

In Folge ihrer geringen Umdrehungszahl können diese Dynamomaschinen sehr gut unmittelbar mit ihrem Motor gekuppelt werden.

Die nachstehende, dem französischen Journal entnommene Tabelle gibt die Hauptverhältnisse der von *Crompton und Co.* zu Paris gebauten *Fritsche-Dynamo*, sämmtlich für 110 Volt.

Um- drehungen in der Minute	Ampère für 110 Volt	Watt	Widerstand des Ankers in Ohm	Gewicht der Maschine in k	Gewicht für 1 Dampf-HP in k
180	50	5500	—	1421,9	193
160	85	9400	0,060	2132,8	167,5
160	130	14300	0,040	2843,8	147,3
140	200	22000	0,025	3860	132
140	330	26300	0,0138	5180	147,2
110	540	59400	—	7110	88,8

(Fortsetzung folgt.)

Neues über die Druckluft.

Mit Abbildungen.

Die lebhaften Erörterungen über die Verwendbarkeit der Druckluft als Kraftfernleiter, über den Erfolg der Pariser Anlage im Besonderen, wie auch über den Vergleichwerth zur elektrischen Kraftvertheilung haben in letzter Zeit wieder eine grosse Anzahl recht interessanter Untersuchungen und Abhandlungen hervorgebracht, welche sich sogar bis auf eine genauere Bezifferung des Preises von Kleinkraftbetrieb erstreckten.

Bei dieser Gelegenheit ist auch die geschichtliche Entwicklung des Druckluftbetriebes näher behandelt worden und hat sich dabei herausgestellt, dass die Verwendung von Vorwärmern bei Druckluftmaschinen keineswegs neu ist, vielmehr lange vor *Popp* in Paris bekannt war.

Im Jahr 1876 erschien bei *Dunod* in Paris ein Werk vom Ingenieur *M. A. Pernolet* über die Druckluft und ihre Anwendungen. In diesem Buche wird bereits beschrieben, dass die Druckluft vor ihrer Verwendung in den Arbeitscylindern vorgewärmt oder mit einem Dampfstrahl vermischt wird. Die bezügliche Stelle im genannten Werke hat folgenden Wortlaut:

„Um die Endtemperatur in den Arbeitscylindern über Null Grad zu erhalten, hat man verschiedene Mittel angewendet, von denen aber keines eine gute Wirkung gab, weil man nicht hoffen kann, beim blossen Durchgange der Luft durch einen am Ende der Rohrleitung und vor dem Eintritt in den Arbeitscylinder befindlichen Vorwärmer ihr eine hinreichende Temperaturerhöhung zu geben. In der Maschine selbst und während die Luft in ihr arbeitet, musste man auf sie einwirken, wie z. B. durch einen Umlauf von warmem Wasser oder noch besser durch Einspritzung von Dampf, wie dies schon durch *Siemens* in England und durch *Cornet* in Belgien hervorgehoben worden ist.“

Es wird in jenem Buche vorgeschlagen, die Luft durch einen Röhrenvorwärmer streichen zu lassen, der ähnlich wie die Winderhitzer an Hochöfen eingerichtet ist.

Des Weiteren werden an besagter Stelle zwei Vorwärmer vorgeschlagen nach der Construction von *Hurd und Simpson* und *Mekarski*.

Hurd und Simpson in England, welche Luftcompressoren und Schrämmaschinen bauten, haben als Vorwärmer einen gusseisernen Apparat vorgeschlagen, den sie am Ende der Kanalisation anbringen. Der innere Cylinder wird mit glühender Holzkohle und Eisendrehspänen angefüllt, und lassen sie dann die Luft durch diese hoch erwärmte Masse streichen. Es muss die so unmittelbar erwärmte Luft offenbar eine sehr hohe Eigentemperatur annehmen; aber es ist nicht einzusehen, wie ein Apparat dieser Art ununterbrochen arbeiten kann; denn der Brennstoff, welchen er enthält, muss in wenigen Minuten durch den Druckluftstrom, der durch ihn hindurchgeht, aufgezehrt sein, und dann wird der Apparat vollständig wirkungslos.

Einen Luftvorwärmer mit überhitztem Wasser bringt *Mekarski* auf den von ihm erfundenen Trambahnwagen zur Anwendung.

In diesem selbstthätigen Trambahnwagen ist die Betriebskraft Druckluft, welche unter einem Drucke von 25 at in Behältern von 2 cbm Fassung, unter dem Wagen gelegen, aufgespeichert ist. Diese Druckluft tritt in zwei doppelt wirkende Cylinder, die je zu jeder Seite des Wagens liegen und auf eine Wagenachse arbeiten. Damit nun aber Luft unter diesem Druck vortheilhaft expandiren könne, muss man ihr Wärme zuführen. Zu diesem Zwecke schaltet *Mekarski* zwischen den Luftbehältern und Cylindern einen kleinen Blechbehälter ein, der vor der Abfahrt mit heissem Wasser gefüllt wird, entnommen aus einem Dampfkessel von 5 at Druck, das mithin auf ungefähr 180° überhitzt ist. Die Druckluft kann erst in die Cylinder treten, nachdem sie durch dieses Wasser durchgegangen und sich an ihr erwärmt hat. Auf diese Weise bildet die Luft, welche in die Cylinder eintritt, ein Gemenge von Luft und Dampf zu 180°, welches unter bedeutender Abkühlung expandirt, jedoch lange nicht mit der Abkühlung, als wenn kein Vorwärmer da wäre. Und gewöhnlich vermehrt diese Wärme, welche das überhitzte Wasser der Luft während ihrer Arbeitszeit abgibt, um ebensoviel die Arbeit, welche letztere auf die Treibkolben ausüben kann. Wäre nun die auf diese Weise abgegebene Wärmemenge hinreichend, um eine gleichförmige Temperatur der Luft zu bewahren, so würde letztere vollständig die Arbeit wieder abgeben, welche zu ihrer Compression unter derselben, gleichfalls constant erhaltenen Temperatur nöthig gewesen war, und dies ist das theoretische Resultat, dessen Erreichung man in der Anlage von Vorwärmern anstreben soll.

Der *Mekarski'sche* Vorwärmer soll beim Betriebe einer Lufttrambahn in Paris in Thätigkeit gewesen sein, ohne dass jedoch der erwünschte günstige Erfolg erkennbar geworden sei. Dem gegenüber muss betont werden, dass beim sogenannten *Popp'schen* System gerade der Vorwärmer als der günstigste Factor angesehen werden muss.

Beachtenswerth bleibt noch eine Mittheilung in jenem Buche, zufolge welcher ein Ingenieur *Pochet* in seiner neuen industriellen Mechanik bereits 1874 die Ansicht ausgesprochen habe, wie vortheilhaft es für das Kleingewerbe sein würde, wenn man an gewaltigen Centralstellen Luft verdichtete und diese Druckluft durch ein Rohrnetz an die Kleinindustrie abgebe.

Pochet berechnet, dass 1 HP Druckluft an der Verbrauchsstelle 4,67 k Kohlen kosten würde. Diese Ziffer erschien damals sehr gering. —

Die ausführlichsten und eingehendsten Veröffentlichungen zu Gunsten des Druckluftbetriebes rühren von *A. Riedler* her, vgl. *Neue Erfahrungen über die Kraftversorgung von Paris durch Druckluft (System Popp)*, mit 36 Abbildungen und 15 Tabellen, Berlin 1891, bei R. Gärtner, ferner *Zeitschrift des Vereins für Gewerbestreben in Preussen*, Januar 1891, sowie *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1891 S. * 110 u. f.

Riedler hat in diesen Veröffentlichungen besonders eingehende Untersuchungen über die Betriebsverhältnisse bekannt gegeben, wie er sie mit *Gutermuth* vorgefunden und geprüft hat. *Riedler* kritisirt die in Paris benutzten Maschinen, namentlich die Compressoren, als sehr schlecht.

Die erste 2000pferdige Pariser Anlage in der *Rue*