

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Badische Gewerbezeitung. 1867-1909 1881

23 (23.11.1881) No. 23, Jahrgang 1881 [Datum fingiert]

Badische Gewerbezeitung.

Organ

der Großherzogl. Landes-Gewerbehalle

und

der Badischen Gewerbevereine.

Redigirt von Prof. Dr. H. Meidinger.

Erscheint wöchentlich einmal im Umfang von mindestens $\frac{1}{2}$ Bogen. Jahrespreis 3 Mark durch Post und Buchhandel. Anzeigen 25 Pfg. die ganze Petitzeile oder deren Raum.

XIV. Bd. No. 23.

Karlsruhe.

Jahrgang 1881.

Inhalt S. 177–184: Die elektrische Beleuchtung (3. Fortsetzung). — Die Ausbildung für den Eisenbahnverwaltungs-Dienst. — Gewerbe- und landwirtschaftliche Ausstellung in Eger.

Die elektrische Beleuchtung.

(3. Fortsetzung.)

Widerstand des Lichtbogens. Der Lichtbogen besitzt die Eigenschaften jedes anderen Leiters, daß sich sein Widerstand direkt wie seine Länge und umgekehrt wie sein Querschnitt verhält. Werden die einen bestimmten Bogen bildenden Kohlen von einander entfernt, so verlängert sich der Bogen und sein Widerstand wächst; die Stromstärke, die ein gegebener Elektromotor erzeugt, muß somit abnehmen, das Licht wird schwächer. Wird bei gegebenem Abstand der Kohlen die Stromstärke vergrößert, so wird der Bogen dicker, indem sich mehr Kohlentheilchen, die Träger der Elektrizität, ablösen; der Widerstand des Bogens wird somit kleiner. Dadurch erklärt sich wohl die sonst auffallende Thatsache, daß die Lichtentwicklung nur nahe im direkten Verhältniß der Stromstärke zunimmt, während im gegebenen Leiter die Wärmeentwicklung im quadratischen Verhältniß der Stromstärke steht. Wächst der Querschnitt des Leiters gleichmäßig mit dem Strom, so steigert sich die Gesamtwärme darin nur im direkten Verhältniß der Stromstärke, ohne daß eine Temperaturerhöhung eintritt; die leuchtende Fläche wird nur größer. Die aufgewendete Maschinenarbeit $q^2 (l + \lambda)$ wächst dann natürlich auch nicht mit dem Quadrat der Stromstärke, sondern in einem geringeren Verhältniß, da mit Abnahme des Widerstandes des Lichtbogens λ auch der Gesamtwiderstand der Kette $l + \lambda$ kleiner wird.

Bei Versuchen, die im Jahr 1879/80 in der Militär-Ingenieurschule in Chatham angestellt wurden, zum Zweck, die für militärische Zwecke geeigneten Lichtapparate zu finden, zeigte sich unter Anderem, daß der Widerstand des Lichtbogens von 0,4 Siemens-Einheiten bis 0,75 S. E. stieg, wenn die Stromstärke von 75 auf 67 herabging. Als größter Widerstand des Bogens wurde der Werth 1,7 S. E. gefunden. Das Verhältniß der Arbeit im Lichtbogen zur Arbeit im ganzen Stromkreise stellte sich auf 0,45 bis 0,7, im Mittel kaum 0,5 übersteigend.

Zu den Versuchen wurden Gramme'sche und Siemens'- & Halske'sche Gleichstrom-Maschinen verwendet, von letzteren eine mittlerer Größe, die in dem Induktor und den Elektromagneten fast den gleichen Widerstand von je 0,3 S. E. zeigte. Von Gramme wurden drei verschiedene Maschinen untersucht, die einen Widerstand von 0,15—0,22 und 0,7 im Induktor, und von 0,06—0,43—0,116 in den Elektromagneten besaßen. Abweichend von den Versuchen, welche das Board of Trade in London im Jahre 1876 anstellen ließ, als es sich darum handelte, beim Lizard-Leuchtturm die elektrische Beleuchtung einzuführen (Dingl. pol. Journ. Bd. 222, S. 201), die eine bedeutende Mehrleistung der Maschinen von Siemens & Halske ergaben, zeigten sich hier die Gramme'schen Maschinen etwas leistungsfähiger (El. Z. 1881, S. 67). — Crompton gibt in seiner Schrift an, daß kein wesentlicher Unterschied in der Leistung dieser Maschinen bestehe. — Die theoretische Betrachtung ließ das Prinzip der Maschine von Siemens & Halske als wirksamer erscheinen (Bad. Gew.-Ztg. 1879, S. 106).

Wärme des elektrischen Lichtes. Die Wärmeentwicklung des elektrischen Lichtes steht nicht im Verhältniß seiner ungeheuren Lichtentwicklung; erstere ist relativ sehr klein. Genauere Angaben lassen sich nicht machen, da das Verhältniß der Lichtmenge des elektrischen Lichts zu der Menge strömender Elektrizität je nach der absoluten Stärke des Lichts bald mehr bald weniger groß ist; auch kommt sehr in Betracht die Natur des gewöhnlichen Lichtes, mit welchem der Vergleich gezogen werden soll. Auch die Form der Lampe oder des Lichtgebers ist noch maßgebend. Von Jamin liegt eine Angabe vor, daß das Licht der Carcel-Vollampe 45 mal so viel Wärme entwickelt, als das elektrische Licht. Das gewöhnliche Steinkohlengas entwickelt noch mehr Wärme als das Del, man wird annehmen können, daß das Gaslicht im Mittel 100 mal mehr Wärme bildet, als das elektrische Licht gleicher Stärke mit Schwankungen vom 50- bis 150fachen.

Das Gas (von 0,4 spez. Gewicht mit mittlerer Zusammensetzung von 490 Liter Wasserstoff, 380 Grubengas, 80 schweren Kohlenwasserstoffen und 50 Kohlenoxyd in 1 Kubikmeter) erzeugt per Kubikmeter 5000 Wärme-einheiten, wobei es ein Licht von 100 Kerzen per Stunde gibt. Vermitteltst

des elektrischen Bogenlichtes werden per Stunde im Mittel nur 50 Wärmeeinheiten für 100 Kerzen entwickelt.

Außer der durch den Strom im Licht erzeugten Wärme kommt noch die durch Verbrennung der Kohlen erzeugte in Betracht. Dieselbe ist jedoch nur gering. Bei der Jablockhoff'schen Lampe, welche im Verhältniß zum erzeugten Licht den größten Kohlenverbrauch hat, ist der Konsum per Stunde 5,7 g bei einer Länge der beiden Stangen von zusammen 27 cm. Diese 5,7 g entwickeln bei der Verbrennung zu 21 g oder rund 11 Liter Kohlenensäure 47 Wärmeeinheiten. Das Licht der Jablockhoff'schen Lampe, zu 300 Kerzenstärke angenommen, erzeugt allein ca. 300 Wärmeeinheiten, durch die Verbrennung der Kohle wird die Wärme um etwa $\frac{1}{6}$ vermehrt; bei den stärksten Lichtern durch gleichfließende Ströme (die relativ wenig Wärme erzeugen) wird die Vermehrung etwas mehr, vielleicht ein Drittel betragen.

Das Steinkohlengas entwickelt per Kubikmeter unter seinen Verbrennungsprodukten Kohlenensäure und Wasserdampf von ersterer nahe ein halb Kubikmeter; dagegen verschwindet die von dem elektrischen Licht durch Verbrennung der Kohlen erzeugte Kohlenensäure vollständig. Auf gleiche Lichtstärke reduziert, beträgt sie kaum den hundertsten Theil.

Kraftbedarf des elektrischen Lichtes. Hierüber läßt sich Aehnliches sagen, wie über die Wärmeentwicklung, Kraftbedarf und Wärme des elektrischen Lichtes sind sich nahe proportional; sie sind sich natürlich nicht gleich, da in der Leitung außerhalb des Lichtes auch Wärme erzeugt wird. In der Regel wird man den Widerstand der Leitung (samt Elektromotor) klein halten gegen den des Lichtes, um nicht unnöthig Kraft aufzuwenden. Nach dem Prospekt von Siemens & Halske wird durch deren Gleichstrom-Maschine mittelst einer Pferdestärke ein Licht von 470, 530, 860 oder 2000 Kerzen erzeugt, je nach der Größe der Maschinen für 700, 1200, 3000 oder 12000 Kerzen Leuchtkraft. Nach einem Vortrag von v. Hefner-Alteneck (E. Z. 1880, S. 87) wird durch seine Differentillampe bei Bildung von 4 Lichtern und einem Aufwand von ca. 10 Pferdestärken ein Gesamtlicht von 8000 Kerzen erzeugt, bei Einschaltung von 12 Lichtern (wobei jedoch die Umwicklung der Maschine anders ist) ein Gesamtlicht von 4200, im ersteren Falle 2000, im letzteren 350 Kerzen in jeder Lampe; per Pferdestärke dort 800, hier 525 Kerzen. Durch die bei diesen Lampen angewendete Glocke soll hier 20 Procent des Lichtes verloren gehen.

Bei den Jablockhoff'schen Lampen rechnete man ursprünglich ca. 1 Pferdestärke per Licht von 300 bis 400 Kerzen, welches aber durch die Glocken gut auf die Hälfte reduziert wurde. Bei den im Hinblick auf Straßenbeleuchtung in Paris angestellten Versuchen soll eine Lampe nicht mehr als 10 bis 15 Gasflammen à 10 Kerzen ersetzt haben, was einer Lichtstärke

von 100 bis 150 Kerzen entspricht. — Nach Jamin kann mittelst dessen Lampe per Pferdestärke ein Licht von 1140 Kerzen erzeugt werden, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß das Licht hierbei vorzugsweise nach unten geworfen wird.

Zum Betrieb der magnet-elektrischen Maschinen kann jeder gleichförmig laufende Motor verwendet werden. Die Gleichförmigkeit ist eine nothwendige Bedingung, da sonst das Licht periodische Schwankungen in seiner Stärke zeigt. Es muß hierauf besonders bei Anwendung der Otto'schen Gasmotoren Rücksicht genommen werden, da diese nur einen Antrieb bei zweimaligem Umlauf des Schwungrads erhalten. Große Schwungräder sind hier geboten, damit sie ihre Geschwindigkeit nur wenig ändern können. — Wassermotoren jeder Form lassen sich für die magnet-elektrischen Maschinen zweckmäßig anwenden.

Rechnet man den Aufwand von Kohlen für den Betrieb einer Dampfmaschine je nach ihrer Größe 1 bis 5 kg per Stunde und Pferdestärke, und das mittelst 1 Pferdestärke zu erzeugende effektive Licht 200 bis 1000 Kerzen, so schwankt der Aufwand für 1000 Kerzen per Stunde zwischen 1 und 25 kg Kohlen.

Der Otto'sche Gasmotor erzeugt 1 Pferdestärke mittelst eines Aufwandes von rund 1 cbm gewöhnlichen Steinkohlengases per Stunde, gleichgiltig, ob die Maschine groß oder klein sei. Der Aufwand für 1000 Kerzen schwankt hier zwischen 1 und 5 cbm Gas. Dasselbe Quantum Gas gibt als solches in Brennern verbrannt 10 bis 50 Flammen von je 10 Kerzen, in Summa 100 bis 500 Kerzen. Es könnte somit ökonomisch nur vortheilhaft sein, das Leuchtgas in Triebkraft umzuwandeln und aus diesem wieder Licht zu erzeugen, man erzeugt die doppelte bis 10fache Menge Licht.

Stärke der Leitung. Der die Verbindung zwischen Maschine und Lampen bewerkstelligende Kupferdraht darf keinen erheblichen Widerstand besitzen, wenn die Maschine nicht unnütze Arbeit leisten soll. Sein Querschnitt muß deshalb in gewissem Verhältniß seiner Länge stehen, damit der Widerstand großer und kleiner Längen sich nicht wesentlich von einander unterscheidet; auch sollte er möglichst rein sein, von mindestens 96 Procent Leitungsfähigkeit des chemisch reinen Kupfers. Crompton gibt in seiner kleinen Schrift („die elektrische Beleuchtung“) folgende Maße an, die hier auf Meter und Siemens'sche Einheiten umgerechnet wurden. Für eine Entfernung der Maschine von der Lampe von 50—100—200 oder 400 m soll ein Kupferdraht von 3,2—3,5—5 oder 6,3 mm Durchmesser angewendet werden, dessen Gewicht per Meter 6,2—7,7—15,8 oder 23,4 kg und dessen Widerstand per 100 m 0,26—0,20—0,11 oder 0,065 Siemens'sche Einheiten beträgt. — Siemens & Halske geben in ihrem Preisfourant für Leitungen bis

zu 60 m hin und zurück einen Draht von 5,5 mm Durchmesser im Gewicht von 21 kg per 100 m und für Leitungen bis zu 200 m hin und zurück einen Draht von 6,5 mm Durchmesser mit dem Gewicht von 28,5 kg per 100 m.

Kosten der elektrischen Beleuchtung. Dieselben schwanken innerhalb sehr großer Grenzen, je nach der Natur des zu erzeugenden Lichtes, je nachdem eine Maschinenkraft bereits vorhanden ist oder nicht, je nachdem eine Dampfmaschine oder eine Gasmaschine angewendet wurde, je nachdem ein besonderer Wärter anzustellen ist oder ein zu anderem Zweck vorhandener Arbeiter mitverwendet werden kann, je nach der Zahl der Brennstunden des Lichtes.

Das Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung brachte im vergangenen Jahre über diese Frage eine ausführliche Abhandlung mit genauer Kostenberechnung unter Berücksichtigung der Amortisation; die Berechnung wurde für 500 und für 1000 Brennstunden des Jahres durchgeführt. Wir geben die das Resultat übersichtlich darstellende Tabelle wieder, indem wir im Uebrigen auf das obige Journal oder auf die *J. f. a. G.* II, S. 84 u. f. verweisen.

Art des elektrischen Lichtes und jährliche Brennzeit.	Die gleiche Beleuchtung kostet pro Brennstunde				
	mit elektrischem Licht		mit Gas		
	bei vorhandener Dampf- maschinen- anlage	mit Otto'schem Gasmotor	bei einem Preise per 1 cbm von		
			16 \mathcal{G}	20 \mathcal{G}	24 \mathcal{G}
Bei 1000 jährlichen Brennstunden.					
Die Helligkeit einer Serrin'schen Lampe . . = 30 Gasflammen.	96—102	138—142	77	94	111
Die Helligkeit einer Jablockhoff'schen Kerze . = 15 Gasflammen.	64—66	85—87	39	47	56
Die Helligkeit einer Siemens'schen Diffe- rentiallampe = 20 Gasflammen.	51—54	69—74	51	63	74
Bei 500 jährlichen Brennstunden.					
Die Helligkeit einer Serrin'schen Lampe . . = 30 Gasflammen.	145—150	211—215	86	103	120
Die Helligkeit einer Jablockhoff'schen Kerze . = 15 Gasflammen.	88—90	121—123	43	52	60
Die Helligkeit einer Siemens'schen Diffe- rentiallampe = 20 Gasflammen.	78—80	105—113	57	69	80

Hinsichtlich der Beleuchtung mit der Differentiallampe kommt Graff in München zu viel günstigeren Resultaten, indem er speziell die Erfahrungen

im Münchener Bahnhof zu Grunde legt; bei gleicher Helligkeit stellten sich die Kosten des mit Gasmotoren erzeugten Lichtes zu dem Gaslichte wie 1 zu 1,84. (Z. f. a. G. II, S. 197.)

Crompton gibt die Kosten für ein 2000 bis 4000 Kerzen starkes Licht mit Siemens'scher oder Gramme'scher Maschine auf 35 bis 110 Pfennig per Stunde an, und die Kosten für ein 6000 bis 8000 Kerzen starkes Licht auf 60 bis 120 Pfennig, mit einem Mittelwerth von 50 Pfennig dort und 90 Pfennig hier, Dampfmaschinen-Betrieb angenommen und mit Berücksichtigung der Amortisation. (Fortf. folgt.)

Die Ausbildung für den Eisenbahnverwaltungs-Dienst.

Das Gesetzes- und Verordnungsblatt bringt in seiner Nr. XIII eine Verordnung des Großh. Ministeriums der Finanzen vom 19. Mai d. J., betreffend die Ausbildung für den Eisenbahnverwaltungs-Dienst, wodurch die über diesen Gegenstand bisher vorhandenen Bestimmungen aufgehoben und durch anderweite Vorschriften ersetzt werden.

Die Verordnung setzt zunächst fest, daß Diejenigen, welche sich für den höheren Eisenbahnverwaltungs-Dienst Vorbilden wollen,

1. nach vollendeter Mittelschulbildung als Kandidat in den praktischen Eisenbahn-Dienst einzutreten,
2. nach mindestens zweijähriger Dienstzeit die Eisenbahn-Aspirantenprüfung und hierauf
3. nach mindestens drei Jahren die höhere Verwaltungsprüfung abzulegen haben.

Wer als Eisenbahn-Kandidat eintreten will, hat nachzuweisen, daß er ein deutsches Gymnasium oder Realgymnasium von neun Jahreskursen mit Erfolg absolviert hat. Dieser Nachweis wird ersetzt durch das Bestehen einer der Absolvierung der bezeichneten Anstalten gleichzuachtenden Prüfung bei der von einer deutschen Oberschulbehörde ordnungsgemäß dafür eingesetzten Prüfungskommission.

Ausnahmsweise sollen aber auch solche Bewerber zugelassen werden, welche sieben Jahreskurse der genannten Lehranstalten mit Erfolg zurückgelegt haben, sofern sie gleichzeitig den Nachweis liefern, daß sie durch längeren, mindestens aber einjährigen, behufs weiterer sprachlicher Ausbildung außerhalb Deutschland genommenen Aufenthalt vollständige Fertigkeit des mündlichen und schriftlichen Ausdrucks in der französischen, italienischen oder englischen Sprache sich erworben haben.

Außerdem sind zum Zwecke der Aufnahme als Eisenbahn-Kandidat folgende Nachweise zu erbringen:

1. Ein Geburtszeugniß. In der Regel werden nur solche Personen als Eisenbahn-Kandidaten angenommen, welche das 17. Lebensjahr zurückgelegt und das 25. noch nicht überschritten haben.

2. Zeugnisse über vorwurfsfreie Aufführung während der Studien- und, wenn der Bewerber nicht unmittelbar aus einer Schulanstalt in den Dienst tritt, während der Zwischenzeit und über bisherige Beschäftigung.

3. Ein nach den befalligen Vorschriften ausgestelltes Zeugniß eines badischen Staatsarztes über Gesundheit und den Jahren angemessene, den eisenbahndienstlichen Anforderungen gewachsene körperliche Ausbildung und Rüstigkeit. In dem Zeugniß muß insbesondere auch Schärfe des Gesichtes und des Gehörs, sowie normales Farbenunterscheidungs-Vermögen festgestellt sein.

4. Nachweis der Kautionsfähigkeit.

5. Die Nachweise über das Militärdienst-Verhältniß unter Anschluß der betreffenden Dienstpapiere.

Nachdem der Kandidat in zweijähriger Dienstzeit tüchtige Leistungen und gute Führung an den Tag gelegt hat, kann derselbe zu der Aspirantenprüfung zugelassen werden. Letztere wird am Sitz der Generaldirektion der Großh. Staats-Eisenbahnen alljährlich im Frühjahr und Spätjahr vorgenommen; dieselbe ist eine praktische Dienstprüfung, in welcher durch mündliche und schriftliche Fragestellung erprobt werden soll, ob der Kandidat mit den Fachkenntnissen vertraut sei, in den verschiedenen Dienstzweigen sicher zu funktionieren und die ihm vorgelegten Fragen in einer seiner Schulbildung entsprechenden Weise zu beantworten verstehe.

Diejenigen Kandidaten, welche die Aspirantenprüfung bestehen, werden unter die Eisenbahn-Aspiranten eingereiht und erhalten Anwartschaft zunächst auf dekretmäßige Anstellung.

Nach Amfluß von 3 Jahren seit Bestehen der Aspirantenprüfung kann sich der Aspirant zu der höheren Verwaltungsprüfung melden. Die Zulassung zu dieser Prüfung setzt voraus, daß der Kandidat nach Bestehen der Aspirantenprüfung mindestens zwei Jahre im praktischen Eisenbahndienste zugebracht und dabei eine besondere Brauchbarkeit und vorwurfsfreie Führung bethätigt habe.

Durch die höhere Verwaltungsprüfung soll erprobt werden, ob der Aspirant alle Zweige des Eisenbahnverwaltungs-Dienstes theoretisch und praktisch gründlich erlernt hat und die für Begleitung einer höheren Staatsdienst-Stelle erforderliche wissenschaftliche Bildung besitzt.

Neben den speziellen Eisenbahn-Disziplinen erstreckt sich die höhere Verwaltungsprüfung noch auf folgende wissenschaftliche Fächer:

1. Grundzüge der Nationalökonomie (Volkswirtschafts-Lehre und Volkswirtschafts-Pflege) und der Finanzwissenschaft;

2. Grundzüge des deutschen Verfassungs- und Verwaltungsrechts und der für den Eisenbahn-Betrieb wichtigen Lehren des Civil- und Handelsrechts, insbesondere des Frachtrechts;

3. Geschichte und Statistik des Eisenbahn-Wesens;

4. die hauptsächlichsten technischen Grundsätze über Eisenbahn-Bau, Eisenbahn-Unterhaltung und Eisenbahn-Betrieb, einschließlich des Eisenbahn-Telegraphenwesens.

Die höhere Verwaltungsprüfung wird durch eine von Großh. Finanzministerium zu ernennende Kommission, welche aus Mitgliedern des Finanzministeriums, der Generaldirektion und aus sonstigen mit den Prüfungsfächern vertrauten Oberbeamten oder Lehrkräften besteht, im Spätjahr jeden Jahres vorgenommen.

Um den Eisenbahn-Aspiranten das Studium der wissenschaftlichen Disziplinen zu erleichtern, können dieselben auf Ansuchen während der Aspiranten-Dienstzeit auf die Dauer eines Jahres zur Verwendung bei der Centralverwaltung einberufen werden, damit sie, neben der Beschäftigung im Eisenbahnverwaltungs-Dienst, die Vorträge, welche über die bezeichneten wissenschaftlichen Disziplinen an der polytechnischen Schule abgehalten werden, besuchen.

Auf das Gutachten der Prüfungskommission und nach Anhörung der Generaldirektion der Großh. Staats-Eisenbahnen entscheidet das Großh. Finanzministerium über die Ergebnisse der Prüfung. Die Aspiranten, welche die Prüfung bestanden haben, werden als Eisenbahn-Praktikanten aufgenommen.

Die Eisenbahn-Praktikanten werden, soweit entsprechende Stellen vorhanden sind, im Dienste der Eisenbahn-Verwaltung gegen Vergütung beschäftigt und sind befähigt, in alle nicht technischen Staatsdienst-Stellen der Bezirks- und Centralverwaltung des Eisenbahn-Wesens vorzurücken.

Anlässlich dieser Neuordnung der Personalbeschaffung für den höheren Eisenbahnverwaltungs-Dienst sind dann auch diejenigen Aenderungen vorgenommen worden, welche sich hinsichtlich der bisherigen Vorschriften über die Annahme, Ausbildung und Ernennung der Beamten für den niederen Eisenbahnverwaltungs-Dienst im Laufe der Zeit als wünschenswerth herausgestellt haben.

Gewerbe- und landwirthschaftliche Ausstellung in Eger.

Vom 31. Juli d. J. ab wird in Eger eine Gewerbe- und landwirthschaftliche Ausstellung stattfinden. Für die aus Deutschland zu dieser Ausstellung gesandten Gegenstände ist der zollfreie Wiedereingang bewilligt worden.

Druck und Commissionsverlag der G. Braun'schen Hofbuchhandlung in Karlsruhe.