

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 13

Artikel: Isolation und Belag
Autor: Berchtold, Hansruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76115>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Isolation und Belag

Von Hansruedi Berchtold, Zug

Anforderungen an Abdichtung und Belag

Wenn in den letzten Jahren vermehrt von gravierenden Schäden an Stahlbetonbrücken die Rede war, so betrifft dies vorwiegend die Fahrbeläge und Isolationen und die daraus entstandenen Folgeschäden an der Tragkonstruktion. Heute ist bekannt, dass ein wirksamer Schutz der Betonstrukturen vor klimatischen Einflüssen und eindringendem Wasser eine unabdingbare Voraussetzung für eine lange und einwandfreie Gebrauchsfähigkeit eines Brückenbauwerkes bildet. Dies vor allem, seit die Fahrbeläge mit Tausalz geräumt werden.

Es sind die verschiedensten Einwirkungen, welche die an Belag und Isolation zu stellenden Anforderungen definieren, respektive Ausgangspunkt von Schäden sind.

Klimatische Einflüsse

Grosse Temperaturunterschiede und extreme Temperaturstürze, die zu Kontraktionen und bis zur Rissbildung führen, wenn die Elastizität und Plastizität zum Abbau nicht ausreicht. Häufige Frost-Tau-Wechsel. Intensive Sonnenbestrahlung, die hohe Oberflächentemperaturen und entsprechende Verformbarkeit der Beläge verursacht (Wellenbildung, Spurrinnen).

Verkehrsbeanspruchung

Schwingungen aus der dynamischen Beanspruchung des Verkehrs begünstigen die Zerstörung der Beläge.

Grosse örtliche Belastungen aus Radrücken auf harter Unterlage erzeugen eine Vielzahl von Lastwechseln auf das Gefüge der Beläge, insbesondere bei Fahrbelägen (Knetwirkung). Brems- und Beschleunigungskräfte (insbesondere bei Kurven und Quergefälle) führen zu entsprechenden Schubspannungen.

Wasser,

teilweise mit gelösten Salzen, kann in poröse Beläge eindringen und sich über der Abdichtung stauen und gefrieren, wenn keine entsprechende Ableitung (Drainage) vorgesehen ist.

Das Gemisch aus Wasser, Salz und Lösungsmitteln kann das Bindemittel des Belagsmischgutes auswaschen und schliesslich zur Zerstörung des Belages führen

Tausalz

Salzstreuung bewirkt bei tiefen Temperaturen beim Lösungsprozess einen Temperaturschock.

Sollen nun Brückenabdichtungen und der Belag einen zuverlässigen Schutz des Bauwerkes garantieren, so haben diese eine ganze Reihe von Anforderungen zu erfüllen. Verschiedene der geforderten Eigenschaften sind einander gegenläufig, so dass es die absolute und perfekte Lösung bis heute nicht gibt. Vielmehr müssen Abdichtung und Belag in jedem Fall auf die speziellen Eigenheiten des Objektes sorgfältig abgestimmt werden. Dabei ist auch der Ausbildung der Details (Ab- und An-

schlüsse, Aufbordungen usw.) grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Zusammenfassend sollten Isolation und Belag einer Brücke die nachfolgenden Anforderungen erfüllen:

Isolation

- Genügende Dicke und Widerstand gegen Beschädigung beim Einbau
- Unempfindlich gegenüber Unebenheiten und Überzähnen
- Wasser- und dampfdurchlässig
- Druck- und schubfest gegen die Beanspruchung aus Verkehr
- Hitzebeständig beim Belageinbau
- Schub- und zugfeste Verbindung mit den darüberliegenden Belägen
- Keine Vermischung oder chemische Reaktion mit den Belägen

Beläge

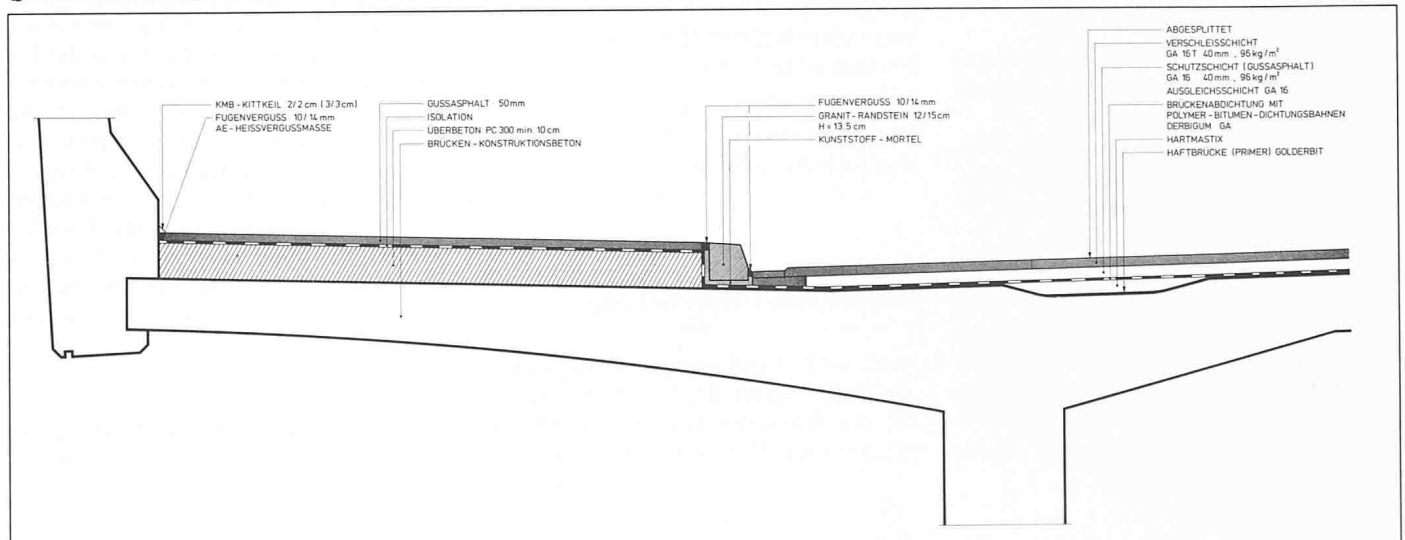
- Stand- und schubfest
- Genügende Gesamtdicke
- Kleiner Hohlraumgehalt
- Griffige Oberfläche

Systemwahl

Bei der Systemwahl für die neue Lorzobelbrücke erhielt die Einwirkungsseite infolge des grossen Fallniengefälles der Fahrbeläge von 8,2% sowie den lagebedingten klimatischen Einflüssen besondere Bedeutung. Bei diesen Voraussetzungen muss die Scherfestigkeit zwischen Fahrbelägeplatte, Isolation und Belag hohe Werte erreichen. Schwimmende Isolationen mit Dampfdruckentspannung wurden deshalb ausgeschieden.

Es wurde davon ausgegangen, dass nur ein vollflächig mit der Fahrbelägeplatte verklebtes System in der Lage ist, den gestellten Anforderungen aus dem Fall-

Querschnitt durch Brückenaufbau





Verlegungsarbeiten der PBD-Bahnen

Nr. 7, Juli 1985) haben uns bewogen, eine unkaschierte PBD-Bahn auf der Basis von APP-Bitumen zu verwenden. Zur Verbesserung des Verbundes und damit der Schubfestigkeit zwischen Dichtungsbahn und Ausgleichsschicht wurde eine Dichtungsbahn verwendet, welche mit mineralischen Schieferplättchen abgestreut ist (abgeschiefert). Durch die Beschieferung wird die Temperatur an der Oberfläche der Isolation gegenüber der Einbautemperatur des Gussasphaltes um zirka 20 °C abgemindert. Damit wird das Aufsteigen von Bitumen aus der Dichtungsbahn in den Gussasphalt verhindert.

Die Flüssigfolien (Flüssigisolation) wurden ausgeschieden, weil diese, nach Meinung der Projektverfasser, bei der unregelmässigen Oberfläche keine gleichmässige und minimalste Schichtdicke garantieren. Weiter ist der Haftverbund zwischen Isolation und Belag (Ausgleichsschicht) zu wenig bekannt und gesichert.

Der bessere Haftverbund und das kleinere Porenvolumen zwischen Isolation und Belag haben uns bewogen, den Gussasphalt dem Walzasphalt als Brückenbelag vorzuziehen.

Aufbau des Brückenüberbaues

Der endgültige Aufbau des Brückenüberbaues wurde wie folgt ausgeführt:
Haftbrücke mit Primerung Golderbit 300 g/m²

Ausgleich der örtlichen Vertiefung mit Hartmastix

Vollflächig verklebte PBD-Bahn mit APP-Bitumen Derbigum GA-5,2 mm mit mineralischer Beschieferung

Wo nötig Aufschiftung

Belag zweischichtig; Ausgleich- und Schutzschicht 40 bis 50 mm Gussasphalt GA 16 Verschleisschicht GA 16 T mit 2% Trinidad-Epuré

Oberflächenbehandlung; Einwalzen von vorumhülltem Hartsplitt, Körnung 3/6 mm zirka 12 bis 14 kg/m²

Bei den Banketten und Gehwegen erfolgte der Einbau des Gussasphaltes ebenfalls zweischichtig.

Einbau und Überwachung

Nach einer Grobreinigung mit Bürste und Besen wurde die Fahrbahnoberfläche mit Wasserhochdruck von 800 bar vorgereinigt. Vor dem Aufbringen des

Haftgrundes erfolgte eine genaue visuelle Kontrolle der gesamten Oberfläche, bevor mit dem Anstrich des Primers begonnen wurde. Für eine gute Austrocknung der Primerung wurde eine Wartezeit von mindestens 14 Tagen vorgeschrieben.

Ein grossflächiger Auftrag von Mastix wurde bewusst vermieden und mit dem Hartmastix sehr sparsam umgegangen. Nur die örtlichen Vertiefungen wurden aufgefüllt. Normalen Unebenheiten, Rauigkeiten usw. passen sich die aufgefämmten PBD-Bahnen problemlos an.

Beim Aufflämmen der PBD-Bahnen Derbigum GA wurde darauf geachtet, die Betonoberfläche durch die Flamme nur soweit notwendig zu erwärmen und nicht zu überhitzen. Das Anpressen der Bahnen erfolgte mit einer normalen Gewichtsrolle. Das an den Überlappungsstellen durch den Anpressdruck austretende Bitumen wurde noch im weichen Zustand mit Schieferplättchen abgestreut.

Der Belagseinbau erfolgte auf der ganzen Brücke maschinell mit Schienenfertiger. Je nach Belagsdicke und Gefälle wurden eine bis zwei Ausgleichsschichten sowie eine Deckschicht eingebaut. Während des Gussasphalteinbaues wurde die Temperatur des Mischgutes periodisch kontrolliert.

Zusammenfassung

Die Auswahl der Abdichtung und des Belages einer Brücke ist von grösster Wichtigkeit. Sie sind letztlich mitentscheidend für die Lebensdauer und die Gebrauchsfähigkeit des Bauwerkes. Für die neue Lorzentobelbrücke wurde ein vollflächig verklebtes Isolationsystem mit Polymer-Bitumen-Bahnen ausgewählt. Trotz dem Einbau von Gussasphalt als Brückenbelag wurde auf eine Alu-Kaschierung verzichtet. Die mineralische Beschieferung der Folie garantiert nicht nur einen einwandfreien Verbund mit der Ausgleichsschicht aus Gussasphalt, sondern hilft auch mit, das Aufsteigen von Bitumen aus der Dichtungsbahn zu verhindern. Der Brückenbelag aus mehrschichtigem Gussasphalt ist wasserundurchlässig, so dass auf die Belagsentwässerung auf der Isolation verzichtet werden kann.

Adresse des Verfassers: H. R. Berchtold, dipl. Ing. ETH/SIA, Emch + Berger Zug AG, 6301 Zug.

liniengefälle zu genügen. Zur Vermeidung von Schäden infolge Blasenbildung muss bei diesen Systemen eine hohe und vollflächige Haft-Zug-Festigkeit zwischen den verschiedenen Kontaktflächen gewährleistet sein.

In die Systemwahl miteinbezogen wurden:

Vollflächig verklebte Polymer-Bitumen-Dichtungsbahnen (PBD-Bahnen) mit Alu-Kaschierung B 3A

Vollflächig verklebte PBD-Bahnen mit und ohne Beschieferung Flüssigfolien

Die Sichtung der eingereichten Systeme und Offerten zeigte, dass Polymer-Bitumen-Bahnen (PBD-Bahnen) die Anforderungen insgesamt am besten erfüllten. Das Verhalten der offerierten unkaschierten Dichtungsbahnen beim Einbau des darüberliegenden heissen Gussasphaltes (250 °) gab zu einigen Bedenken Anlass. Bei der Entscheidung zwischen einer Dichtungsbahn mit oder ohne Alu-Kaschierung galt es abzuwägen zwischen, dem:

Vorteil einer guten Schubverbindung von Isolation und Ausgleichsschicht ohne Kaschierung;

Nachteil einer Entmischung und Destabilisierung der PBD-Bahn beim Einbau der bis zu 250 °C heissen Ausgleichsschicht aus Gussasphalt.

Die ausserordentlich guten Versuchsergebnisse von unkaschierten APP-Bitumenbahnen im Vergleich zu SBS-Bitumenbahnen mit Alu-Kaschierung (beides PBD-Bahnen) auf der Versuchsstrecke für die Belagswahl des Gubrist-Tunnels (vergleiche Strasse + Verkehr