

Teerstraßenbau mit Emulsionen

von Dr. HEINRICH MALLISON, Charlottenburg.

(Eingeg. 23. Sept. 1926.)

Erinnerungen an die Mühen des sagenhaften Sisyphus wurden wach, wenn man sah, wie sich im vergangenen Jahrzehnt die Straßenbauer bemühten, das deutsche Landstraßennetz in brauchbarem Zustand zu erhalten. Der mit rasender Eile wachsende Kraftwagenverkehr zerstörte in kurzer Zeit alles, was nach den Methoden des letzten Jahrhunderts sorglich gebaut war. Die Zeiten der im Sonnenglanze weiß leuchtenden, staubigen Landstraße sind unwiederbringlich dahin. Man braucht kein Prophet zu sein, sondern nur einen Blick auf die Verhältnisse Amerikas und Englands zu werfen, um einzusehen, daß die künftigen Hauptverkehrsstraßen ein anderes Bild bieten und dunkel, glatt und staubfrei aussehen werden, ähnlich dem großstädtischen Asphaltpflaster.

Bitumenartige Stoffe sind es, die man als schützenden Mantel über die Straßenoberfläche breitet oder beim Bau der Straßendecke mit verwendet; lebhaftes Mühen und Streben sieht man heute in Deutschland am Werke, dieses Verfahren auszubilden und, angepaßt an die örtlichen Verkehrsverhältnisse, auf den Straßen, die es zunächst am meisten nötig haben, auszuführen. Bisher sind nur Anfänge gemacht; Tropfen auf den heißen Stein! Wenn aber nicht alle Zeichen trügen, ist für die nächsten Jahre auf diesem Gebiet allenthalben eine großartige Entwicklung zu erwarten. Die Landstraße ist mit einer staubfreien, haltbaren und elastischen Decke zu versehen.

Ein Mittel hierzu ist der *Straßenteer*, ein aus dem im Inlande entfallenden Steinkohlenteer gewonnenes Erzeugnis, bei dessen Herstellung sich die deutschen Fachleute auch die Erfahrungen der außerdeutschen Länder, denen die regelmäßige Teerbehandlung der Straßen bereits zur Gewohnheit geworden ist, zunutze machten. Hunderttausende von Tonnen Straßenteer werden alljährlich in der übrigen Welt zum Straßenbau verwendet, und es ist allgemein anerkannt, daß der Teer, wenn er richtig zubereitet und angewendet wird, ein ausgezeichnetes Straßenbaumaterial vorstellt.

Man unterscheidet *Oberflächenteerung* und *Innenteerung* und kennzeichnet mit diesen Namen zwei grundsätzlich verschiedene Straßenbaumethoden. Die *Oberflächenteerung* hat den Zweck, eine oberflächliche Schutzschicht auf der vorhandenen Chausseedecke zu erzeugen; dies geschieht in bekannter Weise dadurch, daß man auf die sorgfältig gereinigte Fläche eine Schicht siedend heißen Teeres aufbringt und diese dann mit zerkleinerten Mineralien, wie Kies oder Splitt, bestreut. Unter dem Einflusse des Verkehrs tritt eine innige Verbindung des Teeres und Splitts mit der Straßenfläche ein, und es entsteht eine asphaltähnliche, dichte und staubfreie Decke, die, namentlich nach Wiederholung der Teerung in regelmäßigen Abständen, von einem Asphaltbelag kaum zu unterscheiden ist.

Das Verfahren der *Innenteerung* besteht darin, daß die Schotterschicht der Straße nach dem trocknen Einwalzen des Schotters durch Eingießen von heißem, flüssigem Teer gebunden und innerlich befestigt wird. Eine solche Innenteerung der Straße hat sich als außerordentlich förderlich für die Haltbarkeit und die Aufrechterhaltung des festen Zusammenhanges der Straßendecke erwiesen. Der flüssige Teer durchdringt die Schottersplittlage von oben nach unten, füllt alle Hohlräume aus und kittet die einzelnen Mineralteile fest

aneinander, so daß das Ganze dann nach nochmaligem Einsplitten und Abwalzen eine kompakte, wasserdichte und tragfähige Schicht ergibt.

Der allgemeinen Anwendung dieses Verfahrens haben sich Hindernisse in den Weg gestellt, die technisch schwer zu bekämpfen waren. Bei dem regnerischen Klima Deutschlands war es schwer und häufig unmöglich, die Schotterung in ganzer Stärke trocken zu bekommen; wird aber diese Vorbedingung nicht erfüllt, so wird der Teer bei dem Auftreffen auf die feuchten Steine abgeschreckt und so zähflüssig, daß er nicht bis zur Tiefe eindringen kann und die gewünschte Ummantelung der Steine ausbleibt. Der Teer sammelt sich in Nestern und an der Oberfläche, und die beabsichtigte Innenteerung ist mißlungen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, den Teer tatsächlich zu einer völlig gleichmäßigen Verteilung in der Schotterdecke zu zwingen. Es hat darum an Bestrebungen nicht gefehlt, dem Verfahren eine Form zu geben, die diesen beiden Schwierigkeiten aus dem Wege geht. Von den vielen vorgeschlagenen Methoden seien hier das *Kitonverfahren* von Dr. F. Raschig, Ludwigshafen, und das *Magnonverfahren* der Rütgerswerke, A.-G., Charlottenburg, beschrieben und vergleichend gegenübergestellt. Beide Verfahren bedienen sich wässriger Teeremulsionen.

Das *Kitonverfahren* wurde aufgebaut auf Grund der Überlegung, daß die altbewährte, wassergebundene Schotterchaussee bezüglich ihrer Tragfähigkeit großen Ansprüchen genügt. Bei dieser Bauweise wird bekanntlich der Zusammenhalt der Einzelsteine durch lehmhaltigen Sand bewirkt. Lehm hat jedoch den Nachteil, daß er bei Regenwetter schmierig erweicht; die Chausseen litten deshalb bei Regenwetter unter einer unerträglichen Schlamm- und Schmutzbildung. Bei trockenem Wetter aber zerfiel der Lehm oberflächlich, die bekannte starke Staubbildung war die Folge. Raschig kam deshalb auf den Gedanken, die Bauweise der alten Chaussee grundsätzlich beizubehalten, dem als Bindemittel dienenden lehmhaltigen Sande aber eine bituminöse Substanz beizugeben, die ihn befestigt und seine Auflösung durch den Regen und seine Zerstörung durch Staubbildung verhindert. Als solches Bindemittel wählte er den Teer und stellte in seinem Kiton eine lehmhaltige Teeremulsion her, welche dann in Verbindung mit lehmigem Sande zum Einbau der Schotterstraße dient. Das Kitonverfahren ist also nicht als ein eigentliches Tränkverfahren zu betrachten, bedeutet aber eine wesentliche Vervollkommenung der Bauweise der alten wassergebundenen Schotterchaussee.

Die Rütgerswerke-Aktiengesellschaft hat einen grundsätzlich anderen Weg eingeschlagen. Sie behielt den dem Verfahren der Innenteerung innewohnenden Gedanken bei, gab aber dem zur Tränkung dienenden Teer eine neue Form, die seine Verwendung in weitestem Umfange und frei von hindernden Schwierigkeiten zuläßt.

Das *Magnon* ist ein Präparat, bei dem der Teer mit Hilfe geringer Mengen anorganischer Stoffe in eine pastenartige Form gebracht ist; während der Teer in Wasser unlöslich ist, löst sich das Magnon in Wasser zu einer gleichmäßigen, schwarzen Emulsion auf. Diese Emulsion ist an sich beständig und läßt sich mit den üblichen Apparaten auf die Straße gießen und spritzen, besitzt aber außerdem folgende wertvolle Eigenschaft. Bringt man sie in Berührung mit einer rauen Oberfläche eines Minerals, so werden die feinverteilten Teertropfen durch Adhäsion an die Steinoberfläche herangezogen und von ihr festgehalten. Ein in eine Magnon-

lösung getauchter Stein überzieht sich fast augenblicklich mit einer Teerhaut. Da nun die Adhäsionskraft stärker ist als die in den Magnonlösungen wirksame Emulgierungskraft, so ist es unmöglich, den Teer wiederum von der mineralischen Oberfläche abzuspielen. Ist der Stein also hernach getrocknet, so ist die durch die Magnonbehandlung erreichte Wirkung dieselbe, als hätte man einen trockenen Stein in Teer getaucht. Unter Ausnutzung dieser Eigenschaften des Magnons gestaltet sich die Ausführung einer Innenteerung (Tränkverfahren) mit Hilfe dieses Mittels kurz wie folgt:



Über die fest gelagerte und angefeuchtete neue Schotterschicht fährt man mit einem Rührwagen, in welchem sich die vorher zubereitete Magnonlösung befindet. Nach Öffnen der Sprengvorrichtung fährt man mit dem Wagen mit solcher Geschwindigkeit vorwärts, daß je Quadratmeter 6—7 kg Magnon ausfließen. Die Magnonlösung dringt schnell und tief in die poröse Schotter-



schicht ein. Es hat sich gezeigt, daß die Zerstörung der Teeremulsion sehr rasch vor sich geht; man kann dies daran erkennen, daß das Wasser, welches nach völligem Durchdringen der Schotterdecke etwa auf der Straßenseite abläuft, völlig teerfrei ist. Die Magnonlösung wird also auf ihrem Durchgang durch die Schotterdecke gewissermaßen filtriert; der Teer bleibt an den Steinen haften und überzieht sie allseitig mit einer dünnen Teerschicht.

Wie erwähnt, fließt ein Teil des Wassers der Magnonlösung von allein infolge des Filtrationsprozesses seitlich von der Straße ab. Ein anderer Teil bleibt zwar natürlich in der Straßendecke gewissermaßen aufgesaugt,

verschwindet aber erfahrungsgemäß sehr rasch durch Verdunstung, wenn der Magnonisierung einigermaßen trockenes Wetter folgt. Es ist ein wesentlicher Vorzug des Magnonverfahrens, daß es bei jeder Witterung ausführbar ist, weil nicht mit heißem, rasch erstarrendem Teer, sondern mit einer wässerigen Teerlösung gearbeitet wird.

Die durch das Magnon hervorgerufene Wirkung tritt bald deutlich hervor. In dem Maße, wie die Straße austrocknet, wirkt der Verkehr auf die einzelnen mit Teer überzogenen Steine innerhalb der Decke derart pressend und knetend, daß ein inniges Zusammenkleben der großen Schottersteine und des feinen Splittmaterials erfolgt. Die Decke wird daher von Tag zu Tag dunkler und fester und ähnelt schließlich einer heiß geteereten Straße bzw. Teermacadamstraße; die Straßendecke ist so fest wie eine Tenne.

Ein Vorzug der Magnonbehandlung ist noch der, daß die nachträgliche Oberflächenteerung zur Erzielung einer dichten und ebenen Schutzdecke auf dem Magnonunterbau ganz besonders gut hält. Lehm ist bekanntlich ein Feind der Oberflächenteerung, und mancher Mißerfolg bei der Oberflächenteerung alter Straßen ist darauf zurückzuführen, daß diese Straßen mit Lehm als Bindemittel gebaut sind und die oberflächliche Lehmschicht nicht vollständig genug entfernt wurde oder entfernt werden konnte. Eine Magnondecke ist dagegen stets vollständig sauber und lehmfrei. Der als Oberflächenteerung aufgebrauchte heiße Teer kann daher ausgezeichnet an ihr haften, und die Verankerung der auf die Teerschicht aufgebrauchten Splittbestreuung ist eine vollkommene.

Die beiden im vorstehenden geschilderten Verfahren bauen sich, wie gezeigt, auf dem Gedanken auf, den für Straßenbauzwecke bestimmten Teer in Form einer wässerigen Emulsion anzuwenden. Die Verfahren haben bereits eine weitgehende Anwendung in der Praxis gefunden und stellen bei der Einfachheit und Billigkeit ihrer Ausführung zweifellos einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiet des Teerstraßenbaus vor.

[A. 264.]

Die Kleinanalyse von Schmierölen.

Vogel-Ossag-Viscosimeter und Flammpunkt im Kleintiegel

von G. MEYERHEIM und FR. FRANK.

Chemisches Laboratorium f. Handel u. Industrie, Berlin.

(Eingeg. 27. Sept. 1926.)

Die normale Ausführung einer Schmieröluntersuchung verlangt das Vorliegen einer Probemenge von wenigstens $\frac{1}{4}$ l, da bereits zur Füllung des Engler'schen Viscosimeters 240 ccm Öl erforderlich sind. Häufig stehen aber für die Untersuchung nicht so große Ölmengen zur Verfügung, sei es, daß es sich um absichtlich kleine Kaufmuster handelt, oder daß aus einer Schmierstelle nur geringe Ölmengen zur Prüfung des Grades der Veränderung derselben entnommen werden können od. dgl. Nun ist die Benutzung des Engler-Apparates auch bei kleineren Ölmengen als 240 ccm möglich¹⁾. Die Umrechnungsfaktoren sind für verschiedene Auffüll- und Ausflußmengen von Gans, Offermann, Edleanu festgestellt worden, beispielsweise bei Verwendung von 120/100 ccm, 60/50 ccm, bis herab zu 25/10 ccm, jedoch haften diesen Bestim-

¹⁾ Hold e, Kohlenwasserstofföle u. Fette, 6. Aufl., S. 23 f.; Gans, Chem. Umsch. 6, 221 [1899].