

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER STRASSEN-KONGRESSE

*Generalsekretariat : 1, Avenue d'Iéna, Paris.*

III. KONGRESS - LONDON - 1913

1. Abteilung : Bau und Erhaltung.  
3. Mitteilung.

Herstellung von Schotterdämmen  
mit  
wasserhaltigen Bindemitteln

BERICHT

von

Allan STEVENSON

County Surveyor, Ayr and Secretary of the Road Surveyors' Association  
of Scotland.

T. H. B. HESLOP

County Surveyor, Norfolk.

J. WILLMOT

County Surveyor, Warwick.

PARIS

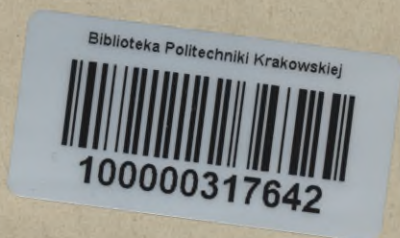
SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES OBERTHUR

3, RUE ROSSINI, 3

1913



II-353533



300-3-684/2018





III 17680

## HERSTELLUNG VON SCHOTTERDÄMMEN mit wasserhaltigen Bindemitteln.

---

Die mit wasserhaltigen Bindemitteln hergestellte Strasse gilt in den Vereinigten Königreichen allgemein, bei allen Strassen auf dem Lande und auch in vielen Städten, als massgebendes Muster. Stets sind seit der Einführung der Dampfwalze die Decken der Schotterdämme verbessert worden und nie hat man während der letzten zehn Jahre grössere Fortschritte in der Befestigung der Strassendecken gemacht als in den verflossenen drei Jahren. Früher nahm man den Strassenkehricht und den verwitterten Boden, der durch die Abnutzung der Strassendecke entstanden war, als Bindemittel. Von diesem Brauch kommt man allmählich ab und geht meist dazu über, den wertlosen Staub und Grand aus den Steinbreck-Maschinen als Bindematerial zu verwenden.

Der Vorteil liegt ohne weiteres klar zu Tage, da die Verbindung von gewöhnlichem Schotter mit Strassenschmutz bei nasser oder feuchter Witterung die Wirkung hat, die Strassendecke nass und schlammig zu halten; unter schwerem Verkehr war sie sehr schädlich, weil sie übermässige Abnutzung verursachte, während sie bei trockenem, windigem Wetter Staubwolken bildete, die von der Decke weggeweht wurden und die Zwischenräume zwischen den Steinen bloss legten, sodass die Decke locker und schnell aufgewühlt wurde, wodurch sie ein unebenes Aussehen erhielt.

Wo Staub und Grand aus den Steinbrechmaschinen nicht erhältlich ist, gibt gute harte Maschinenasche, dünn über die Decke gestreut, ein leidlich gutes Ersatzmittel ab.

Man hat das Verfahren zur Erhaltung dadurch bedeutend verbessert, dass man Schotter in langen Gräben auf die Strassen aufbringt, in einer Länge von einigen hundert yards bis zu einer halben Meile oder darüber hinaus. Besondere Sorgfalt wird auf das eigene und feste Packen der Steine verwendet, um die Abnutzung durch Reibung auf das Mindestmass herabzudrücken.

etke 3685/51



## I. Gründung und Entwässerung.

Verhältnismässig wenig neue Strassen sind gegenwärtig im Bau, überall in den Vereinigten Königreichen sind die Strassen im allgemeinen wie es der Zufall brachte, angelegt worden; viele von den Hauptstrassen sind nach dem Telford- oder Makadam-Verfahren gebaut. Bei den meisten der Strassen zweiter oder dritter Ordnung besteht die Schotterbettung gewöhnlich aus einer Anhäufung von Unterhaltungsmaterial von genügender Stärke für den gewöhnlichen Verkehr.

Die sorgfältige Herstellung der Gründung einer Strasse ist von grösster Wichtigkeit, besondere Sorgfalt sollte man auf die gründliche Entwässerung des Strassenbettes verwenden.

Die Verschiedenartigkeit des gewachsenen Bodens, auf dem alle unsere Strassen angelegt werden, vom nassen Lehm bis zum trockenen Kies, und die jeweilige Lage der Strasse der Nachbarschaft, einschliessende Zäune oder Hecken und Mauern oder Anpflanzungen, sie alle üben in dieser Beziehung eine Wirkung aus. Nach dem gewöhnlichen Verfahren zieht man zu beiden Seiten der Strassenbettung Längsgräben mit Seitengräben als Auslässe in passenden Zwischenräumen, um das Grundwasser und das Wasser von der Decke nach den nächsten Flüssen oder Bächen abzuleiten. Erwünscht ist, dass die Röhren einen grossen Durchmesser, das heisst, nicht unter 6" und offene Fugen haben, dass sie in Kies oder Steine bis zu wenigstens 12" über der Röhre und an feuchten Stellen bis zum Rande des Abzugsgrabens eingebettet sind. Wo der Untergrund nass oder sumpfig ist, sind Quer- oder "Herings-Gräten-" Gräben nötig.

Wenn die Entwässerung fertig ist, beginnt die Anlage der Strasse; diese muss die nötige Breite und eine Wölbung von 1 zu 30 oder ungefähr so haben.

Herr Hooley, Nottinghamshire, bringt über den Bau von sechs Meilen einer neuen Hauptstrasse in Nottinghamshire auf der alten römischen Heerstrasse (Fosseway) nachstehende Mitteilungen:

Die Aussengräben sind gründlich ausgeräumt worden. Die Decke, die ein wahrer Dschungel-Sumpf war, wurde bis auf die verlangte Tiefe ausgeschachtet und der Grund auf die erforderliche Wölbung gebracht, das heisst auf ein Quergefälle nach beiden Seiten von einem halben Zoll auf einen Fuss; zu beiden Seiten zog man einen vierzölligen Feldgraben und verband ihn in Abständen von ungefähr einer Kettenlänge mit den Seitengräben. Der Boden wurde mit Dampfwalzen bis auf die Röhren



festgewalzt, und wo man auf sumpfigen Boden stiess, sorgte man für eine Entwässerung in der Querrichtung und legte Röhren V-förmig zu den Seiten. Reisigbündel wurden gleichfalls quer gelegt, entgegengesetzt zu den Röhren. Eine vollständige Schicht trockenen Füllmaterials oder Asche wurde über das Ganze gebreitet, sodass die Stärke der Aschen und Reisigschicht ungefähr 15 Zoll betrug. Das liess man trocknen, sodann brachte man einen Ueberzug von sieben Zoll Stärke in der Mitte und neun Zoll an den Seiten über den Röhren, nach der Mitte der Strasse zu, aus groben neun- bis siebenzölligen Schlackenwürfeln mit Handarbeit auf. Alle Zwischenräume wurden soweit als möglich mit feinerer Schlacke verpackt und das Ganze wurde so lange gewalzt bis es eben war. Wo Schlacke nicht erhältlich ist, dürfte grober Kalkstein oder irgend eine Gesteinsart aus der Gegend genügen, wenn man sie ähnlich packt. Auf diese Schicht " Abfälle " wurde Schlacke von ungefähr drei Zoll Korn aufgebracht und wieder mit der Dampfwalze gewalzt. Wieder wurden alle Zwischenräume mit grobgesiebtem Material, worin noch das Grus war, ausgefüllt. Man erhielt dann eine Strassenfläche wie die neuerdings " Unterdecke " (Subcrust) genannte, die fertig war bis zur Aufbringung der Tarmac-Decke.

Im Kohlengebiet in Nottinghamshire, hat die grobe Schlacke bei Anwendung des Telford-Verfahrens eine sehr beulige Strasse ergeben; in diesen Bezirken ist eine gute Grundschicht gelegt worden, aus ungefähr 9 Zoll Maschinen-Klinkern mit den Aschenresten daran, zur Ausfüllung der Zwischenräume.

**F. Worrall, Long Eaton.** Das für ländliche Bezirke passende Verfahren ist, die zum Teil abgenutzte Decke aufzureissen und zu erneuern und darauf eine Granitschicht von zweckmässig  $2\frac{1}{4}$ " aufzubringen. Nach gründlicher Befestigung mittels Dampfwalze wird ein Ueberzug aus einer Mischung von Granitsplittern und Staub aufgelegt. Die Stärke jeder Materialschicht darf, bis sie festgewalzt wird, nie über 3" hinausgehen, sonst kann sie durch die Walze, die das Material vor sich herschiebt, wellig gemacht werden. An Stellen, wo die Gründung weich ist, kann man vorteilhaft einen Ueberzug aus ziemlich grosstückigem Material einer billigen Sorte geben. In vorstädtischen Bezirken, die einen erheblichen Verkehr aufweisen, muss man eine passende Gründung von wenigstens 9" Stärke nehmen und sie befestigen. Sodann wird  $2\frac{1}{4}$  zölliger Schotter wenigstens 6" hoch in zwei Schichten getrennt festgewalzt; der obere Ueberzug besteht aus gut getrocknetem Granit, die Zwischenräume werden gut mit Granitsplittern und Grus ausgefüllt.



**H. T. Chapman, Somerset.** Sehr wenige der ländlichen Hauptstrassen in der Grafschaft haben ordentliche Gründungen, was jetzt die Tragedecke heisst, das ist so zusammengeflickt bei vielfach gelegentlichen Ausbesserungen und Erneuerungen des Ueberzuges auf mehr oder weniger untüchtigen Untergrund, ohne die nötige Entwässerung.

Aus finanziellen Gründen ist es nicht möglich, eine grosse Strecke der Hauptstrassen aus den Einkünften mit neuer Gründung zu versehen, es bleibt nur übrig, " von oben " zu verstärken, das heisst, die alte Decke aufzunehmen, und mit grob gebrochenen Steinen aus der Gegend zu erneuern; diese werden dann mit der Dampfwalze gewalzt.

## II. Wahl des Materials.

Von der guten Auswahl des Materials hängt die künftige Lebensdauer einer Strasse ab. In jedem ländlichen Bezirk in Schottland, durch den eine Strasse führt, findet man passendes Material in der Nähe, wenn aber nicht, dann sind die besonderen Transportkosten für passendes Material von geringer Bedeutung im Vergleich zu dem schliesslichen Vorteil. Das beste erhältliche Material ist " blauer Basalt " bekannt in Schottland als " whinstone ", dieses recht geeignete Material ist in dem grössten Teile von Schottland erhältlich. Die hauptsächlichsten Eigenschaften eines Steines für den Strassenbau sind : Härte, Zähigkeit, Haltbarkeit. Er muss eine raue Oberfläche behalten, damit die Steine sich aneinander pressen oder sich binden und bei heissem Wetter nicht schlüpfrig werden.

Aber in England gibt es zu häufig wenig oder gar keine Wahl bezüglich der Kosten des Gründungsmaterials, weil so viele Grafschaften tatsächlich nicht selbst Steine haben; wo eigene Steine erhältlich sind, da sind sie nicht immer zu gebrauchen.

Das billigste und beste Gründungsmaterial in den Mittellands-Grafschaften ist unzweifelhaft Hochofenschlacke. Die beste ist die, die einen grossen Ueberschuss an Kalk enthält, weil sie sich in Form einer festen Verbindung festlagert und besser zusammenhält als irgend eine Gesteinsart.

Grobe, grosse Klinker aus Maschinenkesseln geben eine grossartige Gründung auf sumpfigem Boden mit wechselndem Wasserstand; auch eine gute Grundlage für trockene, tiefe Stellen. Ueber Schwierigkeiten beim Entwässern von Strassen helfen sie gut hinweg.

In Somerset sind der dortige Kalkstein, Lias-Steine und



Sandsteine tauglich zur Gründung und Verstärkung; es muss aber Material besserer Beschaffenheit über sie gedeckt werden, bevor sie durch den Verkehr zerrieben oder durch die Witterung zerstört werden.

In Irland gestatten die verfügbaren Mittel nicht die Einfuhr von Material aus weiterer Entfernung; die Grafschafts-Inspektoren sind daher auf die Verwendung von Material beschränkt, das sich innerhalb der einzelnen Grafschaften oder in kurzer Entfernung davon vorfindet.

In der Grafschaft Armagh ist das beste erhältliche Material Basaltstein, es gibt aber einige harte Spielarten des Schiefersteins, die sich würfelförmig behauen lassen und eine ausgezeichnete und sehr angenehm zu befahrende Fahrstrasse abgeben. In einigen Teilen der Grafschaft ist nur weicher Kalkstein erhältlich; aber dieses Material ist ganz ungeeignet, wenn es nicht mit Teer behandelt wird. In den Kalkstein-Bezirken ist es noch fraglich, ob behandelter Kalkstein, Basaltstein oder Schieferstein, aus der Ferne herbeigeschafft, am wirtschaftlichsten ist und für jede Strasse am besten als Decken-Ueberzug passt. Für die Gründung indes ist weicher Kalkstein ein ausgezeichnetes Material, wenn er in kleine Stücke (4" zu 8") zer schlagen, 8" Zoll hoch ausgebreitet und gut gewalzt wird, so bildet er eine standhafte feste Masse, die sehr schweren Verkehr aushalten kann.

### **III. Grösse und Gestalt des Schotters und der Steinstücke.**

Nach dem in Schottland vorherrschenden Verfahren, Schotter mittels Handarbeit herzustellen, würde ein geübter Steinschläger stets einen würfelförmigen Stein und sehr geringem Prozentsatz an Splintern liefern. Die gewöhnlich gelieferte Grösse wird so gewählt, dass der Stein durch einen Ring von 2 ¼" glatt hindurchgeht.

Mit der Maschine kann man Schotter von gut würfelförmiger Gestalt nicht herstellen; die Stücke sind ziemlich uneben von Gestalt und lösen sich in vielen Fällen schichtweise ab. Jeder Stein muss, wenn er recht gut verwendbar sein soll, der Würfel form möglichst nahe kommen. Die Materialien können zweifellos durch Siebe nach ihrer Grösse gesichtet und entsprechend verwendet werden. Die Maschen in den Sieben gehen stufenweise von 2 ¼" bis ¼" Durchmesser und bis zur Staubform; Durchmesser von 2 ¼" und 1 ½" ergeben die hauptsächlichsten



Grössen für Strassendecken, ein Teil der kleineren Grössen wird zum Packen und als Bindemittel genommen.

### V. Dicke und Zusammensetzung der Beschotterung.

In Schottland werden allgemein, auf allen Strassen mit gewöhnlichem Verkehr, die Strassendecken in der üblichen Dicke auf 3" festgewalzt, davon sind 2 1/4" Schotter, gebunden mit 3/4" Steinstücken und darüber kommt eine Decke von gleichartigem Kies und Sand. In vielen Fällen wird jedoch Strassenschmutz verwendet, wo Schwierigkeiten bestehen, Steinstücke und Kies zu bekommen. Wenn der Verkehr schwer ist, 4" bis 6" Schotter, des Weiteren wie zuvor; oder es wird, wenn die Strasse Triebwagen-Verkehr regelmässiger Art hat, statt wasserhaltige Bindemittel auf die Decke aufzubringen, gewöhnlich Teer aufgegossen oder darüber gebreitet.

Für den gewöhnlichen Verkehr bestehen in Nottinghamshire alle Decken für leidlich schwer belastete Strassen aus zwei verschiedenen Schichten, beide aus Material von 2 1/4". Wo der Verkehr leichter ist, hat man eine 2 1/4" zöllige untere Deckenschicht nebst einer 1 1/2" zölligen oberen für ausreichend befunden. Aber zum Unglück ist man auf die Schwierigkeit gestossen, dass die Strassen sich schneller abnutzen als man Geld für ihre Ausbesserung aufbringen kann.

Da diese Frage wichtig geworden war, musste man notgedrungen ein Material zu beschaffen suchen, das die Erneuerung nicht so schnell nötig macht. Jetzt werden alle Strassendecken in der Grafschaft aus Teermacadam hergestellt, man hat in vielen Fällen gefunden, dass eine solche dreimal so lange hält wie die mit besten wasserhaltigen Bindemitteln befestigten, Strassendecken und im allgemeinen siebenmal so lange wie die wie die mit besten wasserhaltigen Bindemitteln befestigten Strassendecken.

### VI. Haltbarkeit der Decke unter verschiedenen Verhältnissen des Verkehrs, der Temperatur, des Untergrundes u. s. w.

In jedem Bezirk ist die Haltbarkeit der Decke je nach dem Verkehr verschieden; sie lässt sich nicht genau angeben. Im allgemeinen beträgt die Haltbarkeit, wenn der Verkehr schwer ist, drei bis fünf Jahre, wenn der Verkehr mässig ist, fünf bis zehn Jahre, je nach den Umständen.



Keine der Vergleichszahlen sind verlässlich genug, dass man sie benutzen könnte, obwohl sie theoretisch für bestimmte Zwecke nützlich sein mögen. In einem Punkt müssen alle Inspektoren übereinstimmen : Decken, die unter Verwendung von Wasser allein hergestellt sind, halten dem Selbstfahrer-Verkehr nicht stand, auch nicht den Lastwagen bei schmutzigem Wetter. Man ist auch darüber einig, dass die Strassen " sich aufflockern " nach dem Hereinbrechen von Frost und wenn es bei Tage immerzu regnet und bei Nacht scharf friert, und dass die Haltbarkeit der Decke auf ein sehr geringes Mass beschränkt ist, wenn die Unterseite zeitweise vom Wasser bespült wird.

### **VII. Wert der Ausbesserung und periodischer Erneuerung der Decke. Verfahren bei Erneuerung der Decke.**

In Schottland ist es allgemein üblich, Ausbesserungen vorzunehmen, um die Haltbarkeit der Strassendecke zu verlängern; dabei werden gewöhnlich die Unebenheiten mit  $1\frac{1}{2}$ " Flickschotter ausgefüllt und leicht gewalzt. Auf Strassen mit recht viel schnellem Triebwagen-Verkehr wird ungefähr gleich grosses, mit Teer behandeltes Material verwendet.

Wo jedoch auf Hauptstrassen die Haltbarkeit der Decke sich gut schätzen lässt, ist es besser, alljährlich, so lange sie hält, eine gleich grosse Strecke der Decke zu erneuern. Zu diesem Zwecke reisst man die Strassendecke auf, um eine ordentliche Grube für die neue Schotterbettung zu bekommen und bedeckt die halbe Strassenfläche gleichzeitig mit  $2\frac{1}{4}$ " Maschinen- oder Handbruch-Schotter, bis zu durchschnittlich gut 3" Höhe. Der Schotter wird zu einer festen Bettung gewalzt, sodann mit  $\frac{3}{4}$ " Steinstückchen gepackt und mit einer dünnen Kies- oder Sand-Schicht überzogen; zum Schluss walzt man alles in die Decke hinein. Die Strasse muss schliesslich ein Wölbung von 1 zu 30 haben.

Der grösste Fehler, den ein Wegearbeiter begehen kann, ist, kleine Ausbesserungen zu unterlassen, sodass später grössere nötig werden. Wenn die Wegearbeiter nur daran gewöhnt werden können, kein Loch aufkommen zu lassen, so wird man ganz im Anfang noch mit einem Viertel Zentner Steine auskommen gegen wenigstens fünf Zentner, wenn das Loch unter ähnlichem Verkehr einen Monat lang vernachlässigt worden ist. Beim Ausbessern einer Strasse soll das Flickmaterial in die Strasse hinein, nicht darauf gebracht werden; das Mehr an Handarbeit wird weit weniger ausmachen als das Mehr an



Material. Löcher in der Decke müssen scharfkantig ausgeschnitten und sorgfältig mit Material von der gleichen Abmessung, wie die Tiefe des Lochs, ausgefüllt werden. Allzu oft will ein Wegearbeiter durchaus ein rundes Loch mit einem viereckigen Flickstück ausbessern; dabei wird all das Material, das man verwendet hatte, das Flickstück viereckig zu behauen, überflüssig und daher vergeudet.

### VIII. Beschreibung der verschiedenen Herstellungsweisen.

Das gewöhnliche Verfahren beim Bau einer Strasse ist :

Entwässerungsanlage (siehe Abschnitt No. 1). Der Untergrund muss ordentlich hergerichtet werden, er muss eine ähnliche Wölbung wie die fertige Strasse haben.

Herstellung des Strassenbodens usw.

Dieser sollte für Strassen mit schwerem Verkehr bestehen aus mit der Hand gepflasterten 8" oder 9" hohen Steinen aus Basalt oder anderem harten Material. Die Steine müssen auf ihre breiteste Seite gelegt und alle Zwischenräume mit Packung aus dem gleichen Material verfüllt werden. Nach dem Walzen mit der Dampfwalze einen dünnen Ueberzug aus Bindemitteln auflegen, sodann eine 6 zöllige Decklage aus  $2\frac{1}{4}$  zölligem Schotter, in zwei Schichten gewalzt und verbunden  $\frac{3}{4}$ " Basaltsplittern, darüber Basaltgrus.

Bei Strassen mit leichtem Verkehr ist das Verfahren ähnlich, man nimmt entsprechend dünnere Bettungen.

### X. Reinigung und Besprengung.

Die Reinigung ist von den gewöhnlichen Arbeiten an den Strassendecken nicht getrennt, ausser in den besonderen Bezirken " Special Districts " die nach dem Public Health Act in Reinigungs-Verbände eingeteilt sind. In diesen Fällen hat der Reinigungsverband zu einem vereinbarten Betrage die der Strassendecke entsprechende Reinigungsarbeit zu verrichten. Die Strassen werden nicht gesprengt, bis auf Vorstadt-Bezirke oder volkreichen Orte. Jedoch braucht auch auf diesen Strassen fast gar nicht mehr gesprengt zu werden, nach dem die Teerung der Strassendecken allgemein üblich geworden ist.

Allan STEVENSON.  
T. H. B. HESLOP.  
J. WILLMOT.

(Uebersetzer : CABANIS.)





10.00

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-353533**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**100000317642**