

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND
DER STRASSEN-KONGRESSE

Generalsekretariat : 1, Avenue d'Iéna, Paris.

III. KONGRESS - LONDON - 1913

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

**Herstellung von Schotterdämmen
mit
wasserhaltigen Bindemitteln**

BERICHT

von

A. N. JOHNSON

Staats-Ingenieur
der Illinois Landstrassen-Commission Vereinigte Staaten
von Nord Amerika, Springfield.

PARIS

SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES OBERTHUR
3, RUE ROSSINI, 3

1913



11-353531



300-7-484/2018



~~III 17690~~

HERSTELLUNG VON BETONSTRASSEN

Einleitung.

Erfolgreiche Betonstrassen sind alle ziemlich neuerer Bauart. Man hat zwar Pflasterungen aus Beton in beschränktem Masse schon seit einer Reihe von Jahren hergestellt, jedoch weder in einem solchen Umfange, noch mit Sorgfalt und Verständnis genug, um sehr günstige Beurteilung auszulösen. Aber immerhin machen die Möglichkeiten dieser Bauweise sowie die vielversprechenden in den letzten Paar Jahren erzielten Resultate, sie des Studiums und der Untersuchung durch Strassenbau Ingenieure würdig.

Der Mangel an genauen Angaben für die Anlage von Betonstrassen zwingt gegenwärtig noch dazu, sie durch Schätzung zu ermitteln. Der Verfasser trägt diesem Umstande Rechnung und stellt diese Abhandlung in der Absicht zur Verfügung, dass sie zu weiterer Erörterung führen möge, die unsere Kenntnisse vermehren wird.

Die natürlichen Eigenschaften einer Betonstrasse bedingen bei ihrem Bau die Anwendung von Grundsätzen, die von denen anderer Strassenbauten ganz wesentlich verschieden sind. Die Tatsache, dass ein Betonpflaster aus grossen Platten besteht, deren Ausdehnungskoeffizient unter Temperaturwechsel dem des Stahles nahezu gleich ist, zwingt zu Vorkehrungen gegen diesen Wechsel.

Weil eine Betonpflasterung weniger Widerstandsfähigkeit besitzt als die meisten Deckenpflaster, so wird die Spannung des Beförderungsgewichtes bedeutend vermehrt, und ist dies namentlich bei den Stössen, die schwere Pferdegespanne der Pflasterdecke erteilen, der Fall. Weil noch dazu die ganze Oberfläche diesem Zuge ausgesetzt ist, muss notgedrungen jeder einzelne Teil derselben gleich gut ausgeführt sein. Es ist daher bei dem Bau einer Betonstrasse in erster Linie wichtig, eine möglichst vollkommene Gleichmässigkeit bei der Mischung des Betons zu beobachten. Es ist nicht allein nötig, dass jede einzelne "Portion" von Beton die nötige Menge von Zement und richtig

etke 3685/51

verteiltes Aggregat enthält, sondern es muss auch jeder Teil der " Portion " so gleichmässig als nur möglich auf der Strasse verteilt werden.

Es ist ferner klar, dass bei der Brüchigkeit des Beton jede Depression des Untergrundes, welche Senkungen des Pflasters herbeiführt, sich in Gestalt von Rissen zeigen wird, während ähnliche Senkungen bei einem widerstandsfähigeren Pflaster, wie z. B. bei fast allen Formen der Makadam-Konstruktion, Brüche der Oberfläche nicht herbei führen können. Es muss daher die äusserste Sorgfalt darauf verwendet werden, die Unterlage richtig zu drainiren; Beton erfordert dies jedenfalls mehr als irgend welche andere Bauweise.

Temperatur-Wechsel.

Man darf nicht ausser Acht lassen, dass ein Betonpflaster sich fortwährend bewegt. Bei höherer Temperatur verlängert es sich, und wird kürzer bei fallender Temperatur. Es ist klar, dass gegen diese Veränderungen schon im Bauplan Vorkehrungen getroffen werden müssen. Ebenso haben neuere Untersuchungen ergeben, dass durch Aufsaugung von Feuchtigkeit die Masse des Betons zunimmt, während Feuchtigkeits-Verlust eine Verringerung des Volumens zur Folge hat, so dass es leicht begreiflich ist, wie verwickelte Verhältnisse klimatische Veränderungen verursachen. Die bis jetzt bekannte Erfahrung ist durchaus ungenügend, um bestimmte Empfehlungen darauf zu gründen.

Wenn man eine Betonplatte von unbestimmter Länge betrachtet, so wird man bemerken, dass sich Risse in derselben bei fallender Temperatur bilden und dadurch das Pflaster in einzelne Platten geteilt wird, von denen man annehmen kann, dass sie sich im Zentrum nicht bewegt haben, während sich am Ende genügende Spannung entwickelte, um den Beton zu zerreißen. Es ist klar, dass diese Zugspannung durch den Reibungswiderstand hervorgerufen wurde, als die Platte sich über die Erdunterlage bewegte. Wenn man annimmt, dass ein Ende der Platte genau an einem Platze festgehalten wird, so muss die durch den Reibungswiderstand verursachte Spannung mit der Länge der Platte zunehmen bis der Punkt erreicht ist, bei dem die Spannung der Zugfestigkeit des Betons gleichkommt. Nach obiger Annahme, dass die Platten im Zentrum sich nicht bewegten, ist

sie zweimal so lang wie eine Platte, die die Zugfestigkeit des Betons über den Untergrund ziehen kann.

Um die Bildung von Rissen in einer Betonstrasse zu verhindern, müssen Bewegungsfugen in der Pflasterung beim Baue hergestellt werden. Da aber jede Fuge im Pflaster eine Fehlerquelle ist, die der Verkehr entdeckt und die der Feuchtigkeit Gelegenheit gibt, in die Unterlage einzudringen, so ist es sehr erwünscht, so wenig Fugen als möglich herzustellen.

Wenn man den Reibungskoeffizienten des Betons und der Erdoberfläche als Einheit nimmt, so kann eine 7,6 m lange Platte über den Untergrund gezogen werden ohne 1,4-1,7 kg Zugspannung zu übersteigen. Wenn man deshalb die Ausdehnungsfugen alle 15 m anbringt, so würde der Mittelpunkt der Platte, wenn sie sich zusammen zieht, eine Zugspannung im Beton entwickeln, die innerhalb der erlaubten Grenze liegt.

Wenn ein durch Zusammenziehung verursachter Riss des Pflasters wieder beseitigt werden konnte, d. h. wenn er nicht nachträglich mit Sand ausgefüllt wurde, der den Schluss des Risses bei eintretender Ausdehnung des Betons, sei sie nun durch Feuchtigkeit, sei sie durch höhere Temperature entstanden, verhinderte, so wäre es kaum nötig, von vornherein für Ausdehnungsfugen zu sorgen. Dieses ist auf der Tatsache begründet, dass Beton, wenn er abbindet, sich bei einem Temperatur-Wechsel von 70° Fahrenheit um den Betrag seines Expansions-Vermögens zusammenzieht und die kleinen Krimpungsrisse, die sich bilden, geben genügend Raum für nachträgliche Ausdehnung des Pflasters bei irgend einer zu erwartenden Temperatur. Aber weil die Fugen nicht rein von Sand bleiben, und folglich ihr Zusammenziehungsvermögen verlieren, so kann ein Druck über 10 kg/cm² eintreten, der genügt, um die verhältnismässig dünne Platte der Betonstrasse bucklig zu gestalten. Es ist daher wichtig, dass Ausdehnungsfugen vorgesehen werden und ausserdem noch beständig in zusammenziehbarem Zustande erhalten werden; dies setzt eine Füllung mit plastischem Material, entweder geeignetem Steinkohlenteer oder Asphaltpech voraus.

Man hat verschiedene Bauarten von Ausdehnungsfugen versucht. In manchen Fällen wurde gewöhnliches Holzpflaster aus Klötzen eingelegt, auf der Theorie fussend, dass die Krimpung des Holzes bei heissem, trockenem Wetter genügend Raum für die Ausdehnung des Betons liefern würde, und bei kaltem, gewöhnlich nassem Wetter, wenn der Beton sich zusammenzieht,

die Holzklötze aufschwellen und die Fugen gefüllt bleiben würden. Der Wölbung der Strasse angepasste Stahlplatten wurden hergestellt und an jeder Fugenkante angebracht, während der Raum zwischen beiden Platten mit Pech ausgefüllt wurde.

Man muss nicht ausser Acht lassen, dass die Verbindungen wahrscheinlich mehr oder weniger Unebenheiten aufweisen werden, entweder wegen fehlerhafter Konstruktion oder wegen der folgenden Abnutzung; es ist deshalb, um dem Verkehr möglichst alle Unbequemlichkeiten zu ersparen, wünschenswert, die Fugen mit einem anderen Winkel als 90 Grad zur Mittellinie der Strasse anzulegen. Ein Winkel von 60 Grad zur Mittellinie wurde erfolgreich angewandt und trug viel zur Bequemlichkeit des Verkehrs bei.

Die Wichtigkeit einer fetten Mischung.

Es wurde schon darauf aufmerksam gemacht, dass jeder Teil einer Betonstrasse aus dem besten Beton bestehen und auch gleichmässig sein muss. Viele Misserfolge im Betonstrassenbau in Folge von Verbröckelung unter der Verkehrslast lassen sich durch zu magere Mischung oder Mangel an Gleichmässigkeit erklären. Um erfolgreich eine Betonpflasterung auszuführen, muss man einen zementreichen Beton gebrauchen. Es ist klar, dass die Widerstandsfähigkeit der Pflasterung gegen die Einwirkung des Verkehrs von der Festigkeit der Matrix oder des Mörtels im Beton abhängt, vorausgesetzt, dass ein geeignetes Aggregat benutzt wurde. Ebenso ist es nötig, wenn jedes Teilchen des Aggregates an seinem Platze festhalten soll, dass eine genügende Menge Mörtel vorhanden sein muss, um jedes Stückchen vollständig zu umhüllen. Um diesen Zweck zu erreichen, muss der Mörtel reich an Zement und zweitens der Beton reich an Mörtel sein. Wahrscheinlich gleich viele Misserfolge lassen sich auf Mangel an Mörtel im Beton wie auf Mangel an Zement im Mörtel zurückführen. Soll jedes Partikel des Aggregates vom Mörtel umhüllt sein, so muss man Mörtel im Ueberschuss über die Hohlräume des gröberen Aggregates verwenden. Wenn daher eine Mischung von 50 % Mörtel Misserfolg verursacht hat, wie dies z. B. bei einer 1-2 1/2-5 oder einer 1-2-4 Mischung der Fall sein würde, so würde ein geringer Vorteil erlangt werden, wenn man nur die Menge des Zementes vergrössern wollte und den Fehlbetrag an Mörtel bestehen

liesse, zum Beispiel für die obigen Mischungen eine solche von 1-1 ½-3 einsetzen wollte. Eine Mischung, welche das Verhältnis der Menge des Mörtels vermehrt, sollte stets gebraucht werden; zu empfehlen ist eine solche von 1-2-3 ½.

Um jedes Teilchen des Aggregates fest in seiner Lage zu erhalten, ist Ueberschuss von 10 bis 15 Prozent Mörtel über den Hohlräumen des Aggregates nötig und es sollte ein ähnlicher Ueberschuss an Zement im Mörtel vorhanden sein. Bei einem theoretisch abgestuften Aggregat vom feinsten Sandkorn bis zu einzölligen Stücken, grössere Stücke sollte das Aggregat nicht enthalten, betragen die mit Zement zu füllenden Hohlräume ungefähr 20 Prozent. Demgemäss sollte die Zementmenge ungefähr 22 Prozent des Volumens des gemischten Aggregates betragen oder für jeden Kubikmeter benötigt man nicht weniger als 349 kg Zement, der Zement zu 1.600 kg/m³ berechnet. In Wirklichkeit jedoch haben die meisten Aggregate einen bedeutend höheren Prozentsatz von Hohlräumen. Wo Sand und Steinschlag Aggregat gebraucht wird in ungefährem Verhältnis 1-2-3 ½, benötigt man 400 kg Zement für den Kubikmeter gemischten Aggregates. Wenn eine grössere Menge Sand enthaltender Kies benutzt wird, braucht man mehr Zement für den Kubikmeter des Aggregates. Der für diese Schrift zur Verfügung stehende beschränkte Raum macht eine ausführlichere Erörterung der Verhältnisse für Beton unmöglich. Es genügt für den Augenblick, die Wichtigkeit einer fetten Mischung zu betonen und auf den Wert einer sorgfältigen mechanischen Analyse aller Sandarten und Aggregate aufmerksam zu machen.

Jede "Portion" Beton muss gründlich gemischt werden und wenn die Masse auf die Strasse gebracht wird, muss auf das sorgfältigste darauf geachtet werden, dass der Mörtel nicht auf den Rand des Haufens zufliesst und einen Kern von Aggregat hinterlässt, dem es an Mörtel fehlt. Dies kann sehr leicht vorkommen und müssen die Arbeiter, die mit Rechen und Schaufeln derartige Aggregat-Haufen gleichmässig verteilen, Abhilfe schaffen. Ein wenig Sorgfalt und Aufmerksamkeit wird alle hieraus entstehenden Schwierigkeiten beseitigen.

Die Natur des Aggregates bestimmt die Dauerhaftigkeit einer Betonstrasse. Es ist daher wichtig, dass nur harte, gesunde Materialien für diesen Zweck verwendet werden. Im allgemeinen sind Kalksteine und ähnliche weiche Felsarten nicht zu empfehlen, hingegen bilden Quarzit und Quarzkiese weitverbreitete Quellen von ausgezeichneten Materialien.

Entwässerung.

Eine eingehende Besprechung der Methoden richtiger Strassenentwässerung können wir an dieser Stelle nicht unternehmen und beschränken uns darauf, die Wichtigkeit derselben nochmals zu betonen. Es ist beobachtet worden, dass sich auf manchen Betonstrassen Längsrisse bildeten und man war der Meinung, sie würden durch unter die äusseren Kanten der Betonplatten sickern des Wasser verursacht, wodurch das Fundament erweicht und eine Bewegung der Betonplatte durch Frostwirkung herbeigeführt wurde. Zur Vermeidung dieses Uebels empfahl man eine flache Rinne von ungefähr Schaufelbreite unter jeder Kante des Pflasters auszuwerfen, dieselben mit groben Material bis zur Höhe der Unterlage auszufüllen und von der so gebildeten blinden Abzugsröhre seitliche gleiche Rinnen in einer Entfernung von circa 14 bis 15 Meter quer über die Schulter der Strasse zu führen. Diese seitlichen Abzüge sollten sich von der Haupt Längsrinne bis zu den Rinnsteinen oder Seitengräben erstrecken und jedes Durchsickern des Wassers der Oberfläche unter die Kante der Pflasterung in das Fundament verhindern.

Bau in zwei Schichten.

Viele Betonpflaster sind in zwei Schichten gebaut worden, indem man eine magere Mischung für die Betonschichten und eine fette Mischung für die Deckenschichten benutzte. Diese Massnahme könnte offenbar als sparsam empfohlen werden, wären die Resultate nicht so wenig befriedigend. Dies rührt von der Tatsache her, dass sich an der Verbindungstelle der beiden Schichten eine horizontale schwache Fläche bildet, die schon durch eine verhältnismässig kurze Verzögerung der Aufschüttung der Deckenschicht verursacht wird. Der heissen Sonne ausgesetzt, erhitzt sich die Decke stärker als die Betonschicht, und deshalb zeigt die Nutzungsoberfläche die Neigung, in geringem Grade konvex zu werden. Besteht nun eine horizontale schwache Fläche, so wird die Decke von der unteren Schicht sich loslösen; dies ist auch tatsächlich eingetreten. Bald nachdem dies geschehen ist, springt die Oberfläche unter der Verkehrslast und wird schnell angegriffen. Es wird deshalb empfohlen, die Betonstrasse mit nur einer Schicht Betonmischung, wie sie die Deckenschicht bedarf, herzustellen, bis man Mittel und Wege gefunden hat, eine fette und magere Mischung gleichzeitig zu betonieren.

Verhärtung des Betons.

Ein höchst wichtiger Abschnitt des Baues von Betonstrassen und einer, der sehr häufig vernachlässigt wird, ist der zweckmässige Schutz des Betons, während er abbindet, so dass es dem Material zu der Zeit nicht an Feuchtigkeit gebricht. Schon nach einigen Stunden sollte der Beton mit Segeltuch bedeckt und dieses feucht erhalten werden. Später muss das Segeltuch durch eine Erdschicht ersetzt werden, welche für eine Dauer von 10 Tagen bis zwei Wochen gehörig nass gehalten werden sollte.

Krone.

Eine Betonstrasse bedarf einer geringeren Wölbung als irgend eine andere Pflasterfläche, kaum mehr als das Auge des Ansehens halber verlangt. 12,5 bis 25 cm auf den Meter wird man für ausreichend erachten.

Der bequemeren Herstellung wegen sollte der Strassengrund tatsächlich geebnet werden und es ist offenbar, dass die Arbeit sorgfältig so ausgeführt werden sollte, dass man nicht nötig hat, Senkungen im Strassenbett mit teurem Beton auszufüllen. Die Wölbung kann dadurch hergestellt werden, dass man den Beton in der Mitte ein wenig dicker aufträgt.

Stärke.

Eine Stärke von 15 bis 20 cm für den Beton scheint unter allen gewöhnlichen Verhältnissen zu genügen. Für Strassen von 6 bis 7 m Breite gebraucht man 17,5 cm im Durchschnitt, 20 cm in der Mitte und 15 cm an den Seiten.

Eine andere Bauart, die sich als wünschenswert erweisen mag, wo die grösste Sparsamkeit geübt werden muss, zieht einen verhältnissmässig schmalen Mittelstreifen von Beton vor, während die beiden Schultern in gutem Makadam ausgeführt werden. Diese Bauart passt gut für Strassen, auf denen zu gewissen Tageszeiten fast der ganze Verkehr sich nach einer Richtung bewegt. Unter solchen Bedingungen würde sich die ganze Abnutzung auf den 3 bis 3,5 m breiten Betonstreifen in der Mitte beschränken, während der beiderseitige schmale, vielleicht 1 bis 1,5 m breite Makadam-Streifen für gelegentlich einander ausweichende Fuhrwerke genügen würde.

Diese Bauart ist besonders für die ungeheure Meilenzahl von Strassen in Amerika geeignet, wo ein beträchtlicher Prozentsatz aus einfachen Erdwegen besteht und wo es gegenwärtig von grösster Wichtigkeit ist, den grössten Teil der Strassenlänge zu möglichst niedrigen Kosten herzustellen.

Oberfläche.

Eine Betonstrasse sollte nicht zu fein abgeglättet werden, vielmehr etwas rauh gelassen werden, so wie man es mit Streichbrettern erreichen kann. Die Schablone mit der man die Oberfläche der Strasse herstellt, wird so eingerichtet sein und gehandhabt werden müssen, dass man mit derselben die wünschenswerte Glättung ausführen kann. Die wenigen unvollkommenen Stellen können einige Arbeiter mit Streichbrettern verbessern; die Leute arbeiten hierbei auf einer leichten Brücke, die man über die Strasse schlägt. Natürlich ist es sehr wünschenswert, dass die Glättung so wenig als möglich mit der Hand ausgeführt wird, da es bei den Leuten nicht zu vermeiden ist, dass kleine Vertiefungen in die Oberfläche hinein gedrückt werden, die man erst entdeckt, wenn der Beton abgebunden hat und es zu spät ist, den Fehler zu verbessern.

Ausführung des Baues.

Die eigentliche Bauausführung besteht hauptsächlich aus zwei Teilen: Erstens, Vorrichtung des Strassenbettes und Herbeischaffung des Materials in solchen Mengen, als man es für die Mischmaschine braucht. Zweitens: Das Betonieren und die Herrichtung der Strassenseiten. Die Mischmaschine sollte besonders dazu eingerichtet sein, sich so durch eigene Kraft zu bewegen, wie der Fortschritt der Arbeit es verlangt, und durch passende Vorrichtungen das Material auf die Strasse befördern zu können.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass der Erfolg der Strasse vor allem von dem zweiten Teile der Arbeit abhängt, deren Kostenanteil jedoch nur 9% des ganzen beträgt. Man empfiehlt deshalb, dass die öffentlichen Geschäftsstellen, die bedeutende Meilenlängen solchen Baues auszuführen haben, hierfür zwei Abteilungen einrichten. Man lässt den ersten Teil der Arbeit vertraglich ausführen und das Betonieren durch Tagelöhner unter der direkten Aufsicht der Beamten der Abteilung, und erlangt auf diese Weise mit der geringsten Mühe

und unter geringen Kosten sichere und richtige Ausführung aller Einzelheiten. Den Beton baut man in fester Form ein, was leicht durch einen Mann beaufsichtigt werden kann, und ausserdem schreitet dieser Teil des Unternehmens schnell und gleichmässig vorwärts, so dass der Kostenpunkt von Zeit zu Zeit nur wenig schwankt und mit Sicherheit abgeschätzt werden kann.

Kosten.

Die Schwierigkeit, Kostenberechnungs-Unterlagen für allgemeine Anwendung zu liefern, lässt sich leicht denken. Wir schlagen daher die folgenden Tabellen nebst allgemeiner Aufklärung über die Verhältnisse vor, soweit sie, wenn auch nicht von allgemeinem Wert, aber doch noch interessant genug sein dürfte. Das ebenfalls ausgearbeitete Diagramm erläutert die Kostenfrage nach dem Verhältnis von Arbeit und Material bei dieser Art der Bauausführung.

Kostenanschlag für 1 qm. bei Betonstrassen 15.24 cm. Stärke.

Fuhre : 0,8 bis 4,8 km.
Zement : M. 2,65 pro 100 kg.
Kies : M. 4,58 für 1 cbm.

Gewinn und Bureau-Kosten sind nicht einberechnet Bauausführung unter Aufsicht der Illinois-Landstrassen-Kommission.

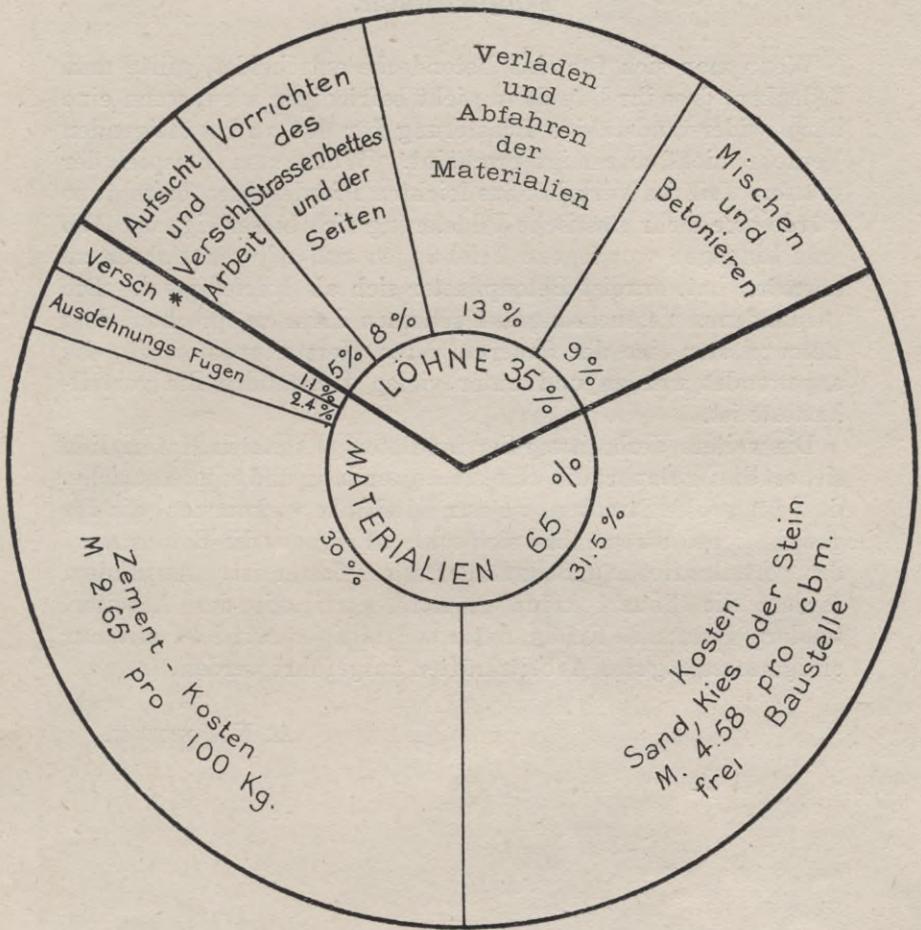
	Entfernung der Fuhre			
	.8 km	1.6 km	3.2 km	4.8 km
	M	M	M	M
Aufseher, Wächter und verschiedene Arbeit.	0.263	0.263	0.263	0.233
Vorrichtung der Strassenbettung und der Seiten.....	0.397	0.397	0.397	0.397
Verladen und Abfahren des Materials.....	0.474	0.474	0.474	0.474
Mischen und Betonieren.....	0.445	0.445	0.445	0.445
Sand und Kies a M 4.58 pro cbm, frei Baustelle.....	1.555	1.555	1.555	1.555
Zement a M. 2.65 pro 100 kg.....	1.492	1.492	1.492	1.492
Fugen alle 15 m.....	0.119	0.119	0.119	0.119
Unterhaltung der Mischmaschine.....	0.028	0.028	0.028	0.028
Verschalung und anderes Holz.....	0.024	0.024	0.024	0.024
GESAMT.....	4.797	4.950	5.218	5.538

**Kostenanschlag pro qm für Betonstrassen
17.78 cm. Stärke.**

Fuhre : 0,8 bis 4,8 km.
Zement : M. 2,65 pro 100 kg.
Kies : M. 4,58 pro cbm.

Gewinn und Bureau-Kosten sind nicht einberechnet. Bauausführung unter Aufsicht der Illinois-Landstrassen-Kommission.

	Entfernung der Fuhre			
	.8 km	1.6 km	3.2 km	4.8 km
	M	M	M	M
Aufseher, Wächter und verschiedene Arbeit.	0.263	0.263	0.263	0.263
Vorrichtung der Strassenbettung und der Seiten.....	0.397	0.397	0.397	0.397
Verladen und Abfahren des Materials.....	0.555	0.732	1.042	1.415
Mischen und Betonieren.....	0.522	0.522	0.522	0.522
Sand und Kies a M 4.58 pro cbm frei Baustelle.....	1.812	1.812	1.812	1.812
Zement M. 2.65 pro 100 kg.....	1.740	1.740	1.740	1.740
Fugen alle 15 m.....	0.119	0.119	0.119	0.119
Unterhaltung der Mischmaschine.....	0.034	0.034	0.034	0.034
Verschalung und anderes Holz.....	0.024	0.024	0.024	0.024
GESAMT.....	5.466	5.643	5.953	6.326



Verteilung der Kosten einer Betonstrasse.

Arbeitslohn : M. 1 pro Stunde.

Fuhre mit Fuhrman : M. 1,80 pro Stunde.

Durchschnittsentfernung der Fuhre : 1,6 km.

* Einschliesslich Kohle, Oel und Unterhaltung der Mischmaschine 0,6 %;
Verschalung und anderes Holz 0,5 %.

Folgerungen.

Wenn man sich für eine Betondecke entscheidet, sollte man bedenken, dass ihr Bau dann nicht befriedigen wird, wenn eine harte widerstandsfähige Pflasterung für den zu bewältigenden Verkehr nicht angezeigt erscheint. Wenn zum Beispiel der grössere Teil des Verkehrs aus leichten Pferdefuhren besteht, so würde eine mehr elastische Pflasterung sich besser eignen. Wo man hingegen vorwiegend Triebwagen und schwere Fuhren zu erwarten hat, erweist Betonpflaster sich als befriedigend. Die vorhandenen Versuchsangaben scheinen dafür zu sprechen, dass Betonpflaster eine der dauerhaftesten Herstellungsformen, die angewendet wurden und unter vielen Umständen die vorteilhafteste ist.

Die weitere Verbreitung der für Beton geeigneten Materialien sichert dieser Bauart die weiteste Anwendung und es ist Tatsache, dass für grosse Strecken, wo nur Kiesbänke vorkommen, die für gewöhnlichen Strassenbau sich schlecht eignen, die Betonstrasse das vorteilhafteste und dauerhafteste Pflaster ist. Ausserdem fordert die Bauart keine grössere Fertigkeit der Arbeiter, sondern kann mit Erfolg unter sorgfältiger Aufsicht mit nur einigermaßen guten Arbeitskräften ausgeführt werden.

A. N. JOHNSON.

12000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-353531

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317640