

Fahrbahnabdichtung: die zweckmässige Abdichtung bei Strassenbrücken

Autor(en): **Herzog, Max**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **104 (1986)**

Heft 4

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76063>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Fahrbahnabdichtung

Die zweckmässige Abdichtung bei Strassenbrücken

Von Max Herzog, Aarau

Es wird auf die Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren zur Abdichtung von Brückenfahrbahnen hingewiesen, die es in jedem Einzelfall abzuwägen gilt.

Emphasis is placed on the advantages and disadvantages of different waterproofing systems for bridge slabs that must be taken into account in each case of application.

Einleitung

Da vor 1973 (Erscheinungsjahr der Standardprojekte für Nationalstrassenbrücken) viele Strassenbrücken in unserem Land – eine lobenswerte Ausnahme bildet der Kanton Aargau – ohne Fahrbahnabdichtung gebaut wurden, ist deren Sanierung, auch als Folge der Schwarzräumung im Winter mit Hilfe von Tausalz, in den kommenden Jahren unvermeidbar. Dabei sollten die beim Bau neuer Brücken oder bei der Sanierung älterer Brücken gemachten schlechten Erfahrungen mit verschiedenen Abdichtungsverfahren nicht wiederholt werden. Dies um so weniger, als die Fahrbahnplatten moderner Strassenbrücken aus Beton und Stahl stets auch integrierende Bestandteile des Haupttragwerks sind und im Gegensatz zu älteren Konstruktionen kaum mehr ersetzt werden können [1].

Physikalische Gegebenheiten

Beim Erstellen einer neuen oder reprofilierten Fahrbahnplatte enthält der frische Beton wesentlich mehr Wasser, als zur Hydratation des Zements erforderlich ist. Dieses überschüssige Anmachwasser muss aus dem Beton entweichen können. Normalerweise verdunstet es an der Oberfläche der Betonplatte. Dieser Verdunstungsprozess dauert aber – besonders bei Schlechtwetter – länger, als aus Termingründen mit der Ausführung des Fahrbahnbelages zugewartet werden kann. Die Abdichtung wird daher meistens bereits ausgeführt, bevor der Beton der Fahrbahnplatte völlig ausgetrocknet ist. Bei Schlechtwetter kann aber auch eine ausgetrocknete Betonplatte nochmals Wasser aufnehmen, das anschliessend von der wasserdichten Sperrschicht hermetisch eingeschlossen wird.

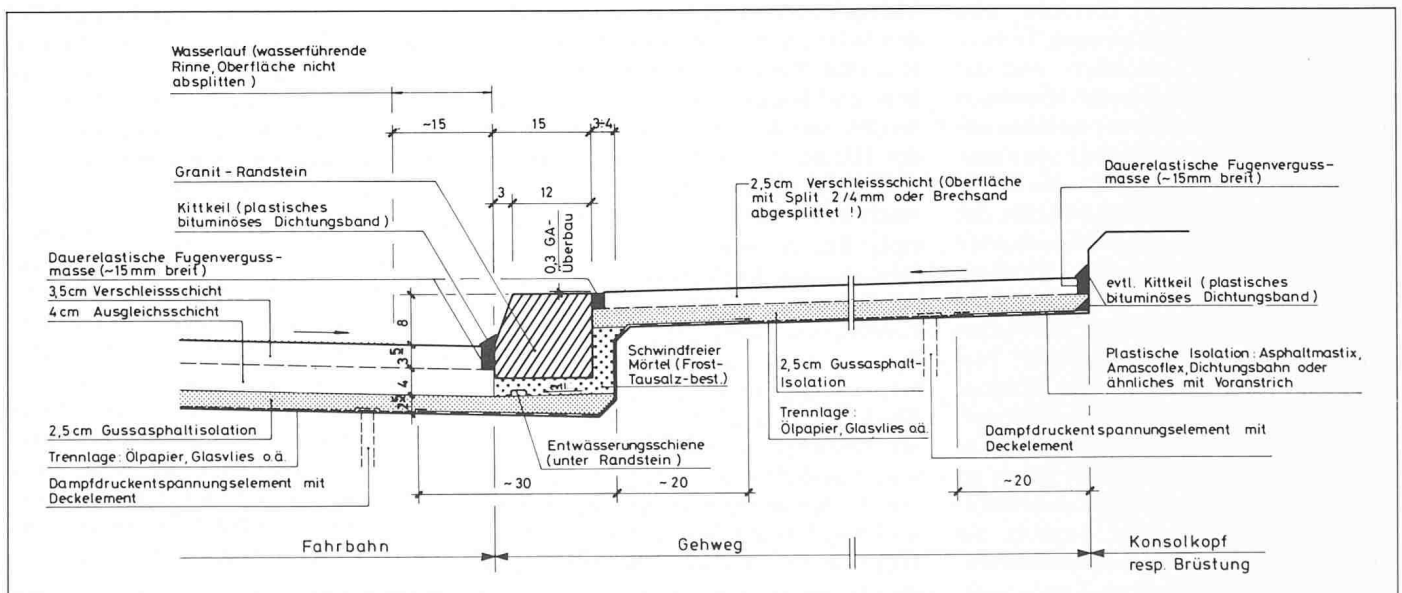
Durch die Wärme der eingebauten Abdichtung (240° für Mastix und 250° für Gussasphalt) bzw. des Fahrbahnbelages (250° für Gussasphalt, 190° für Walzasphalt und 140° für Teerasphalt) entsteht aus dem eingeschlossenen Wasser – unter entsprechender Volumenvervielfachung – Dampf, der sein Gefängnis auf dem kürzesten Weg nach oben zu verlassen trachtet. Da ihm dieser Weg häufig durch aufgeklebte Abdichtungsschichten versperrt wird, löst er diese an den schwächsten Stellen vom – oft noch durch das angewendete Aufflämm- oder Hochdruckwasserstrahlverfahren bereits geschädigten – Beton der Fahrbahnplatte, und es entstehen die gefürchteten Blasen.

Es sollte auch nicht übersehen werden, dass das bei kühler Witterung an der Fahrbahnplattenunterseite entstehende Kondenswasser durch Kapillarwirkung zur Plattenoberfläche wandert.

Abhilfe

Die wasser- und daher meist auch dampfdichte Sperrschicht wird auf den gereinigten Beton der Fahrbahnplatte entweder vollflächig aufgeklebt oder sie wird schwimmend eingebaut. Im ersten Fall muss die Haftfestigkeit der Verklebung – unterstützt durch das Eigengewicht des Fahrbahnbelags – grösser sein als der wirksame Dampfdruck, eine Bedingung, die in der Praxis unter günstigen Umständen (trockener Beton und trockene Witterung) erreicht werden kann. Dieses Abdichtungsverfahren bewährt sich seit Jahrzehnten bei den SBB.

Bild 1. Abdichtung einer Fahrbahnplatte aus Beton mit schwimmendem Gussasphalt nach dem Normblatt II/63 des Aarg. Tiefbauamtes (entnommen aus [2])



Im zweiten Fall wird zwischen der Betonplattenoberfläche und der Abdichtung eine Möglichkeit zur Entspannung des Dampfdruckes geschaffen, die während der ganzen Lebensdauer der Abdichtung wirksam bleibt. Seit langem bewährt sich dafür die *lose Trennschicht* in Form von Ölpapier oder Rohglasvlies. Unter dieser Trennschicht sind – vor allem in den Hochpunkten des Belages – handelsübliche Entspannungsröhrchen aus PVC anzuordnen. An den Rändern muss die Abdichtung mit dem Beton der Fahrbahnplatte verklebt werden (Bild 1), damit sie nicht unterwandert werden kann. Die Wasserdichtheit der schwimmenden Abdichtung einer Fahrbahnplatte hängt also nicht nur von der Flächendichtheit der verwendeten Sperrschicht, sondern ganz wesentlich auch von der Güte der Randverklebung ab.

Wasserdichte Sperrschichten

Der seit rund 5000 Jahren in der Bautechnik verwendete *Naturasphalt* stellt ebenso wie der ihm ebenbürtige Gussasphalt auch heute noch den einzigen bei jeder Witterung verwendbaren Baustoff dar, der nach dem Erkalten – ohne Abwarten von Erhärtungs- oder Reaktionsfristen – sofort befahrbar ist. In der Schweiz wird entweder der Asphaltmastix nach den deutschen ZTVbit-StB 84 in 10 mm Dicke oder der Gussasphalt GA 6 bzw. GA 10 nach VSS 640492a in 20 bis 25 mm Dicke als schwimmende Abdichtung verwendet.

Die *aufgeklebten Sperrschichten*, wie beispielsweise

- 5 mm metallkaschierte Bitumendichtungsbahn (B3A) nach STER 74/81
- 5 mm Polymer-Bitumendichtungsbahn nach SIA 281
- 10 mm zweilagige Bitumendichtungsbahn nach SIA 281
- 2 bis 10 mm Synthese-Kautschuk nach Lieferantengarantie,

können in Abhängigkeit von der Witterung und dem verwendeten Fahrbahnbelag verarbeitungstechnische Nachteile aufweisen, müssen es aber nicht. Bei der Sanierung der N1/N2-Brücken über die Aare zwischen Rothrist und Boningen im Sommer 1985 entstanden beim Einbau von Flüssigkautschuk (Efkaprene) Blasen, und diese neue Abdichtung musste noch vor der Verkehrsübergabe durch eine metallkaschierte Bitumendichtungsbahn (B3A) ersetzt werden. Beim Viaduc de la Gruyère hat sich der Synthesekautschuk – allerdings mit anderer Rezeptur als in Rothrist-Boningen – ebenso gut bewährt wie auf anderen Autobahnbrücken im Kanton Freiburg.

Ausgleichs- und Verschleisschichten

Je nach der Beanspruchung durch den Verkehr gelangen in unserem Land folgende Beläge nach VSS 640431, 640440 und 640492a zur Anwendung:

1. *Ausgleichsschicht* 25 bis 50 mm dick: AB/TA 10 U oder 16 U und GA 10 oder 16,
2. *Verschleisschicht* 30 bis 45 mm dick: AB/TA 10 oder 16 und GAT 10 oder 16.

Da *nur* Gussasphaltbeläge wasserdicht sind, muss die Abdichtung unter Asphaltbeton-(AB-) und Teerasphalt (TA-)Belägen *entwässert* werden. Dafür stehen handelsübliche Entwässerungsröhrchen \varnothing 36 mm aus PVC zur Verfügung. Schliesslich ist zu bedenken, dass die Lebensdauer eines Gussasphaltbelags bei annähernd doppelten Kosten rund dreimal so gross ist wie diejenige von Walzasphaltbelägen.

Konsolkopfbeschichtungen

Zur Vermeidung von Tausalzschäden an der naturgemäss schlechter verdichteten Oberfläche der Konsolköpfe (Randgesimse) aus Beton werden verschiedentlich Oberflächenbeschichtungen mit *Kunstharzen* ausgeführt. Dabei wird häufig übersehen, dass diese Beschichtung nicht nur das Eindringen von Tausalz- und Meteorwasser von oben verhindert, sondern auch das Verdunsten des von unten nach oben durch Kapillarwirkung aufsteigenden Kondenswassers. Letzteres staut sich unter der – den Konsolkopf oben und seitlich einhüllenden – Beschichtung und führt mit der Zeit *durch Frostwirkung* zur Desaggregation der meist sandreicheren Betonoberfläche unter der Beschichtung. Ein ähnlicher Schadenmechanismus manifestiert sich bei Anstrichen mit dampfbremsenden (Dispersions-) Farben auf den alten Kalkverputzen von Gebäuden, die vorher mit Kalkfarben gestrichen waren.

Schadenursachen

Die häufigsten Schadenursachen bei Brückenbelägen im In- und Ausland sind (nach einer Analyse von über 100 Schadenfällen durch die Aeschlimann AG in Zofingen) folgende:

- Mangelhafter Verbund* mit dem Beton der Fahrbahnplatte (z. B. durch Verzicht auf die Anwendung des teuren Hochdruckwasserstrahls).

- Mangelhafte Belagsentwässerung* infolge ungenügender Gefällsverhältnisse (im Winter sättigt sich der Walzasphaltbelag mit Tausalz- und Meteorwasser und vollzieht den Tau- und Gefrierprozess an Tagen mit Temperaturen über 0° täglich).

- Ausbildung von *Wassertaschen* durch Überlappungen der Sperrschicht (Auswirkung wie unter Punkt 2).

- Mangelhafte Dampfdruckentspannung* bei schwimmend verlegten Abdichtungen, deren Ränder mit der Betonplatte vollflächig verklebt werden (falsch oder ungünstig placierte Entspannungsröhrchen können bei geringem Belagsgewicht ebenfalls zur Blasenbildung führen).

- Instabile Schutzschichten* (über Abdichtungen mit hohem Bindemittelgehalt «verfetten» Ausgleichsschichten von ungeeigneter Kornabstufung durch Aufsteigen des erwärmten Bindemittels bei hohen Lufttemperaturen).

- Ungeeigneter Walzasphaltbelag* (auf Brücken können Walzasphaltbeläge wegen des bekannten «Durchbiegungs»-Effekts nur ungenügend verdichtet werden).

- Mangelhafter Unterhalt* (das jährliche Spülen der Brückenentwässerung und das periodische Ersetzen der Kittfugen wird noch längst nicht von allen Brückeneigentümern als «conditio sine qua non» betrachtet).

Folgerung

Obwohl gegenwärtig verschiedene wasserdichte Sperrschichten für die Fahrbahn von Strassenbrücken ausgeführt werden, erreicht noch keine dieser Abdichtungen die Vorteile des seit 5000 Jahren bewährten Naturasphalts bzw. des ihm ebenbürtigen Gussasphalts *mit der gleichen Regelmässigkeit*. Dieser Wertung entsprechend nimmt die Verwendung von Gussasphalt seit der Möglichkeit des maschinellen Einbaues auch im europäischen Ausland zu [2].

Adresse des Verfassers: Dr. Max Herzog, dipl. Baupl., Rohrerstrasse 3, 5000 Aarau.

Literatur

- [1] Herzog, M.: Grundsätzliche Überlegungen zur Konstruktion von Strassenbrücken. Schweiz. Techn. Zeitschrift 83 (1986) im Druck
- [2] Woywod, E.: Abdichtung und Belag im europäischen Brückenbau. Strasse und Verkehr 71 (1985) S. 3-8