



*Dr.-Ing. Kurt Schellenberg
Prof., Geschäftsführer
Institut für Materialprüfung Dr.
Schellenberg Rottweil GmbH
Deutschland, Rottweil*

Bituminöse Beläge auf Holzbrücken

Bituminous road surfaces for timber bridges

Rivestimenti bituminosi su ponti in legno

Dokument in Deutsch

Bituminöse Beläge auf Holzbrücken

1 Einleitung

Auf Holzbrücken werden aus Gründen der Verkehrssicherheit (Rutschsicherheit) und zur Sicherung der Dauerhaftigkeit häufig Asphaltbeläge verlegt, die, sofern die Beläge wasserdicht sind, auch eine beachtliche Schutzfunktion für das Holztragwerk darstellen.

Die bisher in Deutschland ausgeführten Asphaltbeläge wurden in der Regel als ein- oder zweilagige Gussasphaltschichten auf einer Dichtungsschicht und einer Glasvlies-Bitumenbahn als Zwischenlage aufgebracht. Der Tragbelag besteht aus Holz oder Holzwerkstoffen. Die mit einer Glasvlies-Zwischenlage ausgestattete Bitumendachbahn dient wie bei Abdichtungen auf Flachdächer als "Bewegungsausgleich" und außerdem zur Vermeidung bzw. Verminderung der problematischen Dampfblasenbildung, die immer dann entstehen können, wenn der beim Einbringen auf 220 - 240 °C erhitzte Gussasphalt in der Konstruktion vorhandenes Wasser zum Verdampfen bringt.

Undichtigkeiten des Belags, vor allem auch an Anschlüssen, führt zwangsläufig zu fortschreitenden Feuchteschäden an den Tragbelägen aus Holz oder Holzwerkstoffen und auch zu Korrosionsschäden an Verbindungsmittel und Stahlteilen.

2 Vergleich Walzasphalt - Gussasphalt

2.1 Walzasphalt

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen den gewalzten Asphalten (Walzasphalt) und den gegossenen Asphalten (Gussasphalt).

Die Walzasphalte sind entsprechend den Zusätzlichen Technischen Vorschriften (ZTV Asphalt) so zusammen zu setzen, dass eine abgestufte Mineralmasse im Kornbereich 0/5 - 0/8 oder 0/11 mm vorliegt, je nach Dicke der Asphaltsschicht. Der Mineralmasse ist dann soviel an Bindemittel Bitumen oder polymermodifiziertem Bitumen zuzugeben, dass bei Normenverdichtung des auf 135 °C erhitzten Asphalts, am Probekörper nach Marshall ein zweckmäßiger Hohlraumgehalt von 2 - 3 V-% vorliegt. Bei einem anzustrebenden Verdichtungsgrad als Verhältnis der Raumdichte der eingebauten Asphaltsschicht zur Raumdichte des Probekörpers nach Marshall (Normenverdichtung) von mind. 97 % stellt sich dann in der fertig verdichteten Schicht ein Hohlraumgehalt von 5 - 6 V-% ein. Dieser Hohlraumgehalt sollte nicht überschritten werden, um das Eindringen von Wasser zu behindern. Bei Hohlraumgehalten unter 2 V-% ist eine ausreichend hohe Wärmestandfestigkeit gefährdet. Oder anders ausgedrückt: es kann zu Spurrinnenbildungen kommen.

Bei Holzbrücken oder Brücken mit "weicher" Konstruktion besteht die große Gefahr, dass die mit Walzen aufzubringende Verdichtungsenergie nicht der zu verdichtenden Asphaltsschicht zugute kommt, sondern in die mehr oder weniger federnde Tragkonstruktion eingeleitet wird.

2.2 Gussasphalt

Im Gegensatz zum Walzasphalt muss der Gussasphalt nicht verdichtet werden. Gussasphalt besteht aus einem abgestuften Gemisch aus Splitt, Sand und Füller (Steinmehl) sowie aus Bitumen bzw. polymermodifiziertes Bitumen. Die Bindemittelmenge ist dabei so zu bemessen, dass der Gussasphalt einen Bindemittelüberschuss aufweist. Nur dadurch wird eine gießfähige Masse erreicht. Je höher der Bindemittelüberschuss umso weicher wird er und umso besser ist der Gussasphalt zu verarbeiten. Bei der Bemessung des Bindemittelüberschusses ist die Verlegetemperatur des Gussasphaltes von 210 - 230 °C von Bedeutung, weil das Bindemittel mit $60 \cdot 10^{-5}$ pro K einen um das 20-fach höheren kubischen Ausdehnungskoeffizient besitzt im Vergleich mit den Mineralstoffen. Die kubischen Ausdehnungskoeffizienten sind mit hinreichender Genauigkeit das 3-fache des linearen Ausdehnungskoeffizienten.

Die Bindemittelmenge ist letztlich so zu bemessen, dass der Gussasphalt bei seiner Verarbeitungstemperatur einen Bindemittelüberschuss von 2 - 2,5 V-% besitzt. Nach der Abkühlung bleibt dann ein Hohlraumgehalt von 0 - 1,5 V-% zurück, der den Gussasphalt als waserdicht und sehr standfest ausweist.

Gussasphalte besitzen ein hohes Relaxationsvermögen. Letzteres ist entscheidend, wenn es um den Abbau von Spannungen durch Verformungen geht, auch bei Kältespannungen.

2.3 Optimierung der Gussasphaltschichten

2.3.1 Verarbeitbarkeit

Gussasphalt muss bei 200 - 220 °C gut verarbeitbar sein, um keine Entmischungen und keine Hohlräume zu riskieren.

Die Verarbeitbarkeit kann durch entsprechend hohe Bindemittelmengen gewährleistet werden. Hohe Bindemittelmengen führen jedoch zu einer höheren Verformbarkeit bei hohen Lufttemperaturen im Sommer und beeinflussen auch negativ die Flexibilität in der Kälte.

Die Überprüfung der Verarbeitbarkeit kann durch Messung der Drehmomente im Gussasphaltkocher erfasst werden z. B. im IFM-System VIS-GA.

2.3.2 Wärmestandfestigkeit

Gussasphalte als Schutz- und Deckschicht von Holzbrücken müssen bei hohen Sommer-temperaturen Verkehrslasten aufnehmen, ohne sich zu verformen (Eindrücke Spurrinnenbildungen).

Die Prüfung der Wärmestandfestigkeit erfolgt durch

- den statischen Eindringversuch DIN EN 12697-20
- oder
- den dynamischen Eindringversuch nach den Technischen Prüfvorschriften für Asphalt im Straßenbau TPA-StB, Teil: Dynamischer Eindringversuch mit ebenem Stempel (DE-GA) - Bestimmung des Verformungswiderstandes von Gussasphalt bei Wärme - Ausgabe 2003.

Tabelle 1: Folgende Eindringtiefen sollten eingehalten werden

Art der Beanspruchung	statische Eindringtiefe, mm	dynamische Eindringtiefe, mm
geringe Verkehrsbelastung Fußgänger u. Radfahrer	2,5 - 3,5	3,5 - 6
hohe Verkehrsbelastung Straßenbrücken	1,5 - 2,5	2,5 - 4

Die prEN 13108-6 schreibt bei einer statischen Eindringtiefe < 2,5 mm die dynamische Prüfung vor.

2.3.3 Kälteflexibilität

Gussasphalt auf Holzbrücken darf im Winter bei niedrigen Lufttemperaturen nicht reißen.

Die Prüfung der Kälteflexibilität erfolgt durch Abkühlversuche z. B. im IFM-Kälteprüfstand nach der Technischen Prüfvorschrift Verhalten von Asphalten bei tiefen Temperaturen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Ausgabe 1994.

Folgende Risstemperatur im zentrischen Zugversuch sollte nicht unterschritten werden.

Risstemperatur : Minus 20 °C

3 Allgemeine Hinweise

Zur Vermeidung von Blasenbildungen im dampfdichten Gussasphalt kommt es auf die Wärmekapazität der Gussasphaltschicht an, die mit abnehmender Schichtdicke stark abnehmen. Für die 1. Lage Gussasphalt wird daher eine Dicke von 2,5 bis 3 cm vorgeschlagen. Bei Einsatz von NV-Bindemittel können bei identischer Verarbeitungsviskosität des Gussasphalts die Verarbeitungstemperaturen um ca. 30 °C z. B. von 220 auf 190 °C herabgesetzt werden.

Die zur Anwendung kommenden Dichtungsbahnen in Form von Polymerbitumen-Schweißbahnen müssen gussasphaltverträglich sein, d. h. sie müssen die Temperaturbelastung des Gussasphalts mit ca. 200 °C aushalten, ohne dass das Bindemittel abläuft bzw. die Dichtungsbahn geschädigt wird.

Ist es notwendig Schubkräfte aus Verkehrsbelastungen in die Holzkonstruktion einzuleiten, dann muss die Abdichtung in Form einer Polymerbitumen-Schweißbahn vollflächig oder in Abhängigkeit von der Größe der Schubkräfte auf Teilflächen schubfest aufgeklebt werden.