

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER STRASSEN-KONGRESSE

Generalsekretariat : 1, Avenue d'Iéna, Paris.

III. KONGRESS - LONDON - 1913

i. Abteilung : Bau und Erhaltung.
i. Mitteilung.

Seit dem II. Kongress eingeführte Neuerungen an
den Maschinen zum Bau und zur Unterhaltung
der Fahrdämme.

BERICHT

von

C. GUILLET

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Agent Voyer en Chef du Département de l'Ardèche, Privas.



PARIS

SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES OBERTHUR

3, RUE ROSSINI, 3

1913



11-353520

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317628

3011-3-484/2018



III 17690

Seit dem II. Kongress aufgetretene Neuerungen an den Maschinen mit mechanischem Antrieb zum Bau und zur Erhaltung der Strassen.

Ausser den Teermaschinen, Druckwalzen, Spreng- und Kehrmaschinen sind die Maschinen mit mechanischem Antrieb für den Bau und die Erhaltung der Strassen in Frankreich noch wenig verbreitet. Das kommt zweifellos daher, dass seit langer Zeit das französische Strassennetz fast gänzlich nach Verfahren hergestellt und wohlunterhalten wird, die bis zum Auftreten der neuen Fortbewegungsmittel ausgezeichnete Ergebnisse gezeitigt haben. Diese Ergebnisse sind auch jetzt noch sehr gut auf den Strassen, wo der Automobilverkehr nicht sehr stark ist, so dass das Bedürfnis für neue Maschinen und Verfahren erst ganz neuerdings und nur auf einem sehr kleinen Teil des Strassennetzes fühlbar geworden ist. Daher der langsame Fortschritt der neuen Maschinen.

Wir haben nichts zu sagen über die zahlreichen, schon sehr vervollkommenen und recht gut arbeitenden Teermaschinen, die nicht in unsere Untersuchung gehören und überdies sehr bekannt sind. Ebenso wenig gehen uns die Druckwalzen mit Dampf und Petroleum an. Nach Aussage der Erbauer ist an diesen Walzen seit dem Brüsseler Kongress keine wesentliche Aenderung vorgenommen. Ihre Verwendung befriedigt sowohl bei den Dampf- wie bei den Petroleumwalzen. In den Departements "Ardèche" und "Seine-et-Marne", wo diese schon lange verwendet werden, hat sich in den Vorzügen und Uebelständen der beiden Systeme, wie sie beim letzten Kongress ausgestellt waren, nichts geändert. Die Praxis der letzten Jahre hat nichts Entscheidendes mehr zu Gunsten des einen oder andern Systems ergeben, die beide brauchbar sind.

Spreng- und Kehrmaschinen.

Nichts Neues bezüglich der ausserhalb der Städte verwendeten Maschinen. In den Städten bemüht man sich sehr, sie zu vervollkommen, um die Arbeit, die sie leisten sollen, zu beschleunigen.

efko 3685/51 70-c

Ein Wettbewerb ist von der Stadt Paris eröffnet, für Lieferung von Automobil-Spreng- und Kehrmaschinen. Die Motoren werden mit Benzol gespeist.

Die Kehrmaschinen haben eine Einrichtung zum Zerstäuben des Wassers, ihre Geschwindigkeit soll wenigstens 10 km bei Steigungen von 0,05 m auf den m betragen, wobei sie auf 1,75 m Breite kehren und bei voller Wassertonne den Damm bespritzen müssen. Was die Sprengmaschinen betrifft, so müssen sie auf Steinpflaster und bei trockenem Wetter wenigstens 10 km bei Steigungen von 0,02 m auf 1 m vorwärts kommen und wenigstens eine Breite von 12 m besprengen.

Die von der Stadt Paris für Sprengmaschinen erhaltenen Angebote sind : Das erste von Laffly, Maschinenbauer in Boulogne-sur-Seine und das zweite von der Gesellschaft der Werkstätten von Dion-Bouton. Das erste gewährleistet einen Höchstverbrauch von 0,350 l Benzol auf den km auf geraden Strecken ohne Sprengen bei 15 km Geschwindigkeit. Das zweite einen Verbrauch von weniger als 0,400 l unter denselben Verhältnissen.

Die eingelaufenen Angebote für Kehrmaschinen sind : Das erste von Louis Renault, Maschinenbauer in Billancourt, das zweite von Laffly. Der gewährleistete Höchstverbrauch ist bei beiden 0,18 l für den Kilometer auf ebener Strecke ohne Kehren bei 15 km Geschwindigkeit. Der Wettbewerb ist noch nicht geschlossen.

Die Herren Voisembert und Hedeline haben ausser Wettbewerb eine Sprengmaschine mit Dampftrieb vorgestellt, die mit besonderen Einrichtungen zum Waschen der Dämme versehen ist. Die Stadt Paris beabsichtigt, sie zu erwerben.

Pflastermaschinen.

Wagen zur Beförderung der Baustoffe. — Es gibt Maschinen zum Behauen der Pflastersteine, und man hat, ohne Erfolg, in den Vogesen Maschinen zum Abspalten der Pflastersteine versucht. Aber es gibt in Frankreich meines Wissens keine Pflastermaschinen.

Wir kennen auch keine Wagen für die Beförderung von Strassenbaustoffen. Man kann jedoch zu dieser Art für die Städte die Versuche zählen, die zur Beförderung der Wirtschaftsabfälle in Paris gemacht sind. Die Städte Rouen und Le Havre haben ebenfalls in Paris bei Harlé Automobile zum Sammeln der Abfälle bauen lassen.

Maschinen zum Mischen, Trocknen und Erhitzen der Steine.

Maschinen der französischen Gesellschaft zur Verbesserung der Strassen. — Die wichtigste dieser Maschinen, die in Frankreich verwendet wird, ist eine zur Herstellung des Bituliths an Ort und Stelle bestimmte. Das Bitulith ist eine Fahrdammbefestigung, die von der " Société française pour l'amélioration des routes " empfohlen wird, und die im Département de la Seine, Rue de la République in Saint-Mandé, und auf der Strasse von Joinville, in Champigny und in Paris, Avenue du Trocadéro und Avenue de l'Alma, verwendet ist. Bekanntlich ist das Bitulith, das in den Vereinigten Staaten viel verwendet wird, ein bituminöses Makadam, bestehend aus einem Gemisch von Bruchsteinen verschiedener Grösse mit einem besonderen Produkt, das aus dem Teer gewonnen wird. Die Mischung erfolgt an Ort und Stelle und wird warm auf den Damm gebracht, mittels einer sehr vervollkommeneten Drehvorrichtung, die aber viel Platz wegnimmt; es ist eine richtige fahrende Fabrik; man konnte sie in Paris, Avenue de l'Alma, im letzten Juni in Tätigkeit sehen.

Die Materialien werden mittels Schaufeln eingerührt, die an einer sich drehenden Trommel befestigt sind und mit Strahlen von brennendem Petroleum erwärmt werden. Die Mischung mit dem vorher erwärmten bituminösen Bindemittel erfolgt dann durch gleiches Umrühren.

Solche Maschinen dürften kaum ausserhalb grösserer Städte nutzbringende Verwendung finden.

Maschinen französischen Ursprungs.

Versuche des Herrn LUYA, Conducteur des Ponts et Chaussées in Aix-les-Bains. — Herr Luya, dessen verständige und ausdauernde Versuche nicht genug gerühmt werden können, hat sich ausschliesslich mit der Ausführung eines einfachen und preiswerten Apparates zur Herstellung einer vollständigen Umhüllung der Steine mit Teer beschäftigt. Nach den Versuchen, den Ueberzug mit der Hand zu bewirken, d. h. durch Eintauchen der in Gitterkörben aus Drahtgewebe gehaltenen Materialien in erwärmten Teer, hat Herr Luya im Jahre 1910 eine sehr einfache, sehr wirtschaftliche und daher sehr taugliche Maschine gebaut (Fig. 1).

Elevation

Profil

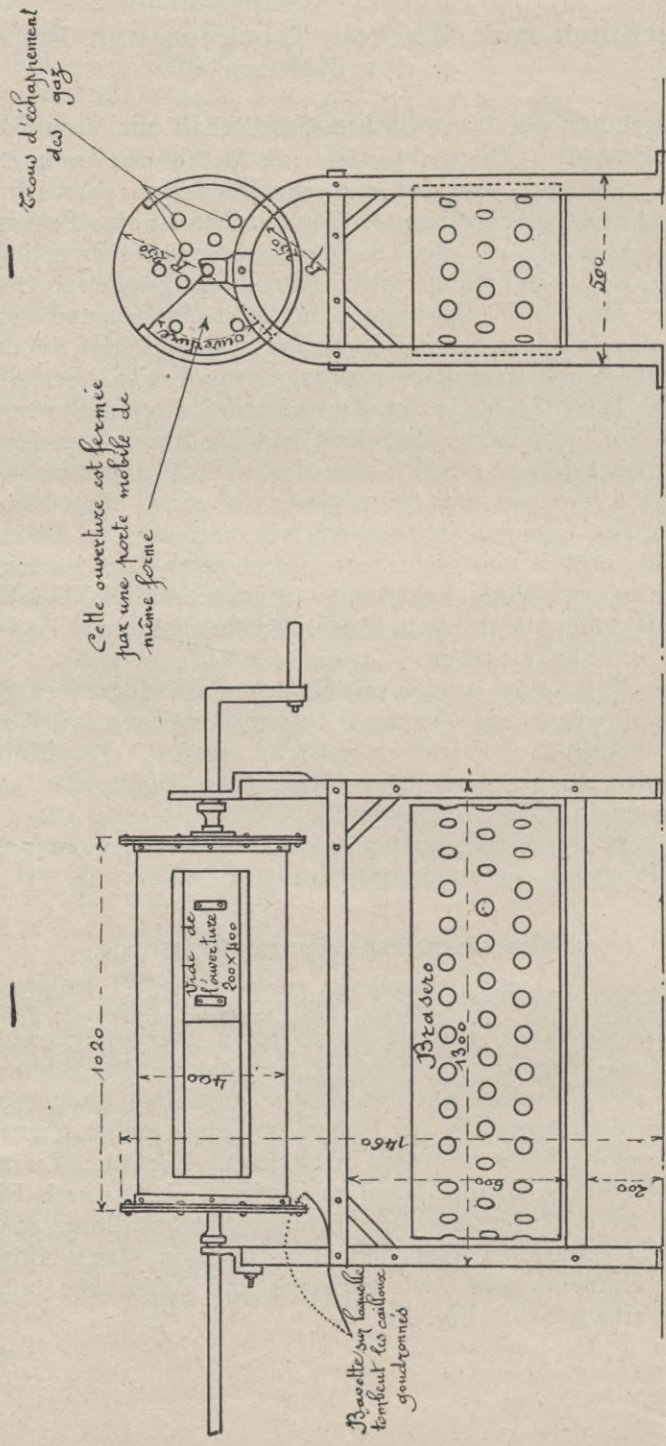


FIG. 1.

Sie besteht aus " einem Metallgestell, das ein Kohlenbecken
" trägt, über dem eine geschlossene horizontale Trommel aus
" Eisenblech von 0,40 m Durchmesser und 1 m Länge gedreht
" werden kann. Diese Trommel, die mit der Hand durch eine
" Kurbel in Bewegung gesetzt wird, besitzt zwei Oeffnungen,
" von denen die eine wie die Erzeugungslinie des Zylinders
" läuft und zum Einfüllen der Materialien und des Teers be-
" stimmt ist, während die andere von der Form eine Kreisaus-
" schnitts $\frac{1}{4}$ der der Kurbel entgegengesetzten Kreisseite ein-
" nimmt und als Ausgangstür für die Materialien nach dem
" Teeren dient. " (*Annales des Ponts et Chaussées, 1911*).

Die Maschine mit Zubehör kostet nur 220 Frank. In der Stunde wird ein Kubikmeter geteertes Material hergestellt. Ein Kubikmeter der kalkartigen Materialien nimmt im Mittel 55 Kilogramm Teer auf. Die Kosten des Verfahrens betragen für 1 Kubikmeter ungefähr 6,20 Frank, wenn die Tonne Teer zu 50 Frank gerechnet wird.

Der Betrieb ist sehr zufriedenstellend. Die Maschine kann als eine gute Maschine für die Rotte bezeichnet werden zur Herstellung kleinerer Dammabschnitte, wo der besondere Verkehr eine besondere Befestigungsart fordert. Gegenüber den teuern und sehr leistungsfähigen Maschinen bietet diese den Vorteil, dass jeder Rottenführer seine kleine Maschine haben und so bei günstigen Witterungsverhältnissen, die für den Erfolg des Verfahrens nötig sind, arbeiten kann.

Maschinen der Bauart " Brun ". — Die Herren Brun, Fabrikanten in Grenoble, haben eine durch Dampf betriebene Maschine gebaut zur ununterbrochenen Herstellung überzogener Steine mittels einer grossen Trommel, die im Innern schraubenförmige Vorsprünge hat. Die Steine werden an einem Ende der Trommel eingefüllt; durch ihre Drehung werden die Materialien zur Ausgangsöffnung am anderen Ende geschoben. Während der Umdrehung werden die Steine mit Teer begossen, der durch einen Dampfstrahl erhitzt wird.

Die mit dieser Maschine angestellten Versuche haben keine guten Erfolge gezeitigt. Die Materialien hatten keinen genügend starken Teerüberzug, und sein Zusammenhang mit den nicht erhitzten Steinen war nur mittelmässig. Die Herstellungskosten waren übrigens sehr hoch. Anscheinend haben die Erbauer selbst diese Maschine fallen gelassen.

Versuche im Département Seine-et-Marne. — Im Département Seine-et-Marne haben wir zweimal die Herstellung der mit Teer überzogenen Materialien versucht. Besondere Maschinen wurden hierbei nicht verwendet, und der Teer wird in den wohlbekannten Grillot-Apparaten erwärmt.

Wenn wir dennoch diese Versuche erwähnen, so wollen wir damit nur beweisen, dass man selbst für umfangreiche Herstellung von Dämmen nicht unbedingt Misch- und Trockenmaschinen nötig hat, und dass die Herstellungskosten dennoch nicht höher zu sein brauchen, zum mindesten bei den gegenwärtig gebräuchlichen Maschinen, wie es der Vergleich mit der Herstellung durch diese Maschinen zeigt, die später auch im Département Seine-et-Marne verwendet wurden. Wie bei den Teermaschinen, wo die Kosten des Verfahrens um mehr als die Hälfte herabgesetzt wurden, muss man auch hier abwarten, ob in der Zukunft diese Maschinen nicht noch beträchtliche Verbesserungen erfahren.

Ein erster Versuch im Jahre 1908 mit kleinen Mengen Kalksteinen, der in dem Durchzug durch den Wald von Fontainebleau auf der Staatsstrasse 5b ausgeführt wurde, bestand einfach darin, dass mittels Steingabeln die gut getrockneten Materialien mit dem erwärmten Teer auf Eisenblechunterlagen an den Verwendungsstellen vermengt wurden. Sehr zufriedenstellende Ergebnisse und billige Arbeitsweise. Verbrauch von 50 Kilogramm Teer auf 1 Kubikmeter Steine; Herstellungskosten der Mischung (ausschliesslich Lieferung) : 2,60 Frank für 1 Kubikmeter.

Wie bei den Versuchen des Herrn Luya mit Kalksteinen ist der so hergestellte Damm von ausgezeichneter Beschaffenheit und wird trotz des besonderen Verkehrs mit schnellfahrenden Kraftwagen sehr gleichmässig abgenutzt.

Im Jahre 1911 neue beachtenswerte Versuche auf der Strasse von Corbeil nach Fontainebleau.

Ein Abschnitt von 500 m Länge ist mit Teermakadam genau nach der amerikanischen Vorschrift bedeckt worden. Die Mischung wurde hergestellt, indem man den erwärmten Teer aus Grillot-Kesseln auf die Kieselsteine schüttete, die auf einer Zinkunterlage ausgebreitet und mit der Steingabel umgehäuft wurden. Verbrauch 50 Kilogramm Teer auf 1 Kubikmeter belgisches Porphyrmaterial 2/4 cm; Herstellungskosten der Mischung (ausschliesslich Lieferung) : 3,60 Frank für 1 Kubikmeter. Sehr befriedigende Ergebnisse.

Ausländische, in Frankreich verwendete Maschinen.

Bislang sind nur zwei Versuche mit ausländischen Maschinen bekannt, der eine im Département Seine-et-Oise, der andere im Département Seine-et-Marne; überdies ist der zweite nicht durch geführt worden.

Diese Versuche haben im Sommer 1912 oder vielmehr im Spätsommer stattgefunden. Letzterer war ziemlich regnerisch; dies hat die Versuche im Département Seine-et-Marne sehr erschwert, wo sie infolge der verspäteten Materialienlieferung überdies erst im September begonnen werden konnten. Schliesslich musste die Arbeit vor der Zeit eingestellt werden, sodass man hieraus keine ganz zuverlässigen Schlüsse ziehen kann.

Im Département Seine-et-Oise verwendete Maschinen. Zwei verschiedene Arten von Trockenmaschinen wurden verwendet: die Maschinen der Firma Phoenix und der Firma Wells.

Trockenwagen "Phoenix". — Im wesentlichen bestehen sie aus einem rechteckigen eisernen Kasten, der mit feuerfesten Ziegeln ausgemauert ist und über dem ein wagerechter Deckel aus beweglichen Gusseisenplatten angebracht wird. Der Kasten ist durch eine feuerfeste Zwischenwand, die nicht ganz so hoch ist wie der Kasten selbst, in zwei gleiche Abteile geteilt.

Darunter ist ein Ofen angebracht. Die Verbrennungsgase ziehen langsam durch die beiden Teile des Kastens, die als Rauchabzug wirken, dann entweichen sie durch einen senkrecht an dem Kasten angebrachten Schornstein (Fig. 2).

Plan

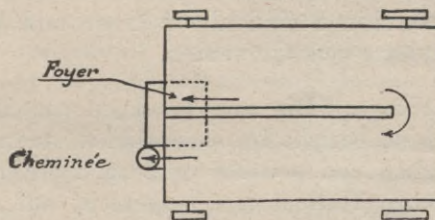


FIG. 2

Die zu trocknenden Steine oder der Sand werden auf die gusseisernen Platten gebracht.

Schliesslich schützt ein bewegliches Wellblechdach die Steine bei etwaigem Regen.

Die Gusseisenplatten sind 1,80 m × 2,40 m gross. Nach dem Katalog können auf diese Weise 2 Kubikmeter in der Stunde getrocknet werden. Nach der Ansicht des Ingenieurs Herrn Le Gavrian ist die wirkliche Leistung wesentlich abhängig von der Stärke des Feuers, dem Feuchtigkeitsgrade der Materialien und deren Grösse; Steine trocknen schneller als Sand, grosse Steine schneller als kleine.

Trockenlampen " Wells ". — Dies sind Brenner auf zwei kleinen Rädern, je drei nebeneinander; die durch gereinigtes, flüchtiges Erdöl erzeugte Flamme ist gegen den Boden gerichtet, und der Arbeiter stellt den Apparat mittels zwei Handhaben fest, die gleichzeitig bei dem Fortbewegen desselben benutzt werden.

Ein dreifaches Eisenschutzblech überdeckt die Brenner und die Flammen und wirft die ausstrahlende Hitze gegen den Boden.

Die Beschickung der Brenner geschieht mittels einer biegsamen Metallröhre und eines kleinen tragbaren Behälters, in dem das Erdöl unter Druckluft gehalten wird (Art der Behälter für Wellslampen zur Beleuchtung von Bauplätzen). Die Luft wird mittels einer kleiner Handpumpe, mit der der Behälter ausgestattet ist, zusammengepresst. Beide Arten der vorbeschriebenen Apparate haben sich bei den Versuchen in Departement Seine-et-Oise (Versailles) gut bewährt.

Im Département Seine-et-Marne verwendete Maschinen. Die Ingenieure des Départements Seine-et-Marne haben im Jahre 1912 Trocken- und Mischmaschinen für Materialien und Teerkessel der Firma Toward und Co. in Newcastle-on-Tyne erworben. Diese Maschinen sind alle fahrbar und können in der Nähe der Bauplätze benutzt werden.

Trockenmaschinen. Die zum Trocknen von Materialien bestimmte Maschine besteht im wesentlichen aus zwei Eisenblechen, die länglich und gewölbt in Form zylindrischer Wände von verschiedenen Halbmessern wagerecht auf ein Wagengestell mit vier Rädern gelegt sind; der Zwischenraum bildet einen Rauchabzug. Die Materialien werden auf das obere Eisenblech geschüttet, und das Ganze ist häufig durch ein Dach gegen den Regen geschützt (Fig. 3).

Die Bleche sind 3,60 Meter lang und 1,80 Meter breit.

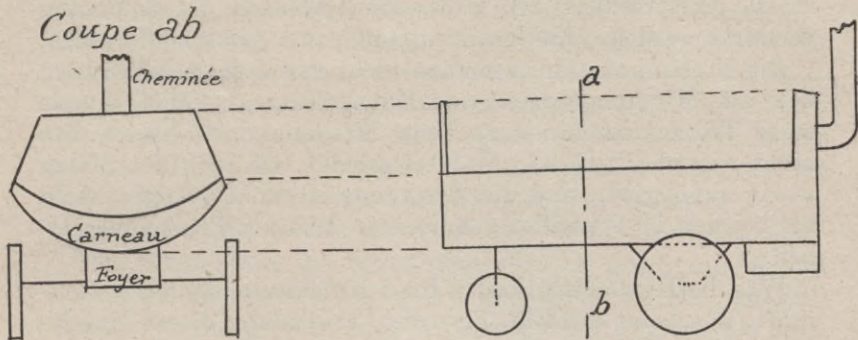


FIG. 3

Mischmaschinen. Ein kleiner Dampfmotor ist mit der Achse einer horizontal drehbaren Trommel verbunden; an dem einen Ende werden die erwärmten Materialien in einen Trichter geschüttet und an dem anderen Ende in einer schräg gestellten Rinne aufgefangen. Das Ganze ruht auf einem Gestell mit vier Rädern. Der erwärmte Teer befindet sich in einem kleinen rechteckigen über der Trommel angebrachten Behälter, aus dem er in jene fließt.

Im ganzen genommen ist dies die kleine Maschine des Herrn Luya, bei der die Steine und der Teer einzeln vor dem Mischen in der Trommel erhitzt werden. Letztere kann übrigens wie bei dem Apparat des Herrn Luya mit der Hand bewegt werden.

Die Maschine von Melun hat einen Motor von $2\frac{1}{4}$ H. P. und eine Trommel von 3,15 Meter Länge und 0,70 Meter Durchmesser.

Teerkessel. Der Teer wird in einem Bottich aus Stahlblech erhitzt, der mit einem Ventil versehen ist. Der Bottich liegt auf einem Wagengestell mit vier Rädern und hat die Form eines wagerecht liegenden Halbzylinders mit einem Schornstein aus Eisenblech an der Seite. Der Ofen befindet sich unter dem Bottich und ist zum Schutz des Bottichbodens mit feuerfesten Ziegeln ausgemauert.

Die Teerkessel im Departement Seine-et-Marne fassen 1125 Liter.

Betrieb. Die Mischmaschine arbeitet recht gut, man kann im Tage 50 Kubikmeter Steine mit Teer überziehen.

Indessen ist der Dampfmotor, der wohl mit dem in der Liste der Firma Toward übereinstimmt, ein wenig schwach und

müsste entsprechend den Grössenverhältnissen des Apparates verstärkt werden. Kohle erster Güte muss gebraucht werden.

Die Trockenmaschinen können nicht soviel Material liefern, wie die Mischmaschinen verarbeiten können. Man müsste sechs Trockenmaschinen zu einer Mischmaschine haben, was nicht wirtschaftlich ist. Wie es scheint, ist auch der Abzug wenig zugänglich, und die Reinigung ist wohl weniger leicht als bei den in Versailles gebrauchten Phoenix-Trockenmaschinen.

Was die Herstellungskosten für 1 Kubikmeter Material anbetrifft, so scheint es nicht, dass die Verwendung dieser Maschinen in ihrer gegenwärtigen Gestalt geeignet ist, die oben genannten Kosten wesentlich zu verbessern, die bei den früheren Arbeiten im Departement Seine-et-Marne für die Herstellung von Teermakadam vorgekommen sind. Die Vorteile bestehen namentlich in der schnellen Leistungsfähigkeit, wenigstens was die Mischmaschinen anbetrifft.

Wie aber bereits gesagt, scheint es, dass die Notwendigkeit zur Verwendung dieser Maschinen für die schnelle Ausführung umfangreicher Steinbeschüttungen in kurzer Frist merkbliche Fortschritte in ihrer Einrichtung und Verwendung herbeiführen dürfte.

Stampfmaschinen.

Nachdem wir auf dem ersten Kongress zu Paris im Jahre 1908 bei der Erörterung in der Sitzung der ersten Abteilung an die Art und Weise erinnert hatten, wie die schnellfahrenden Kraftwagen auf die Bestandteile der Dämme einwirken, haben wir darauf hingewiesen, dass im allgemeinen die Mittel, die zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit der Dämme in Vorschlag gebracht worden sind, in zwei Klassen eingeteilt werden können; die einen erhöhen den durch das Bindemittel erzeugten Zusammenhang dadurch, dass der Bindestoff selbst verbessert wird: dies trifft zu bei der Verwendung des Teers und der bituminösen Stoffe; die anderen erstreben eine Verbesserung in der Verwendung oder der Beschaffenheit der Materialien; hierzu gehören die kleinen Pflastersteine. Indem wir das Verfahren in die zweite Klasse einreiheten, schlugen wir vor, nicht die Beschaffenheit der Materialien, sondern ihre Verwendungszwecke zu ändern. Diese besteht heute allgemein darin, dass die zer Schlagenen und auf der Strasse aufgeschütteten Steine mit

Maschinen festgewalzt werden. Nun hat dies Verfahren den Nachteil, dass die Steine lange in der Bettung vor den Walzmaschinen fortgeschoben werden, sodass sich ihre scharfen Kanten abschleifen, und dass ein beträchtlicher Teil unter diesen Walzen zerdrückt wird. Man erhält so runde oder kleine Steine, die in der Tangentialrichtung zu den Dämmen, wo bekanntlich die Triebräder der Kraftwagen besonders wirken, keine andere Bindekraft haben als die des Bindemittels.

Bei Betrachtung des Materials, mit dem das Stampfen mit der Hand bei Ausflickungen erfolgt, waren wir der Ansicht, dass, wenn das gewöhnliche Walzen bei den allgemeinen Aufschüttungen durch ein solches Stampfen ersetzt würde, man insofern ein zufriedenstellendes Ergebnis erhalten würde, als die zerschlagenen, mit der Ramme festgestampften Steine, die weder abgeschliffen noch zerkleinert wären, unabhängig von dem Bindestoffe und ohne Nachteil für die weitere, ihnen durch diesen verliehene Widerstandskraft, die tangentiellen Wirkungen besser aushalten würden.

Wir wünschten also, dass in diesem Sinne Versuche angestellt würden.

Seit diesem Vorschlage haben wir in den Jahren 1910 und 1911 mit zwei verschiedenen Maschinen zweimal auf den Strassen des Département Seine-et-Marne Versuche ausführen können, von denen der zweite in sehr ausgedehntem Massstabe stattfand. Zuvor musste jedoch eine Maschine zum Feststampfen der Aufschüttungen gebaut werden. Solche Maschinen und ihre Verwendung wollen wir beschreiben.

Erste Maschine. Herr Coutant, Fabrikant in Champeaux (Département Seine-et-Marne), hat seit dem Jahre 1910 und ohne grosse Schwierigkeiten eine Stampfmaschine gebaut, und die ersten Versuche mit dieser Maschine haben im Herbst desselben Jahres bei der Vornahme von Aufschüttungsarbeiten auf verschiedenen Abschnitten der Départements- und Staatsstrassen in der Umgegend von Melun stattgefunden. Wir haben über diese Versuche in einem Aufsatz des "Génie Civil" vom 31. Dezember 1910 berichtet. Die Ergebnisse seien kurz wiederholt.

Die Maschine. Die Stampfer hatten genau die Form der Handstampfer, die bei den Ausflickungen verwendet wurden. Aber sie waren natürlich schwerer. Sie bestanden aus einer viereckigen Gusseisenplatte von 0,52 m Seitenlänge mit Stahl-

auflagen und wogen jede 162 kg. Zwei Reihen von vier Stampfern waren parallel hintereinander, die Stampfer schachbrettförmig gestellt. Jeder Stampfer wurde mittels eines Drahtseils, das an einem kleinen Schlitten befestigt war und das über eine mit Triebwerk versehene Trommel lief, senkrecht hoch gehoben. Nachdem der besagte Schlitten in Gang gesetzt war, fiel der durch die an der Trommel sitzenden Zapfen selbsttätig ausgelöste Stampfer aus einer bestimmten Höhe senkrecht auf den Boden.

Die Stampferreihen waren am Hinterteil einer Maschine angebracht, die den Druckwalzen ähnelte, welche auf den Strassen zur Befestigung der Steinschüttungen gebraucht werden. Der Apparat war mit einer besonderen Stelleinrichtung ausgerüstet, mittels der entweder die Triebräder allein zum Fortfahren der Maschine ohne Stampfer oder die Räder und Stampfer gleichzeitig in Gang gesetzt werden konnten, und zwar so, dass die Maschine im langsamen Weiterfahren stampfte.

Die Stampfer wurden nicht gleichzeitig, sondern einer nach dem andern hoch gehoben, sodass die ganze Triebkraft nach und nach auf jeden von ihnen angewandt wurde. Trotz alledem war die Bewegung grob mit Rücksicht auf die Massen, die in Absätzen mit plötzlichem Anhalten in Tätigkeit gesetzt werden mussten. Auch waren erst zahlreiche Schwierigkeiten zu überwinden, um genügend widerstandsfähige Teile herzustellen, und ehe man dazu gelangte, die Stampfer vollständig senkrecht zu führen. Tatsächlich sind während der Betriebszeit im Jahre 1910 die Zubehörteile der Stampfer und die Scheiben derselben recht häufig zerbrochen, und die Maschine selbst war nach Beendigung der Betriebszeit wenig gebrauchsfähig.

Um einen ordentlichen Damm herzustellen, sind die Betriebsverhältnisse der Maschine gründlich geprüft worden und sie haben Anlass zu zahlreichen Versuchen und Berechnungen gegeben, um die zweckmässigste Verwendungsart festzustellen. Wir haben uns für die folgende Art mit Kieselkalksteinen mittlerer Härte von 0,07 m Grösse entschieden :

1. Vorherige Bewässerung in der gewöhnlichen Weise;
2. Eine Fahrt der Maschine hin und zurück mit hochgestellten Stampfern, d. h. ein einmaliges Walzen hin und zurück in der gewöhnlichen Weise, um die aufgeschütteten Steine ordentlich zuzurichten;
3. Aufschütten des grössten Teiles des Bindematerials (Steingrus);

4. Eine Fahrt mit den Stampfern mit mässiger Bewässerung, gerade genügend, um zu vermeiden, dass der Grus an den Stampfern hängen bleibt, und nicht zuviel, um nicht das Bindematerial auf den Boden des Strassenbettes zu spülen;

5. Neuaufschütten des Restes des Bindematerials und gewöhnliches Walzen mit Bewässerung (etwa zehn Fahrten der Maschine hin und zurück), um die Fugen der Aufschüttung zu festigen.

Die Fallhöhe der Stampfer, die man übrigens nach Bedarf stellen konnte, betrug 0,20 m.

Ergebnisse. Die vier Abschnitte des gestampften Dammes waren je 4 bis 500 m lang. Nach dem Stampfen sahen die Dämme genau so aus wie die gewalzten. Aber die Beschaffenheit ist sehr verschieden. Während die letzteren aus einem Stein-Material bestehen, das durch 200 gewöhnliche Fahrten der Strassenwalze so abgeschliffen oder zerdrückt ist, dass man darin ungefähr 30 % kleine Steine (Grösse von 0,03 und 0,01 m) findet, bestehen die gestampften Dämme aus Schottersteinen mit scharfen Kanten, wie sie vor der Verwendung waren, die sich gegenseitig festhalten, ohne nennenswerte Vermehrung des Steinschlages (5 %). Aber das Verhältnis des Steingruses wird im Vergleich zu den gewalzten Dämmen verdoppelt, in Folge der Notwendigkeit, die Lücken der Fugen mit diesem Material allein auszufüllen, während die kleinen Steine, die auf den gewalzten Dämmen zerdrückt werden, hier helfend wirken.

Schliesslich haben die gestampften Dämme in der Umgegend von Melun dem Verkehr in den seit dieser Zeit verstrichenen zwei Jahren vollständig widerstanden. Aber man kann hieraus nichts folgern, wie sich die gestampften Dämme beim Verkehr schneller Kraftwagen bewähren werden. Denn die späte Jahreszeit im Jahre 1910 gestattete nicht, die Stampfarbeit auf Dämmen mit starkem Kraftwagenverkehr anzuwenden, die vor dem Sommer hätten gewalzt werden müssen.

Beurteilung der Maschine. Die lebendige Kraft der Stampfer war in Folge ihres geringen Gewichts ungenügend, um die Steine gut festzukeilen, indem sie mit ihren glatten Flächen gut verzwickelt wurden; daher bildeten sich verhältnismässige erhebliche Zwischenräume, zu deren Ausfüllen eine übermässige Menge Bindematerial erforderlich war. Schliesslich war die Maschine für einen so schwierigen Dienst zu leicht.

Zweite Maschine. Eine zweite Maschine wurde von Herrn

Coutant gebaut und für die Betriebszeit 1911 eingestellt. Im Prinzip wich sie, wenigstens was die Stampfer anbetrifft, von der ersten ab, dagegen war ihre Ingangsetzung durch Zahnräder und auf einer Trommel sitzende, bewegliche Scheiben genau die gleiche.

Die Tafeln I und II zeigen Abbildungen der Maschine von vorn und von der Seite.

Die Stampfer bestehen aus Metallplatten, deren Wirkung auf die ausgebreiteten Steine immer vom Fall der Masse abhängig ist, die in einer gewissen Höhe losgelassen wird; aber die Stampfer werden nicht mehr senkrecht geführt. Diese sind eine Art Schlägel, die um eine wagerechte Achse zu bewegen sind. Jede Eisenplatte ist mit besagter horizontalen Achse durch einen Arm (aus Holz, um Brüche beim Stoss zu verhüten) verbunden; der Arm hat Wulste, die in einem um die Achse drehbaren Lager ruhen. Die Schlägel können auf diese Weise Winkelbewegungen ausführen; sie werden durch eine mit Gelenk versehene Metallstange hochgehoben, die mittels einer Feder an verschiedenen Stellen des Armes entsprechend den verschiedenen Fallhöhen der Schlägelplatten befestigt werden kann. Diese sind zu 4 in einer Reihe, haben rechteckige Form von $0,47 \times 0,71$ m und wiegen jede 200 kg einschliesslich Hebelarm. Sie werden bis zu einer, übrigens regulierbaren Höhe von ungefähr 0,30 m vom Erdboden, bis zur Mitte der Schlägelplatte gemessen, hochgehoben; beim Herabfallen legt sich die Schlägelplatte genau auf die wagerechte Fläche der Aufschüttung. Die Stampfmaschine ist übrigens einer Dampfwalze ganz ähnlich, ausgenommen natürlich die Verteilung des Gewichts auf die Radachsen, die folgende ist :

Vorderachsen	4,3 Tonnen
Hinterachsen	11,3 Tonnen
Zusammen.....	15,6 Tonnen.

Die Zahl der Stampfschläge beträgt 50 bis 60 in der Minute, und die Maschine fährt in der gleichen Zeit im Mittel 1,10 m weiter.

Die Fahrt rückwärts ist die regelrechte. Wie bei der ersten Maschine kann man durch eine Stellvorrichtung im Räderwerk mit hochgestellten oder mit arbeitenden Stampfern fahren. Diese werden einer nach dem anderen hochgehoben, sobald sie den Boden berührt haben, um zu vermeiden, dass

durch das Weiterfahren der Maschine vor der vorderen Kante der Platten eine kleine Anhäufung entsteht, und das schon auf seinem endgültigen Platze liegende Material verschoben wird.

Auf diese Weise sind die beiden Hauptmängel, die man bei der ersten Maschine gerügt hat, verschwunden. Die lebendige Kraft des Stampfers ist unvergleichlich höher, und trotzdem ist das Arbeiten weniger hart. Brüche und Sprünge der Teile sind verhältnismässig selten vorgekommen, und die Arbeitsweise war regelmässig.

Ergebnisse. Alle im Jahre 1911 im Bezirk Melun vorgesehenen Aufschüttungen sind gestampft worden : auf den Staatsstrassen 5,5 b und 7, den Hauptwegen, die von den Kraftwagen auf der Fahrt von Paris nach Fontainebleau benutzt werden, und ferner die jährlichen Aufschüttungen auf einigen grossen Verbindungswegen mit bedeutenderem Verkehr. Es sind 15 gestampfte Abschnitte, deren Länge zwischen 300 und 700 m schwankt, und zusammen eine Länge von 6,5 km ergibt. Die betreffenden Staatsstrassen haben einen starken Verkehr schnellfahrender Kraftwagen; wenn die gewalzten Steindecken nicht geteert sind, so werden sie dort schon nach einem Sommer zerstört; werden die Decken in jedem Jahr geteert, so halten sie fünf bis sechs Jahre vor; aber die eigentliche Zerstörung beginnt nach Verlauf von zwei Jahren durch Bildung ganz *besonders gestalteter* Löcher. Es sind dies Vertiefungen mit steilen Wänden, die schon nach Verlauf einiger Tage eine Tiefe von 8 bis 10 cm erreichen, sobald die ersten Steine der Oberfläche der geteerten Decke ausgewichen sind. Wie gesagt, *zeigt sich diese Art besonders auf den geteerten Dämmen und bei den Zerstörungen durch Kraftwagen*, denn wenn auch auf den nicht-geteerten Dämmen die Zerstörungen durch die Kraftwagen schneller entstehen, so wird wenigstens die Gesamtoberfläche des Dammes angegriffen, der eine wellenförmige Gestalt annimmt im Wechsel mit unmerklichen Krümmungen, sodass nach der Zerstörung das Fahren schlecht, aber nicht gefährlich ist, während bei den durch Kraftwagen verursachten Löchern ein sicheres Fahren bald unmöglich ist. Es ist daher dringend erforderlich, diese Löcher bald auszubessern, was eine grosse Ausgabe für die Strassenerhaltung ausmacht. Dies ist ein Punkt, der bislang nicht geklärt werden konnte bei den Beratungen auf den Kongressen über die Vorteile des Teerens und die Ersparnisse, die daraus für die Ausgaben der Strassenunterhaltung entstehen können. In den Berechnungen hierüber

hatte man — zweifellos aus Mangel an einer genügend langen Beobachtung — die unablässige Ausbesserung der fraglichen Löcher nicht in Betracht gezogen. Wenn man diesem Umstände Rechnung trägt, würden die Ausgaben des Teerens oder die späteren Kosten weit höher sein als diejenigen, die man gewöhnlich veranschlagt hat.

Dies vorausgeschickt sieht man, dass aus dem Zustand der Abschnitte, auf denen die Decken gestampft sind, endgültige Schlüsse über den Versuch gezogen werden können, sobald zwei Jahre nach der Ausführung verflossen sind, also nach dem Sommer 1913. Bisher natürlich haben die fraglichen gestampften Dämme ein sehr gutes Aussehen ganz wie die anderen bewahrt.

Was die Vollendungsarbeit anbetrifft, so weicht sie wenig von derjenigen der im Jahre 1910 gestampften Dämme ab. Während der Ausführung der Arbeiten wurden verschiedene Abweichungen versucht, aber man ist zu demselben Verfahren zurückgekehrt. Doch hat man die Zahl der Fahrten der Walze mit hochgestellten Stampfern ein wenig vor und nach dem eigentlichen Stampfen erhöht.

Was die Zusammensetzung der Dämme anbetrifft, so war sie, was vorausgesehen werden konnte, besser; das Verhältnis des Bindemittels konnte auf das Anderthalbfache von dem vermindert werden, das bei den gewalzten Dämmen gebraucht war; im Jahre 1910 erreichte es, wie man gesehen hat, das Zweifache.

Die Herstellungskosten der gestampften Dämme sind wohl die gleichen wie bei den gewalzten Dämmen für dieselbe Menge des aufgeschütteten Materials. Aber man kann eine Ersparnis zu Gunsten der ersten annehmen, weil die verwendeten Steine nicht zerdrückt werden; man kann somit die vor dem Verfahren ausgebreitete Menge angemessen vermindern.

Es muss bemerkt werden, dass man, um dem öffentlichen Verkehr die Vorteile zu erhalten, die das Teeren durch Verminderung des Staubes bietet (unabhängig von der Verminderung der Abnutzung auf den gewöhnlichen Dämmen), geglaubt hat, nach dem Stampfen das Teeren der Oberfläche vornehmen zu müssen, das auf den fraglichen Wegen nach allen Aufschüttungen angewendet wird. Was kann man nun von dem Stampfen für die Erhaltung des Dammes bei dem Verkehr der Kraftwagen erhoffen?

Es ist möglich, dass wie bei den gewalzten Dämmen, die zwei oder drei Zentimeter geteerte Schicht nach Ablauf einer ziemlich kurzen Zeit beschädigt sein wird. Vielleicht wird diese Zeit länger sein; dies ist nicht sicher. Aber uns erscheint es wahrscheinlicher, dass die Zerstörung durch Bildung der so lästigen Löcher, von denen weiter oben die Rede war, und die den grössten Uebelstand der geteerten Dämme bilden, wenigstens nicht so schnell und tief eintreten wird. Unseres Erachtens sind diese besonderen Löcher dem Umstande zuschreiben, dass, sobald einmal die Dicke der auf der Oberfläche geteerten Strassendecke beeinträchtigt worden ist (und es genügt das Loslösen eines Steines), nichts eine schnelle und weitere Zerstörung unter der tangentiellen Einwirkung der Triebräder der Kraftwagen aufhalten kann, weil die Wirkung der abgerundeten und nicht fest sitzenden Steine, aus denen die untere Hälfte der gewalzten Strassen besteht, praktisch gleich null ist. So lassen sich die Tiefe der Löcher und ihre senkrechten Wände erklären; die untere Hälfte der Strassenbettung bietet eben weit weniger Widerstand, als die obere geteerte Schicht, die die Wände der Löcher bildet. Dies wird bei gestampften Dämmen vielleicht nicht der Fall sein, deren Widerstand an den Berührungsflächen durch die Wirkung der nicht zerdrückten und nicht abgeschliffenen Steine gebildet ist, die sich gegenseitig durch ihre seitlichen Flächen festhalten.

Der Versuch wird Entscheidung bringen. Wenn er günstig ausfällt, so wird man in den gestampften Dämmen eine wirtschaftliche und einfache Art der Herstellung der Dämme mit Steinschüttung gefunden haben, die den Verkehr schnell-fahrender Kraftwagen aushalten.

Salmson-Maschinen. Im Laufe des Jahres 1912 hat Herr Salmson, Ingenieur in Paris, eine Stampfmaschine nach demselben Prinzip gebaut, die von der Coutant-Maschine in folgenden Punkten abweicht.

Explosionsmotor; Brennstoff : Erdöl.

Vereinfachung der Stellvorrichtung für den Uebergang vom Stampfen zum Walzen.

Verbesserung der Aufhängevorrichtung und der Befestigung der Stampfeisen. Und zwar auf der Platte selbst, die je nach der Fallhöhe drei verschiedene Stellen zum Befestigen des Hakens der Aufhängevorrichtung hat. Diese Maschine war bislang noch nicht in Betrieb.

Fremde Maschinen. Wir haben ein Patent in den Händen gehabt, das die Vereinigten Staaten im Jahre 1895 Herrn Leroy W. Brown in Cleveland auf eine Maschine zum Stampfen der Wege erteilt hat. Diese Maschine ist unseres Wissens noch nicht in Betrieb gewesen. Wir werden sie daher nicht beschreiben.

C. GUILLET.

(Uebersetzer : Hugo MÜLLER, Dahlem.)







Oberthür, Rennes-Paris (358-13)

1010p

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-353520

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317628