

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 65/66 (1915)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz.  
Landesausstellung in Bern 1914  
**Autor:** Kummer, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-32298>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

## Das Zugförderungs-Material der Elektrizitätsfirmen an der Schweiz. Landesausstellung in Bern 1914.

Von Prof. Dr. W. Kummer, Ingenieur, Zürich.

### Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden.

(Schluss von Seite 152.)

Eine ähnliche Bedeutung, wie sie den soeben behandelten Gleichstrom-Spannungs-Umformern bei Bahnen zukommt, die von vornherein für elektrischen Betrieb mittels hochgespannten Gleichstroms eingerichtet werden, darf für Bahnen im allgemeinen sowohl bei bleibendem Dampftrieb, als auch bei nachträglich eingeführtem elektrischen Betrieb für irgend ein Stromsystem, den eigentlichen Systemen der sogenannte *elektrischen Zugbeleuchtung* zuerkannt werden. Auf dem Gebiete der elektrischen Zugbeleuchtung mittels von den Waggonachsen aus angetriebener Gleichstromgeneratoren betätigt sich die A.-G. Brown, Boveri & Cie. bereits seit zwölf Jahren. Im Jahre 1902 übernahm sie die Fabrikation des von Bundesbahn-Elektriker *Kull*, Olten, erdachten Zugbeleuchtungssystems, das nach der

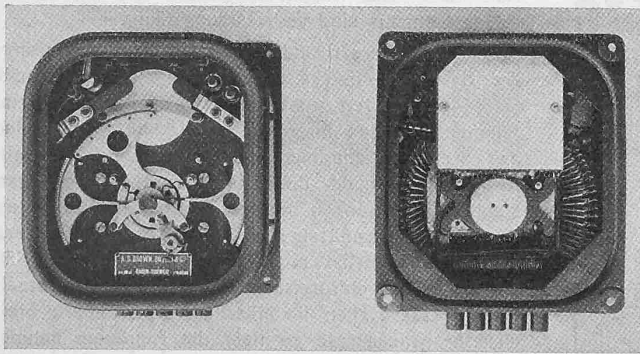


Abb. 42. Automatischer Schnellregler Brown, Boveri & Cie.

seiner Zeit in der „Schweiz. Bauzeitung“ erschienenen eingehenden Beschreibung<sup>1)</sup> als ein System für sogenannten gemischten Betrieb (Kombination von reiner Dynamobeleuchtung mit Akkumulatorenbeleuchtung) zu bezeichnen ist und eine Spannungsregelung aufweist, die im wesentlichen auf einer durch Zentrifugalregler und Solenoidregler bewirkten Widerstandsänderung im Erregerstromkreise einer selbsterrregten Nebenschlussdynamo beruht. Schon nach kurzer Zeit wurde dieses Zugbeleuchtungssystem von der

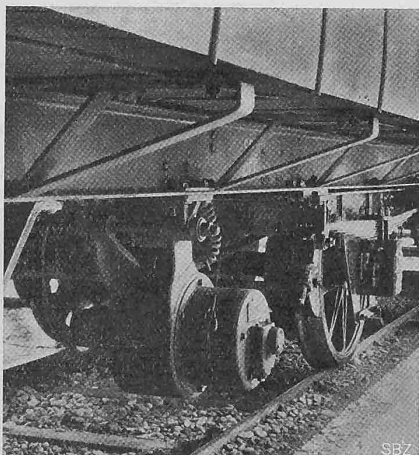


Abb. 43. Anbau der Beleuchtungs-Dynamo.

A.-G. Brown, Boveri & Cie. umgestaltet, indem insbesondere durch die Ausmerzung des Zentrifugalreglers und durch dessen Ersatz durch einen elektromotorisch wirkenden Regler der Regulierungsvorgang zu einem rein elektrischen und daher präziseren ausgestaltet wurde. Nach dieser, als „System *Aichele*“ bezeichneten Ausführungsform wurde wiederum eine grössere

<sup>1)</sup> Band XLI, Seite 86 (21. Februar 1903).

<sup>2)</sup> Band XLV, Seite 239 und 263 (Mai 1913).

beschrieben. Die namentlich durch *Güttinger* besorgte Weiterentwicklung dieses Zugbeleuchtungssystems in das heutige endgültige „System Brown, Boveri & Cie.“ ist hauptsächlich durch die Vereinfachung und Verbesserung des elektromotorisch wirkenden Regulierapparates gekennzeichnet; die heutige Form dieses Regulierapparates wird als „Schnellregler Brown, Boveri & Cie.“ bei entsprechender Ausbildung auch für die Generatorenregelung in elektrischen Zentralen verwendet. Angesichts der früheren vollständigen Berichterstattungen über die älteren Formen dieses Zugbeleuchtungssystems scheint es gerechtfertigt, auch dessen heutige Gestalt bei diesem Anlass an Hand des Schaltungsschemas (Abb. 40) nach Angaben der ausführenden Firma kurz zu behandeln: Beim Anfahren des Zuges erregt sich die Dynamomaschine *D* und zwar, dank der an ihr angebrachten Vorrichtung zum Umstellen der Stromabnehmerbürsten, in beiden Fahrrichtungen. Wenn entsprechend dem Anwachsen der Geschwindigkeit die Maschinenspannung der Spannung in der Akkumulatorenbatterie *B* gleich geworden ist, so wird mittels des selbsttätigen Schalters *C* die Maschine auf die Batterie und auf

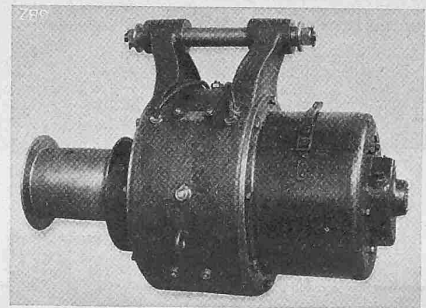


Abb. 41. Zugsbeleuchtungs-Dynamo.

den Lampenstromkreis geschaltet. Die Abgabe höherer Maschinenspannungen bei höhern Fahrgeschwindigkeiten verhindert der Regler *R*, indem ein Kontaktsektor *A* bei seiner Abwälzung über eine Anzahl Kontakte einzelne diesen Kontakten entsprechende Widerstandsspiralen *G* zur Nebenschlusswicklung *E* der Dynamo in Serie schaltet.

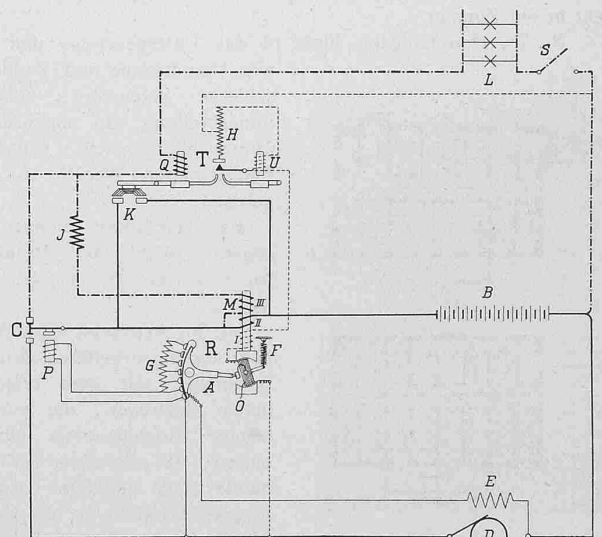


Abb. 40. Schema der Zugbeleuchtung, System Brown, Boveri & Cie.

Von den ersten Kontaktstufen aus wird der Parallelmagnet *P* erregt, beim Ueberschreiten der folgenden Stufen werden die Widerstände eingeschaltet. Der Kontaktsektor wird bewegt durch eine Spule *O*, die im Magnetfeld des Reglers *R* drehbar gelagert ist. Dieses Feld wird in

erster Linie erzeugt von einer im Nebenschluss zur Dynamo liegenden Wicklung *MI*; es wird verstärkt durch eine vom Batteriestrom durchflossene Wicklung *MII*, die im gleichen Sinne wirkt, wie *MI*; eine dritte Wicklung *MIII* wird vom Beleuchtungsstrom durchflossen und wirkt den vorgenannten Wicklungen *MI* und *MII* entgegen. Das durch die vereinigte Wirkung der Wicklungen *MI* und *MII* oder *MI* und *MIII* erzeugte Magnetfeld übt auf die Drehspule *O* ein Drehmoment aus, dem eine Feder *F* von konstanter Zugkraft entgegenwirkt. Auf dem Gleichgewichtszustand zwischen der konstanten Federkraft und der,

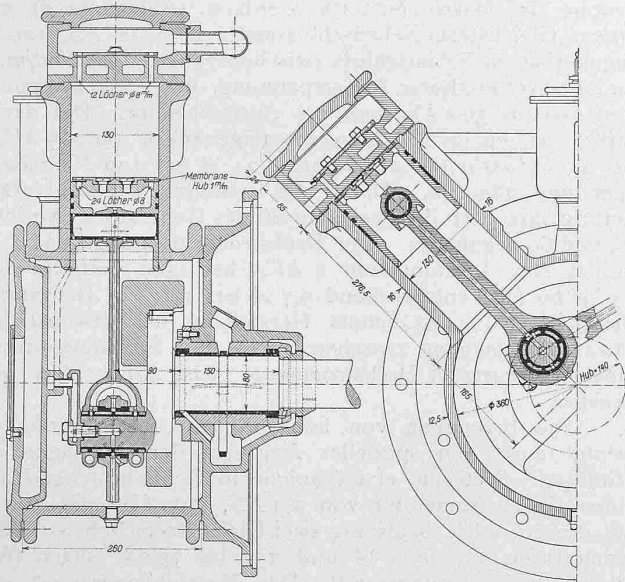


Abb. 44. Luftkompressor Typ LCE 4. — Masstab 1 : 10

je nach Betriebszuständen, variablen Triebkraft der Drehspule beruht dann die auf den Nebenschluss der Dynamo einwirkende Regulierfunktion des Reglers. Als wesentlichste Bestandteile dieses Zugsbeleuchtungssystems bringen wir hier die Schaubilder der gekapselt ausgeführten Zugsbeleuchtungsdynamo (Abbildung 41) und des Reglers (Abbildung 42) zur Darstellung. Den Anbau der Zugsbeleuchtungsmaschine an die Rahmenkonstruktion von Eisenbahnfahrzeugen stellt ein weiteres Schaubild (Abbildung 43) dar. An der Ausstellung fanden sich eingebaute Zugsbeleuchtungen nach dem System Brown, Boveri & Cie. auf Fahrzeugen der S. B. B., der Postverwaltung, der Rhätischen Bahn und der Lötschberg-Bahn. Im weiteren war das System auch in ein ausgestelltes schmalspuriges Drehgestell eingebaut, dessen massgebende Triebachse zur Demonstration der Wirkungsweise des Zugsbeleuchtungssystems in weiten Grenzen der Drehzahl mit variabler Geschwindigkeit angetrieben werden konnte.

Von weiteren wesentlichen Ausrüstungsbestandteilen elektrischer Triebfahrzeuge, die von der A.-G. Brown, Boveri & Cie. erfolgreich ausgebildet wurden, zeugte die Spezialausstellung normaler *Motor-Kompressoren* nach Bauart Brown, Boveri & Cie. Es handelt sich um schnelllaufende zweilagerrige Maschinen, bei denen der Kompressor gewissermassen ein Anhängsel an einem Motor-Lagerschild bildet. Die zweizylindrig ausgeführten Kompressoren sind mit Ringventilen ausgerüstet und werden mit dickem Oel geschmiert, das durch die komprimierte Luft geheizt ist. Ueber die vier ausgestellt gewesenen Kompressoren orientieren nachstehende charakteristische Daten:

Typ	Umläufe in der Minute	Angesaugte Luftmenge in l per Minute	Druck in Atmosphären	Antriebsleist. in PS
LCE 1	1000	620	5 bis 7	3,5
LCE 2	800	1015	5 bis 7	5
LCE 3	600	1375	5 bis 7	7
LCE 4	450	1680	5 bis 7	11

In den Abbildungen 44 und 45 bringen wir eine Schnittzeichnung und ein photographisches Schaubild des unter anderem bei den neuen Lötschberg-Lokomotiven

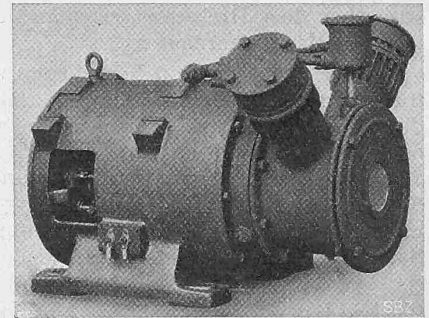


Abb. 45. Motor-Kompressor-Gruppe.

1-E-1 seit Jahresfrist in Betrieb befindlichen Typs LCE 4 zur Darstellung; der betreffende Kompressor weist einen Kolbenhub von 140 mm und einen Zylinderdurchmesser von 130 mm auf. Die einzelnen ausgestellten Motor-Kompressoren waren alle mit Motoren für Einphasenstrom von  $16 \frac{2}{3}$  Perioden und 200 bis 325 Volt Klemmenspannung kombiniert.

Als letztes Sonderstück von durch die A.-G. Brown, Boveri & Cie. ausgestellten Einzelteilen für Fahrzeugausrüstungen haben wir noch den von dieser Firma ausgebildeten *Pantograph-Stromabnehmer* aufzuführen, den wir durch ein Schaubild (Abbildung 46) in völlig niedergelegtem Zustande darstellen.

Dieser auf Fahrzeugen für Gleichstrom-Hochspannungs-Betrieb und für Einphasen-Hochspannungs-Betrieb normal zur Verwendung gelangende Stromabnehmer erlaubt eine Höhenvariation der Fahrdrähtaufhängung von 2,8 m und wird normal durch einen Druck von 3 bis 4 kg angepresst; er gestattet eine Energieabnahme von maximal rund 15000 Volt und 200 Ampère. Eine dem Ausstellungsstück beigegebene kleine Handpumpe erlaubte dem Ausstellungsbesucher selbst festzustellen, dass der Stromabnehmer ohne Mühe hoch gestellt werden kann; das an dessen Luftrohr angebrachte Manometer wies dabei

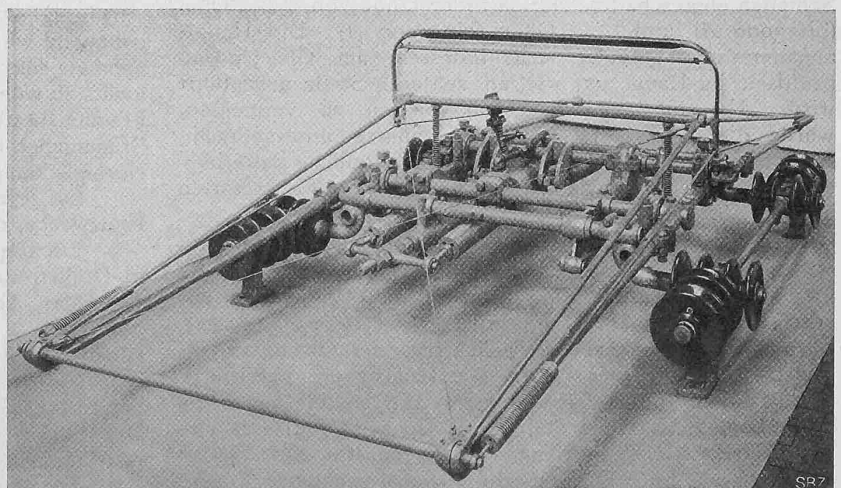


Abb. 46. Pantograph-Stromabnehmer, Bauart Brown, Boveri & Cie.

einen Luftdruck von 1,5 at auf. Auf den Triebfahrzeugen ist das Luftrohr des montierten Stromabnehmers natürlich an das für weitere Manipulationen benötigte Luftdrucknetz des Fahrzeuges angeschlossen.

(Bericht betr. «Maschinen-Fabrik Oerlikon» folgt.)