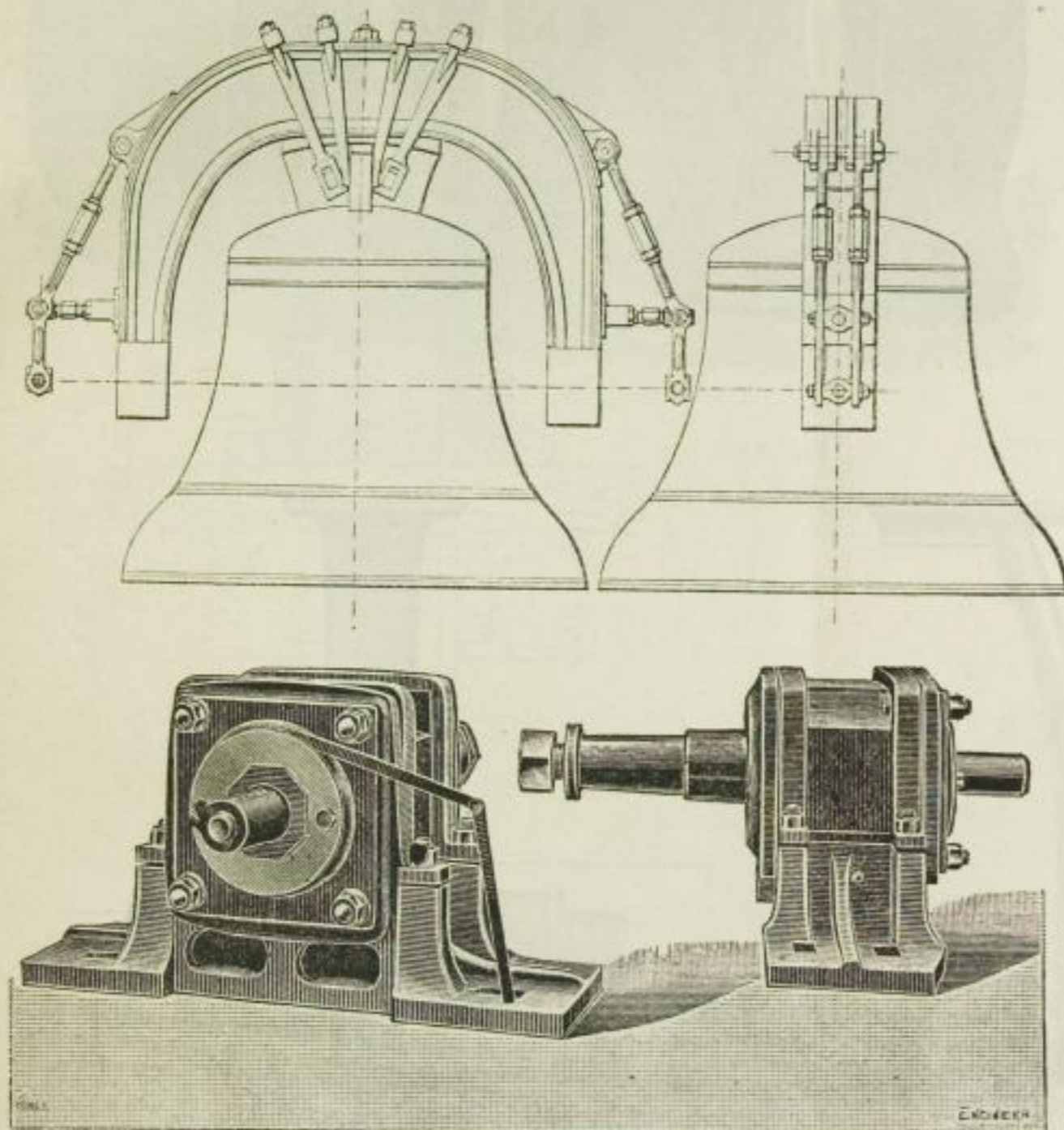


Die Ersparnis an Schmiermitteln war ebenfalls sehr bemerkenswerth. Bei einem Personenzug von sechs Wagen, der seit Juli 1895 mit der neuen Lagerung ausgerüstet, auf einer Linie der ersten Londoner Bahngesellschaft läuft, braucht man den Erhebungen nach 50 v. H. weniger an Schmieröl und  $12\frac{1}{2}$  bis 15 v. H. weniger an Brennstoff als früher.

Die schon erwähnte alte Verwendung von Rollenlagern bei den Achsen großer Kirchenglocken hat auch den vorliegenden Lagern eine gelungene Verwendung zugeführt. Die größte Glocke der Paulskirche in London ist nun mit den neuen Lagern ausgerüstet. Früher kam sie aus dem vollen Schwung nach einer Minute zur Ruhe; jetzt nach zehn und wird von zwei Mann statt von sieben, die früher nöthig waren, geläutet. Fig. 20 stellt die Glocke nebst ihrer neuen Lagerung dar.

Betrachten wir das Lager Fig. 14 bis 18 näher, so müssen wir die sorgfältige Behandlung seiner Einzelheiten anerkennen; es bleibt indessen doch zu besorgen,

Fig. 20.



dass die Anzahl der Walzen, acht, sich auf die Dauer als zu gering erweisen möchte. Die Anzahl sechs war bei dem früher erwähnten Rudorffer'schen Achslager als zu klein, das heißt der Flächendruck auf die einzelne Rolle als zu groß erkannt worden; die Vermehrung auf acht, das ist die der gleichzeitig tragenden Wälzchen auf höchstens vier, könnte für nicht ausreichend angesehen werden. Freilich ist hier Stahl an die Stelle von Gufseisen getreten, auch hat sich das Lager gemäß den Mittheilungen des Herrn Cotrell bewährt. Im allgemeinen aber haben die Erfahrungen in Amerika dahin geführt, dass die Vergrößerung der Walzenzahl sehr zweckmäßig sei. Zugleich stellt sich damit die Nothwendigkeit ein, die Genauigkeit der Herstellung auf das praktisch erreichbar höchste Maß zu bringen, damit man sicher darauf rechnen könne, dass alle von der Belastung getroffenen Wälzchen zugleich tragen.

Von diesen beiden Gesichtspunkten ist die Mossberg'sche Fabrik in Attleboro, die inzwischen nach

Providence R. J. übergesiedelt ist und dort als Mossberg & Granville Manufacturing Company die Herstellung von Rollenlagern in großem Maßstab und mit den besten mechanischen Hilfsmitteln betreibt, ausgegangen. Sie wendet die Wälzungen sowohl für Traglager, als für Stützlager mit vorzüglichem Erfolge an. Die folgenden beiden Fig. 21 und 22 stellen die Lagerungen beider Art dar.

Die Wälzungen werden mit äußerster Genauigkeit in bezug auf ihre Dicke, Rundung, Geradheit und Härte hergestellt, wobei je nach dem Verwendungszweck drei Härtestufen unterschieden werden. Die Anzahl der Rollen im Lagerumfang wird gleich 20, 22 und höher genommen, was einer sehr günstigen Druckvertheilung entspricht. Ich lasse zunächst zwei Probestücke von Traglagerkäfichen mit ihrer Walzenfüllung umhergehen, das eine für 44, das andere für nahe 38 mm Zapfendicke. Herr Mossberg, der mir dieselben vor einem halben Jahr zuschickte, damit ich sie noch vor den

Vereinsferien vorzeigen könne (was aber nicht gelang), theilte mir mit, die Rollen seien, der Eilbedürftigkeit wegen, nur vorgearbeitet, nicht völlig fertig gemacht. Immerhin ist die Arbeit schon sehr genau. Bei dem kleineren der beiden Lagern ergibt sich nämlich aus der Dickenmessung sämtlicher 20 Wälzchen deren Durchmesser zu  $3,959 \pm 0,004$  mm, wonach der Unterschied zwischen der größten und der kleinsten Wälzchendicke sich zu 8:1000 oder  $\frac{1}{125}$  mm ergibt. Die Grenze aber, bis zu der die Fabrik für ihre Arbeiten geht, ist  $\frac{1}{400}$  mm Abweichung, das heißt  $\frac{1}{200}$  mm Unterschied zwischen der kleinsten und der größten Dicke.

Ich lasse nun auch die drei Theile eines Mossberg'schen Stützlagers umhergehen. Die Anzahl der Wälzchen beträgt hier 24, der größte Durchmesser eines solchen 8,25 mm. Die Wälzchen sind nach Kegeln gestaltet, deren Achsen rechtwinklig zur Zapfenachse stehen und die in der Zapfenachse ihre Spitzen haben. Kegelförmige Rollen für Stützlager hat man schon vielfach früher angewandt. Es zeigte sich aber bei Herrn Mossberg's Versuchen, dass der Spitzenwinkel der Rollen sehr klein sein müsse; er fand, dass nur dann eine dauernd gute Erhaltung der Rollen oder Wälzchen stattfand, wenn der

Spitzenwinkel gleich dem Reibungswinkel der reibenden beiden Stoffe, oder besser noch etwas kleiner als dieser Winkel, gewählt war. Das nun gilt auch von den Wälzchen des Probestücks, überhaupt von den Stützlagerwälzchen des Hauses. Die Genauigkeit der Herstellung der kegeligen Wälzchen ist durch den Umstand erleichtert, dass unabhängig vom Zapfendurchmesser der Spitzenwinkel immer derselbe sein kann; trotzdem ist die Herstellung der Wälzchen und ihrer Käfiche schwieriger, als bei den Tragzapfenlagern.

Die Mossberg-Granville'schen Rollenlager haben sich bereits ein großes, noch fortwährend im Wachsen gebliebenes Anwendungsfeld erworben. Einiges darüber möchte ich anführen.

Fig. 23 stellt ein Hängelager für Triebwellen, wie die Fabrik sie liefert, dar. Der Zapfenlänge nach sind die Wälzchen in zwei dergleichen aufgelöst, beide immerhin verhältnißmäßig recht lang. Wo das Aufstreifen des Rollenkäfichs auf die Welle nicht wohl angeht, wird der Käfich hälftig hergestellt, wie Fig. 24