>$n$ | $\frac{P}{n}$ |
|-----|---------------------|--------------------|-------------------|---------------|
|     | Ampères             | Volts              |                   | Volts         |
| 1   | 46.-                | 4500               | 345               | 13.-          |
| 2   | 38.1                | 4500               | 355               | 12.7          |
| 3   | 36.-                | 3600               | 290               | 12.4          |
| 4   | 30.5                | 3380               | 294               | 11.5          |
| 5   | 25.-                | 3110               | 310               | 10.-          |
| 6   | 20.3                | 3180               | 380               | 8.4           |
| 7   | 15.4                | 2510               | 405               | 6.2           |
| 8   | 10.5                | 1575               | 363               | 4.3           |
| 9   | 5.7                 | 922                | 362               | 2.5           |
| 10  | 40.-                | 3500               | 275               | 12.7          |
| 11  | 45.5                | 3580               | 271               | 13.2          |
| 12  | 50.-                | 3600               | 266               | 13.5          |
| 13  | 54.8                | 3620               | 262               | 13.8          |
| 14  | 59.5                | 3605               | 257               | 14.-          |

Die solide Befestigung der Armaturdrähte auf dem nicht genutzten Ringkern wurde durch folgendes par force-Experiment festgestellt.

**Kurzschlussversuch.** Man schloss die beiden Primärdynamos in sich kurz und öffnete nach und nach die Turbine vollständig; während die Maschinen im normalen Betrieb 275 Touren machen, vermochte die gewaltige Reaktion des Magnetfeldes auf die stromdurchflossenen Armaturdrähte schon bei elf Touren der auf die Turbine wirkenden Kraft das Gleichgewicht zu halten. Die Armaturwicklungen zeigten nach dem Versuche keinerlei Deformation, sie bieten daher die wünschbare Sicherheit, dass die Drähte auf den Kernen auch nicht rutschen werden, wenn ähnliche tangentielle Schubkräfte infolge von Kurzschlüssen auf der Linie oder in den Blitzplatten auftreten.

Die **Schalt- und Kontrollapparate** mussten des etwas zu knapp bemessenen freien

Platzes im Maschinenhaus wegen auf zwei Tableaux verteilt werden. Jedes derselben enthält drei Schalthebel um nach Umständen entweder gleichzeitig mit zwei oder nur mit einem der beiden Generatoren arbeiten zu können, ferner je ein Volt- und ein Ampèremeter nebst einem Automaten, welcher bei zu hoher Polspannung einen Teil der Feldmagnetspulen kurz schliesst. — Auf Wunsch der

Telegrapheninspektion der Centralbahn, auf deren Gebiet sich das grösste Stück der Uebertragsleitung befindet, sind noch zwei sog. Minimalstromausschalter angebracht worden, welche den Zweck haben, nach einem Drahtbruch ein selbstthätiges Wiederangehen der Maschinen zu verhindern, auch wenn nachher der Schliessungskreis wieder hergestellt würde, sei es direkt durch die Erde oder durch den Körper eines Menschen, welcher zufällig mit den herabgefallenen Drahtenden in Berührung kommt.

**Stationsblitzschutzvorrichtungen.** Der Umstand, dass sich die Uebertragsleitung zum Teil mitten in einem Gewitterzuge befindet und auch sonst stark exponierte Stellen aufweist, erforderte besondere Massnahmen zum Schutze der Anlage gegen die Einwirkungen atmosphärischer Elektrizität. Zu diesem Behufe wurde, wie bereits hervorgehoben, in erster Linie grosse Sorgfalt darauf verwendet, die Maschinen bestmöglich von der Erde zu isolieren; ausserdem sind noch folgende Schutzapparate angebracht.

Die mit der Luftleitung verbundenen Einführungskabel schliessen an zwei scharf gezähnte Messingkämme an, diesen letztern gegenüber befinden sich an beiden Polen in regulierbarem Abstände vier schmalere Kämme, welche nach rückwärts durch Staniolstreifen mit einer gemeinschaftlichen Erdleitung verbunden sind. Diese Staniolstreifen wirken als Sicherungen und unterbrechen einen zwischen den Blitzplatten sich bildenden Kurzschluss, indem sie durch den dabei auftretenden Strom abgeschmolzen werden. Um das Entstehen eines zu starken Stromes zu verhüten, besitzen beide Blitzplatten getrennte Erdleitungen und Erdplatten.

Zwei vor den Tableauanschlüssen eingeschaltete, vom Hauptstrom durchflossene Induktionsspulen mit Eisenkern, nebst zwei Paar Kondensatoren bezwecken, das Eindringen von Entladungen in die Maschinen zu verhindern, wenn zufällig einmal in den letztern Isolationsfehler auftreten sollten. Die beiden Kondensatoren eines jeden Paares sind hintereinandergeschaltet, weil die Herstellung haltbarer einfacher Kondensatoren für Spannungen von mehr als 5000 Volts technisch äusserst schwierig ist.

#### Melchthal-Gruppe.

Von Bildhauer *Richard Kissling* in Zürich.



Nach einer Photographie.

Autotypie von C. Angerer & Göschl in Wien.

#### Melchthal-Gruppe.

Von Bildhauer *Richard Kissling* in Zürich.

(Mit einer Lichtdruck-Tafel.)

Kisslings Melchthal-Gruppe, deren Gipsmodell bei der vorjährigen Kunstausstellung in Bern so grossen Beifall fand, soll, sofern die notwendigen Geldmittel zusammenkommen, in Bronze ausgeführt und auf dem aussichtsreichen Landenberg bei Sarnen aufgestellt werden.

Die Gruppe stellt den Moment dar, da der junge, aus Uri „durch der Surenen fürchtbares Gebirg“ nach Hause zurückkehrende Melchthal seinen Vater wieder findet: „Und als ich kam ins heimatliche Thal, worin die Vettern viel verbreitet wohnen, als ich den Vater fand, beraubt und blind, auf fremdem Stroh, von der Barmherzigkeit mildthätiger Menschen lebend — da weint ich nicht! Nicht in ohnmächtigen Thränen goss ich die Kraft des heissen Schmerzes aus; in tiefer Brust, wie einen teuren Schatz, verschloss ich ihn und dachte nur auf Thaten.“

Besser als jede Beschreibung zeigt nebenstehendes Bild wie sehr es der Künstler verstanden hat, des Dichters Worte zu erfassen und in durchaus origineller Weise zur Darstellung zu bringen.

Um auch von der Gesamtwirkung des auf historischer Stätte zu errichtenden Denkmals sich Rechenschaft zu geben, hat Herr Kunstmaler *Lehmann* im Auftrag des Hrn. Kissling ein Aquarell kürzlich vollendet, das auf beifolgender Tafel in Lichtdruck wiedergegeben ist. Am Ort, wo Landenbergs Burg stand, der alljährlich sich versammelnden Landesgemeinde vor Augen, von weither sichtbar, würde das Denkmal hier einen Platz finden, wie er nicht besser gewählt werden könnte.

Wie bereits bemerkt, ist die Ausführung der Gruppe in Bronze gedacht. Der Unterbau, mit Inschrift auf dessen polierter Vorderseite, die Stufen und die aufrechtstehende Felsplatte dahinter würden in Granit ausgeführt. Dabei ist die Höhe der Gruppe auf 2,25 m, des Sockels auf 1,80 m und der Felsplatte auf 5,00 m angenommen. Die Gesamtkosten des Denkmals mit Fundament und Aufstellung sind auf 45 000 Fr. veranschlagt, und es ist nur zu hoffen, dass dieser Betrag durch den Bund, die Gottfried Keller-Stiftung,