

Fehler der STOKESSchen Annäherung in der unzulässigen Vernachlässigung der Trägheitsglieder gegen die Zähigkeitsglieder. Selbst bei kleinsten Geschwindigkeiten, wo die Bewegung in so hohem Maße, wie überhaupt möglich, von der Reibung beeinflusst sind, wird durch die Trägheit eine Unsymmetrie erzeugt, noch mehr aber dann, wenn die Geschwindigkeiten groß sind.

Das Bild, das sich aus der OSEENSchen Theorie ergibt, ist in Abb. 7 skizziert. An der Vorderseite der eingetauchten Fläche gehorcht die Strömung den Gesetzen der idealen Flüssigkeit hinter der Fläche, also innerhalb des Zylinders, der in der Figur durch Schraffen hervorgehoben ist, wird eine Wirbelbewegung über die wirbellose gelangt.

Mit der Bestimmung der Geschwindigkeiten ist nach Obigem die Frage der Druckbestimmung gelöst.

Wie wichtig im Sonderfalle die richtige dynamische Behandlung des Problems der Druckbestimmung ist, zeigt die Abb. 8, wo der Druck des unter einem Zylinder (Walze) strömenden Wassers gegen den Zylinder dargestellt ist. (Nach Versuchen des Verfassers.) Vor noch nicht zu langer Zeit wurden solche Aufgaben rein statisch betrachtet mit dem in der Abb. 8 eingetragenen Ergebnis (Druckverteilung bei ruhendem Wasser), das selbstredend falsch ist. In der Abbildung sind die Druckverteilungen (gemessen und berechnet) für „Oberwasserstände“ (I und II) eingetragen. Es ist zu ersehen, daß an der Stelle, wo statisch der größte Druck vorhanden wäre, sogar ein negativer Druck, also eine Saugwirkung eintritt (unterster Walzentheil).

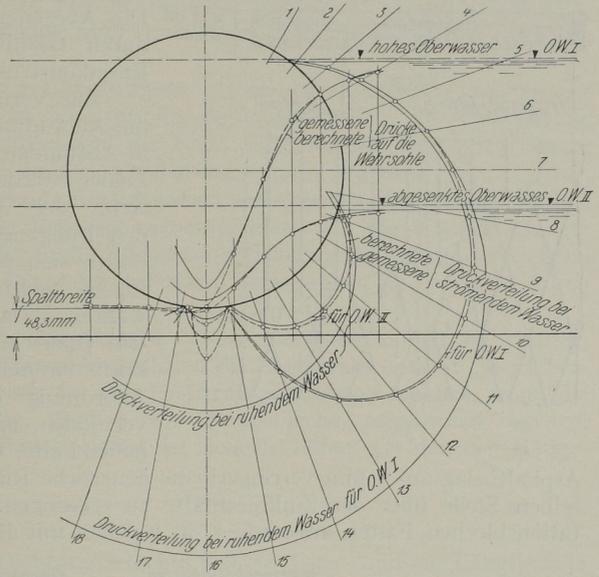


Abb. 8

Stadtbaurat Ing. Dr. RUDOLF SCHUHMAN, Wien:

### Erfahrungen bei der Erhaltung von Straßenbrücken<sup>1</sup>

Nachfolgende Erfahrungen bei der Erhaltung von Straßenbrücken zwecken, die Erhaltungskosten auf das geringste Maß herabzudrücken. Soweit dies im beschränkten Rahmen möglich ist, sollen Einzelheiten von Fahrbahn- und Gehwegkonstruktionen städtischer Straßenbrücken beschrieben werden.

#### 1. Gehwege der Fahr- und Fußgängerbrücken

Da Gehwege der Fahr- und Fußgängerbrücken seltener aus Holzkonstruktion (Bohlen auf Trämen), Holzlatten mit Asphaltbelag, Trägerwellblechen mit Beton

<sup>1</sup> Der vollständige Vortrag ist in der Zeitschrift des Österr.-Ingenieur- und Architekten-Vereins, H. 37/38, Jahrg. 1928, erschienen.

und Asphaltbelag hergestellt werden, werden diese Konstruktionseinzelheiten nicht weiter beschrieben. Die häufigste und bestbewährte Konstruktion sind Eisenbetonplatten mit Asphaltbelag. Der Asphalt wird in einer Stärke von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 cm bei einer Querneigung von 2 bis  $2\frac{1}{2}\%$  gegen die Fahrbahn aufgebracht. Die Abgrenzung gegen die Fahrbahn soll durch Granitrandsteine und nicht durch Eisenkonstruktionsteile erfolgen.

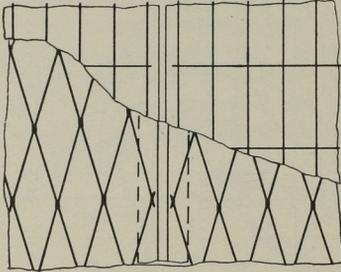
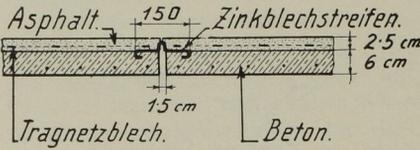


Abb. 1

Zur Verminderung der Rißbildung ist die Anordnung von Quertugen im Asphalt in Abständen von ungefähr 3 m notwendig. Leider werden die Fugen im Sommer, wenn der Asphalt weich wird, durch den Fußgängerverkehr geschlossen und es bilden sich wilde Risse neben den Arbeitsfugen, welche dem Wasser Eintritt gewähren. Da dieselben vermutlich in den Querschnitten geringster Widerstandskraft entstehen, wurde versucht, durch Anordnung eines Zinkbleches mit einer vertikalen, nach aufwärts stehenden 2 cm hohen Falte, welche den sonst 3 cm starken

Asphaltbelag auf 5 mm verringert, die neuerliche Rißbildung immer wieder an der selben Stelle über der Zinkblechfalte zu erzwingen. Auch wurden in den Dilatationsblechen Falten angeordnet, in welchen mit Bitumen getränkte Filzstreifen

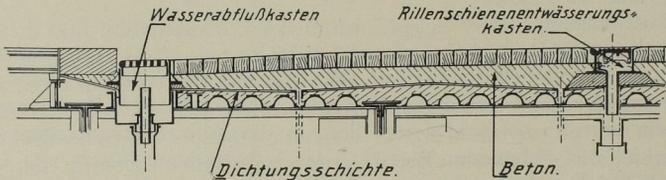


Abb. 2 a

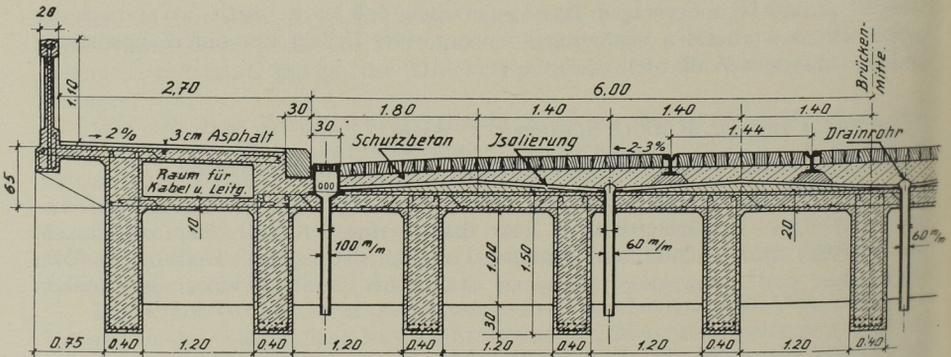


Abb. 2 b

bis zur Oberkante des Asphaltbelages reichend, eingelegt sind. Diese Anordnung soll die Längenänderungen des Asphaltbelages durch die elastischen Eigenschaften des Filzstreifens aufnehmen. Große Temperaturänderungen machen jedoch eine Armierung des Asphaltes mit Rabitznetzen nötig.

## 2. Fahrbahnen

1. Hölzerne Bruckstreu auf eisernen Längsträgern. Dieselbe ist gewöhnlich zum Schutz gegen Fäulnis mit Teeröl (90 kg für 1 m<sup>3</sup>) getränkt. Über der Bruckstreu wird eine Abdichtungsschicht angeordnet, oder es wird die Bruckstreu kalfatert, d. h. die Fugen werden mit in Bitumen getränkten Hanfstricken ausgestopft. Die Abdichtungsschicht muß mit einer Schutzbetonschicht versehen werden.

2. Zoreisen auf eisernen Längsträgern. Über den Zoreisen, welche auf eisernen Längsträgern lagern, ist Schotter oder Beton angeordnet. Die Verwendung von Zoreisen ist unzweckmäßig, weil die Füße derselben auf ihre ganze Länge anrosten, wenn sich Schäden in der Abdichtungsschicht zeigen.

3. Hängebleche oder hängende Buckelplatten auf eisernen Längsträgern. Diese Konstruktionsart ist für neue Brücken anzupfehlen. Da die Hängebleche im Gefälle liegen, kann bei Schäden in der Abdichtung Sickerwasser sich an den tiefsten Stellen sammeln, fließt dann längs der untersten Erzeugenden ab und wird durch ein Abfallrohr weitergeleitet.

4. Eisenbetonplatten auf Längsträgern. Diese Konstruktionsart ist günstig, weil zufolge des Fortfalles der Eisenkonstruktion die Rostgefahr entfällt. Bei Überführung von Straßenbahngelisen ist eine Ersparnis von Beton möglich, wenn die Eisenbetonplatten schalenartig, ähnlich wie Hängebleche, angeordnet werden. Das Eigengewicht der Eisenbetonplatten ist jedoch höher als das der Hängebleche.

## 3. Abdichtung der Fahrbahn

Die richtig angeordnete Dichtungsschicht soll ein Quer- und ein Längsgefälle von 1,5 bis 2% aufweisen und im Querprofil mehrere Tiefpunkte besitzen, an welchen das Sickerwasser durch Abflußrohre abgeleitet wird (Abb. 2 a und 2 b). Wichtig ist, wenn Geleise überführt werden, daß sich diese Tiefpunkte in der Nähe der Straßenbahnschienen befinden, weil neben den Geleisen das meiste Niederschlagswasser eindringt, welches auf kürzestem Wege abgeführt werden soll. An den Fahrbahnrändern soll die Dichtungsschicht dermaßen unter den Randstein geführt werden, daß zwischen Randstein und Fahrbahn eindringendes Wasser mit Sicherheit längs der Dichtungsschicht fließt und sich nicht außerhalb einen Weg zur Fahrbahnkonstruktion bahnt. Um ein gutes Einbinden der Abflußrohre in die Dichtungsschicht zu ermöglichen, werden Zinkblechtassen mit anschließenden kurzen Zinkblechstutzen zwischen je zwei Lagen der Dichtungsschicht eingeklebt, da sich bei vielen Ausführungen erwiesen hat, daß die Bitumenkitte sehr gut an Zink- oder Kupferblech haften. Über den Zinkblechstutzen werden dann die Abfallrohre aufgeschoben und angeschraubt und können jederzeit ausgewechselt werden.

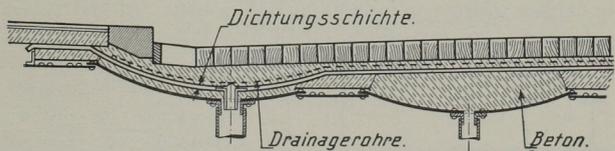


Abb. 3

Eine besondere Abdichtung wurde bei der Friedensbrücke über den Donaukanal in Wien angewendet (Abb. 3). An den Hängeblechen wurden mit Bleiplatteneinlagen Ablaufstutzen dicht angenietet. In die obere Öffnung der Ablaufstutzen reichten mit kleineren Durchmessern konstruierte Zinkblechstutzen. Diese teleskopartige Ineinanderschiebung der Stutzen hat den Zweck, falls die Dichtungsschicht schadhafte wird, das Sickerwasser innerhalb der Hängebleche zum Abflusse

zu bringen, von wo das Wasser durch den Zwischenraum zwischen beiden Stützen in das weitere Rinnensystem gelangt.

Unter den Schienenfüßen ist eine 15 bis 20 cm starke Betonunterlage (Abb. 4) nötig, welche die Dichtungsschicht vor der Zerstörung schützen soll.

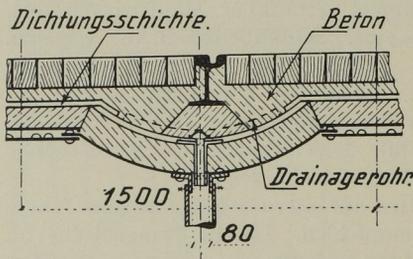


Abb. 4

Als Abdichtungsschicht hat sich Asphalt nicht bewährt, weil er bei Kälte spröde wird und auch die Schwingungen der Brücke schlecht verträgt. Am besten eignen sich ein bis drei Teerpappen-, Ruberoid-, Asphaltfilzlagen, welche zwischen den Lagen und an den Ober- und Unterflächen mit Dichtungsanstrichen versehen sind. Diese Anstriche werden heiß oder kalt aufgebracht.

Die heißen Anstriche bestehen aus Teerpech, Bitumen oder einem Gemisch von beiden oder aus Bitumen allein. Sie haben jedoch die Eigenschaft, daß sie bei Kälte leicht spröde werden und bei Hitze abrinnen. Besser würden sich daher die kalten Anstriche eignen, welche gegen Temperatureinwirkungen unempfindlich sind und auch sonst ihre Elastizität behalten. Sie sind ausländischer und inländischer Herkunft und unter dem Namen Arco, Masticon, Conco, Xerotheron, Everseal, Asbestogum usw. im Handel bekannt.

Im Falle, als der Deckbeton über die Dichtungsschicht die Stärke von 5 cm übersteigt, ist es zweckmäßig, Dränageröhre in den Deckbeton einzubauen. Diese liegen auf der Abdichtungsschicht auf, bestehen aus Halbrohren aus Eternit oder Ton und werden stellenweise mit Portlandzementmörtel auf die Dichtungsschicht befestigt. Besonders wichtig ist, daß das ganze System von Entwässerungsrinnen und Entwässerungskanälen frei zugänglich ist und jederzeit durch Revisionsstege oder Einsteigschächte gereinigt werden kann.

M. CHAUDY, Ingénieur Principal au Chemin de fer du Nord, Paris<sup>1</sup>:

*Observation présentée à la suite de la communication de M. Seckler<sup>1</sup>*

M. CHAUDY fait observer que, pour les tabliers constitués par des poutrelles en acier enrobées de béton, on obtient l'économie la plus grande en armant le béton comprimé au moyen d'une crémaillère de son système comme le montrent les figures ci-après:

Ce frettage a pour but d'empêcher la couche de béton supérieure de se détacher par flambage sous l'action de la compression. Quand il n'existe pas et que, traitant le tablier comme une dalle en béton armé, on fait travailler au maximum les fibres inférieures des poutrelles, on trouve, pour le travail du béton comprimé, un chiffre trop élevé. On est donc conduit à diminuer le travail des poutrelles en employant des profils plus forts, ce qui n'est pas économique. Avec l'armature en crémaillère du béton comprimé, il n'en va pas de même et il devient possible de faire travailler les poutrelles à la traction au taux

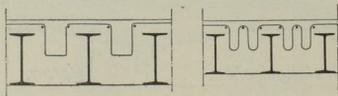


Abb. 1

pratique le plus élevé sans que pour cela le travail du béton comprimé cesse d'être admissible.

M. CAMBOURNAC, Ingénieur en Chef au Chemin de fer du Nord français, a fait effectuer des expériences qui ont montré le bien fondé de l'emploi des crémaillères

<sup>1</sup> Regardez à la page 584.