

17.3.2026 | Olten

Beläge für hochbeanspruchte Flächen

Revêtements pour surfaces fortement sollicitées



| | |
|---|------------|
| Programm | 3 |
| <hr/> | |
| Keynotes | |
| Nicolas Bueche, Dr. sc. techn. ETH Lausanne – Co-Geschäftsführer – IMP Bautest AG | 5 |
| <hr/> | |
| Auswirkungen hoher Belastungen auf Strassenbeläge Impact des charges élevées sur les chaussées | |
| Mathieu Preteseille, Dr.-Ing. Leiter Strassenbau und Erdbau – Cerema (F) | 20 |
| <hr/> | |
| Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen am Flughafen Zürich Relevé d'état et entretien des chaussées en béton à l'aéroport de Zurich | |
| Daniel Deltchev, Dipl. Ing. (Univ.) Senior-Projektleiter – Flughafen Zürich AG | 35 |
| <hr/> | |
| Gestaltung und Dimensionierung von Busfahrbahnen und -haltestellen Conception et dimensionnement des voies et arrêts de bus | |
| Mehdi Ould Henia, Dr. sc. techn. ETH Lausanne Geschäftsführer, Partner – Nibuxs Sàrl | 55 |
| <hr/> | |
| Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen Joints de chaussée: défis et solutions possibles | |
| Niculin Meng, Dipl.-Ing. ETH Head of EMEA – mageba sa | 71 |
| <hr/> | |
| Dünnschichtiger Zementbeton (BCMC): Die Erfahrungen in Frankreich Le Béton de ciment mince collé (BCMC): L'expérience française | |
| Thierry Sedran, Dr.-Ing. Leiter Labor Materialien für Verkehrsinfrastrukturen – Universität Gustave Eiffel (FR) | 88 |
| <hr/> | |
| Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen Asphalte coulé routier pour chaussées fortement sollicitées | |
| Oliver Zscherpe, Dipl.-Ing. Bereichsleiter – Leonhard Weiss GmbH & Co. KG (DE) | 104 |

Programm

08.30 Uhr **Begrüssung und Keynotes**
Nicolas Bueche, Dr. sc. techn. ETH Lausanne | Co-Geschäftsführer – IMP Bautest AG

08.45 Uhr **Auswirkungen hoher Belastungen auf Strassenbeläge**
Mathieu Preteseille, Dr.-Ing. | Leiter Strassenbau und Erdbau – Cerema (F)

09.15 Uhr **Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen am Flughafen Zürich**
Daniel Deltchev, Dipl. Ing. (Univ.) | Senior-Projektleiter – Flughafen Zürich AG

09.45 Uhr **Gestaltung und Dimensionierung von Busfahrbahnen und -haltestellen**
Mehdi Ould Henia, Dr. sc. techn. ETH Lausanne | Geschäftsführer, Partner – Nibuxs Sàrl

10.15 Uhr **Pause**

11.00 Uhr **Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen**
Niculin Meng, Dipl.-Ing. ETH | Head of EMEA – mageba sa

11.30 Uhr **Dünnschichtiger Zementbeton (BCMC): Die Erfahrungen in Frankreich**
Thierry Sedran, Dr.-Ing. | Leiter Labor Materialien für Verkehrsinfrastrukturen – Universität Gustave Eiffel (FR)

12.00 Uhr **Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen**
Oliver Zscherpe, Dipl.-Ing. | Bereichsleiter – Leonhard Weiss GmbH & Co. KG (DE)

12.30 Uhr **Schlusswort**
Nicolas Bueche, Dr. sc. ETH Lausanne / Co-Geschäftsführer – IMP Bautest AG

12.45 Uhr **Stehlunch und Networking**

Programme

08.30 h **Accueil et introduction**
Nicolas Bueche, Dr. ès sc., ing. civil EPF | Co-directeur – IMP Bautest AG

08.45 h **Impact des charges élevées sur les chaussées**
Mathieu Preteseille, Dr. ing. | Responsable d'études chaussées et terrassement – Cerema (F)

09.15 h **Relevé d'état et entretien des chaussées en béton à l'aéroport de Zurich**
Daniel Deltchev, dipl. ing. (Univ.) | Chef de projet senior – Flughafen Zürich AG

09.45 h **Conception et dimensionnement des voies et arrêts de bus**
Mehdi Ould Henia, Dr. ès sc., ing. civil EPF | Directeur associé – Nibuxs Sàrl

10.15 h **Pausee**

11.00 h **Joints de chaussée: défis et solutions possibles**
Niculin Meng, dipl. ing. ETH | Head of EMEA – mageba sa

11.30 h **Le Béton de ciment mince collé (BCMC): L'expérience française**
Thierry Sedran, Dr. ing. | Directeur du laboratoire Matériaux pour Infrastructures de transport – Université Gustave Eiffel (FR)

12.00 h **Asphalte coulé routier pour chaussées fortement sollicitées**
Oliver Zscherpe, dipl. ing. | Responsable de secteur – Leonhard Weiss GmbH & Co. KG (DE)

12.30 h **Mot de la fin**
Nicolas Bueche, Dr. ès sc., ing. civil EPF | Co-directeur – IMP Bautest AG

12.45 h **Buffet et réseautage**

Herzlichen Dank
unseren Ausstellern



Veranstalter

i.m.p

IMP Bautest AG

Institut für Materialprüfung,
Bauberatung und Analytik

www.impbautest.ch



Dr. Nicolas Bueche

Dr. sc. techn. ETH Lausanne
IMP Bautest AG, Oberbuchsiten

Dr. Nicolas Bueche

«Keynotes - Beläge für hochbeanspruchte Flächen»

Die Beanspruchungen auf Verkehrsinfrastrukturen werden im Allgemeinen immer extremer und häufiger. Bei Fahrbahnen unterscheidet man üblicherweise zwei Kategorien von Belastungen: einerseits die klimatischen Einwirkungen und andererseits die Belastungen durch den Verkehr. Diese beiden Parameter werden zudem für die Wahl des Fahrbahnaufbaus entsprechend der in der Schweiz angewendeten Normen berücksichtigt.

Die klimatischen Einwirkungen umfassen mehrere Aspekte, darunter die Auswirkungen des Klimawandels, aber auch längere Hitzeperioden oder intensive Kältephasen. Hinzu kommen die Effekte der Frost-Tau-Zyklen sowie die Intensität und Häufigkeit der Niederschläge, die nicht vernachlässigt werden dürfen. Diese verschiedenen Aspekte werden in der Einführung präsentiert, wobei insbesondere aufgezeigt wird, welche Folgen der Frostindex der Luft (und somit das Klima) auf die Dauer der Schmelze von Eislinsen innerhalb des Strassenaufbaus hat. Je nach untersuchten Fällen kann die Dauer der Schmelze der Eislinsen je nach berücksichtigtem Klima um Faktor 5 variieren.

Hinsichtlich der durch den Verkehr verursachten Beanspruchungen werden verschiedene Aspekte diskutiert, welche die Aggressivität des Verkehrs auf die Fahrbahn beeinflussen, darunter die Art der Fahrbahn (Kreisverkehr, Busspur usw.) oder die Auswirkungen der Fahrzeugkonfiguration. Am Beispiel der Verteilung von Zentrifugal- und Vertikalkräften beim Befahren eines Kreisverkehrs durch ein Schwerfahrzeug wird illustriert, welchen Einfluss dies auf den Aggressivitätskoeffizienten des Fahrzeugs für die Fahrbahn hat. Ebenfalls diskutiert werden die Auswirkungen der Geometrie des Kreisverkehrs und der Fahrzeuggeschwindigkeit auf den Aggressivitätskoeffizienten. Abschliessend wird in diesem Teil kurz erläutert, weshalb die Beanspru-

chung einer Fahrbahn durch ein Schwerfahrzeug im Vergleich zu einem leichten Fahrzeug um ein Vielfaches höher ist, wenn man den entsprechenden Aggressivitätskoeffizienten berücksichtigt.

Nachdem das Prinzip der starken Beanspruchungen erläutert wurde, widmet sich der letzte Teil des Vortrages einigen Herausforderungen, die mit Fahrbahnen unter hohen Belastungen einhergehen. Unter anderem wird die Wahl der Bemessungsmethode diskutiert, wobei empfohlen wird, auf fortgeschrittene sogenannte analytische (oder semi-empirische) Methoden zurückzugreifen, anstelle der in der Schweizer Normung traditionell angewendeten Methode des „Structural Number“. Eine weitere Herausforderung betrifft die Wahl der Qualitätssicherungsmethoden. Dabei wird die Frage gestellt, ob die herkömmlich verwendeten Prüfmethode und -pläne ohne zusätzliche Vorsichtsmassnahmen für stark beanspruchte Fahrbahnen angewendet werden können.

Schliesslich wird aufgezeigt, dass es trotz der Tatsache, dass das Thema stark beanspruchter Fahrbahnen alle Akteure des Fachbereichs betrifft, keine allgemein anerkannte Ideallösung gibt. Wie die Beanspruchungen selbst nehmen auch die Komplexität und die Anzahl der möglichen technischen Lösungen stetig zu, was dieses Thema umso spannender macht.

Seit über 20 Jahren bietet das Forum Strasse als zweisprachige Veranstaltung zu Jahresbeginn eine Plattform für Wissensaustausch und Dialog. Nutzen Sie diese Gelegenheit, um Kontakte zu knüpfen, Ihr Netzwerk zu erweitern und gemeinsam neue Innovationen für Verkehrsinfrastrukturen zu entwickeln.

Dr. Nicolas Bueche
Organisator

Dr. Nicolas Bueche

«Keynotes - Revêtements pour surfaces fortement sollicitées»

Les sollicitations sur les infrastructures de transport sont de manière générale toujours plus extrêmes et fréquentes. Dans le cas de chaussées, on parlera communément de deux familles de sollicitations soit les sollicitations climatiques et les sollicitations liées aux charges de trafic ; ces deux paramètres étant par ailleurs repris pour le choix du type de chaussées selon la normalisation appliquée en Suisse.

Les sollicitations climatiques sous-entendent de multiples aspects parmi lesquels bien évidemment l'impact du changement climatique, mais également celui des périodes de fortes chaleurs ou des périodes de froid intense. En plus de cela, l'impact des cycles gel/dégel ainsi que celui de l'intensité et de la fréquence des précipitations ne sont pas à négliger. Ces différents aspects seront discutés dans la présentation d'introduction où nous pourrions notamment mettre en évidence les conséquences de l'indice de gel de l'air (et donc du climat) sur la durée de la fonte des lentilles de glace au sein d'une chaussée. Selon les cas étudiés, la durée de la fonte des lentilles de glace peut varier d'un facteur 5 selon le climat considéré.

En ce qui concerne les sollicitations provoquées par le trafic, différents aspects affectant l'agressivité du trafic pour la chaussée seront discutés, par lesquels le type de chaussée (giratoire, voie de bus, ...) ou l'impact de la configuration des véhicules. L'exemple de la répartition des forces centrifuges et verticales lors de la circulation d'un poids lourds dans un giratoire sera abordé, ceci afin d'illustrer son impact sur le coefficient d'agressivité du véhicule pour la chaussée. L'impact de la géométrie du giratoire et de la vitesse du véhicule sur le coefficient d'agressivité seront également discutés.

Afin de clore la partie relative aux charges de trafic, il sera brièvement expliqué dans quelle mesure l'impact pour la chaussée d'un poids lourds et très largement supérieure à celui d'un véhicule léger, ceci lorsque l'on considère le coefficient d'agressivité dudit véhicule pour la chaussée.

Une fois le principe des fortes sollicitations explicité, la fin de l'exposé s'intéressera à discuter certains défis inhérents aux chaussées à fortes sollicitations. Le choix de la méthode de dimensionnement sera notamment discuté avec la recommandation de recourir à des méthodes avancées dites analytiques (ou semi-empiriques) en lieu et place de la méthode du 'structural number' traditionnellement appliquée selon la normalisation suisse en vigueur. Un autre défi qui sera abordé concerne le choix des méthodes de contrôle qualité où l'on se demandera si les méthodes et plans d'essais traditionnellement utilisés peuvent être appliqués sans autres précautions au cas de chaussées à fortes sollicitations.

Nous verrons finalement que bien que la thématique des surfaces fortement sollicitées concerne l'ensemble des acteurs du domaine, il n'existe pas de solution idéale unanimement reconnue. Tout comme les sollicitations, la complexité et le nombre de solutions techniques possibles sont croissants, ce qui rend la thématique d'autant plus passionnante. Manifestation bilingue rythmée depuis plus de 20 ans le début d'année, le Forum Strasse a pour but de vous offrir un espace de partage de connaissances et de dialogues. N'hésitez pas à utiliser cette plateforme pour la communication, mise en réseau et le développement de nouvelles innovations pour les infrastructures de transport !

Dr. Nicolas Bueche
Organisateur

17.03.2026

Beläge für hochbeanspruchte Flächen

Revêtements pour surfaces
fortement sollicitées



Workshop

Mechanische Eigenschaften
von Materialien

Propriétés mécaniques
des matériaux

14.30 Uhr **Fahrt nach Oberbuchsiten**
Shuttlebus oder selbstständige Anreise

15.00 Uhr **Begrüssung**
Dr. Nicolas Bueche

Keynotes

15.10 Uhr **Material-Eigenschaften: Ermüdung und Steifigkeit**
Dr. Liliane Huber

Auswertung der Tragfähigkeit
Nimet Coşkun, Dr. Jürg Leckebusch, Dr. Elmar Stobach

Workshop

15.30 Uhr **Gruppe 1: Ermüdung und Steifigkeit**
Dr. Liliane Huber, Dr. Nicolas Bueche

Gruppe 2: Tragfähigkeit
Eric Nowa, Dr. Jürg Leckebusch, Dr. Elmar Stobach

16.30 Uhr **Schlusswort und Apéro riche**

18.00 Uhr **Fahrt nach Olten**
Shuttlebus

Tagungsband und Programm

Teilnehmerliste

Online Frage stellen

Teilnahmebestätigung bestellen

Feedback geben

Anreise Workshop

1 Teilnehmer/in = 1 Baum



Scanne mich

Herzlichen Dank
unseren Aussteller

 **infraTest**[®]
TESTING SYSTEMS **mt** materials **S&P**
A Simpson Strong-Tie® Company BUILDING TRUST
 **Jika**[®]
 **PCI**[®]
Für Bau-Profis
A Sika Brand **SYTEC**
GEOPRODUCTS

Veranstalter

 **i·m·p**

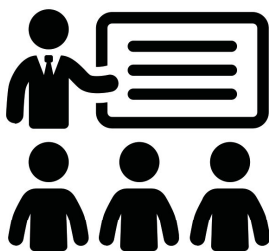
Beläge für hochbeanspruchte Flächen Revêtements pour surfaces fortement sollicitées

Keynotes

Forum Strasse
Olten

Dr. Nicolas Bueche
17. März 2026

Beläge für hochbeanspruchte Flächen



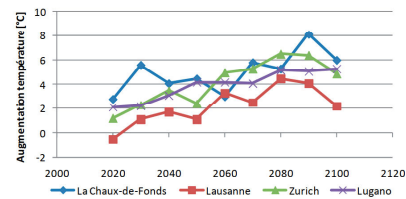
Keynotes

- Beanspruchungen
- Herausforderungen
- Forum Strasse 2026

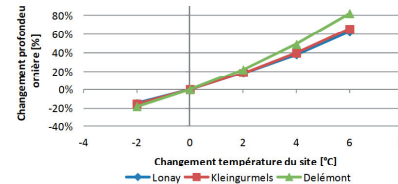
Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Klimatische Beanspruchungen

- **Klima Änderung**
- Hitze Periode
- Frost Periode
- Frost-Tau Zyklen
- Regen Intensität und Frequenz
-



Augmentation de la température maximale annuelle pour certains sites géographiques (scénario climatique A1B).

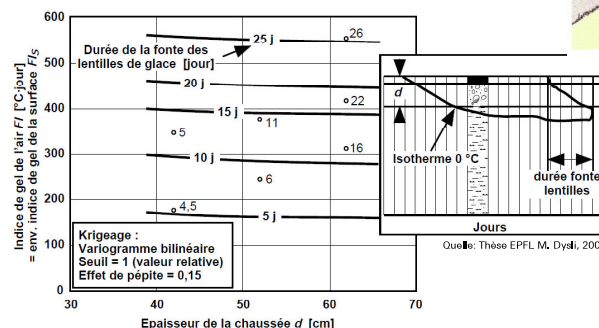


Méthode BRRC : Evolution de la profondeur d'ornière relative par rapport au changement de température du site.
 Source: Thèse EPFL P. Rychen, 2013

Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Klimatische Beanspruchungen

- Klima Änderung
- Hitze Periode
- **Frost Periode**
- Frost-Tau Zyklen
- Regen Intensität und Frequenz
-



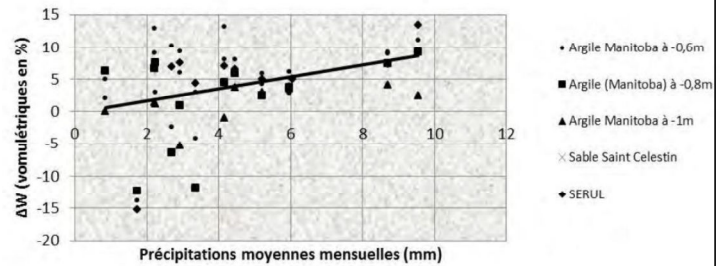
Source: Thèse EPFL M. Dystli, 2007



Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Klimatische Beanspruchungen

- Klima Änderung
- Hitze Periode
- Frost Periode
- Frost-Tau Zyklen
- **Regen Intensität und Frequenz**
-



Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Belastung (Verkehr)

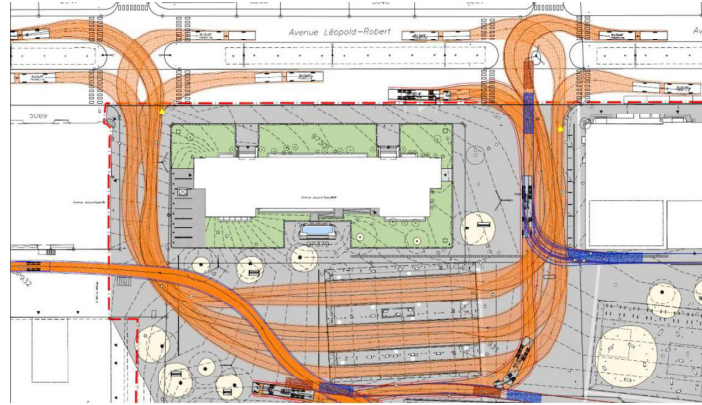
- Verkehrsmenge
- **Verkehrsfläche**
- Fahrzeuge (Konfiguration)
-



Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Belastung (Verkehr)

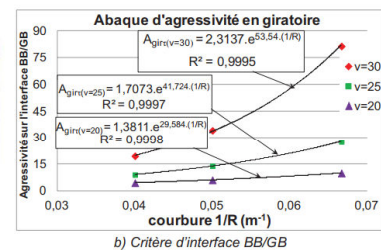
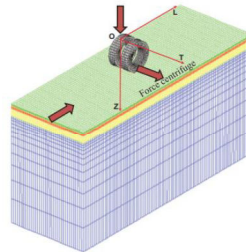
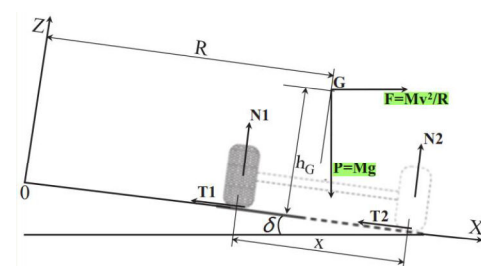
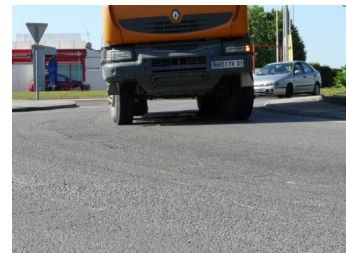
- Verkehrsmenge
- Verkehrsfläche
- Fahrzeuge (Konfiguration)
-



Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Belastung (Verkehr)

- Verkehrsmenge
- Verkehrsfläche
- Fahrzeuge (Konfiguration)

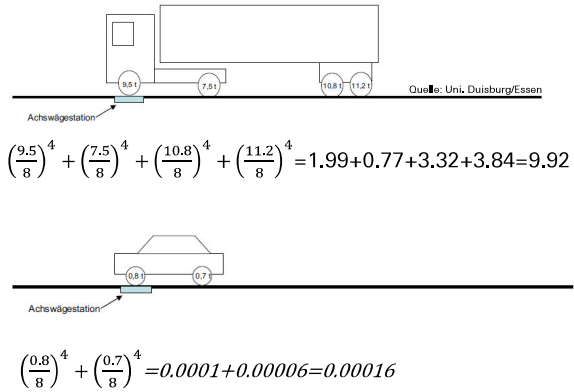


Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Belastung (Verkehr)

- Verkehrsmenge
- Verkehrsfläche
- Fahrzeuge (Konfiguration)**
-

X 62'500



Hochbeanspruchte Flächen: Beanspruchungen

Normierung (VSS / SN)

| Walzspphalt, Empfehlungen zur Wahl der Mischguttypen bei normaler Beanspruchung <i>Enrobés bitumineux compactés, recommandations pour le choix des types d'enrobés en cas de sollicitation normale</i> | | | | | | |
|--|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--|---|
| Klimatische Beanspruchungen, Kategorien <i>Sollicitations climatiques, catégories</i> | Tägliche äquivalente Verkehrslast <i>Trafic équivalent journalier</i> TF [ESAL/d] | | | | | |
| | ≤ 30 | > 30...100 | > 100...300 | > 300...1000 | > 1000...3000 | > 3000...10000 |
| | Verkehrslastklassen <i>Classes de trafic pondéral</i> | | | | | |
| | T1 Sehr leicht <i>Très léger</i> | T2 Leicht <i>Léger</i> | T3 Mittel <i>Moyen</i> | T4 Schwer <i>Lourd</i> | T5 Sehr schwer <i>Très lourd</i> | T6 Extrem schwer <i>Extrêmement lourd</i> |
| A | L | L | N | N, S | S | S |
| B | L | N | N | S | S | H |
| C | N | N | S | S | H | H |

A Höhenlage, besonders tiefe Temperaturen
 B Durchschnittliche klimatische Bedingungen (Mittelland)
 C Sehr starke Sonneneinstrahlung, besonders hohe Temperaturen

A En altitude, températures particulièrement basses
 B Conditions climatiques moyennes (plateau)
 C Très fort ensoleillement, températures particulièrement élevées

| Walzspphalt, Empfehlungen zur Wahl der Mischguttypen bei besonderer Beanspruchung <i>Enrobés bitumineux compactés, recommandations en cas de sollicitation particulière</i> | | |
|---|---|------------------------------|
| Klimatische Beanspruchungen, Kategorien <i>Sollicitations climatiques, catégories</i> | Tägliche Verkehrslast <i>Traffic journalier</i> Tr | |
| | ≤ 30 | > 30...100 |
| | T1 Sehr leicht <i>Très léger</i> | T2 Leicht <i>Léger</i> |
| A | L | N |
| B | N | N |
| C | N | S |

A Höhenlage, besonders tiefe Temperaturen
 B Durchschnittliche klimatische Bedingungen (Mittelland)
 C Sehr starke Sonneneinstrahlung, besonders hohe Temperaturen

22 Wahl der Mischguttypen bei besonderer Beanspruchung

22.1 Beanspruchung **abhängig** von der Verkehrslastklasse

Die Beanspruchung bitumenhaltiger Schichten nimmt mit zunehmender Lasteinwirkungszeit zu und ist besonders gross bei langsam rollendem und stehendem Schwerverkehr.

Eine von der Verkehrslastklasse abhängige besondere Beanspruchung liegt beispielsweise vor
 - in Verkehrsknoten mit oder ohne Kreislauf
 - auf Ein- und Ausfahrten von Hochleistungsstrassen auf längeren Steigungen und Strecken mit grossem Gefälle (Knechtstreifen)

Für die Wahl der Mischguttypen gelten in diesen Fällen die Empfehlungen der Tabelle 3. Beispiele zur Wahl der Mischguttypen und Mischguttypen sind in Abbildungen 1 und 2 aufgeführt.

22.2 Beanspruchung **unabhängig** von der Verkehrslastklasse

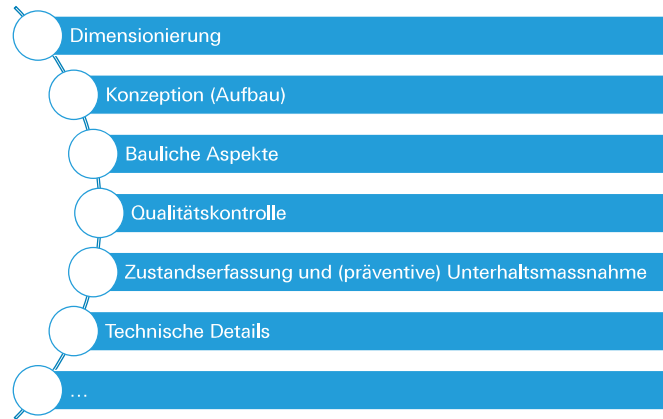
Eine von der Verkehrslastklasse weitgehend unabhängige besondere Beanspruchung liegt beispielsweise in folgenden Fällen vor

- vor Lichtsignalanlagen und STOP-Markierungen

- auf Bushaltestellen und Busstreifen auf Plätzen mit ruhendem Verkehr in Stauräumen, auf Umschlag- und Lagerplätzen für schwere Motorfahrzeuge

Hochbeanspruchte Flächen

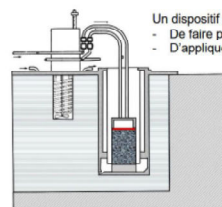
Diverse Herausforderungen ...



Hochbeanspruchte Flächen: Wichtigsten Parameter

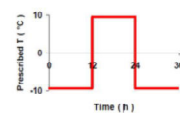
Materialien: Qualitätskontrolle

- Welche Eigenschaften soll man prüfen?
- Prüfmethode und Anforderungen
- Prüfplan «Standard» (Normierung) reicht in der Regel nicht
- Weitere Parameter, die wichtig sind (Bsp.):
 - Frost/Tau Zyklen
 - Wasser Empfindlichkeit
 - ...



Un dispositif en laboratoire qui permet :

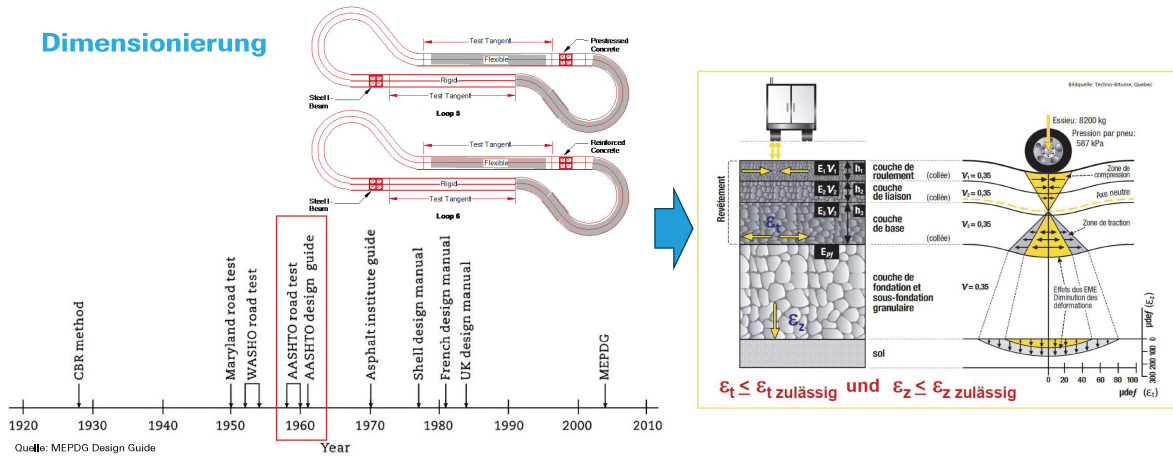
- De faire propager un front de gel verticalement
- D'appliquer des cycles gel/dégel au sommet des éprouvettes



Application de cycles de 24 heures variant entre +10°C et -10°C

Hochbeanspruchte Flächen: Wichtigsten Parameter

Dimensionierung



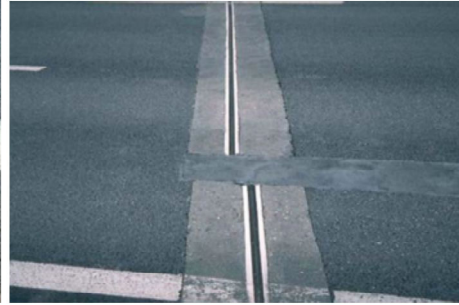
Hochbeanspruchte Flächen: Wichtigsten Parameter

Konzeption (Aufbau, Materialien)



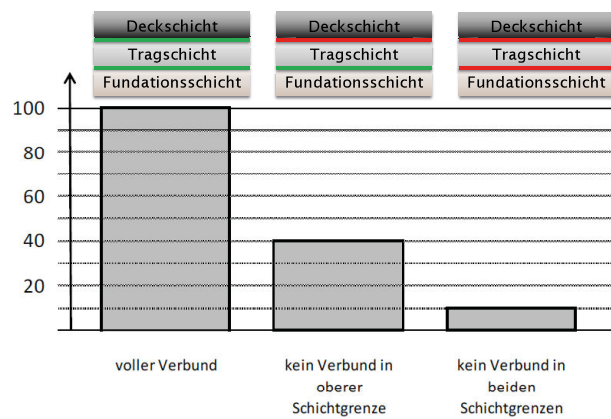
Hochbeanspruchte Flächen: Wichtigsten Parameter

Technische Details



Hochbeanspruchte Flächen: Wichtigsten Parameter

Einbau



Beläge für hochbeanspruchte Flächen



Fazit

- Die Belastungen nehmen kontinuierlich zu
- Alle beteiligten Akteure haben hohe Erwartungen (Lebensdauer, Sicherheit, Komfort, ...)
- Sehr viele technische Möglichkeiten
- Thema sehr spannend aber auch zunehmende Komplexität

**Wir werden heute sicher nicht alle Probleme lösen können.
Wir möchten aber zusammen einige Aspekte vertiefen!**

Programm

| | | |
|-----------|---|---|
| 08.30 Uhr | Begrüssung und Keynotes Nicolas Bueche, Dr. sc. techn. ETH Lausanne – Co-Geschäftsführer – IMP Bautest AG | |
| 08.45 Uhr | Auswirkungen hoher Belastungen auf Strassenbeläge Mathieu Preteseille, Dr.-Ing. Leiter Strassenbau und Erdbau – Cerema (F) |  |
| 09.15 Uhr | Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen am Flughafen Zürich Daniel Deltchev, Dipl. Ing. (Univ.) Senior-Projektleiter – Flughafen Zürich AG |  |
| 09.45 Uhr | Gestaltung und Dimensionierung von Busfahrbahnen und -haltestellen Mehdi Ould Henia, Dr. sc. techn. ETH Lausanne Geschäftsführer, Partner – Nibuxs Sàrl |  |
| 10.15 Uhr | Pause | |
| 11.00 Uhr | Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen Niculin Meng, Dipl.-Ing. ETH Head of EMEA – mageba sa |  |
| 11.30 Uhr | Dünnschichtiger Zementbeton (BCMC): Die Erfahrungen in Frankreich Thierry Sedran, Dr.-Ing. Leiter Labor Materialien für Verkehrsinfrastrukturen – Universität Gustave Eiffel (FR) |  |
| 12.00 Uhr | Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen Oliver Zscherpe, Dipl.-Ing. Bereichsleiter – Leonhard Weiss GmbH & Co. KG (DE) |  |
| 12.30 Uhr | Schlusswort Nicolas Bueche, Dr. sc. ETH Lausanne – Co-Geschäftsführer – IMP Bautest AG |  |
| 12.45 Uhr | Stehlunch und Networking | |

 = Mit Simultanübersetzung

Umsetzung

Das Forum Strasse 2026 soll durch Informations-Transfer einen Beitrag zur Verbesserung der Fachkenntnisse im Bereich Beläge für hochbeanspruchte Flächen leisten!

→ **Nutzen Sie diese Plattform für Dialog, Austausch und kritische Analyse!**

**Ich wünsche eine
spannende Tagung!**



Dr. Mathieu Preteseille

Dr. Ing. TU - Leiter Strassenbau und Erdbau –
Cerema (F)



Dr. Mathieu Preteseille

«Auswirkungen hoher Belastungen auf Strassenbeläge

Die aktuellen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedingungen erfordern den Transport immer grösserer Gütermengen zu wirtschaftlichen Kosten. Bei gleicher Tonnage haben jedoch nicht alle LW-Modelle die gleichen Auswirkungen auf die Strasseninfrastruktur.

Angesichts der Alterung der Strassennetze ist es unerlässlich, die Mechanismen der Beschädigung von Fahrbahnschichten besser zu verstehen und zu kontrollieren, um deren Konzeption, Dimensionierung und Instandhaltung sowie die für schwere Fahrzeuge geltenden Vorschriften (Achslast, Achsabstand, zulässiges Gesamtgewicht – PTR) zu optimieren.

In Frankreich haben die gesetzlichen Änderungen bereits 2013 zur allgemeinen Einführung von 44-Tonnen-LW geführt.

In jüngerer Zeit wurden Ausnahmegenehmigungen beantragt, zum einen von der Landwirtschaft (2021) für eine Erhöhung auf 48 Tonnen und zum anderen vom kombinierten Verkehr (2022) für 46 Tonnen. Auf europäischer Ebene wird seit mehreren Jahren über die Zulassung von 44 Tonnen im grenzüberschreitenden Verkehr und über den Einsatz europäischer modularer Einheiten (EMS) mit einem Gewicht von bis zu 60 bis 76 Tonnen diskutiert.

Die vorliegende Analyse veranschaulicht die potenziellen Auswirkungen einer Erhöhung der zulässigen Gewichtsgrenzen auf Strassen, wobei als Leitgedanke die Hypothese einer allgemeinen Zulassung von 44 Tonnen im grenzüberschreitenden Verkehr zugrunde gelegt wird.

Die Erhöhung von 40 auf 44 Tonnen wird anhand von drei Konfigurationen untersucht:

1. **Beibehaltung eines 5-achsigen Fahrzeugzugs (T2S3)** mit Anpassung der Fahrzeugkonfiguration durch Vergrößerung des Achsabstands auf dem Sattelaufleger. Diese Konfiguration wurde unter anderem in einer kürzlich durchgeführten Studie für den landwirtschaftlichen Sektor analysiert, der ein zulässiges Gesamtzuggewicht von 48 Tonnen anstrebt.
2. **Hinzufügen einer Achse (T3S3)**, um die Lasten besser zu verteilen. Diese Konfiguration ähnelt dem Prinzip der europäischen modularen Fahrzeugkombinationen (EMS oder „Gigaliner“).
3. **Keine Änderung am Fahrzeug**, bei gleichzeitiger direkter Zulassung der Erhöhung von 40 auf 44 Tonnen für die bestehenden Fahrzeugkombinationen.

Diese drei Lösungen bieten unterschiedliche Vorteile, je nachdem, ob man den Standpunkt des Transportunternehmens (logistische und wirtschaftliche Optimierung) oder des Infrastrukturbetreibers (Dauerhaftigkeit der Fahrbahnen und Kontrolle der Instandhaltungskosten) einnimmt.

Der ausgewogenste Kompromiss scheint die Anpassung des Sattelauflegers durch Vergrößerung des Achsabstands zu sein, da dadurch die Belastung der Fahrbahn begrenzt werden kann. Allerdings wirft diese Lösung Fragen hinsichtlich zusätzlicher Beanspruchungen an der Oberfläche während der Fahrmanöver auf.

Ein modellbasierter Ansatz wird vorgestellt, um diese Phänomene zu analysieren und den Nutzen einer lenkbaren Achse zur Reduzierung tangentialer Kräfte sowie zum Schutz der Deckschichten zu bewerten.

Dr. Mathieu Preteseille

«Impact des charges élevées sur les chaussées»

Les contraintes économiques et sociales actuelles imposent de transporter des volumes de marchandises toujours plus importants, à des coûts maîtrisés. Toutefois, pour un tonnage identique, toutes les silhouettes de poids lourds n'ont pas le même impact sur les infrastructures routières.

Dans un contexte de vieillissement des réseaux, il est essentiel de mieux comprendre et maîtriser les mécanismes de dégradation des couches de chaussée afin d'optimiser leur conception, leur dimensionnement, leur entretien, ainsi que les règles applicables aux véhicules lourds (charge à l'essieu, distance interessieux, poids total roulant autorisé – PTR).

En France, l'évolution réglementaire a déjà conduit à la généralisation du 44 tonnes en 2013. Plus récemment, des demandes de dérogation ont été formulées par une filière agricole (2021) pour un passage à 48 tonnes, ainsi que par le transport combiné (2022) pour 46 tonnes. À l'échelle européenne, les discussions portent depuis plusieurs années sur l'autorisation du 44 tonnes en transport transfrontalier et sur le déploiement des ensembles modulaires européens (EMS), pouvant atteindre 60 à 76 tonnes.

La présente analyse illustre les effets potentiels d'une augmentation des limites de poids autorisées sur les chaussées, en prenant comme fil conducteur l'hypothèse d'une autorisation généralisée du 44 tonnes en transport transfrontalier.

Le passage de 40 à 44 tonnes est étudié selon trois configurations :

1. **Maintien d'un ensemble à 5 essieux (T2S3)** avec adaptation de la silhouette paraugmentation de la distance interessieux sur la semi-remorque. Cette configuration a notamment été analysée dans une étude récente menée pour une filière agricole visant un PTR de 48 tonnes.
2. **Ajout d'un essieu (T3S3)** afin de mieux répartir les charges. Cette configuration apparaît au principe des ensembles modulaires européens (EMS ou "gigaliner").
3. **Absence de modification du véhicule**, avec autorisation directe du passage de 40 à 44 tonnes sur les ensembles actuels.

Ces trois solutions présentent des intérêts variables selon que l'on adopte le point de vue du transporteur (optimisation logistique et économique) ou du gestionnaire d'infrastructure (durabilité des chaussées et maîtrise des coûts d'entretien).

Le compromis le plus équilibré semble être l'adaptation de la semi-remorque par augmentation de la distance interessieux, qui permet de limiter l'agressivité sur la chaussée. Toutefois, cette solution soulève des interrogations concernant les sollicitations supplémentaires générées en surface lors des manœuvres, notamment en virage.

Une approche par modélisation est présentée afin d'analyser ces phénomènes et d'évaluer l'intérêt du recours à un essieu vireur pour limiter les contraintes tangentielles et préserver les couches de roulement.

Impact des charges élevées sur les chaussées



Mathieu Prétesille - Cerema

17 mars 2026

CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE

Contexte français

Généralisation du 44 tonnes

Transport combiné – 1986

Désertes des ports maritimes – 2004

Récoltes agricoles – 2006

Désertes des ports fluviaux - 2009

PTAC 3-4 essieux (26 à 28 tonnes et 32 à 36 tonnes)

(étude d'impact réalisée entre 2017 et 2018 – demande refusée)

PTRA 48 tonnes pour la filière betterave sucrière

(étude d'impact réalisée entre 2021 et 2023 - en attente décision interministérielle)



PTRA 46 tonnes pour la filière transport combiné

(étude d'impact théorique réalisée en 2022 - en attente lancement expérimentation)

Contexte européen

2015

42 et 44 tonnes pour le transport intermodal

2019

Dérogations pour véhicules à carburant de substitution ou à émission nulle

(jusqu'à +1 à +2 tonnes sur le poids maximum)



2027 ?

PTRA 44 tonnes pour le transport transfrontalier

(Délibérations en cours)

EMS ou Gigaliner 60 tonnes et 76 tonnes

(étude d'opportunité menée par le CGEDD)

SOMMAIRE

Notion d'agressivité

Définition et illustration

Travail sur la silhouette de la semi-remorque

Exemple du 48 tonnes

Augmentation du nombre d'essieu

Exemple des EMS

Application au 44 tonnes pour le transfrontalier

Impact sur l'entretien des chaussées

Comparaison de l'agressivité en fonction des silhouettes

Impact des tridems sur les couches de roulement

Ecartement des essieux

Essieux vireurs

Conclusions et perspectives

NOTION D'AGRESSIVITÉ - PRINCIPE

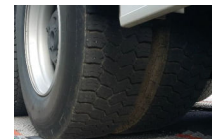
Conditions de charge variables

(Silhouette, type d'essieu, charge à l'essieu, pneumatique...)



Essieu de référence

(Essieu isolé à roues jumelées chargé à 130 kN)



$$\text{Agressivité} = \left(\frac{P}{P_{ref}} \right)^{-\frac{1}{b}}$$

Chaussées souples

Déformation verticale du sol support
 $b = -1/4$

Chaussées bitumineuses

Déformation en traction à la base de l'assise
 $b = -1/5$

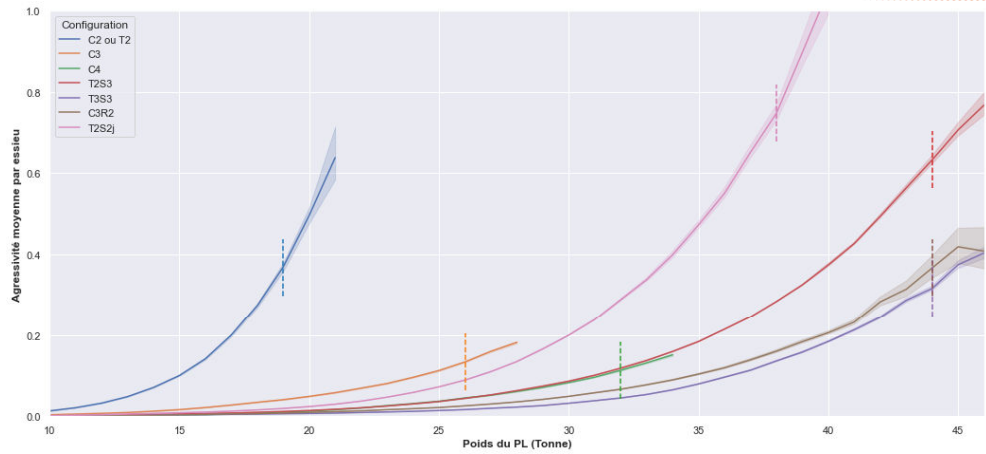
Chaussées semi-rigides

Contrainte en traction à la base de l'assise
 $b = -1/12$

NOTION D'AGRESSIVITÉ - ILLUSTRATION

Chaussée bitumineuse
($TC_{5,20} : 500$ à 1000 PL/jour/sens)

- 8 cm BBM
- 26 cm GB3
- PF2



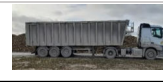
2 essieux (C2)

3 essieux (C3)

4 essieux (C4)

5 essieux (T2S3)

6 essieux (T3S3)



5

Travail sur la silhouette de la semi-remorque



- Exemple du 48 tonnes:
- Hypothèses de calcul
 - Impact sur l'assise
 - Impact sur la déflexion de la chaussée



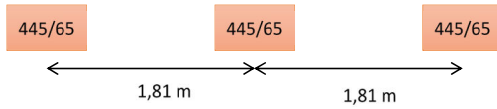
6

HYPOTHÈSES

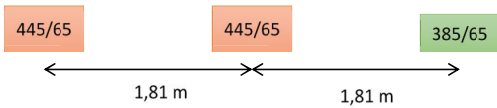
Tridem*131-385 – Référence 44 tonnes



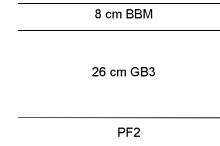
Is-Is-Is*181-445 – Configuration 48 tonnes



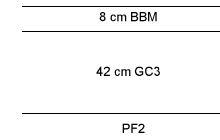
Is-Is-Is*181-mixte – Configuration 48 tonnes



Caussée bitumineuse
(TCS₃₀: 500 à 1000 PL/jour/sens)



Caussée semi-rigide
(TCS₃₀: 500 à 1000 PL/jour/sens)

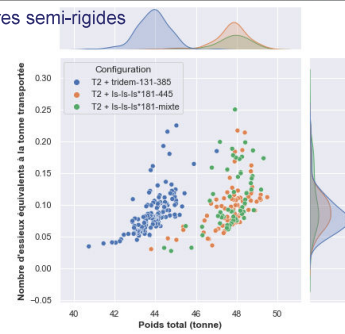


IMPACT SUR L'ASSISE DE LA CHAUSSEE

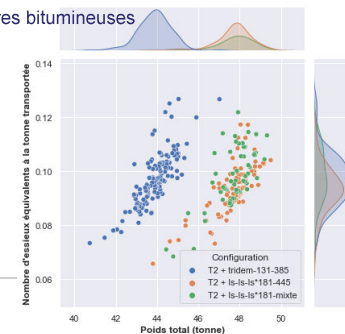


| Trafic | Configuration | Nombre d'essieux équivalents à la tonne transportée | | Ratio configuration 44 tonnes | | Hors campagne |
|---|------------------------------------|---|-------|-------------------------------|------|---------------|
| | | Réf. | Pop. | Réf. | Pop. | |
| Semi-rigide 500 à 1000 PL jour/sens | T2 + tridem-131-385 | 0,080 | 0,090 | | | |
| | T2 + Tridem-131-385 - déséquilibré | 0,213 | | 2,66 | | |
| | T2 + Tridem-131-385 - 48t | 0,399 | | 4,96 | | |
| | T2 + Is-Is-Is*181-445 | 0,085 | 0,094 | 1,06 | 1,04 | 0,32 |
| Bitumineuse 500 à 1000 PL jour/sens | T2 + Is-Is-Is*181-mixte | 0,101 | 0,111 | 1,25 | 1,23 | 0,30 |
| | T2 + tridem-131-385 | 0,097 | 0,097 | | | |
| | T2 + Tridem-131-385 - déséquilibré | 0,126 | | 1,30 | | |
| | T2 + Tridem-131-385 - 48t | 0,159 | | 1,63 | | |
| | T2 + Is-Is-Is*181-445 | 0,093 | 0,094 | 0,95 | 0,96 | 0,66 |
| | T2 + Is-Is-Is*181-mixte | 0,097 | 0,098 | 1,00 | 1,01 | 0,67 |

Structures semi-rigides



Structures bitumineuses



IMPACT SUR LA DÉFLEXION DE LA CHAUSSÉE

Mise en place de géophones sur la RN4

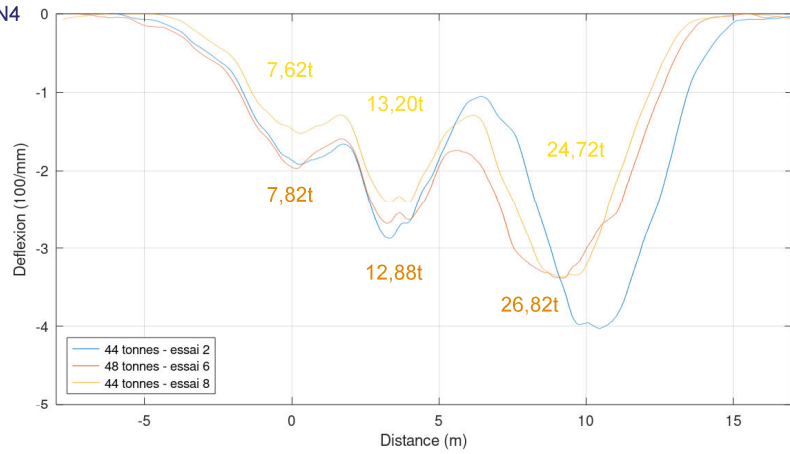


Poids total

Essai 2 = 45,70t

Essai 6 = 47,52t

Essai 8 = 45,54t



Augmentation du nombre d'essieu

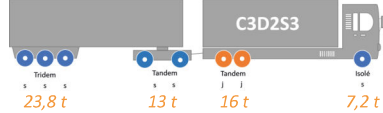


IMPACT SUR L'ASSISE DE CHAUSSÉE

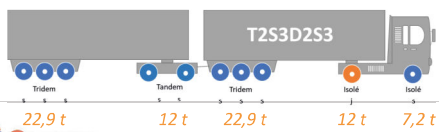
EMS 1 (60 tonnes – 7 essieux)



EMS 1 (60 tonnes – 8 essieux)



EMS 2 (76 tonnes – 10 essieux)



Agressivité à la tonne transportée

| 8 cm BBM | | 8 cm BBM | |
|--|------|--|------|
| 26 cm GB3 | | 42 cm GC3 | |
| PF2 Chaussée bitumineuse (TCS ₂₀ : 500 à 1000 PL/jour/sens) | | PF2 Chaussée semi-rigide (TCS ₂₀ : 500 à 1000 PL/jour/sens) | |
| 40 t | 44 t | 40 t | 44 t |
| +16% | -9% | +35% | -21% |
| -28% | -43% | -31% | -60% |
| -11% | -30% | -31% | -60% |

PTRA DE 44 TONNES – TRANSIT INTERNATIONAL



Etude de 2011
 Evaluation de l'impact transfrontalier
 Solutions pour réduire l'agressivité



IMPACT DU PASSAGE DE 40 À 44 TONNES EN 2011

Rapport au Parlement sur les enjeux et les impacts relatifs à la généralisation de l'autorisation de circulation des poids lourds de 44 tonnes – SETRA - 2011

Conditions de charge:

| cas | caractéristique | essieu 1 | essieu 2 | Tridem (X3) | total |
|------|------------------|----------|----------|-------------|--------|
| 40 t | Poids/essieu (t) | 6,052 | 10,350 | 7,866 | 40,000 |
| 44 t | Poids/essieu (t) | 6,258 | 11,390 | 8,784 | 44,000 |

Agressivité à la tonne transportée:

GB: Chaussée bitumineuse

GC: Chaussée semi-rigide (grave ciment)

GL: Chaussée semi-rigide (grave laitier)

R: Chaussée renforcée

T1: 1000 à 1500 PL/jour/sens

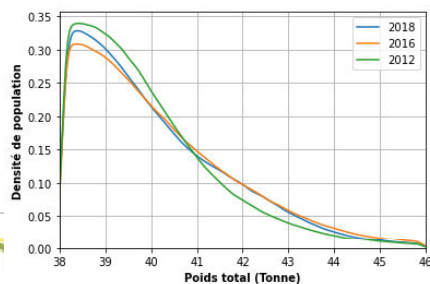
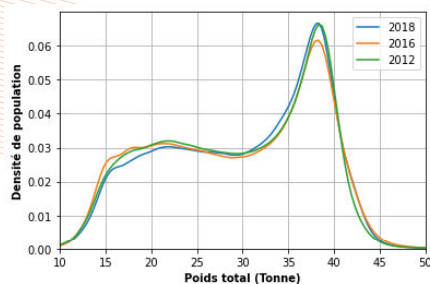
T3: 100 à 150 PL/jour/sens

| PTRA | Agressivité | GBT1 | GBT3 | GCT1 | GCT3 | RGBT1 | RGBT3 | RGLT1 | RGLT3 |
|------------------------|--------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 40 t | pleine charg | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,03 | 0,07 | 0,08 | 0,03 | 0,05 |
| 44 t | pleine charg | 0,12 | 0,11 | 0,22 | 0,10 | 0,09 | 0,10 | 0,08 | 0,11 |
| Facteur multiplicateur | | 1,4 | 1,5 | 3,2 | 3,0 | 1,4 | 1,3 | 2,5 | 2,5 |

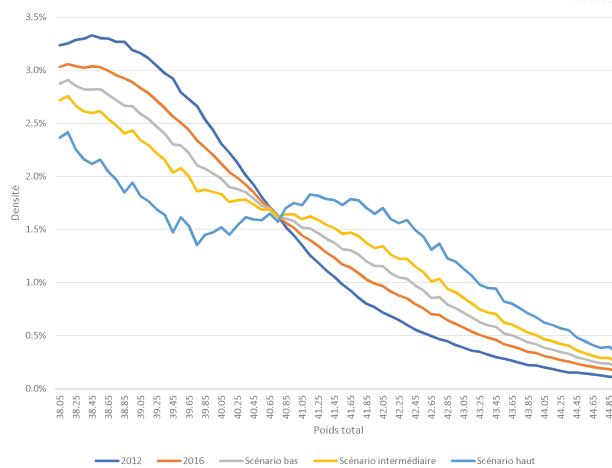
Passage à 6 essieux en 2014 pour les nouveaux PL et en 2019 pour tous les PL

PROJECTION DU TRAFIC PL T2S3

Données trafic d'après les EPM



Projection du trafic



EVALUATION DU SURCOUT PASSAGE À 44 TONNES

Agressivité moyenne évaluée sur l'ensemble des T2S3 (de 16 à 45 tonnes) selon les scénarios étudiés:

| | Actuel | Scé. bas | Scé. Inter. | Scé. haut | Δ Scé. bas | Δ Scé. Inter. | Δ Scé. haut |
|-------------------|--------|----------|-------------|-----------|------------|---------------|-------------|
| Souple | 0,87 | 0,88 | 0,88 | 0,89 | 0,6% | 1,1% | 2,1% |
| Bitumineuse TC320 | 0,51 | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 1,0% | 1,9% | 3,6% |
| Semi-rigide TC320 | 0,28 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 5,2% | 10,0% | 19,6% |
| Bitumineuse TC530 | 0,56 | 0,57 | 0,58 | 0,59 | 1,1% | 2,1% | 4,0% |
| Semi-rigide TC530 | 0,25 | 0,27 | 0,28 | 0,30 | 5,1% | 9,9% | 19,3% |
| Bitumineuse TC630 | 0,47 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 1,0% | 1,9% | 3,7% |
| Semi-rigide TC630 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 4,1% | 7,8% | 15,4% |
| Bitumineuse TC830 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,52 | 1,1% | 2,1% | 4,0% |
| Semi-rigide TC830 | 0,16 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 4,3% | 8,2% | 16,1% |

SOLUTIONS POUR LE 44 TONNES

Agressivité à la tonne transportée

T2S3 (40 tonnes – 5 essieux Tri)

Poids à vide 16t



T2S3 (44 tonnes – 5 essieux Tri)

Poids à vide 16t



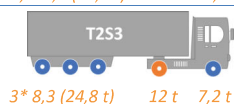
T2S3 (44 tonnes – 5 essieux Td+Is)

Poids à vide 16,3t



T2S3 (44 tonnes – 5 essieux IsIsIs)

Poids à vide 16,3t



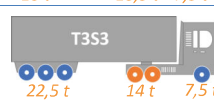
T3S2 (44 tonnes – 5 essieux)

Poids à vide 17t

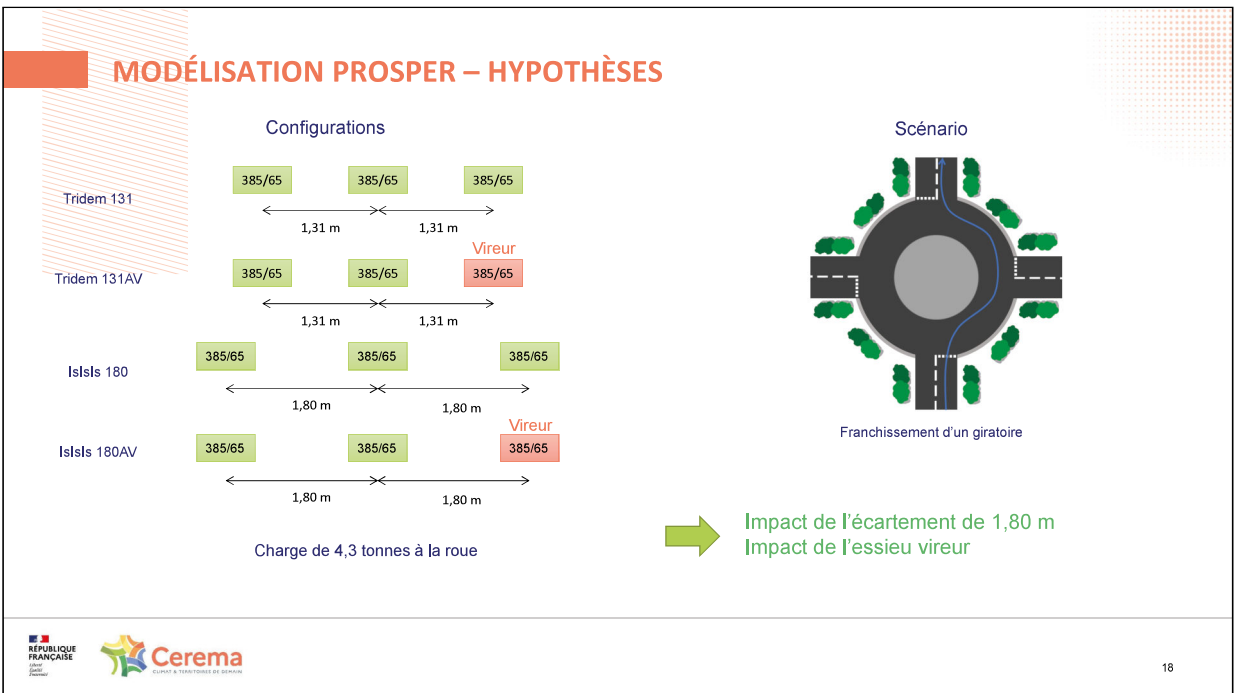


T3S3 (44 tonnes – 6 essieux)

Poids à vide 17,5t



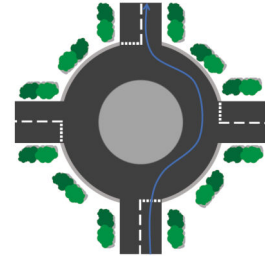
| 8 cm BBM | 8 cm BBM |
|--|--|
| 26 cm GB3 | 42 cm GC3 |
| PF2 | PF2 |
| C chaussée bitumineuse (TC5 ₃₂₀ : 500 à 1000 PL/jour/sens) | C chaussée semi-rigide (TC5 ₃₂₀ : 500 à 1000 PL/jour/sens) |
| | |
| +48% | +257% |
| +25% | +111% |
| +2% | +14% |
| +34% | +237% |
| -17% | +5% |



IMPACT SUR LES COUCHES DE SURFACE DE LA CHAUSSÉE

Impact de l'augmentation de l'entraxe

| | Effort maximum F_y (DaN) | | | Cumul F_y (DaN.m) |
|---------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| | Virage 1 | Virage 2 | Virage 3 | Giratoire |
| <i>IsIsIs 180</i> | 2971 | 2605 | 1642 | 534986 |
| <i>IsIsIs 180AV</i> | 2223 (+16%) | 1658 (+21%) | 1110 (+21%) | 276247 (+24%) |
| <i>Tridem 131</i> | 2496 | 2054 | 1299 | 407067 |
| <i>Tridem 131AV</i> | 1881 | 1344 | 925 | 204631 |

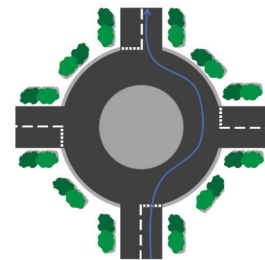


Augmentation de 16 à 21% des efforts maximums
Augmentation moyenne de 24% des efforts de cisaillement

IMPACT SUR LES COUCHES DE SURFACE DE LA CHAUSSÉE

Impact de l'essieu auto-vireur

| | Effort maximum F_y (DaN) | | | Cumul F_y (DaN.m) |
|---------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------------|
| | Virage 1 | Virage 2 | Virage 3 | Giratoire |
| <i>IsIsIs 180</i> | 2971 (-25%) | 2605 (-36%) | 1642 (-32%) | 534986 (-48%) |
| <i>IsIsIs 180AV</i> | 2223 | 1658 | 1110 | 276247 |
| <i>Tridem 131</i> | 2496 (-25%) | 2054 (-35%) | 1299 (-29%) | 407067 (-50%) |
| <i>Tridem 131AV</i> | 1881 | 1344 | 925 | 204631 |

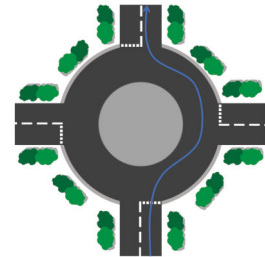


Diminution de 25 à 35% des efforts maximums
Diminution moyenne de 50% des efforts de cisaillement

IMPACT SUR LES COUCHES DE SURFACE DE LA CHAUSSÉE

Impact de l'augmentation de l'entraxe et de l'essieu auto-vireur

| | Effort maximum F_y (DaN) | | | Cumul F_y (DaN.m) |
|--------------|----------------------------|--------------|--------------|------------------------|
| | Virage 1 | Virage 2 | Virage 3 | Giratoire |
| IsIsIs 180 | 2971 | 2605 | 1642 | 534986 |
| IsIsIs 180AV | 2223 -12% | 1658 -24% | 1110 -17% | 276247 -32% |
| Tridem 131 | 2496 | 2054 | 1299 | 407067 |
| Tridem 131AV | 1881 | 1344 | 925 | 204631 |



Diminution de 12 à 17% des efforts maximums
Diminution moyenne de 32% des efforts de cisaillement

CONCLUSIONS

Le passage à 44 tonnes a un réel impact sur les chaussées

Attention en France l'essieu de référence est à 13 tonnes, avec un essieu de 11,5 tonnes l'impact sera d'autant plus élevé en terme de dimensionnement

Solutions avec écartement des essieux semblent un bon compromis transporteurs/gestionnaires

Dans les faits le passage risque d'être sans compensation (même silhouette T2S3)

La chaussée ne doit pas subir les augmentations de charge des PL sans réelle réflexion sur comment limiter l'impact sur les chaussées

S'inspirer des OA

PERSPECTIVES

Poursuite du travail de l'impact sur les couches de roulement

Utilisation de roues instrumentées

Projet ANR BINARY

Impact des tridems sur les chaussées

Actuellement: cumul des dommages par pic

Alternative: analyse multi pic

Faire une dérogation pour le poids supplémentaire d'un essieu vireur (350 kg)

Intérêt pour le gestionnaire et le transporteur

Loi de dégradation des chaussées

Meilleure compréhension des mécanismes de dégradation pour une gestion de patrimoine optimisée



Roue instrumentée ©Kistler



Mathieu Préteseille
Cerema
112 rue de Paris 77171 Sourdun
06 67 67 98 52/mathieu.preteseille@cerema.fr

Merci pour votre attention

www.cerema.fr





Daniel Deltchev

Dipl. Ing. (Univ.)

Senior-Projektleiter – Flughafen Zürich AG



Daniel Deltchev

«Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen am Flughafen Zürich»

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage und Aufgabenstellung

Die Flugbetriebsflächen (FBF) – Pisten, Rollwege und Vorfelder – mit einer Gesamtfläche von über 2.5 Millionen Quadratmeter und einem Wiederbeschaffungswert von rund 1.4 Milliarden Franken sind die luftseitige Hauptinfrastruktur des Flughafens Zürich. Die Substanzerhaltung dieser Flugbetriebsflächen ist ein zentrales Element für die Gewährleistung der hohen Anforderungen bezüglich Sicherheit und Verfügbarkeit des Flughafens.

In den letzten Jahren haben sich die Möglichkeiten für das Erhaltungsmanagement und damit für eine effiziente Erfassung und Bewirtschaftung von Daten im Bereich Schäden, Zustand und Massnahmen insbesondere dank Entwicklungen in der IT erheblich verbessert. Airfield Maintenance hat deshalb 2016 beschlossen eine auf die Bedürfnisse der Flugbetriebsflächen ausgerichtete systematische Zustandserfassung und -beurteilung einschliesslich Massnahmenvorschlägen zu evaluieren und einzuführen. Dabei wurde das Ziel verfolgt, von einer „altersbasierten“ zu einer „zustandsbasierten“ Strategie zu wechseln.

1.2. Vorgehen

Zu Beginn des Projektes wurde der state-of-the-art bezüglich Zustandsaufnahmen sowie Erhaltungsmanagement für Flugbetriebsflächen evaluiert. Dabei wurde auch eine Probeaufnahme mittels Messtechnik sowie Videoaufnahme durchgeführt. Es zeigte sich, dass sich die hohen Anforderungen bezüglich Schadenerkennung und -beurteilung mit diesen Methoden und verhältnismässigem Aufwand zurzeit noch nicht erfüllen lassen.

Im zweiten Schritt wurde deshalb eine Methodik für die visuelle Zustandserfassung und -beurteilung der Beton- und Asphaltflächen im Flughafen Zürich entwickelt. Sie lehnt sich stark an die geltenden Normen für die Zustandsaufnahme von Strassen in der Schweiz an, wurde im Hinblick auf die erhöhten Sicherheitsanforderungen im Flugbetrieb jedoch angepasst und verschärft.

Anschliessend wurde die Methodik durch manuellen Aufnahmen im Feld getestet. Damit waren die Grundlagen geschaffen für die Entwicklung einer mobilen Applikation für eine effiziente Zustandserfassung und -beurteilung der gesamten Flugbetriebsflächen der FZAG. Als Basis konnte auf ein GIS mit hoher Datenqualität, das die Flughafen Zürich AG seit Jahren pflegt und weiterentwickelt, zurückgegriffen werden.

Im Jahr 2018 wurden dann die ersten Tests mit der Applikation durchgeführt und haben gezeigt, dass in ca. 96 min. 2 Personen ca. 602 Platten mit einer Fläche von ca. 20'500 m². aufgenommen und bewertet haben. In dieser Zeit flossen Diskussionen, Fragen und Wartezeiten mit ein. Nachdem die Tests der Applikation erfolgreich waren, konnte im Frühjahr 2020 die erste flächendeckende Zustandserfassung und -beurteilung durchgeführt werden.

Daniel Deltchev

«Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen am Flughafen Zürich»

2. Erfassungsmethodik

Für die Entwicklung der Methodik der Zustandserfassung und –bewertung gilt folgendes:

- Es wird zwischen Betonflächen und bituminösen Flächen unterschieden.
- Die Erfassungseinheit ist bei den Betonflächen eine Platte, bei den bituminösen Flugbetriebsflächen bezüglich des Zustandes homogene Flächen.
- Die Methodik der Zustandserfassung und –beurteilung lehnt sich an die VSS-Methodik an (VSS SN 640'925b), ist jedoch massgeschneidert für die FZAG. Der Hauptgrund für die Abweichung liegt darin, dass auf den Flugbetriebsflächen erhöhte Anforderungen an die Sicherheit bestehen, so dass auftretende Schäden strenger beurteilt werden müssen. Es werden fünf Zustandskategorien analog der Norm SN 640'925b unterschieden.

3. Weiterentwicklung

Die erfolgreiche Einführung der Zustandserfassungs-App markierte einen wichtigen Meilenstein in der Digitalisierung des Erhaltungsmanagements der FZAG. Die Plattform wurde in den Folgejahren gezielt erweitert – mit Funktionen wie Beauftragung, Ausmasserfassung und Abnahme – um den gesamten Bauprozess zu digitalisieren. Als letzter Meilenstein wurde die digitale Zustandserfassung der Rinnenelemente im Jahr 2022 implementiert.

Daniel Deltchev

«Relevé d'état et entretien des chaussées en béton à l'aéroport de Zurich»

1. Introduction

1.1. Contexte et problématique

Les surfaces d'exploitation aérienne (FBF) – pistes, voies de circulation et aires de trafic –, d'une superficie totale de plus de 2,5 millions de mètres carrés et d'une valeur de remplacement d'environ 1,4 milliard de francs, constituent l'infrastructure principale côté piste de l'aéroport de Zurich. La préservation de ces surfaces d'exploitation aérienne est un élément central pour garantir le respect des exigences élevées en matière de sécurité et de disponibilité de l'aéroport. Au cours des dernières années, les possibilités en matière de gestion de la maintenance, et donc de collecte et de gestion efficaces des données relatives aux dommages, à l'état, et aux mesures à prendre, se sont considérablement améliorées, notamment grâce aux évolutions dans le domaine informatique. Airfield Maintenance a donc décidé en 2016 d'évaluer et de mettre en place un système de recensement et d'évaluation systématique de l'état des surfaces d'exploitation aérienne, adapté à leurs besoins et incluant des propositions de mesures. L'objectif était de passer d'une stratégie « basée sur l'âge » à une stratégie « basée sur l'état ».

1.2. Démarche

Au début du projet, l'état de l'art en matière d'état des lieux et de gestion de l'entretien des aires de trafic a été évalué. À cette occasion, un état des lieux test a été réalisé à l'aide de techniques de mesure et d'enregistrements vidéo. Il est apparu que ces méthodes ne permettent pas encore, à un coût raisonnable, de répondre aux exigences élevées en matière de détection et d'évaluation des dommages.

Dans un deuxième temps, une méthodologie a donc été développée pour l'enregistrement et l'évaluation visuelle de l'état des surfaces en béton et en enrobés bitumineux de l'aéroport de Zurich. Elle s'appuie fortement sur les normes en vigueur pour le relevé d'état des routes en Suisse, mais a été adaptée et renforcée afin de répondre aux exigences de sécurité

accrues liées à l'exploitation aérienne.

La méthodologie a ensuite été testée par des relevés manuels sur le terrain. Les bases ont ainsi été établies pour le développement d'une application mobile permettant un relevé et une évaluation efficaces de l'état de l'ensemble des surfaces d'exploitation aérienne de la FZAG. Il a été possible de s'appuyer sur un SIG de haute qualité, que la société Flughafen Zürich AG entretient et développe depuis des années.

En 2018, les premiers essais de l'application ont été réalisés et ont montré qu'en environ 96 minutes, deux personnes avaient répertorié et évalué environ 602 dalles, soit une superficie d'environ 20 500 m². Ce temps comprenait les discussions, les questions et les temps d'attente. Les essais de l'application ayant été concluants, le premier relevé et la première évaluation à grande échelle de l'état des lieux ont pu être réalisés au printemps 2020.

2. Méthodologie de collecte

En ce qui concerne l'élaboration de la méthodologie d'évaluation et d'analyse de l'état, les principes suivants s'appliquent :

- On distingue les surfaces en béton et les surfaces bitumineuses.
- L'unité de référence est une dalle pour les surfaces en béton, et des surfaces homogènes en termes d'état pour les surfaces d'exploitation aéroportuaire bitumineuses.
- La méthodologie d'évaluation et d'appréciation de l'état s'appuie sur la méthodologie VSS (VSS SN 640'925b), mais est adaptée sur mesure pour la FZAG. La principale raison de cette divergence réside dans le fait que les aires de trafic sont soumises à des exigences de sécurité accrues, de sorte que les dommages constatés doivent être évalués de manière plus stricte. On distingue cinq catégories d'état, à l'instar de la norme SN 640'925b.

Daniel Deltchev

«Relevé d'état et entretien des chaussées en béton à l'aéroport de Zurich»

3. Développement

Le lancement réussi de l'application d'état des lieux a marqué une étape importante dans la numérisation de la gestion de l'entretien de la FZAG. Au cours des années suivantes, la plateforme a été étendue de manière ciblée – avec des fonctionnalités telles que la réalisation de commandes, la saisie des mesures et la réception – afin de numériser l'ensemble du processus de construction. La dernière étape a été franchie en 2022 avec la mise en place de l'état des lieux numérique des éléments de caniveaux.

Zustandserfassung und Instandhaltung von Betonflächen

Daniel Deltchev, Senior Project Leader
17. März 2026

Flughafen Zürich

Angenda

- ✈ ZRH 2025
- ✈ Flugbetriebsflächen
- ✈ Vier Handlungsfelder
- ✈ Instandhaltung
- ✈ Zustands-App
- ✈ Praxis-Beispiel



ZRH 2025



212 Direktverbindungen
von und nach Zürich

67 Linien- und Charter-
fluggesellschaften



PASSAGIERE

32'593'966

+ 4.5% gegenüber Vorjahr
+ 3.4% gegenüber 2019



FLUGBEWEGUNGEN

270'116

+ 3.5% gegenüber Vorjahr
- 1.9% gegenüber 2019



FRACHT

440'930t

+ 1.1% gegenüber Vorjahr
- 2.4% gegenüber 2019

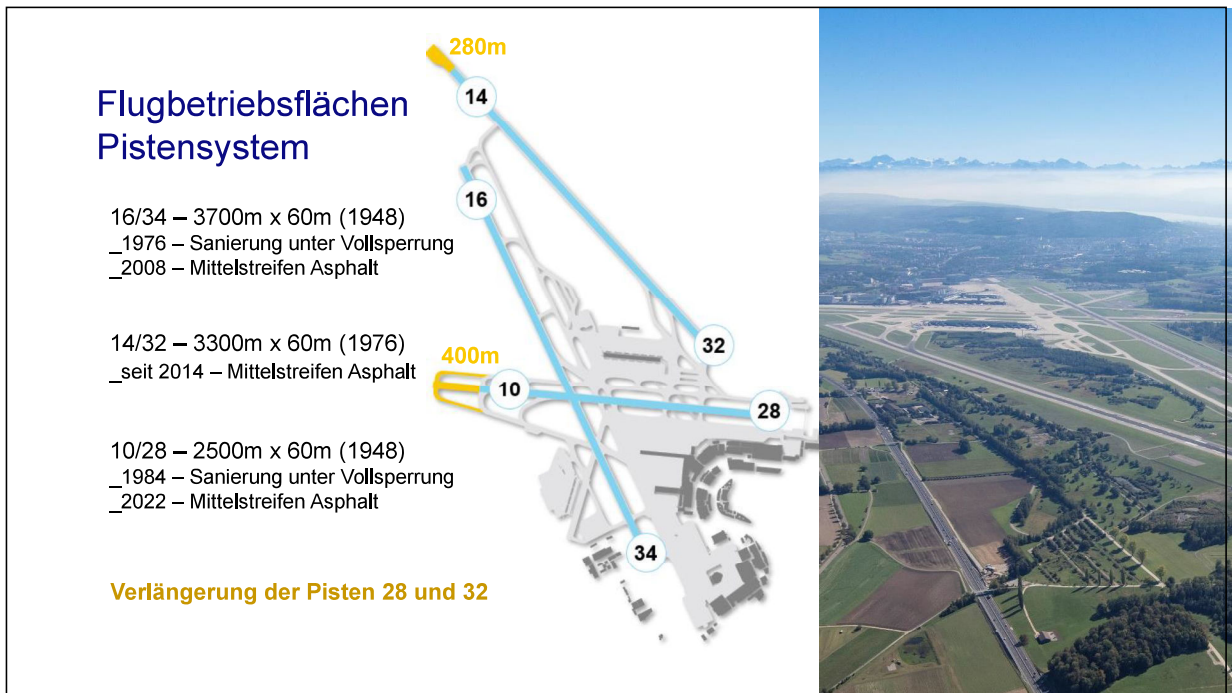
Flughafen Zürich

3

Flugbetriebsflächen



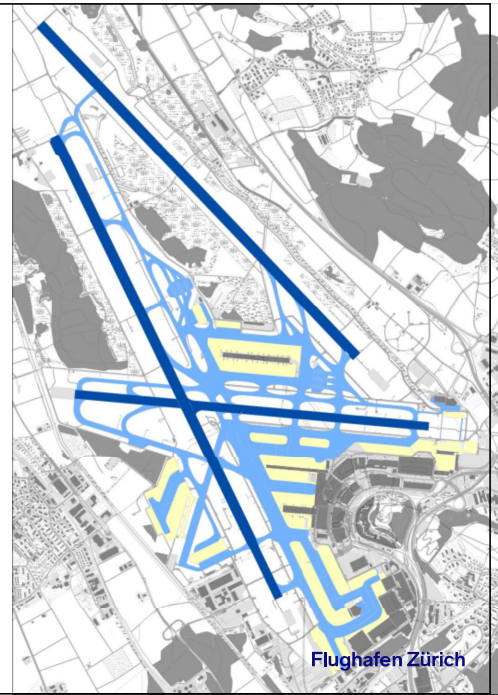
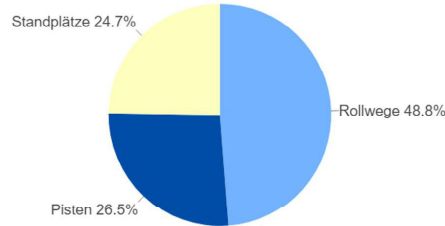
4



Flugbetriebsflächen

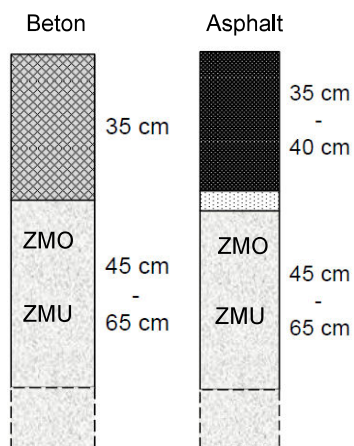
| | Beton [m ²] | Asphalt [m ²] | Total [m ²] |
|-------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Pisten | 400.000,00 | 290.000,00 | 690.000,00 |
| Rollwege | 980.000,00 | 280.000,00 | 1.260.000,00 |
| Standplätze | 455.000,00 | 190.000,00* | 645.000,00 |
| Summe | 1.835.000,00 | 760.000,00 | 2.595.000,00 |

*Standplätze ohne Abfertigung



7

Flugbetriebsflächen Aufbau Code E/F



Code E - A350 – 900 / MTOW 280 tonnes



Code E - A350 – 1000 / MTOW 316 tonnes



Code E - B777 / MTOW 350 tonnes



Code F – A380 / MTOW 560 tonnes

8

Flughafen Zürich

Vier Handlungsfelder



9

Flughafen Zürich

Vier Handlungsfelder

Sofortreparaturen



Interne Leistungen

- Oberflächen (FOD-Gefahr)
- Tag / Nacht
- Keine Baubewilligung
- Kein Safety Prozess

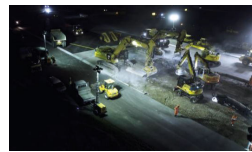
Instandhaltung



Externe Leistungen / Bundesgesetz über das öffentliche Beschaffungswesen (BöB)

- Plattenersatz
- Nacht
- Keine Baubewilligung
- Kein Safety Prozess

Sanierung



- Teil-/Gesamtaufbau
- Tag / Nacht
- Mit Baubewilligung
- Safety Prozess

Neubau



- Gesamtaufbau
- Tag / Nacht
- Mit Baubewilligung
- Safety Prozess

10

Flughafen Zürich

Instandhaltung

11



Instandhaltung

Altersbasiert – Massnahmen werden nach einem Zeitplan und in Abhängigkeit von den jeweiligen Schäden geplant.

Zustandsbasiert – Massnahmen werden aufgrund des effektiven *Zustands* geplant, der durch regelmässige Inspektion erfasst wird (*unser heutiger Ansatz*)

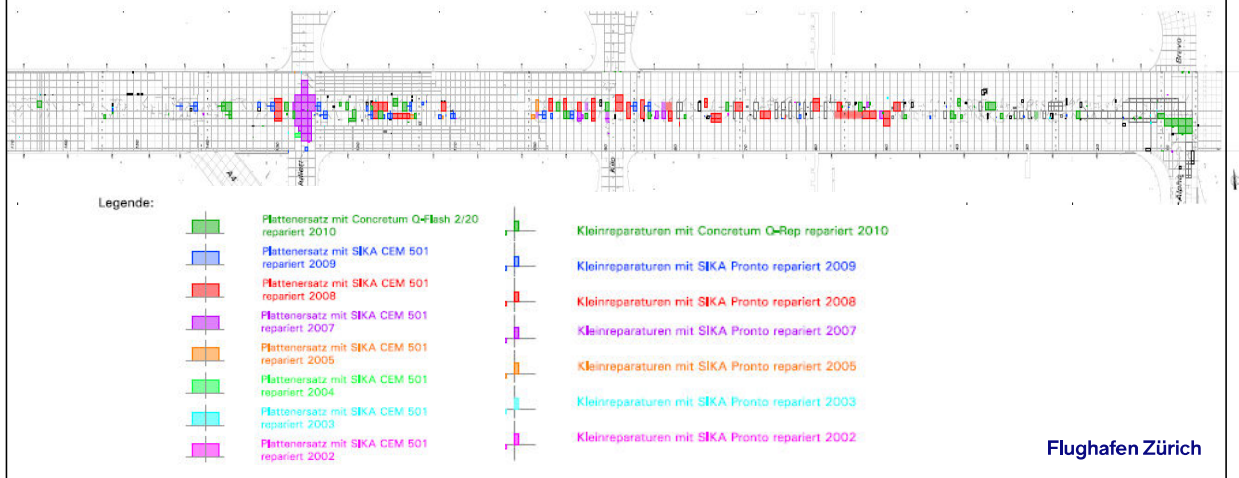
12





Instandhaltung „altersbasiert“

Instandhaltung Piste 10/28 im Jahr 2010 (ohne Zustandsaufnahme)



Flughafen Zürich

Instandhaltung «zustandsbasiert»



16

Instandhaltung von „altersbasiert“ zu „zustandsbasiert“

Auslöser:

- Hinterfragen der Altersstrategie
- Erfahrung und umfangreiche Bestandsdaten waren vorhanden.
- Steigenden Anforderungen – Aviatische Normen sehen eine Dokumentation des Zustandes der Flugbetriebsflächen (FBF) vor

Zielsetzung – Systematisierung und Digitalisierung einer *Zustandserfassung* um:

- Massnahmen **zustandsbasiert** zu planen
- **Effizienzsteigerung** bei der Erhaltung der Flugbetriebsflächen
- Eine Datenbasis für die längerfristige Sanierungs- und Finanzplanung zu schaffen

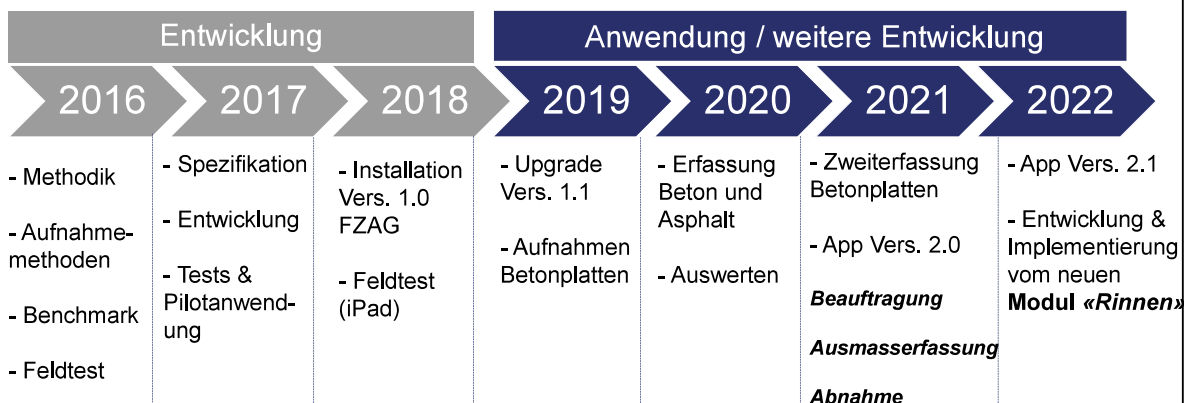
Ergebnis: Entwicklung eines **Zustands-App**

17

Flughafen Zürich



Zustands – App



Zustands – App Methodik

- Die Grundlage für die Zustandserfassung und -beurteilung orientiert sich an der VSS-Methodik (SN 640 925) und wurde für die FZAG angepasst
- Die visuelle Aufnahme erfolgt in Erfassungseinheiten, die bei **Betonflächen eine Betonplatte ist**
- Bei der Massnahmenplanung erfolgt eine Differenzierung (Safety Sicht: gleiches Schadensbild, gleiche Zustandskategorie führen zur unterschiedlichen Massnahmen z.B. Piste, Standplatz)
- Schadenskatalog aufgrund Gefahrenpotential FOD (Foreign Object Debris) für FZAG angepasst


| ZK | SN 640 925b | FZAG | |
|------|-------------|-------------|---|
| ZK 1 | gut | gut |  |
| ZK 2 | mittel | annehmbar |  |
| ZK 3 | ausreichend | schadhaft |  |
| ZK 4 | kritisch | schlecht |  |
| ZK 5 | schlecht | alarmierend |  |

Eckrisse

Ein Eckriss ist ein vertikaler Riss zwischen zwei senkrechten Fugen. Der Abstand des Risses zur Ecke kann dabei bis zu einer halben Plattenlänge betragen. Bei einem Eckriss sind die beiden absteckende zum Fick ungefähr gleich gross.

Schadensart: Schadenmerkmal

z



Der Eckriss weist einen der folgenden Zustände auf:

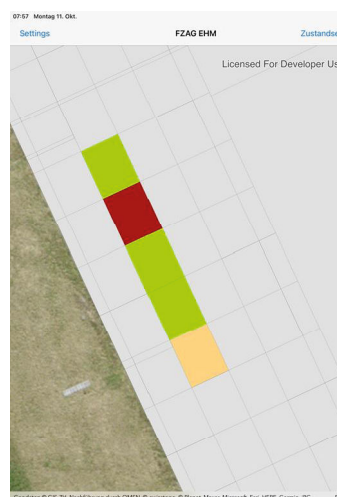
- Gefüller oder ungefüllter Riss mit wenigen Abplatzungen (FOD-Potential vorhanden).
- Ungefüllter Riss mit mittlerer Breite zwischen 3 und 25 mm.
- Gefüller Riss ohne oder nur mit kleinsten Abplatzungen, das Füllmaterial ist aber in einem unbefriedigenden Zustand.

Die Fläche zwischen dem Eckriss und den Fugen ist leicht getrennt (zusätzlicher Riss trennt Eckstück

Flughafen Zürich

20

Zustands – App



FZAG EHM Zustandserfassung

Abbrechen **Betonplatte** Speichern

Nummer: 16.113.411.0 Empf.klasse: 1
 Einbaujahr: 1948 Fläche: 38.51 m²

Ausgegossene Risse: Flicke:

| Schäden | Schwere | Ausmass | Kommentar |
|--------------|---------|---------|----------------------|
| Abnutzung | 1 2 3 | 1 2 3 | <input type="text"/> |
| Schwindrisse | 1 2 3 | 1 2 3 | <input type="text"/> |
| Längsrisse | 1 2 3 | 1 2 3 | <input type="text"/> |
| Eckrisse | 1 2 3 | 1 2 3 | <input type="text"/> |
| Ausbrüche | 1 2 3 | 1 2 3 | <input type="text"/> |
| Setzungen | 1 2 3 | - - 3 | <input type="text"/> |
| Pumpen | 1 2 3 | - - 3 | <input type="text"/> |

Zustandskategorie: 4

Massnahme:

| | Länge | Breite | Bemerkungen |
|-------------------|-------|--------|----------------------|
| Rissverguss | 1.0 | | <input type="text"/> |
| Instandsetzung | 1.0 | 1.0 | <input type="text"/> |
| Teil-/Plattensatz | 0.0 | 0.0 | <input type="text"/> |

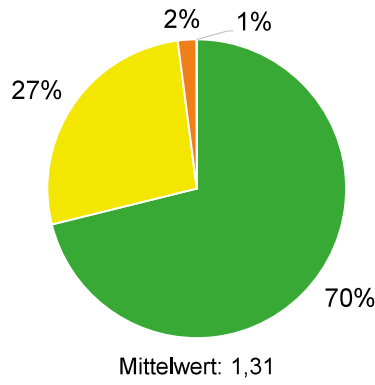
Schneiden Fotos Zusammenfügen

22

Flughafen Zürich

Zustands – App

Auswertung in ArcGIS Pro und WebGIS

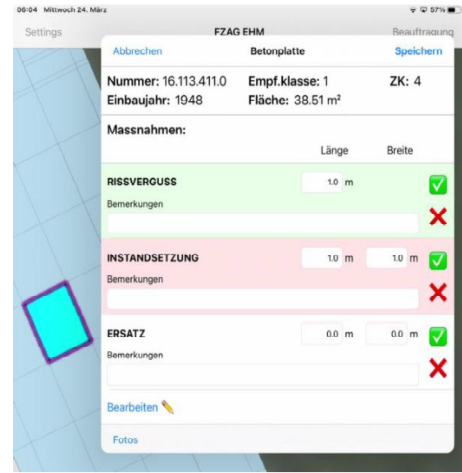
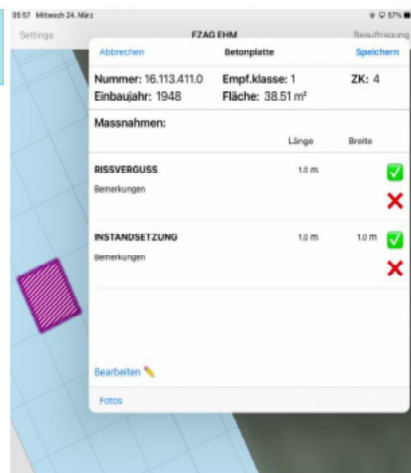


Flughafen Zürich

23

Zustands-App

Beauftragung (BL)



Flughafen Zürich

24

Zustands-App

Ausmasserfassung (UN)

06:23 Mittwoch 24. März

Settings FZAG EHM Ausmasserfassung

Abbrechen Betonplatte Speichern

Nummer: 16.113.401.1 Empf.klasse: 1 ZK: 3
Einbaujahr: 1948 Fläche: 35.78 m²

Instandsetzung Teil- / Plattenersatz Riss- / Fugenverguss

Länge m Breite m Tiefe m
Schnittlänge: m

Klebeanker getrennt: Stk.
Klebeanker M16 neu: Stk.
Kontaktdübel M8 neu: Stk.

Bestehende Reparatur?

Riss: m
Airex: m

Fotos

25

06:25 Mittwoch 24. März

Settings FZAG EHM Ausmasserfassung

Abbrechen Betonplatte Speichern

Nummer: 16.113.401.1 Empf.klasse: 1 ZK: 3
Einbaujahr: 1948 Fläche: 35.78 m²

Instandsetzung Teil- / Plattenersatz Riss- / Fugenverguss

Länge m Breite m Tiefe m
Schnittlänge: m

Anker gebohrt: Stk.
Anker frei: Stk.
Dübel gebohrt: Stk.
Dübel frei: Stk.

Bestehende reparatur?

Aufräumen: m²
Airex: m

Fotos

Flughafen Zürich

Zustands – App

Abnahme (BL)

20 Mittwoch 24. März

Settings FZAG EHM Abnahme

Abbrechen Betonplatte Speichern

Nummer: 16.113.411.0 Empf.klasse: 1 ZK: 4
Einbaujahr: 1948 Fläche: 38.51 m²

Instandsetzung Teil- / Plattenersatz Riss- / Fugenverguss

Länge

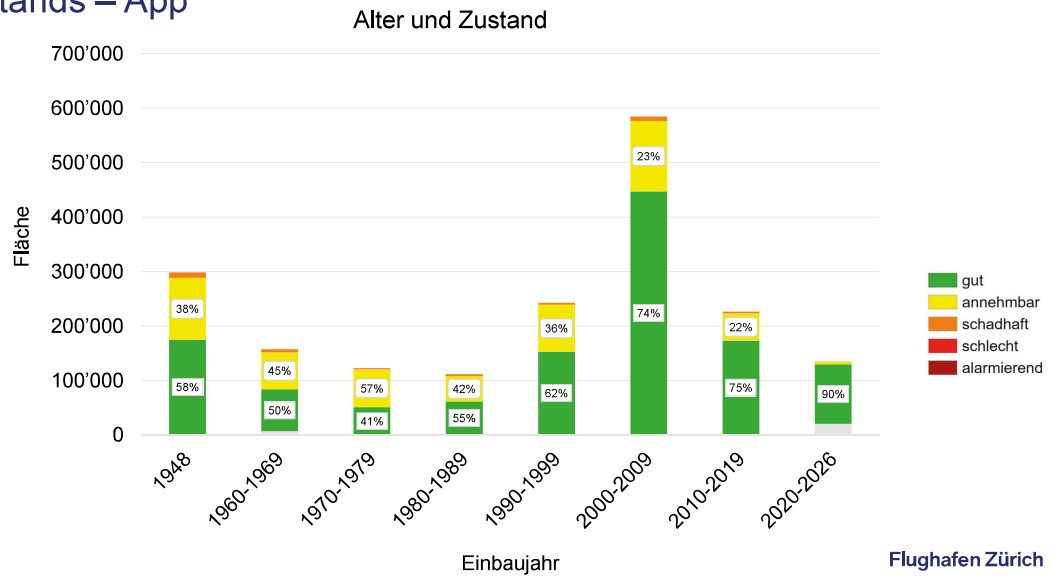
| | |
|----------------------------|-------|
| Rissverguss: | 1.0 m |
| Fugenverguss ohne Einlage: | 1.0 m |
| Fugenverguss mit Einlage: | 0.0 m |

Bearbeiten Bestätigen

Fotos

26

Zustands – App



27

Praxisbeispiel



28

Praxisbeispiel

18:00 – UN-Entscheid: Bauen → Ja/Nein

23:30-01:00



Vorbereitung, Abbruch

- Freigabe der Fläche
- Installation, mob. LSW
- Markierung Reparaturen
- Abbruch

00:30 - 01:45



Bewehrung

- Dübel bohren
- Mattenbewehrung

01:45-04:30



Betonieren, Reinigen,
Bauende

- 03:15 – Schnellbeton abgeschlossen
- Nachbehandlung & Erhärtung
- 04:00 - Reinigung
- 04:30 - Bauende

04:30 – 05:30



Freigabe für Flugbetrieb

- Kontrollen
- Abnahmen
- Übergabe an AA
- Pistenkontrolle

29

Flughafen Zürich

Kontakt



Daniel Deltchev

Senior Project Leader

Airport Planning

Daniel.deltchev@zurich-airport.com

+41 43 816 47 12

30

Flughafen Zürich





Dr. Mehdi Ould Henia

Dr. sc. techn. ETH Lausanne

Geschäftsführer, Partner – Nibuxs Sàrl



Dr. Mehdi Ould Henia

«Gestaltung und Dimensionierung von Busfahrbahnen und -haltestellen»

Die Präsentation „Gestaltung und Dimensionierung von Busfahrbahnen und -haltestellen“ befasst sich mit spezifischen Problemen im Zusammenhang mit Busfahrs Spuren und Bushaltestellen sowie mit geeigneten Dimensionierungsmethoden und konstruktiven Lösungen.

Die grössten Herausforderungen ergeben sich aus der Intensität und Wiederholung der Belastungen. Busse sind schwere Fahrzeuge, oft lang und mit wenigen Achsen, was zu hohen Achslasten führt. Häufiges Bremsen und Beschleunigen erzeugt erhebliche Scherkräfte, die durch langsamen Verkehr und quasi statische Belastungen an den Haltestellen noch verstärkt werden. Die variable Auslastung der Fahrzeuge hat einen starken Einfluss auf die Aggressivität des Verkehrs und muss über einen Äquivalenzfaktor (k) berücksichtigt werden, der für bestimmte Typen von stark beladenen Bussen sehr hohe Werte erreichen kann.

Auch die seitliche Lastverteilung ist entscheidend: Der Busverkehr ist stark kanalisiert, insbesondere an Haltestellen, wodurch die Belastungen konzentriert werden und sich die Schadensbildung beschleunigt. Die geringe Geschwindigkeit in Verbindung mit hohen Temperaturen erhöht aufgrund des viskoelastischen Verhaltens des Asphalts das Risiko von Spurrinnenbildung.

Die Dimensionierung basiert auf den VSS-Normen (insbesondere VSS 40 320 und 40 324) und unterscheidet zwischen Individualverkehr und Busverkehr, welcher planbar und relativ konstant ist.

Die Wahl der Materialien ist ein Kompromiss zwischen Rissbeständigkeit und Verformungsbeständigkeit sowie zwischen Anschaffungskosten (Asphalt) und langfristigen Kosten (Beton). Es gibt spezielle Lösungen wie Spezialasphalt, Betonplatten oder durchgehender Stahlbeton. Diese sind jedoch bezüglich der Verarbeitungsbedingungen anspruchsvoll.

Schliesslich ermöglichte das Forschungsprojekt VSS 2013/502 (2014–2018), das insbesondere in Lausanne und Zürich durchgeführt wurde, die Prüfung verschiedener Strukturen (BFUP, Stahlbeton) und die Formulierung von Empfehlungen auf der Grundlage der Literatur sowie von In-situ-Messungen der Tragfähigkeit und Verformungen.

Dr. Mehdi Ould Henia

«Conception et dimensionnement des voies et arrêts de bus»

La présentation « Conception et dimensionnement des voies de bus » traite des problématiques spécifiques liées aux voies et arrêts de bus, ainsi que des méthodes de dimensionnement et des choix constructifs adaptés. Les principales contraintes proviennent de l'intensité et de la répétition des charges. Les bus sont des véhicules lourds, souvent longs et dotés de peu d'essieux, ce qui entraîne des charges élevées par essieu. Les phases fréquentes de freinage et d'accélération génèrent d'importantes forces de cisaillement, aggravées par une circulation lente et des charges quasi statiques aux arrêts. L'occupation variable des véhicules influence fortement l'agressivité du trafic et doit être intégrée via un facteur d'équivalence (k), pouvant atteindre des valeurs très élevées pour certaines typologies de bus fortement chargés.

La distribution latérale des charges est également déterminante : le trafic des bus est fortement canalisé, sur-tout aux arrêts, ce qui concentre les sollicitations et accélère les dégradations. La faible vitesse, combinée à des températures élevées, accentue le risque d'orniérage des enrobés bitumineux en raison de leur comportement viscoélastique.

Le dimensionnement s'appuie sur les normes VSS (notamment VSS 40 320 et 40 324) et distingue le trafic individuel du trafic bus, planifié et relativement constant.

Le choix des matériaux constitue un compromis entre résistance à la fissuration et résistance à la déformation, ainsi qu'entre coût initial (bitumineux) et coût à long terme (béton). Des solutions spécifiques existent, comme les enrobés spéciaux, des dalles de béton ou du béton armé continu. Elles exigent cependant des conditions strictes de mise en œuvre.

Enfin, le projet de recherche VSS 2013/502 (2014–2018), mené notamment à Lausanne et Zurich, a permis de tester différentes structures (BFUP, béton armé) et de formuler des recommandations basées sur la littérature, ainsi que des mesures in situ de portance et de déformations.

Conception et dimensionnement des voies de bus



MATERIAUX

DIMENSIONNEMENT
ET STRUCTURESRELEVÉ D'ÉTAT
ET GESTION DE L'ENTRETIEN

Mehdi Ould Henia

Forum Strasse 2026
Olten, 17.3.2026**Nibuxs**
Ingénieurs en infrastructures de transport

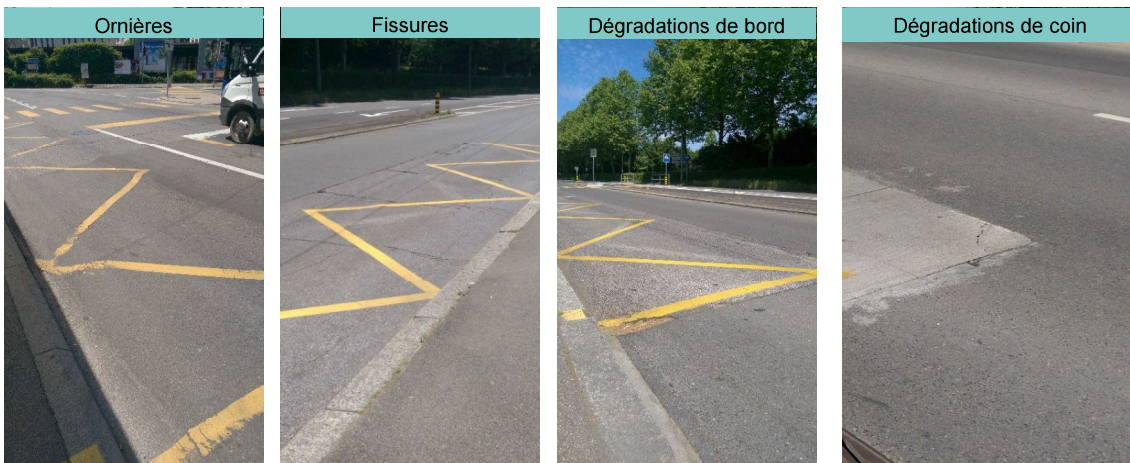
Contenu de la présentation

- Problématique des voies et arrêts de bus (charges, fréquence, ...)
- Approches de dimensionnement
- Conception: comparatif de différents types de structures
- Projet de recherche VSS 2013/502
- Quelques exemples pratiques (BFUP, BAC, Enrobés spéciaux)
- Recommandations, défis et perspectives

Nibuxs

2

Problématique des voies/arrêts de bus



Problématique des voies/arrêts de bus

Causes principales

- Intensité des charges
- Distribution des charges
- Vitesse de circulation
- Bruit

Problématique des voies/arrêts de bus

Intensité des charges

- Véhicules lourds, longs avec peu d'essieux
 - Manœuvrabilité (véhicule urbain)
 - Conséquence : charge par essieu élevée
- Freinage, arrêts et démarrages fréquents
 - Forces de cisaillement élevées
 - Circulation très lente et charges statiques
- Charge utile = Passagers
 - Occupation variable des véhicules (fin ou milieu de ligne)
 - Mais planifiée par l'exploitant (horaire, comptage des passagers)



Problématique des voies/arrêts de bus

Intensité des charges

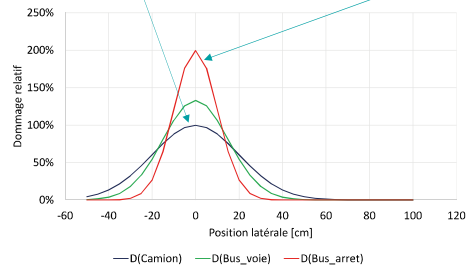
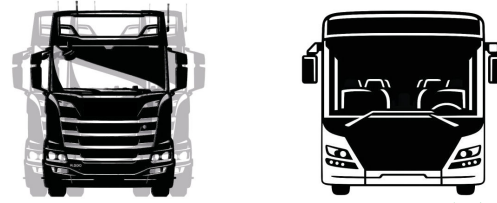
- Occupation (passagers)
 - Effet très important sur l'agressivité des véhicules
 - Facteur d'équivalence
- Occupation maximale
 - Selon permis de circulation du bus (formulaires homologation nr. 13.20)
 - Standard transports publics : maximum 4 passagers / m²



Problématique des voies/arrêts de bus

Distribution latérale des charges

- Camions → Variation normale : +/- 20 cm
- Bus → Variation réduite = Trafic «canalisé» :
 - Voie de bus : +/- 10 cm
 - Arrêt de bus : +/- 2.5 cm
- Solutions :
 - RSto 12 (DE) : Choix structure classe de trafic supérieure
 - CERTU (FR) : Trafic pondéral x 2.0



Nibuxs

Problématique des voies/arrêts de bus

Vitesse de circulation

- Concerne particulièrement les enrobés bitumineux
→ Déformation permanente (orniéage)
- Conséquence du comportement mécanique **viscoélastique**
- Effet combiné **Vitesse + Température**
- Valeurs indicatives de l'effet vitesse sur la profondeur d'ornière :
 - Températures extrêmes (45°C) : $T @ 10 \text{ km/h} = \sim 2.5 \times T @ 30 \text{ km/h}$
 - Températures ordinaires (35°C) : $T @ 10 \text{ km/h} = (1.5 \dots 2.0) \times T @ 30 \text{ km/h}$
- Solutions techniques:
 - Formules enrobés avec squelette autobloquant
 - Choix de liants moins sensibles à la température (Température A&B élevée)
 - Réduire l'effet du rayonnement solaire (Surfaces claires, choix de sites ombragés)

Nibuxs

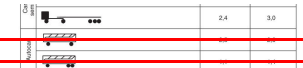
8

Dimensionnement

Facteur équivalence véhicule (k)

- Calcul selon VSS 40 320 / Chiffre 19
- Procédure générale (Grundlegendes Verfahren)
- Facteurs selon Tableau 2
- Calcul par type de bus / ligne de bus
- Valeurs indicatives
 - Autobus simple : $k = 2.5$
 - Autobus articulé (3 essieux) : $k = 3.9$
 - Autobus articulé (3 essieux – charge extrême) : $k = 9 !!$

| Charge d'essieu | Chaussée souple et semi-rigide | | | Chaussée rigide et combinée | | |
|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | Essieu simple | Essieu tandem | Essieu trièrm | Essieu simple | Essieu tandem | Essieu trièrm |
| [k] | k | | | | | |
| 0.5 | 0.00006 | 0.00003 | 0.00001 | 0.00004 | 0.00002 | 0.00002 |
| 1.5 | 0.0017 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0011 | 0.0003 | 0.0002 |
| 2.5 | 0.01 | 0.001 | 0.0004 | 0.007 | 0.001 | 0.001 |
| 3.5 | 0.04 | 0.004 | 0.001 | 0.028 | 0.005 | 0.002 |
| 4.5 | 0.11 | 0.011 | 0.003 | 0.08 | 0.012 | 0.005 |
| 5.5 | 0.24 | 0.024 | 0.006 | 0.18 | 0.026 | 0.010 |
| 6.5 | 0.43 | 0.05 | 0.011 | 0.37 | 0.052 | 0.02 |
| 7.5 | 0.73 | 0.08 | 0.020 | 0.69 | 0.09 | 0.03 |
| 8.5 | 1.16 | 0.13 | 0.032 | 1.19 | 0.16 | 0.05 |
| 9.5 | 1.79 | 0.19 | 0.050 | 1.92 | 0.25 | 0.08 |
| 10.5 | 2.67 | 0.28 | 0.073 | 2.95 | 0.38 | 0.12 |
| 11.5 | 3.88 | 0.38 | 0.103 | 4.35 | 0.56 | 0.17 |
| 12.5 | 5.52 | 0.52 | 0.14 | 6.17 | 0.79 | 0.25 |
| 13.5 | 7.68 | 0.68 | 0.19 | 8.48 | 1.10 | 0.34 |
| 14.5 | 10.48 | 0.89 | 0.25 | 11.34 | 1.49 | 0.46 |



Tab. 3
Facteurs d'équivalence k par classes de véhicules lourds

| Kategorien von schweren Lastfahrzeugen gemäss VSS 40.002 (2) | Äquivalenzfaktoren k nach Fahrzeugkategorien | |
|--|--|----------------------------------|
| | Flexibler und halbstarre Oberbau | Starrer und kombinierter Oberbau |
| Lastwagen | 0.9 | 1.1 |
| Lastwagen | 1.8 | 2.0 |
| Lastwagen mit Sattelanhänger (Sattelschlepper) | 1.9 | 2.3 |

Tab. 4
Äquivalenzfaktoren k nach Fahrzeugkategorien

Dimensionnement

Facteur équivalence véhicule (k)

- Exemple simplifié avec véhicule 4 essieux
 - Places assises = 142
 - Poids passagers = $142 \times 70 \text{ kg} \approx 10 \text{ t}$
 - Poids essieu avec passagers = $7.4 / 9.2 / 9.9 / 8.0 \text{ t}$
 - $k = 0.7 + 1.6 + 2.2 + 1.0 = \underline{5.5}$ essieux standards 8t

| Charge d'essieu | Chaussée souple et semi-rigide | | | Chaussée rigide et combinée | | |
|-----------------|--------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
| | Essieu simple | Essieu tandem | Essieu trièrm | Essieu simple | Essieu tandem | Essieu trièrm |
| [k] | k | | | | | |
| 0.5 | 0.00006 | 0.00003 | 0.00001 | 0.00004 | 0.00002 | 0.00002 |
| 1.5 | 0.0017 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0011 | 0.0003 | 0.0002 |
| 2.5 | 0.01 | 0.001 | 0.0004 | 0.007 | 0.001 | 0.001 |
| 3.5 | 0.04 | 0.004 | 0.001 | 0.028 | 0.005 | 0.002 |
| 4.5 | 0.11 | 0.011 | 0.003 | 0.08 | 0.012 | 0.005 |
| 5.5 | 0.24 | 0.024 | 0.006 | 0.18 | 0.026 | 0.010 |
| 6.5 | 0.43 | 0.05 | 0.011 | 0.37 | 0.052 | 0.02 |
| 7.5 | 0.73 | 0.08 | 0.020 | 0.69 | 0.09 | 0.03 |
| 8.5 | 1.16 | 0.13 | 0.032 | 1.19 | 0.16 | 0.05 |
| 9.5 | 1.79 | 0.19 | 0.050 | 1.92 | 0.25 | 0.08 |
| 10.5 | 2.67 | 0.28 | 0.073 | 2.95 | 0.38 | 0.12 |
| 11.5 | 3.88 | 0.38 | 0.103 | 4.35 | 0.56 | 0.17 |
| 12.5 | 5.52 | 0.52 | 0.14 | 6.17 | 0.79 | 0.25 |
| 13.5 | 7.68 | 0.68 | 0.19 | 8.48 | 1.10 | 0.34 |
| 14.5 | 10.48 | 0.89 | 0.25 | 11.34 | 1.49 | 0.46 |



Trolleybusbeschaffung

Räder / Reifen / Achslasten

| Art der Bereifung | Gelenktrolleybus | | | Doppelgelenktrolleybus | | | |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Achse 1 | Achse 2 | Achse 3 | Achse 1 | Achse 2 | Achse 3 | Achse 4 |
| Felgenreifart | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert | Aluminium, mittezentriert |
| Felgenreifdimension | 22.5 x 8.25 | 22.5 x 7.5 | 22.5 x 7.5 | 22.5 x 8.25 | 22.5 x 7.5 | 22.5 x 7.5 | 22.5 x 7.7 |
| Railen | 305 / 70 R 22.5 | 275 / 70 R 22.5 | 275 / 70 R 22.5 | 305 / 70 R 22.5 | 275 / 70 R 22.5 | 275 / 70 R 22.5 | 315 / 70 R 22.5 |
| Achslast Leer (kg) * | 5434 | 5202 | 8399 | 5459 | 6226 | 6991 | 5980 |
| Achslast beladen (kg) | 7432 | 9377 | 12406 | 7499 | 10343 | 11011 | 8923 |
| Garantierte Achslast | 7500 | 13000 | 13000 | 7500 | 12600 | 12600 | 8925 |

Dimensionnement : trafic pondéral

- Analyser séparément **trafic individuel** et **trafic bus**
- **Trafic bus**
 - Horaire planifié → accroissement annuel = 0%
 - Distinguer **heures de pointe** et **heures creuses**
- **Ne pas oublier les camions !!**
 - Activités industrielles → trafic permanent
 - Chantiers → trafic provisoire
- **Quelques valeurs indicatives**
 - 1 ligne de bus moyenne (cadence 15 ~ 20') = 70 passages / jour
 - 1 ligne de bus importante (cadence 7.5 ~ 10') = 140 passages / jour
 - 1 ligne de bus importante (cadence 7.5 ~ 10') = Trafic classe **T4**
 - 3 à 4 lignes de bus = Trafic classe **T5**
 - Station centrale (cadence 2') = Trafic classe **T6 !!**

Conception : Familles structures

Bitumineuses

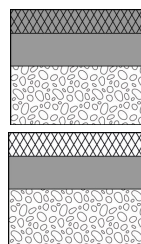
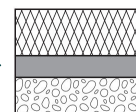
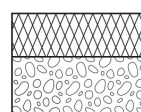
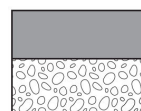
- Produits entreprises

Béton

- Béton armé / Béton armé continu

Composite / Combinée

- Enrobé percolé (VMB)
- Whitetopping (BCMC)
- ...



Conception

- Dimensionnement selon norme VSS 40 324
- Solution pour certains mécanismes de dégradation (long terme)
 - Fatigue mécanique
 - Portance de la fondation
- Choix matériaux pour les autres mécanismes de dégradation:
 - Orniérage
 - Cisaillement
 - Poinçonnement

Conception : Choix des matériaux

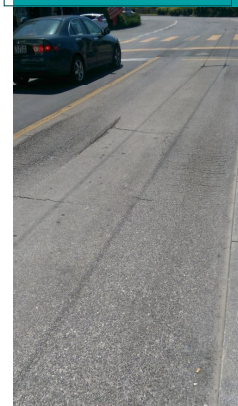
- Toujours un compromis
 - Fragilité (fissures)
vs
Déformation (orniérage)
 - Coût initial (bitumineux)
vs
Coût long terme (béton)
 - Complexité du produit :
plus ou moins de risques

Exemple enrobé percolé (VMB)

Cas 1 : Fissuration



Cas 2 : Déformation



Conception : Choix des matériaux

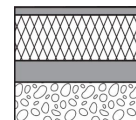
Enrobés bitumineux spéciaux, une solution ?

→ Oui ... sous conditions !

- Produits spéciaux
 - Produits d'entreprise (garantie)
 - Préparation, suivi et réalisation spécifiques (non standard !!)
 - Formule enrobé avec tolérances réduites
 - Pas de recyclage (< 10%, 0% ??)
 - Liant bitumineux spécial
- Petites quantités
 - Moyens de production spécifiques (réserver la centrale pour le produit)
 - Prévoir un marché de taille suffisante (voie de bus, plusieurs arrêts)

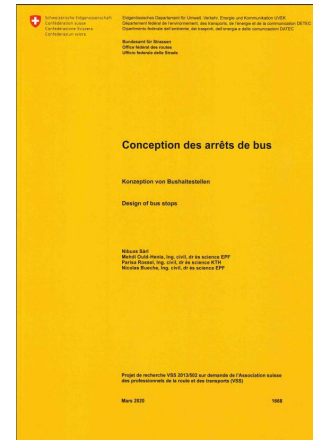
Conception : Bruit

- Situation problématique si surface de trafic partagée
- Revêtement phonoabsorbants
 - Bonne résistance à l'orniérage
 - Mauvaise résistance au cisaillement
- Chaussée béton
 - Recouvrement par revêtement bitumineux complexe !
(Qualité collage)
 - Quelques solutions «expérimentales»
 - Béton lavé 0/8 posé frais/frais
 - Béton rainuré (texture spéciale)
 - Revêtements préfabriqués



Projet de recherche VSS 2013/502

- Période : 2014 – 2018
- 3 partenaires (Villes)
- Contenu
 - Recherche littérature
 - Conception et construction de sections test
 - Evaluation et validation du comportement *in situ*
 - Recommandations



Projet de recherche VSS 2013/502

| Famille structure | Désignation structure |
|----------------------|--|
| Rigide | Dalles béton, avec et sans goujons |
| | Dalle béton armé continu |
| Bitumineux | Enrobés à haut module (AC EME C1/C2) |
| | Enrobés spéciaux (produits entreprises) Exemple : Multicol®, Saparof®, ... |
| | Enrobés avec additifs Exemple : Gilsonite, Selenizza, ... |
| Mixte/Composite | Enrobé percolé (PA + coulis ciment ou résine) Exemple: VMB Weiss+Appetito, Implenla, Colas, ... |
| | White-topping / Béton de ciment mince collé (BCMC) |
| | Dalle béton armé continu sur ACT |
| Autre / préfabriqués | Pavés (Pflästerungen) |
| | Panneaux caoutchouc |

Projet de recherche VSS 2013/502

Lausanne:

- Reconstruction de la superstructure existante: été 2015
- Surface: 40mm BFUP + Gravillonnage epoxy
- Trafic T4 / T5

| Couche | Epaisseur (mm) |
|--------------|----------------|
| BFUP | 40 |
| AC EME 22 C1 | 120 |
| AC T 22S | 80 |
| Grave | existante |

Nibuxs

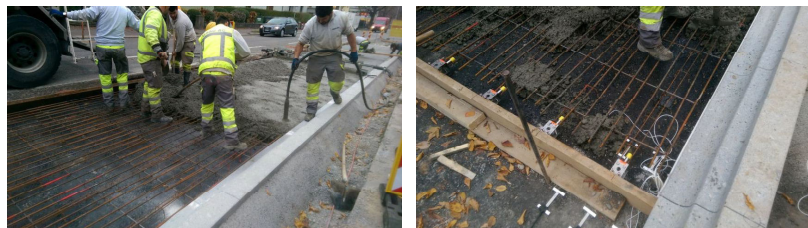


19

Projet de recherche VSS 2013/502

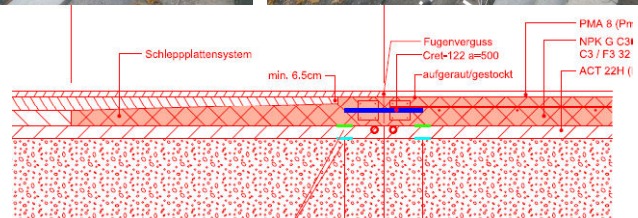
Zurich:

- Reconstruction complète: automne 2015
- Surface: PMA 8
- Structure: Béton armé continu sur enrobé Trafic T5 (avec BHNS)



| Couche | Epaisseur (mm) |
|-----------|----------------|
| PMA 8 | 40 |
| Dalle BAC | 180* |
| AC T 22S | 80 |
| Grave | 520 |

Nibuxs



20

VSS 2013/502 : Mesures in situ

Mesure portance : HWD

Mesure déformations sous trafic réel

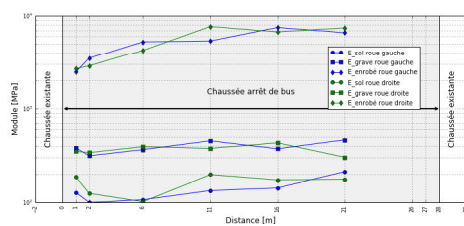


Nibuxs

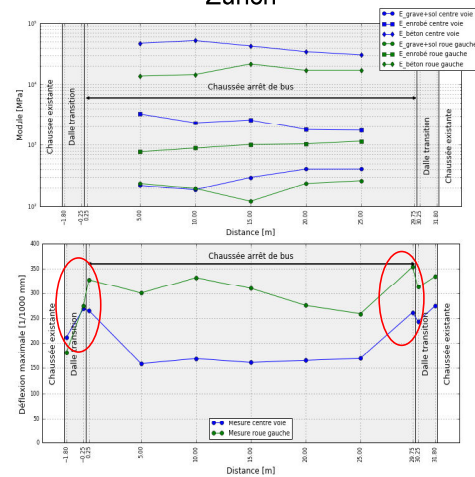
21

VSS 2013/502 : Mesures portance

Lausanne



Zürich

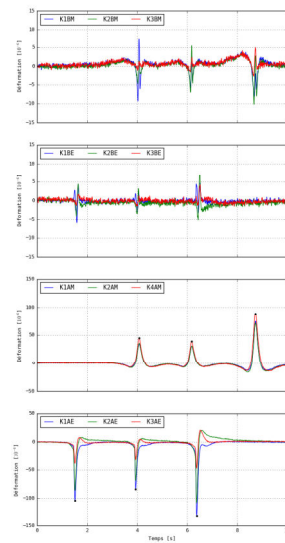


Nibuxs

22

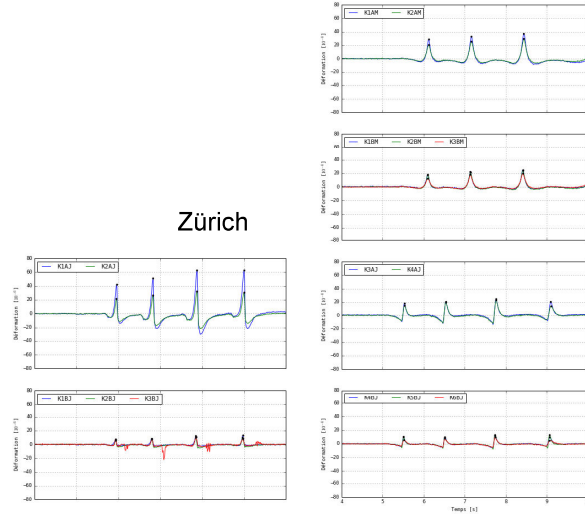
VSS 2013/502 : Mesures déformations

Lausanne



Nibuxs

Zürich



VSS 2013/502 : Recommandations

- Calcul trafic
- Choix structure
- Choix couche de roulement
- Recommandations diverses

Tab. 14 Type de structures pour arrêts de bus avec évaluation des critères de choix déterminants

| Type de structure | Trafic | Durée de vie | Coût de constr. | Délais de constr. | Réparation | Accès aux réseaux souterrains |
|-------------------|------------|--------------|-----------------|-------------------|------------|-------------------------------|
| Bitumineuse | T3, T4, T5 | - | + | + | ++ | + |
| Rigide | T5, T6 | + | - | - | - | - |
| Mixte | Très élevé | ++ | - | - | - | - |

++ : très favorable / + : favorable / - : peu favorable

Tab. 15 Type de couches de roulement pour arrêts de bus avec évaluation des critères de choix déterminants

| Couche de roulement | Type de structure | Trafic | Durée de vie | Orniérage | Bruit | Réparation |
|-----------------------|-------------------|-------------|--------------|-----------|-------|------------|
| AC B/ AC 11 type S, H | Bitumineuse | <T4 | - | - | = | ++ |
| AC MR 8 | Bitumineuse | <T4, T4, T5 | - | = | + | + |
| Produit d'entreprise* | Bitumineuse | T4, T5 | = | =, + | = | + |
| Enrobé percolé | Mixte | T4, T5 | = | + | = | - |
| Whitertopping / BCMC | Mixte | T4, T5 | = | ++ | - | - |
| AC MR 8 | Rigide/Mixte | T5, T6, >T6 | - | + | + | = |
| Béton | Rigide | T5, T6 | + | ++ | - | - |
| Béton armé continu | Rigide | T6, >T6 | ++ | ++ | - | - |

++ : très favorable / + : favorable / = : moyen / - : peu favorable

* : La performance mécanique dépend du produit d'entreprise

Nibuxs

mehdi.ould-henia@nibuxs.ch



MATÉRIAUX



DIMENSIONNEMENT
ET STRUCTURES



RELEVÉ D'ÉTAT
ET GESTION DE L'ENTRETIEN

Nibuxs
Ingénierie en Infrastructures de transport



Niculin Meng

Dipl.-Ing. ETH

Head of EMEA – mageba sa



Niculin Meng

«**Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen**»

Fahrbahnübergänge gehören zu den technisch anspruchsvollsten und zugleich kritischsten Bauteilen von Brücken. Sie müssen dauerhaft hohe dynamische Beanspruchungen aufnehmen und Bewegungen sowie Rotationen in mehreren Richtungen ermöglichen, weisen jedoch im Vergleich zum Gesamtbauwerk eine deutlich geringere Lebensdauer auf. Aufgrund dieser Eigenschaften stellen sie häufig das schwächste Glied einer Brücke dar. Mängel in Auslegung, Herstellung oder Einbau führen oft zu hohen Instandsetzungs- und Ersatzkosten, Verkehrseinschränkungen und erhöhten Sicherheitsrisiken.

Die Anforderungen an Fahrbahnübergangssysteme gehen weit über die reine Bewegungsaufnahme hinaus. Neben der Funktionsfähigkeit sind Wasserdichtigkeit, Nutzerkomfort (Überfahrt, Lärm, Schneeräumung), Robustheit, Dauerhaftigkeit sowie Wartungs- und Austauschfreundlichkeit entscheidend. Ziel ist eine hohe Verfügbarkeit der Infrastruktur bei minimalen Lebenszykluskosten. Es existiert eine grosse Vielfalt an Systemen, darunter einzellige Übergänge, Mattenübergänge, Lamellen- und Fingerfugen, Belagsdehnfugen aus Kunststoff oder Bitumen sowie Sonderkonstruktionen. Eine universelle Standardlösung gibt es nicht. Die Auswahl des geeigneten Systems ist stets projektspezifisch und hängt unter anderem von den zu erwartenden Bewegungen, den geometrischen Randbedingungen des Tragwerks, den Anforderungen an Lärmschutz und Entwässerung, der Nutzung sowie von wirtschaftlichen Überlegungen über den gesamten Lebenszyklus ab.

Ein zentraler Themenblock ist die Normierung. Europäische Bewertungsdokumente (EAD) und darauf basierende Europäische Technische Bewertungen (ETA) stellen heute eine wichtige technische Grundlage dar. Sie definieren jedoch

weder verbindliche Einbau- und Wartungsvorgaben noch ersetzen sie nationale Regelwerke. Nationale Richtlinien – in der Schweiz insbesondere die ASTRA-Richtlinie – bleiben daher unverzichtbar, um eine einheitliche Qualität und Planungssicherheit zu gewährleisten. Die aktuelle Überarbeitung der ASTRA-Richtlinie berücksichtigt neue Systeme mit synthetischen Polymeren sowie den Übergang von ETAG 032 zu EAD/ETA.

Die Qualitätssicherung ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Aufgrund der hohen dynamischen Beanspruchung müssen Fahrbahnübergänge als Gesamtsystem geprüft werden, etwa durch Ermüdungs-, Überroll- und dynamische Tests, idealerweise unter Einbezug unabhängiger Prüfstellen. Ergänzend sind eine konsequente werkseitige Qualitätssicherung sowie ein fachgerechter Einbau durch spezialisierte Unternehmen erforderlich. Besondere Herausforderungen ergeben sich im Betrieb, insbesondere durch Schneeräumung. Moderne Schneepflüge mit hohen Geschwindigkeiten und Anpressdrücken können erhebliche Schäden verursachen. Konstruktive Massnahmen wie verstärkte Zonen, schneepflugsichere Geometrien oder spezielle Sinusplatten tragen zur Schadensminimierung bei. Um bei Instandsetzungsarbeiten den Einfluss auf den Verkehrsfluss zu minimieren, bieten sich für den Austausch von Fahrbahnübergängen temporäre Überbrückungslösungen (Fly-Over) an. Auch hier gibt es je nach Anforderungen unterschiedliche Lösungsansätze.

Insgesamt zeigt sich, dass langlebige und funktionssichere Fahrbahnübergänge nur durch eine frühzeitige, enge Zusammenarbeit zwischen Bauherrn, Planer und Spezialisten erreicht werden können. Normen und Richtlinien bilden eine wichtige Grundlage, ersetzen jedoch nicht den projektspezifischen technischen Dialog und eine ganzheitliche Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus.

Niculin Meng

«**Joints de chaussée: défis et solutions possibles**»

Les joints de chaussée font partie des éléments techniques les plus complexes et les plus critiques des ponts. Ils doivent absorber en permanence des contraintes dynamiques élevées et permettre des mouvements et des rotations dans plusieurs directions, mais leur durée de vie est nettement inférieure à celle de l'ensemble de l'ouvrage. En raison de ces caractéristiques, ils constituent souvent le maillon faible d'un pont. Les défauts de conception, de fabrication ou d'installation entraînent souvent des coûts de réparation et de remplacement élevés, des restrictions de circulation et des risques accrus pour la sécurité.

Les exigences imposées aux systèmes de joints de chaussée vont bien au-delà de la simple absorption des mouvements. Outre leur fonctionnalité, leur étanchéité, leur confort d'utilisation (passage, bruit, déneigement), leur robustesse, leur durabilité et leur facilité d'entretien et de remplacement sont également déterminants. L'objectif est d'assurer une disponibilité élevée de l'infrastructure à des coûts de cycle de vie minimaux. Il existe une multitude de type de joints de chaussées, parmi lesquels des joints mono-cellulaire, des joints de type matelas, des joints modulaires, des joints à peignes, des joints synthétiques ou bitumineux ou encore des constructions spéciales.

Il n'existe pas de solution standard universelle. Le choix du système approprié dépend toujours du projet et dépend, entre autres, des mouvements attendus, des conditions géométriques de la structure porteuse, des exigences en matière

d'isolation acoustique et de drainage, de l'utilisation et de considérations économiques sur l'ensemble du cycle de vie.

La normalisation est un thème central. Les documents d'évaluation européens (EAD) et les évaluations techniques européennes (ETA) qui en découlent constituent aujourd'hui une base technique importante. Cependant, ils ne définissent pas de spécifications contraignantes en matière d'installation et d'entretien et ne remplacent pas les réglementations nationales. Les directives nationales – en Suisse, notamment la directive OFROU – restent donc indispensables pour garantir une qualité uniforme et une sécurité de planification. La révision actuelle de la directive OFROU tient compte des nouveaux systèmes à base de polymères synthétiques ainsi que du passage de l'ETAG 032 à l'EAD/ETA.

L'assurance qualité est un facteur de réussite essentiel. En raison des contraintes dynamiques élevées auxquelles elles sont soumises, les traversées de voies doivent être testées en tant que système complet, par exemple au moyen d'essais de fatigue, de roulement et d'essais dynamiques, idéalement avec l'aide d'organismes de contrôle indépendants. En outre, une assurance qualité rigoureuse en usine et une installation professionnelle par des entreprises spécialisées sont nécessaires.

Niculin Meng

«**Joints de chaussée: défis et solutions possibles**»

L'exploitation pose des défis particuliers, notamment en raison du déneigement. Les chasse-neige modernes, qui fonctionnent à grande vitesse et avec une forte pression d'appui, peuvent causer des dommages considérables. Des mesures constructives telles que des zones renforcées, des géométries résistantes aux chasse-neige ou des plaques sinusoidales spéciales contribuent à minimiser les dommages. Afin de minimiser l'impact des travaux de réparation sur la fluidité du trafic, des solutions temporaires (fly-over) peuvent être envisagées pour le remplacement des passages de voie. Là encore, il existe différentes approches en fonction des exigences.

Dans l'ensemble, il apparaît que seules une collaboration étroite et précoce entre le maître d'ouvrage, les concepteurs et les spécialistes permet d'obtenir des joints de chaussée durables et fiables. Les normes et directives constituent une base importante, mais elles ne remplacent pas le dialogue technique spécifique au projet et une approche globale couvrant l'ensemble du cycle de vie.

Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Niculin Meng, Dipl. Ing. ETH

März 2026



mageba

mageba – die Firma



- 1963 in der Schweiz gegründet
- Über 30.000 Bauwerke wurden mit unseren Produkten ausgestattet
- Mehr als 1,000 Mitarbeiter weltweit
- Wir haben die Lamellenfuge erfunden
- Hauptsitz in der Schweiz
- 18 Standorte, 4 Produktionsstandorte, weltweit über 40 Vertretungen

mageba ist einer der führenden Anbieter von Bauwerkslagern, Dehnfugen und Systemen für den Erdbebenschutz

Forum Strasse 2026: Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Konzept Fahrbahnübergänge

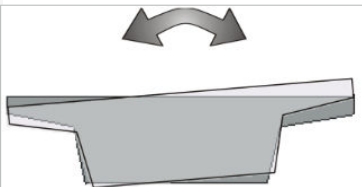
Technischen Möglichkeiten (Kunststoff, Polymer, Stahl, ...)

Stand Normierung und Astra Richtlinie

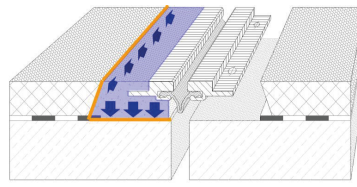
Qualitätssicherung

Spezifische Herausforderungen

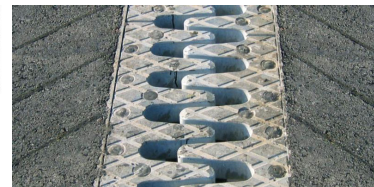
Was sind die Hauptanforderungen an einen Fahrbahnübergang?



Aufnahme von Bewegungen (häufig in alle 3 Richtungen!) und Rotationen



Wasserdichtigkeit – über das Gesamtsystem gesehen, um das Bauwerk effektiv zu schützen



Robustheit und Dauerhaftigkeit zur Reduktion der Gesamtkosten



Einfachheit – für Einbau, Anschlüsse, Wartung



Nutzerkomfort (Überfahrt, Lärmemissionen, Schneepflug etc)



Austauschbarkeit ohne lange Sperrungen

Die Gesamtanforderung an ein Fahrbahnübergangssystem sind vielfältig und beschränken sich nicht einfach auf die Aufnahme der Bewegung und das Ermöglichen der Überfahrt.

Fahrbahnübergängen zur Sicherstellung einer längeren Lebensdauer von Brücken



Fahrbahnübergänge sind **vergleichbar mit den Gelenken** des menschlichen Körpers:

- Sie müssen **kontinuierlich Bewegungen und Rotationen** der verbundenen Bauteile zulassen
- Dadurch sind sie im Vergleich zu den **angrenzenden starren Bauteilen die schwächsten Glieder**
- Sie müssen **dauerhaft dynamische Beanspruchungen** aufnehmen und unterliegen **Verschleiss und Abnutzung**

Ebenso gehören Fahrbahnübergänge zu den **kritischsten Bauteilen einer Brücke**:

- Schlechte Erfahrungen in der Vergangenheit aufgrund **ungeeigneter Auslegung, mangelhafter Herstellung, unzureichendem Einbau** usw.
- Daraus resultierend **hohe Instandsetzungs- und Ersatzkosten** (Stau, Unfallrisiko, öffentliche Wahrnehmung usw.)

Die Konzeption des Fahrbahnübergangs sollte die **gesamte Lebensdauer der Brücke in Betracht ziehen** – der Fahrbahnübergang weist normalerweise eine **geringe Lebenserwartung** als das Gesamtbauwerk auf.

Was wir nicht wollen...



Würden Sie akzeptieren, dass Ihre Knochen nur durch Gummibänder und einfache Stifte zusammengehalten werden?

Forum Strasse 2026: Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Konzept Fahrbahnübergänge

Technischen Möglichkeiten (Kunststoff, Polymer, Stahl, ...)

Stand Normierung und Astra Richtlinie

Qualitätssicherung

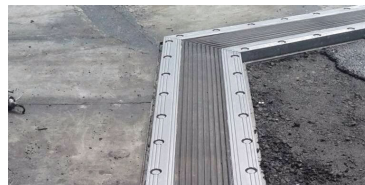
Spezifische Herausforderungen

Übersicht Fahrbahnübergänge

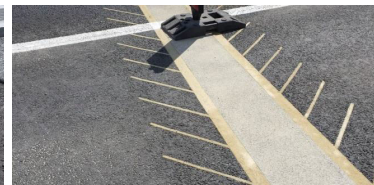


80

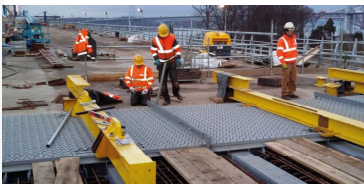
Einzelige **Fahrbahnübergang** mit oder ohne Lärmschutz, verankert durch Verklebung oder mittels Schlaufenanker



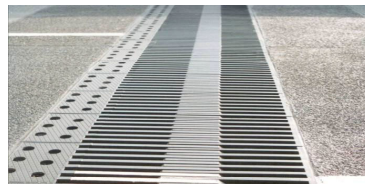
Mattenübergänge (in einfacher Ausführung wenig dauerhaft und nicht wasserdicht)



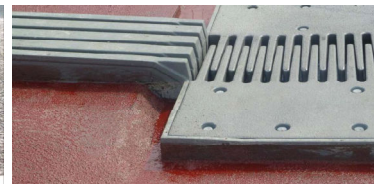
Belagsdehnfuge in Kunststoff (auch als günstigere aber weniger dauerhafte Ausführung in Bitumen)



Lamellenfahrbahnübergang mit oder ohne Lärmschutz – der Benchmark für grosse Bewegungen in alle Richtungen



Fingerfahrbahnübergänge ausgeführt als **Krag- oder Gleitfinger** mit Entwässerungsrinne



Sonderkonstruktionen – z.B. Kombi-Fingerfugen, Unterflurkonstruktionen, Schottertrennfuge, Rollverschlüsse etc

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Fahrbahnübergängen – die Eierlegendewollmilchsau gibt es definitiv nicht.

Welcher Fahrbahnübergang ist nun der «richtige»? Es kommt darauf an...



Unterhaltsarbeiten an einer Modulardehnfuge mit Lärmschutz

Technische Aspekte

- Wie viel und **welche Bewegungen und Rotationen** müssen aufgenommen werden können (längs, quer, schiefwinkelig und vertikal)
- **Geometrische Einschränkungen** durch das Tragwerk (Spannkabel, Werkleitungen, Tragwerksstärke)
- Gibt es Anforderungen an den **Lärmschutz**
- **Nutzung** (Strasse, Gehweg, Radfahrer)
- **Entwässerungskonzept** (oben oder unten liegend)
- **Anschlussmaterialien** (Asphalt, Beton, Stahl, Abdichtung)

Ökonomische Aspekte (Lebenszykluskosten)

- **Initiale Kosten**
- **Wartungsfreundlichkeit/Unterhalt** und damit verbundene Kosten
- **Dauerhaftigkeit / Kosten für späteren Ersatz** (wie oft?)
- **Möglichkeiten von Sperrungen**: wie lange? über ganze Breite? Wann? -> wichtig auch für allfälligen späteren (Teil)ersatz

Es ist wichtig, dass die Anforderungen von Anfang an zusammengefasst werden und dass eine frühe Zusammenarbeit zwischen Projektverfasser und Spezialisten stattfindet

Forum Strasse 2026: Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Konzept Fahrbahnübergänge

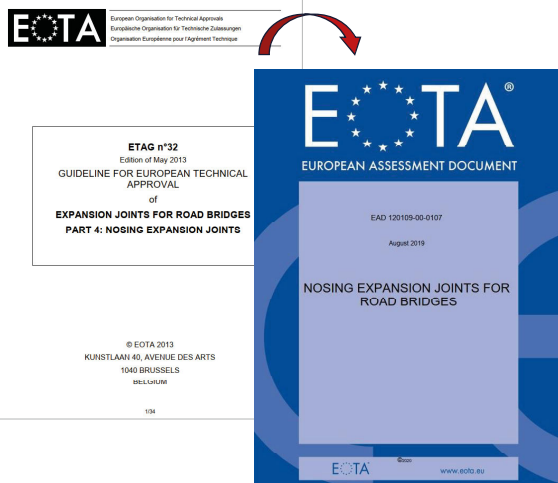
Technischen Möglichkeiten (Kunststoff, Polymer, Stahl, ...)

Stand Normierung und Astra Richtlinie

Qualitätssicherung

Spezifische Herausforderungen

Welche Richtlinien gibt es?



- Bis 2013 gab es keine Länder übergreifende Normung/technische Grundlage für Fahrbahnübergänge
- Wenig Länder hatten Normen (z.B. RVS 15.45 in Österreich) Zulassungsverfahren (z.B. Deutschland) oder Richtlinien (z.B. Schweiz)
- Viele Länder hatten keinerlei eigene Regelungen
- Die Europäische Richtlinie ETAG032 sollte eine Grundlage für die CE Zertifizierung bilden
- Mit der Umstellung der Bauprodukteverordnung wurde die ETAG 032 in ein Bewertungsdokument (EAD) überführt
- Die EADs bilden die Grundlagen zur Erlangung einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA)

Die Europäischen Bewertungsdokumente (EAD = European Assessment Document) bieten eine gute minimale Basis, um die technischen Anforderungen für Fahrbahnübergänge zu definieren.

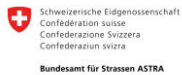
Nationale Normen die ETAG 032 bzw. EADs einführen



- Mehrere EOTA Mitgliedsländer würdigen den hohen durch ETAG 032 bzw. EADs spezifizierten Standard durch Referenzen auf ETAG 032 bzw. EADs
- ETAs bzw. EADs bieten keine Spezifikationen zum Einbau, der Anwendung oder Wartung von Fahrbahnübergängen, welches zusätzliche Regelungen unumgänglich macht
- Weiter definieren die EADs auch nicht, welche Kriterien zwingend geprüft werden müssen (es gibt aktuell schon haarsträubende Negativbeispiele von Zulassungen)
- Nationale Regelungen erleichtern die Anwendung von ETAs erheblich für die Nutzer und Hersteller von Fahrbahnübergängen

Es braucht nationale Richtlinien und Zulassungsverfahren, idealerweise mit Referenzen zu den EADs.

Die ASTRA Richtlinie „Konstruktive Einzelheiten von Brücke, Kapitel 2“ wird aktuell überarbeitet

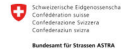


RICHTLINIE KONSTRUKTIVE EINZELHEITEN VON BRÜCKEN KAPITEL 2 FAHRBAHNÜBERGÄNGE

Ausgabe 2011 V1.10
ASTRA 12004

1.1 Zweck des Dokuments

Der Aufbau des Kapitels lehnt sich eng an die Europäische Technische Zulassungslitlinie "Guideline for European Technical Approval of Expansion Joints for Road Bridges ETAG" [1] an. Diese Leitlinie wird zur Zeit in international zusammengesetzten Arbeitsgruppen (Working Groups WG) und Fachgruppen (Task Groups TG) erarbeitet, sie ist aber noch nicht in Kraft. Bis die ETA-Leitlinie [1] verbindlich ist und um den hohen Qualitätsanforderungen an Fahrbahnübergänge gerecht zu werden, wird empfohlen, im Geltungsbereich des vorliegenden Kapitels 2 Fahrbahnübergänge nur Produkte einzusetzen, welche eine nationale Zulassung von EU-Staaten besitzen (z.B. Deutschland, Österreich, Frankreich). Sobald die ETA-Leitlinie [1] gültig ist, dürfen nach einer noch festzulegenden Übergangsfrist nur noch Fahrbahnübergänge eingebaut werden, deren Konformität durch eine Europäische Technische Zulassung ETA nachgewiesen ist.



RICHTLINIE KONSTRUKTIVE EINZELHEITEN VON BRÜCKEN TEIL 2 FAHRBAHNÜBERGÄNGE

Ausgabe 2022 V1.10
ASTRA 12004

Basierend auf der EAD beantragt ein Hersteller eine Europäische Technische Bewertung ETA (European Technical Assessment), worin die essentiellen Eigenschaften und Leistungen seines Fahrbahnübergangssystems beschrieben sind. Für ASTRA-Projekte sind nur Produkte mit einer ETA zugelassen oder Produkte, welche die verlangten Eigenschaften gemäss Teil 2.4.5 nachweisen können.

die Europäischen Bewertungsdokumente (European 24) an. Darin werden die essentiellen Eigenschaften

Prüfmethoden und Anforderungen oder anzuge-

bende Werte definiert. Basierend auf der EAD beantragt ein Hersteller eine Europäische Technische Bewertung ETA (European Technical Assessment), worin die essentiellen Eigenschaften und Leistungen seines Fahrbahnübergangssystems beschrieben sind. Für ASTRA-Projekte sind nur Produkte mit einer ETA zugelassen oder Produkte, welche die verlangten Eigenschaften gemäss Teil 2.4.5 nachweisen können.

Die ASTRA Richtlinie liefert eine gute Basis für die Auswahl eines Fahrbahnübergänge – ein projektspezifischer Dialog zwischen Projektverfasser, Bauherr und Spezialist bleibt unumgänglich

Forum Strasse 2026: Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Konzept Fahrbahnübergänge

Technischen Möglichkeiten (Kunststoff, Polymer, Stahl, ...)

Stand Normierung und Astra Richtlinie

Qualitätssicherung

Spezifische Herausforderungen

Qualitätssicherung – Glauben ist gut, Kontrolle ist besser

03-24-2017 星期五 14:45:27



Fahrbahnübergänge sind dynamisch hochbelastete Systeme. Die Qualitätskontrolle beginnt mit der extensiven Prüfung der System – nicht an skalierten Modellen, sondern am Gesamtsystem!

page 15

Qualitätskontrolle: bestehende Richtlinien – insbesondere konstruktive Anforderungen und die Einbauqualität sollen geprüft werden



nach ASTRA RiLi korrekt (Flansch 100 mm und abtauchender Schenkel)



Stangenware – Abdichtungsflansch deutlich zu schmal und ohne Entlüftungslöcher kein abtauchender Schenkel (dünnes Schalblech)

Beides finden wir in der Schweiz -> die freigebenden Stellen müssen das Know-how haben, die Vorgaben zu prüfen und einzufordern

page 16

Forum Strasse 2026: Fahrbahnübergänge: Lösungsansätze und Herausforderungen

Konzept Fahrbahnübergänge

Technischen Möglichkeiten (Kunststoff, Polymer, Stahl, ...)

Stand Normierung und Astra Richtlinie

Qualitätssicherung

Spezifische Herausforderungen

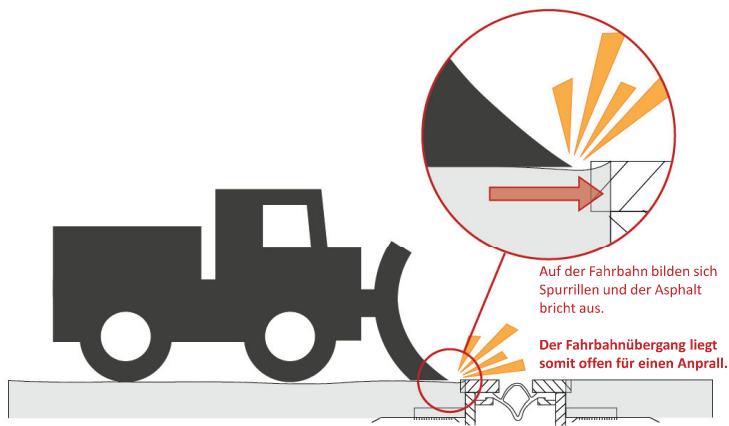
Besondere Herausforderungen: Beispiel Schneepflug

Moderne Schneepflüge fahren mit hohen Tempi und hohem Anpressdruck auf der Schaufel



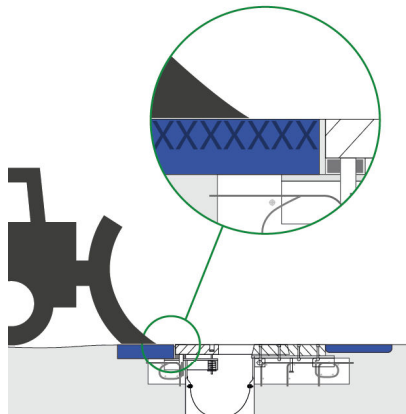
Das Räumen einer Brücke durch einen Schneepflug kann zur Schädigung des Fahrbahnübergangs führen!

Besondere Herausforderungen: Beispiel Schneepflug
Fahrbahnübergang installiert ohne Vorkehrungen



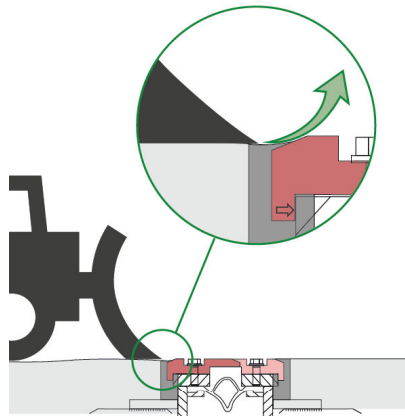
Grundsätzlich sollen Fahrbahnübergänge für die Räumfahrzeuge klar gekennzeichnet werden. Es besteht aber trotzdem die Gefahr von Schäden durch einen Schneepfluganprall

Besondere Herausforderungen: Beispiel Schneepflug
Fahrbahnverstärkung entlang der Dehnfuge



Die Zone entlang des Fahrbahnübergangs soll verstärkt werden! Z.B. mittels Stützbalken welche die Lebensdauer des Fahrbahnüberganges grundsätzlich verlängern

Besondere Herausforderungen: Beispiel Schneepflug
Weitere Lösungen: Spezial Sinusplatte



Schneepflugsichere Sinusplatten werden belagsseitig über das Randprofil hinausgezogen und **mit einer Schräge** versehen.

Zusätzlich werden die Sinusplatten mit einer überstehenden "Nase" am Randprofilkopf verankert.

Die spezielle Form weist den Schneepflug im Falle eines möglichen Anpralls nach oben ab und gibt dem Schneepflug keine Angriffsfläche

Vorstudien und Projektierung

Besondere Herausforderungen: Beispiel Mini-Flyover
Temporäre Überbrückungen



Fly-Over werden verwendet, wenn der **Spurabbau auf eine kürzere Zeit beschränkt** ist, wie der gesamte Fugenersatz dauert (z.B. wenn Sperrungen nur Nachts erlaubt sind).

Wahl des passenden Fly-Over:

- Gewünschte **Geschwindigkeit**:
 - i. Rampenwinkel der Anrampung
 - ii. Verankerung
- **Erforderliche Überhöhung** unter dem Flyover
- Erforderliche **Bewegungskapazität**
- Erforderliche **Breite der Überbrückung**
- **Eingriff in den angrenzenden Asphalt**

Das System muss möglichst schnell geöffnet und geschlossen werden können

Vorstudien und Projektierung

Besondere Herausforderungen: Beispiel Mini-Flyover Lösungsvorschläge ausarbeiten



Flyover liegt auf der Fahrbahn und erhält eine Asphaltanrampung (mageba)



Flyover für langsamen Verkehr (ASTRA-Micro Flyover)



Temporäre Flyover-Brücke ermöglicht Arbeiten unterhalb der Überbrückungen (Asfinag, ASTRA)



Flyover mit Stahlanrampung (

So wenig wie möglich, so viel wie nötig

page 23

Besondere Herausforderungen: Beispiel Mini-Flyover Fly-over im Belastungstest



80 km/h sind ohne weiteres möglich

page 24

Zusammenfassung

- Fahrbahnübergänge sind **kritische, hochbelastete Bauteile** und oft das schwächste Glied der Brücke
- Die Anforderungen sind **multidimensional**: Bewegungen, Dichtigkeit, Komfort, Wartung und Lebenszykluskosten
- Es gibt **keine Standardlösung** – die Systemwahl muss projektspezifisch erfolgen
- **Normen und Richtlinien (EAD/ETA, ASTRA)** sind wichtig, ersetzen aber nicht den technischen Dialog
- **Qualitätssicherung, fachgerechter Einbau und frühe Zusammenarbeit** sind entscheidend für Dauerhaftigkeit



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. Thierry Sedran

Dr.-Ing.

Leiter Labor Materialien für Verkehrsinfrastrukturen –
Universität Gustave Eiffel (FR)

Dr. Thierry Sedran

«Dünnschichtiger Zementbeton (BCMC): Die Erfahrungen in Frankreich»

BCMC (dünner Beton im Verbund) ist eine Technik zur dünnschichtigen Instandstellung von flexiblen Fahrbahnen mit Spurrinnen. Dabei wird der verformte Asphaltüberbau abgefräst oder abgehobelt und eine dünne Schicht (zwischen 6 und 10 cm) aus unbewehrtem Beton mit eingesägten Dilatationsfugen aufgetragen. Diese Technik kann auch bei Neubauten eingesetzt werden. Das Prinzip dieser Lösung basiert auf einer perfekten Haftung zwischen der Betonschicht und der darunter liegenden Asphaltdecke.

Von diesem Verfahren wird erwartet, dass es verformungsbeständig, treibstoffresistent, umweltverträglich, verkehrsbeständig ist und eine dünnschichtige Bauweise ermöglicht. Es ist daher in erster Linie für Bereiche vorgesehen, die für Spurrinnenbildung anfällig sind und starkem, langsamem, kanalisiertem Verkehr mit Bremsvorgängen und/oder statischen Belastungen ausgesetzt sind, wie z. B. Bushaltestellen, LW-Rastplätze, Kreisverkehre, Kreuzungen in Ortschaften, Industriegebiete, Flughafenparkplätze usw.

Das BCMC wurde bereits 1997 in Frankreich eingeführt. Im Jahr 2024 wurde von CIMBETON auf der Grundlage einer ersten Anzahl von Bauprojekten ein Leitfaden vorgelegt, in dem die Umsetzung der Technik und ihre Dimensionierung vorgestellt wurden. Eine zweite, von CIMBETON zwischen 2007 und 2009 durchgeführte Untersuchung (unveröffentlicht) ermöglichte es, die Schlussfolgerungen

zum Nutzen der Technik zu verfeinern. Dabei wurde das Verhalten von 35 Pilotstrecken im Alter von 5 bis 12 Jahren dokumentiert. Die Analyse zeigt, dass sie sich insgesamt recht gut verhalten. Die typischen Schäden, die auftraten, waren Eck- oder Rautenrisse (Eckrisse an allen 4 Platten) sowie Längs- und Querrisse, hauptsächlich an den Schnittstellen zwischen dem BCMC und dem umgebenden Asphalt. Trotz dieser Risse, welche die Ästhetik beeinträchtigen, und dank der guten Haftung zwischen Asphalt und Beton weist der BCMC nur wenige Ausbrüche auf und behält eine gute Ebenheit und einen zufriedenstellenden Fahrkomfort.

Die gesammelten Erfahrungen bestätigen bestimmte Regeln der Technik: Notwendigkeit einer tragfähigen Fundamentalschicht (französische Anforderung PF2- oder sogar PF3), einer Restasphaltdicke von mindestens 8 cm, einer gründlichen Reinigung der Asphaltdecke vor dem Betonieren, eines Abstands zwischen den Fugen von weniger als dem 15-fachen der Betondecke und das Einhalten der Wartefrist für das Schneiden der Fugen. Es hat sich auch gezeigt, dass die Platten am Ein- und Ausgang von BCMC überdickt werden müssen. Schliesslich scheint BCMC eher für langsamen und begrenzten Verkehr geeignet zu sein: LW-Parkplätze, Industriegebiete, Bushaltestellen. Es kann auf Kreisverkehren und Mautstellen angewendet werden, jedoch mit Vorsicht und unter Begrenzung des Verkehrsaufkommens.

Dr. Thierry Sedran

«Le Béton de ciment mince collé (BCMC): L'expérience française»

Le BCMC (béton de ciment mince collé) est une technique d'entretien superficiel de chaussées souples orniérées. Elle consiste à fraiser ou raboter la structure bitumineuse orniérée et à couler une mince (entre 6 et 10 cm) couche de béton non armé avec joints de préfissuration sciés. Elle peut également être utilisée en travaux neufs. Le principe de dimensionnement de cette solution se base sur un collage parfait entre la couche de béton et la couche bitumineuse sous-jacente.

Il est attendu de ce procédé d'être anti-orniérant, résistant aux hydrocarbures, durable vis-à-vis de l'environnement, résistant au trafic et de permettre un traitement de surface. Il est donc destiné a priori aux zones favorables à l'orniérage présentant un trafic lourd, lent, canalisé, avec freinage et/ou charges statiques telle que arrêts de bus, aires de repos poids lourds, giratoires, carrefours urbains, aires industrielles, aires de stationnement aéroportuaire, aires de péage...

Le BCMC a été introduit en France dès 1997. En 2024, un guide a été proposé par CIMBETON sur la base d'un premier recueil de chantiers, présentant la mise en œuvre de la technique et son dimensionnement. Un second bilan effectué par CIMBETON entre 2007 et 2009 (non publié) a permis d'affiner les conclusions

sur l'intérêt de la technique. A cette occasion, le comportement de 35 structures âgées de 5 à 12 ans a été documenté. L'analyse montre qu'elles se comportent dans l'ensemble plutôt bien. Les pathologies typiques qui sont apparues sont des fissures d'angles, ou en diamant ainsi que des fissurations longitudinales et transversales principalement aux interfaces entre le BCMC et l'enrobé environnant. Malgré ces fissurations qui nuisent à l'esthétique et grâce à la bonne adhérence entre l'enrobé et le béton, le BCMC subit peu d'arrachements et conserve un bon uni et un confort de roulement satisfaisant.

Le retour d'expériences conduit à confirmer certaines règles de l'art : nécessité d'une bonne plateforme PF2 voire PF3, d'une épaisseur d'enrobé résiduelle d'au moins 8 cm, d'un bon nettoyage de la couche d'enrobé avant coulage du béton, d'une distance entre joints inférieure à 15 fois l'épaisseur du béton, le respect des délais de sciage. Il a également montré la nécessité de surépaissir les dalles en entrée et en sortie de BCMC. Enfin le BCMC semble plus adapté aux trafics lents et limités : parkings poids-lourds, aires industrielles, arrêts de bus. Il peut être appliqué aux giratoires et aux aires de péage mais avec des précautions et en limitant le trafic.

Le Béton de ciment mince collé (BCMC) L'expérience française

Dr. Thierry Sedran
Université Gustave Eiffel-Campus de Nantes

ForumStrasse 17/03/2026, Olten, Suisse

Le BCMC

- C'est quoi?
 - Technique d'entretien superficiel des chaussées souples orniérées
 - Peut également être utilisé en travaux neufs
- Le procédé
 - Fraisage ou rabotage de la structure bitumineuse orniérée
 - Nettoyage de la surface rabotée
 - Coulage d'un béton en couche mince (entre 6 et 10 cm)
 - Sciage du béton en dalles
- Objectifs
 - Solution anti orniérante
 - Résistance aux hydrocarbures
 - Bonne résistance au trafic
 - Bonne durabilité
 - Traitements de surface possibles



Tiré de la revue Routes n°148, Cimbéton



Tiré de T61, collection technique Cimbéton

2

Les domaines d'application visés a priori

- Dans les zones favorables à l'orniérage: trafic lourd, lent, canalisé, avec freinage, charges statiques
 - Arrêts de bus
 - Aires de repos poids lourds
 - Giratoires
 - Carrefours urbains
 - Aires industrielles
 - Aires de stationnement aéroportuaires
 - Aires de péage
 - ...

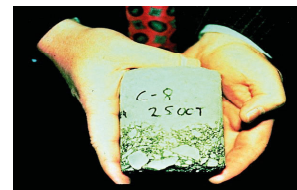


3

Tiré du bilan 2007-2009 Cimbéton (non publié)

Le principe de fonctionnement

- Un bon collage entre béton et couche bitumineuse.
- Une structure bitumineuse résiduelle de bonne qualité et d'épaisseur minimale de 8 cm.

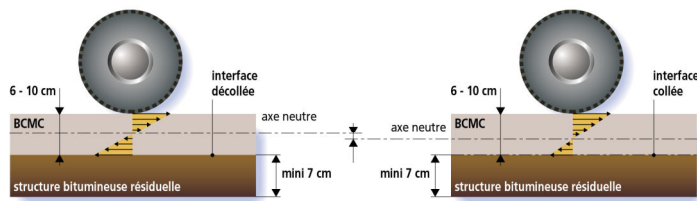


Tiré de T60, collection technique Cimbéton

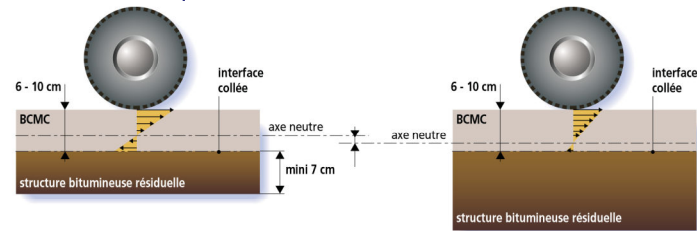
4

Le principe de fonctionnement

- Influence du collage sur le diagramme des contraintes



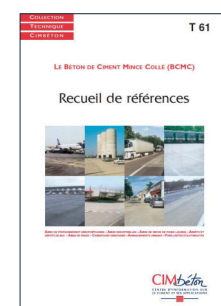
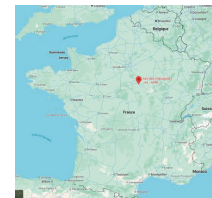
- Influence de l'épaisseur résiduelle de la couche bitumineuse



Tiré de T60, collection technique Cimbéton

L'histoire en France

- Technique développée au début des années 90 aux USA
- Première expérience en France en 1997 sur l'autoroute A6, sur l'aire de repos des Châtaigniers, dans le sens Paris-province, à Saint-Loup-d'Ordon (Yonne)
- Un premier recueil de 29 références en 2024



<https://www.infociments.fr/route/t61-le-beton-de-ciment-mince-colle-bcmc-recueil-de-references>

L'historique en France

- Un guide de conception de BCMC en 2024
- Un bilan de comportement entre 2007 et 2009 (non publié) réalisé par Cimbéton
 - Nombre de chantiers étudiés: 35
 - Age: entre 5 et 12 ans
 - Objectifs
 - Affiner la conception et le dimensionnement,
 - Parfaire les règles l'art,
 - Préciser le domaine d'emploi
 - Démarche
 - Relevé visuel et photographique des dégradations et décompte des panneaux dégradés,
 - Réalisation d'une enquête téléphonique auprès des maîtres d'oeuvre concernés,
 - Analyse de l'ensemble des relevés



<https://www.infociments.fr/voies-urbaines/t60-le-beton-de-ciment-mince-colle-bcmc-une-solution-durable-contre-lombrage>

7

Mise en oeuvre

- Nettoyage méticuleux après fraisage
- Coulage
 - Règle vibrante
 - Striker
 - Machine coffrage glissant

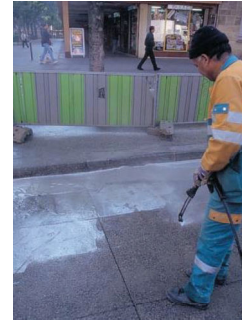


Tirés de T60, collection technique Cimbéton

8

Traitement de surface

- Le BCMC peut recevoir tous les traitements de surface utilisés sur les chaussées en béton :
 - Le balayage
 - Le striage
 - La désactivation
 - Le grenailage
- Cure impérative après le traitement de surface du béton frais.



Tirés de T60, collection technique Cimbéton

9

Réalisation des joints

- Espacement des joints : < 15 fois l'épaisseur du BCMC (↓contrainte dans le BCMC et ↓ du risque de tuilage)
- Profondeur du joint : entre $1/4$ et $1/3$ de l'épaisseur du BCMC
- Largeur du joint : entre 1 et 2 mm (scie spécifique à lame fine opérant sur béton peu durci).



Tiré de T60, collection technique Cimbéton

10

Remise en circulation

- Remise en circulation lorsque le béton atteint une résistance en compression égale à 20 MPa pour les PL et 12 MPa pour les VL.
- Soit environ :
 - 2 à 3 jours pour un béton traditionnel
 - 18 à 24 heures pour des bétons à performances rapides
 - 4 à 6 heures pour les bétons spéciaux à base de ciment alumineux fondu ou de ciment prompt naturel

11

Formulation des bétons

- Formule classique de béton routier avec quelques adaptations:
 - D_{\max} des gravillons réduit (entre 6 et 14 mm)
 - Nature et dosage en ciment selon les délais imposés de remise en circulation du béton et du D_{\max}
 - Utilisation de fibres de polypropylène éventuellement.

12

Le dimensionnement (travaux neufs)













- Calculs Alizé
- Hypothèse: Collage parfait entre BCMC et GB
- Exemple de calcul pour voie classique avec PF3 (ajouter 2cm de BCMC sur PF2)

| Classe de trafic | t4 | t3 | t2 | t1 |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| Nombre de PL//sens | 50 | 150 | 300 | 700 |
| Trafic cumulé PL sur 20 ans | 0,5 x 10 ⁶ | 1,5 x 10 ⁶ | 3 x 10 ⁶ | 7 x 10 ⁶ |

Nota

1/ Pour les aires de parking PL, deux types de trafic ont été pris en compte : l'un correspondant à des stations de longue durée (équivalent à t2 en cumulé), l'autre correspondant à des stations courtes et des mouvements rapides (équivalent à t1).

2/ Pour les aires industrielles, on considère une moyenne de 200 mouvements journaliers sur une durée de 30 ans (équivalent à t1 en cumulé).

| | | | |
|----|-------------------|-------|---|
| t1 | BCMC | 10 cm |  |
| | GB3 | 10 cm |  |
| | GNT (reprofilage) | 10 cm |  |
| t2 | BCMC | 8 cm |  |
| | GB3 | 10 cm |  |
| | GNT (reprofilage) | 10 cm |  |
| t3 | BCMC | 7 cm |  |
| | GB3 | 9 cm |  |
| | GNT (reprofilage) | 10 cm |  |
| t4 | BCMC | 6 cm |  |
| | GB3 | 8 cm |  |
| | GNT (reprofilage) | 10 cm |  |







BCMC : Béton de Ciment Mince Collé - GB3 : Grave Bitume classe 3
GNT : Grave Non Traitée - EME2 : Enrobé à Module Elevé classe 2

Tiré de T60, collection technique Cimbéton

13

Le dimensionnement (entretien)

- Déflexion de la chaussée existante:
 - >50/100 mm: renforcement nécessaire, pas de BCMC
 - <50/100 mm: BCMC possible mais laisser a minima 8 cm de d'enrobé après fraisage
- Hypothèse: Collage parfait entre BCMC et GB → l'enrobé doit être monolithique

| Trafic / Structure | t3 et t4 | t2 | t1 |
|---|--|--|---|
| BCMC sur Grave Bitume résiduelle monolithique | BCMC 7 à 8 cm  GB ≥ 8 cm  | BCMC 8 à 9 cm  GB ≥ 8 cm  | BCMC 9 à 10 cm  GB ≥ 8 cm  |

BCMC : Béton de Ciment Mince Collé - GB : Grave Bitume

Nota : dans le cas de l'entretien des carrefours giratoires, ajouter 2 cm sur l'épaisseur du BCMC.

Tiré de T60, collection technique Cimbéton

14

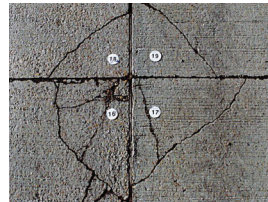
Bilan de 2007 à 2009

- Pathologies typiques

- Fissurations d'angle



- Fissuration en diamant
- Fissuration transversales et longitudinales → attention au délai de sciage



15

Bilan de 2007 à 2009

- Pathologies typiques

- Fissuration transversales et longitudinales liée à un retard de sciage (ou profondeur du joint trop faible)



- Fissuration au droit d'émergences



16

Bilan de 2007 à 2009

- Pathologies typiques
 - Fissuration transversales et longitudinales liées au trafic



17

Bilan de 2007 à 2009

- Mais en général pas de départ de matériaux: bonne adhérence entre BCMC et enrobé même aux droits des fissures →
 - Uni et confort au roulement conservés 😊
 - Nuit à l'esthétique en milieu urbain 😞



18

Bilan de 2007 à 2009

- Des exigences confirmées
 - Une bonne plateforme > PF2 (voire PF3 sur les applications les plus lourdes)
 - Un bon nettoyage de l'enrobé avant pose du BCMC →vs adhérence BCMC/enrobé)
 - En entretien, un enrobé après fraisage **monolithique** (attention au feuilletage des couches d'enrobé) et d'au moins 8 cm d'épaisseur
 - Une distance entre joints < 15 x épaisseur du BCMC (voire 12-13) et une profondeur de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur → limitation fissure d'angle
 - Une attention particulière au délai de sciage et aux conditions de coulage (vs fissuration au jeune âge)

19

Bilan de 2007 à 2009

- Des défauts concentrés sur des zones plus sensibles
 - Au voisinage d'urgences →
 - → nécessité de les isoler par un joint de dilatation
 - En entrée et en sortie de BCMC (dalles de transition) →
 - Sur-épaississement des dalles de bord (+2 cm à +4 cm pour les cas les plus sévères)
 - Et/ou dalle de transition en biseau béton/enrobé (variation progressive du module)

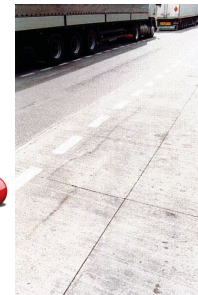


20

Bilan de 2007 à 2009

- Des défauts concentrés sur des zones plus sensibles
 - Le long des interfaces avec l'enrobé (ou autre matériau adjacent) et aux joints de construction
 - Canaliser la circulation pour éviter le franchissement

- Aux joints de construction →
 - Canaliser la circulation pour éviter le franchissement
 - Couler en pleine largeur



21

Bilan de 2007 à 2009

- Conséquences en fonction des applications
 - Voiries urbaines
 - BCMC peu adapté (esthétique vs fissuration)
 - Aire de péages
 - BCMC peu adapté (trafic élevé, difficile d'éviter les joints de construction et de canaliser la circulation)
 - Prévoir une épaisseur de BCMC de 10 cm minimum
 - PF3 minimum
 - Limitation à 1,8 M de PL (≈ 25 PL/j sur 20 ans)
 - Prévoir des surépaisseurs en entrée et sortie (+4 cm)
 - Giratoires
 - BCMC adapté uniquement sur petits giratoires permettant un coulage pleine largeur
 - Non adapté si joint de construction
 - Prévoir une épaisseur de BCMC de 10 cm minimum
 - PF3 minimum
 - Prévoir des surépaisseurs en entrée et sortie de giratoire (+4 cm)

22

Bilan de 2007 à 2009

- Conséquences en fonction des applications
 - Arrêts de bus
 - BCMC adapté
 - PF2, épaisseur BCMC >8 cm
 - Prévoir surépaisseur du BCMC (+2 cm) en entrée et en sortie
 - Favoriser la circulation en ligne (éviter de couper la bordure longitudinale)
 - Aires de stationnement poids-lourds
 - BCMC adapté
 - La fissuration est peu problématique car l'uni est préservé
 - PF2, épaisseur BCMC >6 cm
 - Prévoir surépaisseur du BCMC (+2 cm) en entrée et en sortie
 - Favoriser la circulation en ligne (éviter de couper la bordure longitudinale)
 - Aires industrielles
 - BCMC adapté
 - La fissuration est peu problématique même près des joints de construction car l'uni est préservé
 - PF2 épaisseur BCMC >8 cm
 - Prévoir surépaisseur du BCMC (+2 cm) en entrée et en sortie

23

En conclusion

- Près de 30 ans d'expérience en France mais un seul vrai bilan documenté entre 5 et 12 ans
- Une solution anti-orniérante efficace
- Présence de fissuration d'angle difficile à éviter complètement
 - Nuit à l'esthétique → BCMC peu adapté aux voiries urbaines
 - Mais pas à l'uni et au confort de roulement (pas d'arrachement)
- Fissuration concentrée sur les dalles de transition et en bordures longitudinales ou aux joints de construction
 - Surépaissir les dalles de BCMC en entrée et en sortie → réfléchir à des dalles de transition en biseau
 - Canaliser le trafic et/ou couler en pleine largeur
 - BCMC adapté aux trafics lents et limités → parkings poids-lourds, aires industrielles, arrêts de bus
 - Les grandes longueurs sont préférables
 - BCMC peut être appliqué aux giratoires et aux aires de péage mais avec des précautions et en limitant le trafic
- Une technique qui est vivante en France (ex: voir chantier dans la revue route n°148 d'août 2019)

24

Remerciements

Un grand merci à Joseph Abdo qui a mené au sein de CIMBETON le recueil d'informations qui a largement inspiré cette présentation

25

Thierry Sedran

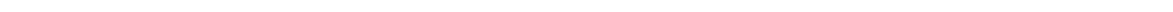
Thierry.sedran@univ-eiffel.fr



Oliver Zscherpe

Dipl.-Ing.

Bereichsleiter – Leonhard Weiss GmbH & Co. KG (DE)



Oliver Zscherpe

«Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen»

Einleitung

Gussasphalt ist ein vielseitig einsetzbarer Baustoff, der für hochbeanspruchte Verkehrs- und Bauwerksflächen geeignet und durch seine hohe Lebensdauer besonders nachhaltig ist.

Überblick: Regelwerke

- Strassen- und Streckenbau: ZTV-Asphalt StB 26 (Neufassung 2026), M MA (2022)
- Verkehrsbauwerke: ZTV-ING 6.1–6.4 (Tunnel, Brücken)
- Parkdecks und weitere befahrene Flächen: DIN 18532
- Hochbau: DIN 18354

Mischgutarten und Bindemittel

Die Auswahl zweckmässiger Mischgutarten und Bindemittel für Verkehrswege aus Gussasphalt erfolgt nach ZTV-Asphalt StB 26. Die DEGES als „Strassenbulasträger“ stellt jedoch höhere Anforderungen an die Mischgutarten

Verarbeitung von Gussasphalt nach neuer ZTV-Asphalt StB 26

- Rühren im fahrbaren Rührwerkskessel, fernbedienbarer Auslass ist vorgeschrieben
- Maximale Verweildauer: 12 Std. (Strassenbau-bitumen), 8 Std. (Polymermodifiziertes Bitumen)
- Einbautemperatur: 200–230 °C
- Mindest-Lufttemperatur beim Einbau abhängig von Schichtdicken zwischen 0°C bis 10°C

Prüfungen und Eigenschaften nach neuer ZTV-Asphalt StB 26

- Prüfung der Eindringtiefe auch bei höheren Temperaturen; Bruchtemperatur/-spannung insbesondere bei MA S mit polymermodifiziertem Bindemittel
- Weitere performanceorientierte Prüfwerte

Oberflächenbearbeitung (Verfahren B)

- Temperatur Abstreumaterial max. 170 °C beim Beladen, min. 120 °C beim Entladen
- Abstreumaterial muss thermoisoliert transportiert und gelagert werden
- In hochbelasteten Bereichen ist aufgehelltes Abstreumaterial zu verwenden

Hochstandfeste Rezepturen

- Spezielle Mischungen (z.B. MA 16 S 40/100-65) als Ausgleichsschicht für Bauwerke
- Hohe Standfestigkeit bei gleichzeitiger Beachtung des Kälteverhaltens

Herausforderungen und DEGES-Anforderungen

- Unterschiedliche Anforderungen zwischen Regelwerken und Projekten der DEGES
- Ziel: Vermeidung von Spurrinnen/Verdrückungen bei hoher Verkehrsbelastung
- Herausforderungen: steife Mischungen, gutes Kälteverhalten, Oberflächenbearbeitung, Verarbeitung

Praxisbeispiele

- Gussasphalt A81 Neckarburg/Rottweil (PmB 10/25 VL RC)
- Stuttgart-Schattenring: Deckschicht MA 8 S mit Granusil 2/4
- Grinding-Textur im Rosensteintunnel in Stuttgart

Perspektive

- Zunehmende Anforderungen an Nachhaltigkeit und Arbeitsschutz
- Wichtigkeit von performanceorientierten, objektbezogenen Prüfungen und jeweilige Anpassung der Rezepturen

Oliver Zscherpe

«Asphalte coulé routier pour chaussées fortement sollicitées»

Introduction

L'asphalte coulé est un matériau de construction polyvalent qui convient aux surfaces de circulation et aux ouvrages soumis à de fortes sollicitations et qui est particulièrement durable grâce à sa longue durée de vie.

Aperçu : réglementations

- Construction de routes et de chaussées : ZTV-Asphalt StB 26 (nouvelle version 2026), M MA (2022).
- Ouvrages d'art : ZTV-ING 6.1–6.4 (tunnels, ponts).
- Parkings à étages et autres surfaces carrossables : DIN 18532.
- Bâtiments : DIN 18354.

Types d'enrobés et liants

Le choix des types d'enrobés et des liants appropriés pour les voies de circulation en asphalte coulé est effectué conformément à la norme ZTV-Asphalt StB 26. Cependant, la DEGEG, en tant qu'« autorité responsable de la construction routière », impose des exigences plus strictes aux différents enrobés.

Mise en œuvre de l'asphalte coulé selon la nouvelle norme ZTV-Asphalt StB 26

- Mélange dans une cuve mélangeuse mobile, une sortie télécommandée est obligatoire.
- Durée de conservation maximale : 12 heures (bitume routier), 8 heures (bitume modifié par des polymères).
- Température de pose : 200-230 °C.
- Température minimale de l'air lors de la pose comprise entre 0 °C et 10 °C en fonction de l'épaisseur de la couche.

Essais et propriétés selon la nouvelle norme ZTV-Asphalt StB 26

- Essai de profondeur d'indentation même à des températures élevées ; température/contrainte de rupture, en particulier pour le MA S avec liant modifié par des polymères
- Autres valeurs d'essai axées sur les performances.

Traitement de surface (procédé B)

- Température du matériau de gravillonnage max. 170 °C lors du chargement, min. 120 °C lors du déchargement.
- Le matériau de gravillonnage doit être transporté et stocké dans des conditions d'isolation thermique.
- Dans les zones fortement sollicitées, il convient d'utiliser un matériau de gravillonnage « éclairci ».

Formulations hautement stables

- Mélanges spéciaux (par ex. MA 16 S 40/100-65) comme couche d'égalisation pour les ouvrages.
- Grande stabilité tout en tenant compte du comportement à froid.

Défis et exigences DEGEG

- Exigences différentes entre les réglementations et les projets DEGEG.
- Objectif : éviter les ornières/déformations en cas de trafic intense.
- Défis : mélanges rigides, bonne résistance au froid, traitement de surface, mise en œuvre.

Oliver Zscherpe

«Asphalte coulé routier pour chaussées fortement sollicitées»

Exemples pratiques

- Asphalte coulé A81 Neckarburg/Rottweil (PmB 10/25 VL RC).
- Stuttgart-Schattenring : couche de roulement MA 8 S avec Granusil 2/4.
- Texture rainurée (grinding) dans le tunnel Rosenstein à Stuttgart.

Perspective

- Exigences croissantes en matière de durabilité et de sécurité au travail.
 - Importance des essais axés sur les performances et spécifiques à chaque projet et adaptation correspondante des formulations.
-



LEONHARD WEISS

FREUDE AM BAUEN ERLEBEN

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen
„Forum Strasse, Olten“
Dipl.-Ing. Oliver Zscherpe

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“



- Überblick Regelwerke für Gussasphalt in Deutschland
- Vergleich der Anforderungen der einzelnen Regelwerke
- Rezepturen, Anwendungsbereiche, Herausforderungen
- Praxisbeispiele
- Perspektive

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Überblick und aktueller Stand der Regelwerke für Gussasphalt

- Straßenbau ZTV-Asphalt StB 26 (Neufassung 2026)
M MA (Merkblatt für den Bau von Asphalt-schichten aus Gussasphalt 2022)
- Bauwerke ZTV-ING 6.1, 6.3, 6.4
(Tunnel und Brücken Stand 2022-2024)
- Estriche DIN 18532
(Parkdecks, Verkehrsflächen aller Art)
- Hochbau DIN 18354
(allgemeine Regelungen Gussasphalt)



LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

MA im Straßenbau, ZTV-Asphalt StB 26, zweckmäßige Mischgutarten und Bindemittel

Tabelle 1: Zweckmäßige Asphaltmischgutart und Asphaltmischgutsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung

| Belastungsklasse/ Hochenart | Asphalt- tragschicht | Asphalt- binderschicht | Asphalt- tragdeckschicht | Asphaltdeckschicht aus | | | Dünne Asphalt- deckschicht in Heibauweise auf Versiegelung |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|-----------------------------|---|--|---|--|
| | | | | Asphaltbeton | Sprtmactix- asphalt | Gussasphalt | |
| Bk100 | AC 32 T S AC 22 T S | AC 22 B S AC 16 B S SMA 22 B S SMA 16 B S | | - | SMA 11 D S SMA 8 D S SMA 8 D LA | MA 11 S ^{*)} MA 8 S ^{*)} MA 5 S ^{*)} | PA 8 D AC 5 D DSH-V |
| Bk32 | | | | (AC 11 D S) (AC 8 D S) AC 11 D SP ^{*)} | SMA 11 D S SMA 8 D S SMA 5 D S SMA 8 D LA | | |
| Bk10 | | | | AC 11 D S AC 8 D S AC 11 D SP ^{*)} | | | |
| Bk3,2 | AC 32 T N AC 22 T N | AC 16 B S SMA 16 B S | | AC 11 D N AC 8 D N (AC 11 D S) (AC 8 D S) | - | MA 11 N MA 8 N MA 5 N | - |
| Bk1,8 | | | | AC 11 D N AC 8 D N | | MA 11 N MA 8 N MA 5 N | |
| Bk1,0 | | | | AC 11 D N AC 8 D N | | MA 11 N MA 8 N MA 5 N | |
| Bk0,3 | | | | AC 16 TD ^{*)} | | MA 5 N | |
| Rad- und Gehwege | AC 32 T N AC 22 T N AC 16 T N | - | AC 16 TD | AC 8 D N AC 5 D L | - | MA 5 N | - |

Die Belastungsklasse bestimmt den Aufbau des Straenoberbau.

BK 100 bedeutet > 32 Mio. Achsbergnge mit >10 Tonnen whrend Bemessungszeitraum von 30 Jahren

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

MA im Straßenbau, ZTV-Asphalt StB 26, zweckmäßige Mischgutarten und Bindemittel

Tabelle 2: Zweckmäßige resultierende Bindemittelart und Bindemittelsorte in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung und vom jeweiligen Anwendungsfall

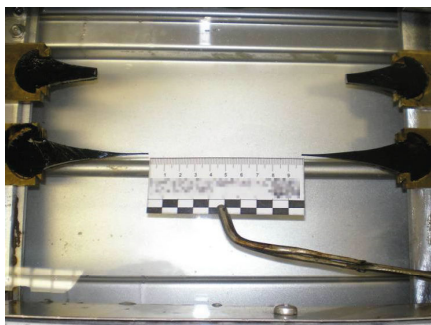
| Belastungs- klasse/ Flächenart | Asphalt- trag- schicht | Asphalt- binder- schicht | Asphalt- tragdeck- schicht | Asphaltdeckschicht aus | | | Offen- porigem Asphalt | Dünne Asphalt- deckschicht in Heißbauweise auf Versiegelung |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| | | | | Asphaltbeton | Spülmastix- asphalt | körntechnisch optimiertem Spülmastix- asphalt | | |
| Bk100 | | | | - | | | 15/25 V1/V1 PmB 10/25 V1/V1 | |
| Bk32 | [30/45 // 35/50 V1] | [10/40-65 A // PmB 10/25 V1] | | [45/35-55 A // PmB 25/45 V1] | [25/55-55 A // PmB 25/45 V1] | 45/80-65 A | 15/25 V1/V1 25/25 V1/V1 PmB 10/25 V1/V1 | 65/105-70 A [45/80-50 A] |
| Bk10 | | | | [25/55-55 A // PmB 35/45 V1] | [25/55-55 A // PmB 35/45 V1] | | 15/25 V1/V1 25/25 V1/V1 PmB 25/45 V1/V1 | |
| Bk3.2 | | | | [10/40-65 A // PmB 10/25 V1] | [45/80-50 A // PmB 45/80 V1] | | 15/25 V1/V1 25/25 V1/V1 PmB 25/45 V1/V1 | |
| Bk1.8 | | [50/70 // 50/80 V1] | | [50/70 // 50/80 V1] | [25/55-55 A // PmB 25/45 V1] | | 15/25 V1/V1 25/25 V1/V1 PmB 25/45 V1/V1 | |
| Bk1.0 | [50/70 // 50/80 V1] | | | [50/70 // 50/80 V1] | [70/100 // 50/80 V1] | | | |
| Bk0.3 | | | [50/70 // 50/80 V1] | [50/70 // 50/80 V1] | [70/100 // 50/80 V1] | | 15/25 V1/V1 | |
| Rod und Gehwege | | | [70/100 // 50/80 V1] | [70/100 // 50/80 V1] | [70/100 // 50/80 V1] | | | |

Mit abnehmender Belastungskategorie wird die Auswahl der Bitumina weicher. Das verwendete Bitumen allein ist natürlich nicht das einzige Kriterium für das Design eines Gussasphaltes.

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Neuerungen für den Einbau von Gussasphalt im Straßenbau, ZTV-Asphalt StB 26

Gussasphalt ist in fahrbaren Rührwerkskesseln ständig zu rühren. Es sind nur Rührwerkskessel mit fernbedienbarem Auslass zu verwenden. Verweildauer im Rührwerkskessel



- höchstens 12 Stunden bei Verwendung von Straßenbaubitumen
- höchstens 8 Stunden bei Verwendung von Polymermodifiziertem Bitumen Gussasphalt mit einer längeren Verweildauer darf nicht eingebaut werden.
- Einbautemperatur Gussasphalt: 200 °C bis 230 °C
- Zulässige Lufttemperatur beim Einbau ≥ 0 °C bei ≥ 3 cm und ≥ 10 °C bei ≤ 3 cm Einbaudicke

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Einsatz von fernbedienbarem Auslass



Fernbedienung für Kocherauslass



Einsatz der Fernbedienung aus arbeitsschutzrechtlichen Belangen

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

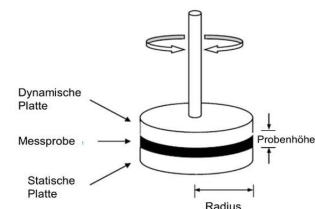
7

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt im Straßenbau, ZTV-Asphalt StB 26, ergänzende Angaben in der Erstprüfung

- Statische Eindringtiefe (nach 30 min.) und die Zunahme der Eindringtiefe (von 30 bis 60 min.) am Probewürfel ist seither Standard, nun sind die Werte bei 60 °C ist zusätzlich anzugeben (im Eignungsnachweis informativ anzugeben)
- Dynamische Eindringtiefe bei 50 °C ist anzugeben (wie bisher). Im Eignungsnachweis sind informativ die Werte bei 60°C anzugeben.
- Zusätzlich ist die Bruchtemperatur in °C und Bruchspannung in MPa aus dem Abkühlversuch anzugeben.



LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

8

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Neuerungen für den Einbau von Gussasphalt im Straßenbau, ZTV-Asphalt StB 26

Oberflächenbearbeitung nach Verfahren B (2/3 oder 2/4):

- Bei der Verladung im Mischwerk darf die Temperatur des Abstreumaterials 170 °C nicht überschreiten.
- Der Transport des Abstreumaterials hat in thermoisolierten Fahrzeugen zu erfolgen.
- Das Abstreumaterial muss bis zur Verwendung in den thermoisolierten Fahrzeugen verbleiben.
- Bei der Entnahme aus dem Transportfahrzeug darf das Abstreumaterial eine Temperatur von 120 °C nicht unterschreiten.

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

9

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt auf Bauwerken geregelt in ZTV-ING 6.1, 6.3, 6.4

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Arbeitsgruppe Asphaltbauweisen



ZTV-ING 6-1

Zusätzliche Technische
Vertragsbedingungen und Richtlinien
für Ingenieurbauten

ZTV-ING

Teil 6: Bauwerksausstattung

**Abschnitt 1: Brückenbeläge auf Beton
mit einer Dichtungsschicht
aus einer Polymerbitumen-
Schweißbahn**

R 1

Ausgabe 2021
Stand Januar 2022

Alle Bezeichnungen der Teile und Abschnitte der ZTV-ING
und der ZTV-ING-Teil wurden entsprechend der
Neugliederung vom Januar 2022 redaktionell umgesetzt.



(9) Die Asphaltdeckschicht soll im Regelfall aus lärmarmem Gussasphalt mit Abstreuerung nach Verfahren B nach den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“, Ausgabe 2007/Fassung 2013 (ZTV Asphalt-StB 07/13), Abschnitt 3.9.5 oder Gussasphalt mit Abstreuerung nach Verfahren A bestehen. Außerdem können ggf. auch Splittmastixasphalt oder Asphaltbeton verwendet werden.

(17) Bei den Belastungsklassen Bk100, Bk32 und Bk10 nach den „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ (RStO) und bei Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen sollen für **das Abstreumaterial für Asphaltdeckschichten Gesteinskörnungen aus Aufhellungsstein oder hellem Naturgestein verwendet werden.**

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

10

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt auf Bauwerken geregelt in ZTV-ING 6.1, 6.3, 6.4

(5) Für Profilausgleich, Schutz- und Asphaltdeckschichten aus Gussasphalt im Zuge von Straßen der Belastungsklassen Bk100, Bk32 und Bk10 sowie für Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen sind weitergehende Prüfungen nach den TP Asphalt-StB, Teil 20 bei 50 °C und 60 °C durchzuführen.

(6) Bei Schutz- und Asphaltdeckschichten aus Gussasphalt im Zuge von Straßen der Belastungsklassen Bk100, Bk32 und Bk10 sowie für Verkehrsflächen mit besonderen Beanspruchungen sind ab einer Flächengröße von 1000 m² als performance-orientierte Prüfungen Abkühlversuche nach den TP Asphalt-StB, Teil 46 A und Dynamische Stempel-eindringtiefeversuche nach den TP Asphalt-StB, Teil 25 A 1 durchzuführen. Die dynamische Stempel-eindringtiefe darf 1,0 mm nicht unterschreiten.

(10) Bei Asphaltzweischichten oder zum Profilausgleich kann zum Erzielen großer Brückenbelagsdicken auch Gussasphalt MA 16 S, nach dem „Merkblatt für den Bau von Asphalttschichten aus Gussasphalt“, Ausgabe 2022 (M MA), Tabelle 1, eingesetzt werden.

Tabelle 6.1.3: Zweckmäßige resultierende Bindemittel zur Verwendung in Schutz-, Asphaltzwischen- und Asphaltdeckschichten aus Gussasphalt

| Belastungsklasse/ Flächenart | Zweckmäßige resultierende Bindemittel |
|---------------------------------|--|
| Bk100 | 20/30 |
| | 15/25 VL |
| | 15/25 VH |
| | 30/45 |
| | 25/35 VL |
| | 25/35 VH |
| Bk32 | 10/40-65 A |
| | PmB 10/25 VL |
| | PmB 10/25 VH |
| | 25/55-55 A |
| | PmB 25/45 VL |
| | PmB 25/45 VH |
| Bk10 | 20/30 |
| | 15/25 VL |
| | 15/25 VH |
| | 30/45 |
| | 25/35 VL |
| | 25/35 VH |
| Bk10 | 10/40-65 A |
| | 25/55-55 A |
| | PmB 25/45 VL |
| | PmB 25/45 VH |
| | PmB 25/45 VL |
| | PmB 25/45 VH |

LEONHARD WEISS - an Unternahmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

11

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt auf Bauwerken geregelt in ZTV-ING 6.1, 6.3, 6.4

Erstprüfung für Asphaltmischgut nach DIN EN 13108-20

Ausgabedatum 03.04.2017 Erstprüfung Nr. SAM 17001
Ablaufdatum 03.04.2022

Gültig für: Mischwerk Bronnholzheim

Kenncode 1001537

Mischgutart nach DIN EN 13108-6

MA 16 S Gussasphalt

In Anlehnung an TL Asphalt - StB 07/13

Bindemittel 40/100-65 A NV (BP Landau)

Kategorien $\rho_{\min} 6,8$; $\rho_{\min} 1,0$; $T_{\max} 3,0$; $T_{\max} 0,4$; $T_{dyn} \text{ ausgeg. } 1,05$

Validierung im Labor unter Berücksichtigung der DIN EN 12607-35 und Anhang C der DIN EN 13108-20

Weitere zugrundeliegende Regelwerke und Normen:

Empfehlungen für den Bau von Asphalttschichten aus Gussasphalt

E GA, Ausgabe 2011

TL Asphalt-StB 07, ZTV Asphalt - StB 07 TP Asphalt StB 07,

TL Asphalt-StB 04, DIN EN 12697 XX, TL Bitumen-StB 2007

Verwendete Gesteinskörnungen:

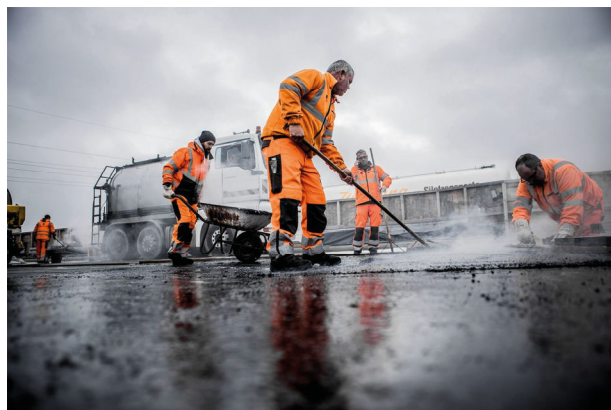
FF Kalk; FG Quarz; Moräne gebr.; gGk Moräne gebr., Basalt

Verwendete Abkürzungen:

fGk = feine Gesteinskörnung (Sand) 0,063 - 2 mm

gGk = grobe Gesteinskörnung (Kies/Splitt) 2 - 45 mm

MW = Mischwerk



LEONHARD WEISS - an Unternahmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

12

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur MA 16 S 40/100-65 als Ausgleichsschicht

| Mischung Nr. | | | 1 | Soll |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|-------|-----------|
| Bindemittel neu | M-% | | 6,80 | |
| Bindemittel neu | M-Teile | | 7,30 | |
| Bindemittelanteil gesamt | M-% | | 6,80 | mind. 6,4 |
| Bindemittelanteil gesamt | M-Teile | | 7,30 | |
| Mischguteigenschaften | | | | |
| Rohdichte | kg / dm ³ | TPA-05 | 2,463 | |
| Raumdicke | kg / dm ³ | TPA-06 | 2,446 | |
| Rohdicke Mineralstoffgemisch | g/cm ³ | TPA-05 | 2,741 | |
| Dichte des Bindemittels DIN 52004 | g/cm ³ | | 1,030 | |
| T _{RAB} zugegebenes BM | °C | DIN EN 1427 | 85,6 | |
| Eindringtiefen am Probewürfel | | | | |
| 30 Min., 40 °C, 500mm ² | mm | TPA-20 | 1,0 | 1 - 3 |
| 60 Min., 40 °C, 500mm ² | mm | | 1,1 | |
| Zunahme | mm | | 0,1 | max 0,4 |

| Bindemittleigenschaften | | Zugabebindemittel | Zurückgew. Bindemittel |
|-------------------------|--------|-------------------|------------------------|
| Erweichungspunkt RB | °C | 85,6 | 90,5 |
| PEN | 0,1 mm | | |
| elastische Rückstellung | % | 70,0 | 42,0 |

Nur bei Bindemitteln mit NI-Zusatz und bei Prob 2555-55 A RC, Prob 1040-65 A RC und Prob 10100-65 A sowie punnmundförmigen Bindemitteln.

Beurteilung

Aufgrund der Zugabe eines viskositätsverändernden Zusatzes gemäß ZTV Asphalt Abschnitt 3.9.1: gelten für die elastische Rückstellung am zurückgewonnenen Bindemittel keine Anforderungen.

Die verwendeten Gesteinskörnungen sind nach Angaben der Hersteller güteüberwacht und CE-Zertifiziert. Die ausgewiesenen Kategorien wurden den jeweils aktuellen Prüfzeugnissen entnommen. Sie entsprechen den Anforderungen der TL Gestein - SIB Anhang F und der TL Asphalt für die vorgesehene Mischgutsorte.

Mit dem vorgeschlagenen Bindemittelgehalt ergibt sich ein Gussasphalt, der die Vorgaben der Empfehlungen für den Bau von Asphalttschichten aus Gussasphalt E GA Ausgabe 2011 erfüllt. Die Ausarbeitung der Erstprüfung erfolgte in Anlehnung an die TL Asphalt und der DIN EN 13108 Teil 6.

Ergebnisse der zusätzlichen Untersuchungen:

Dynamische Stangeleindringtiefe: 1,05 mm

geeignet für hohe Verkehrsbeanspruchung mit hohem Schwerlastanteil bei intensiver Sonneneinstrahlung. Die Bewertungsgrundlagen sind im Anhang beigefügt.

Kälteverhalten: Bruchtemperatur -22,2 °C, Zugfestigkeit bei -10°C 7,13 Mpa, Bruchdehnung bei -10 °C 0,57 o/oo
geeignet für Frosteinwirkungszone II. Die Bewertungsgrundlagen sind im Anhang beigefügt.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass diese Erstprüfung zusätzliche informative Angaben enthält, welche nicht Bestandteil des Eignungsnachweises nach ZTV Asphalt - SIB werden.

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

13

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Erweiterte Anforderungen der DEGES für BW mit hohem Verkehrsanteil, bzw. spurbezogenem Baustellenverkehr

- DEGES = Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
- Die DEGES wickelt für die Autobahn GmbH eigenständig Projekte ab
- Die DEGES stellt für Verkehrsflächen auf Strecken, Bauwerken oder Tunnel höhere Ansprüche gegenüber dem Regelwerk
- Hintergrund ist eine verbesserte Lebensdauer bei spurbezogenem, hohen Schwerlastanteil
- Risiken bei Einbau durch die sehr steifen Gussasphalte sind gegeben, Handeinbau nahezu nicht möglich, Oberflächenbearbeitung sehr anspruchsvoll
- Eine hohe Standfestigkeit, bei gleichzeitig gutem Kälteverhalten und eine „geschmeidige“ Mörtelschicht zu konzeptionieren erfordert akribische Vorarbeit im Labor
- DEGES verlangt Einbaukonzepte, inklusive Logistik

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

14

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Erweiterte Anforderungen der DEGES für BW mit hohem Verkehrsanteil, bzw. spurbezogenem Baustellenverkehr

DEGES

A81 Talbrücke Neckarburg Instandsetzung
Vertrags-Nr. AE0530202

Gussasphalt MA 11 S muss im Rahmen der Eignungsnachweise zusätzlich zu den ZTV Asphalt-SB 07/13 und den TL Asphalt-SB 07/13 folgende eingehende und ergänzende Anforderungen aus der Tabelle erfüllen.

Tabelle: Anforderungen an das Asphaltmischgut für Gussasphalte MA 11 S

| Bezeichnung | Einheit | MA 11 S |
|---|---------|-----------------------------------|
| Baustoffe | | |
| Gesteinskörnungen (Lieferkörnung) | | C ₂₀₁ |
| Anteil gebrochener Kornoberflächen | | SZ _g /LA ₂₀ |
| Widerstand gegen Zertrümmerung | | PSV _{angegeben} (48) |
| Widerstand gegen Polieren | | 35 |
| Mindestanteil feiner Gesteinskörnung mit E _{CS} 35 | M.-% | |
| Bindemittel, Art und Sorte | | Nach Wahl des AN |
| Zusammensetzung Asphaltmischgut | | |
| Gesteinskörnungsgemisch | | |
| Siebdurchgang bei | | |
| 16 mm | M.-% | 100 |
| 11,2 mm | M.-% | 90 bis 100 |
| 5 mm | M.-% | 70 bis 85 |
| 5,6 mm | M.-% | |
| 2 mm | M.-% | 45 bis 55 |
| 0,063 mm | M.-% | 20 bis 28 |
| Mindest-Bindemittelgehalt | | D _{min 6,8} |
| Asphaltmischgut¹⁾ | | |
| maximale statische Eindringtiefe Würfel bei 40 °C | | I _{max 1,0} |
| Zunahme Eindringtiefe Würfel bei 40 °C | | I _{inc 0,2} |
| maximale statische Eindringtiefe Würfel bei 65 °C | | I _{max 2,0} |
| Zunahme Eindringtiefe Würfel bei 65 °C | | I _{inc 0,2} |
| dynamische Stempelpendringtiefe bei 50 °C | mm | ≤ 1,5 |
| dynamische Stempelpendringtiefe bei 65 °C | mm | ≤ 2,5 |

| Bezeichnung | Einheit | MA 8 S |
|---|---------|-----------------------------------|
| Baustoffe | | |
| Gesteinskörnungen (Lieferkörnung) | | C ₂₀₁ |
| Anteil gebrochener Kornoberflächen | | SZ _g /LA ₂₀ |
| Widerstand gegen Zertrümmerung | | PSV _{angegeben} (48) |
| Widerstand gegen Polieren | | 35 |
| Mindestanteil feiner Gesteinskörnung mit E _{CS} 35 | M.-% | |
| Bindemittel, Art und Sorte | | Nach Wahl des AN |
| Zusammensetzung Asphaltmischgut | | |
| Gesteinskörnungsgemisch | | |
| Siebdurchgang bei | | |
| 11,2 mm | M.-% | 100 |
| 8 mm | M.-% | 90 bis 100 |
| 5,6 mm | M.-% | 70 bis 90 |
| 2 mm | M.-% | 50 bis 60 |
| 0,063 mm | M.-% | 22 bis 30 |
| Mindest-Bindemittelgehalt | | D _{min 7,0} |
| Asphaltmischgut¹⁾ | | |
| maximale statische Eindringtiefe Würfel bei 40 °C | | I _{max 1,0} |
| Zunahme Eindringtiefe Würfel bei 40 °C | | I _{inc 0,2} |
| maximale statische Eindringtiefe Würfel bei 65 °C | | I _{max 2,0} |
| Zunahme Eindringtiefe Würfel bei 65 °C | | I _{inc 0,2} |
| dynamische Stempelpendringtiefe bei 50 °C | mm | ≤ 1,5 |
| dynamische Stempelpendringtiefe bei 65 °C | mm | ≤ 2,5 |

LEONHARD WEISS - an: Unternahmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Brückenbauwerk nach DEGES Anforderungen

| Bindemittel / Zusätze | | | | |
|--|-----------|---------|-----------|-----|
| Mischgut: MA 11 S PmB 10/25 VL RC | | Istwert | Sollwerte | |
| | | | min | max |
| rechnerischer Mindestbindemittelgehalt | [M.-%] | 6,7 | | |
| Gesamt-Bindemittelgehalt | [M.-%] | 7,4 | 6,8 | |
| Gesamt-Bindemittelgehalt | [Gew.-T.] | 7,99 | | |
| Neuzugabe Bindemittel | [M.-%] | 7,4 | | |
| Erweichungspunkt Ring und Kugel aus Neubitumen | [°C] | 91,5 | | |
| Erweichungspunkt Ring und Kugel am rückgewonnenen Bitumen | [°C] | 88,5 | | |
| Äqui-Schermoduletemperatur (C*=15 kPa) bei 1,59 Hz am Neubitumen | [°C] | 69,1 | 60 | 80 |
| Phasenwinkel bei (G*=15 kPa) am Neubitumen | [°] | 67,2 | | 70 |
| Äqui-Schermoduletemperatur (G*=15 kPa) bei 1,59 Hz am rückgewonnenen Bitumen | [°C] | 76,4 | | |
| Phasenwinkel bei (C*=15 kPa) am rückgewonnenen Bitumen | [°] | 63,8 | | |

Sehr hoher Erweichungspunkt Ring und Kugel

LEONHARD WEISS - an: Unternahmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSUD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Brückenbauwerk nach DEGES Anforderungen

| Asphaltmischguteigenschaften | | | | |
|--|----------------------|---------|-----------|-----|
| | | Istwert | Sollwerte | |
| | | | min | max |
| Mischgutrohdichte / Raumdichte | [g/cm ³] | 2,391 | | |
| Eindringtiefe 500 mm ² nach 30 min bei 40°C | [mm] | 0,4 | | 1,0 |
| Zunahme der Eindringtiefe nach 30 min. bei 40°C | [mm] | 0,1 | | 0,2 |
| Eindringtiefe 500 mm ² nach 30 min bei 65°C | [mm] | 1,9 | | 2,0 |
| Zunahme der Eindringtiefe nach 30 min. bei 65°C | [mm] | 0,2 | | 0,2 |
| Dynamische Eindringtiefe ETdyn (2500) bei 40°C | [mm] | 1,2 | | 1,5 |
| Dynamische Eindringtiefe ETdyn (2500) bei 65°C | [mm] | 2,4 | | 2,5 |
| Abkühlversuch | [°C] | -26,0 | | -17 |
| Einaxialer Zugversuch bei 20°C | [MPa] | 2,017 | | |
| Einaxialer Zugversuch bei 5°C | [MPa] | 4,810 | | |
| Einaxialer Zugversuch bei -10°C | [MPa] | 8,136 | | |
| Einaxialer Zugversuch bei -25°C | [MPa] | 5,127 | | |
| Maximale Zugfestigkeitsreserve | [MPa] | 6,693 | | |
| Temperatur der maximalen Zugfestigkeitsreserve | [°C] | -7,3 | | |
| Einaxialer Zug-Schwellversuch, Steifigkeitsmodul | [MPa] | 12.060 | | |
| Einaxialer Zug-Schwellversuch, Phasenwinkel | [°] | 5,6 | | |
| Einaxialer Zug-Schwellversuch, Bruchstwechselfzahl | [-] | 464.777 | 100.000 | |

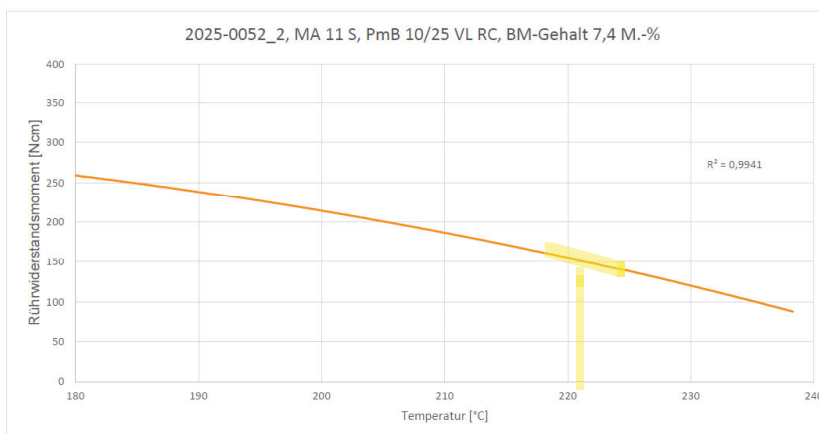
Trotz der sehr steifen Rezeptur wird ein ausgezeichnetes Kälteverhalten erreicht

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

18

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Brückenbauwerk nach DEGES Anforderungen



Der Rührwiderstand gibt Einblick in die Verarbeitbarkeit des Mischguts, ähnlich einem Ausbreitmaß, für das sehr harte Mischgut wurde daher eine Einbautemperatur von 220°C festgelegt

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

19

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Tunnel (Beispiel Elbtunnel und K20 Hamburg)

ERSTPRÜFUNGSBERICHT FÜR ASPHALTMISCHGUT

Artikel-Nummer: 622887 vom 28.08.2023

| | |
|--------------------------------------|---|
| Lieferwerk: | ASPA GmbH |
| Mischgutart/-sorte: | MA 11 S - RA |
| Grundlagen: | In Anlehnung an TL Asphalt-StB 07/13 und ZTV Asphalt-StB 07/13, Baubeschreibung |
| Belastungsklassae: | BK 100 |
| Zugegebene Bindemittelart/-sorte: | Aspaflex CT |
| Bindemittelhersteller: | ASPA GmbH |
| Resultierende Bindemittelart/-sorte: | Aspaflex CT + Gilsonite |
| Zusätze: | Gilsonite (Naturasphalt), Indulin AD2 |

| Kornzusammensetzung des Gesteinskörnungsgemisches an der Mischanlage | | | | | | |
|--|------|------------------------------------|---------------|------------------|-----------|------------------------------|
| Nr. | M.-% | Bezeichnung | Lieferkörnung | Gewinnungsstätte | Best.-Nr. | Hersteller |
| M 1 | 22,0 | Kalksteinmehl | Füller | Hehlen | 84 | Kalkwerk Hehlen GmbH |
| M 2 | 8,0 | Anorthosit | GF85 0/2 | Rekeford-West | 102 | RSA Rekeford Stone AS |
| M 3 | 7,0 | Natursand | GF85 0/2 | Dörner, Nützen | 79 | Otto Dörner GmbH & Co. KG |
| M 4 | 12,0 | Diabas | GC90/10 2/5 | Huneberg | 26 | Harzer Pflastersteinbrüche |
| M 5 | 10,0 | Diabas | GC90/15 5/8 | Huneberg | 26 | Harzer Pflastersteinbrüche |
| M 6 | 21,0 | Rhyolith | GC90/15 8/11 | Flechtingen | 65 | Norddeutsche Naturstein GmbH |
| Asphaltgranulat | | | | | | |
| G 1 | 20,0 | RA 8-MA (338) (Diverse Baustellen) | | | | |

Hochstandfeste Rezeptur mit 20% RC-Anteil
Das Bindemittel ist ein 10/40-80 mit Gilsonite Anteil und als Additiv Indulin

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISE-BIGSUD / OZ

20

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Tunnel (Beispiel Elbtunnel und K20 Hamburg)

| Mischguteigenschaften | | | | Sollwert | |
|--|-------|--------------------------|---------|-----------|--|
| | | Mischgut-zusammensetzung | min | max | |
| Rohdichte des resultierenden Gesteinskörnungsgemisches | g/cm³ | 2,738 | | | |
| Raumdicke | g/cm³ | 2,413 | | | |
| Statische Eindringtiefe nach 30 Minuten (40°C, 500 mm²) | mm | 1,0 | 1,0 | 3,0 (2,0) | |
| Zunahme der statischen Eindringtiefe nach weiteren 30 Minuten | mm | 0,1 | | 0,4 (0,2) | |
| Statische Eindringtiefe nach 30 Minuten (65°C, 500 mm²) | mm | 2,5 | | | |
| Zunahme stat. Eindringtiefe nach weiteren 30 Minuten (65°C, 500 mm²) | mm | 0,2 | | | |
| Dynamische Eindringtiefe nach 2500 Belastungszyklen | mm | 0,85 | | 1,0 | |
| Zunahme dyn. Eindringtiefe nach weiteren 2500 Belastungszyklen | mm | 0,08 | IA | IA | |
| Abkühlversuch / Bruchtemperatur | °C | -24,8 | - 18,0 | | |
| Dynamischer Zug-Schwellversuch / Bruchlastwechselzahl | n | 104.372 | 100.000 | | |
| Temperaturgrenzen gemäß ZTV Asphalt-StB | °C | Aspaflex CT + Gilsonite | | 230 | |
| Extraktionszeit | min | | 90 | | |

Es gelten die in der ZTV Asphalt-StB 07/13 für Asphaltmischgut angegebenen Toleranzen und Grenzwerte. Die Angaben zum Erstprüfungsbericht, die über die zum Eignungsnachweis nach ZTV Asphalt-StB 07/13 und im Bauvertrag geforderten Angaben hinausgehen, sind rein informativ und nicht bindend für die Ausführung und Abnahme der Bauleistungen. Die Erstprüfung wurde mit güteüberwachten Gesteinskörnungen nach TL Gestein-StB 04/Fassung 2018 hergestellt. Das nach dieser Erstprüfung hergestellte Asphaltmischgut erfüllt die Anforderungen in Anlehnung an die TL Asphalt-StB 07/13 und der Baubeschreibung.

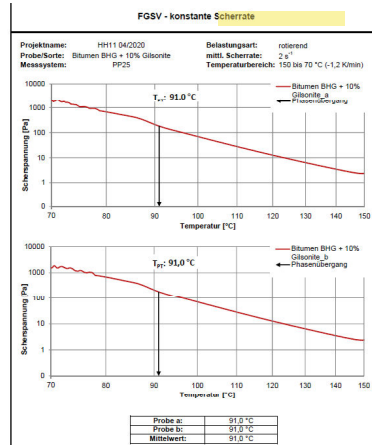
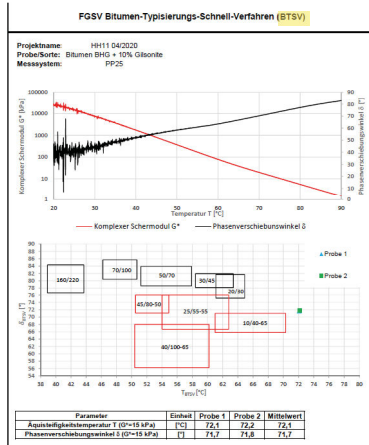
Auch hier exzellente Standfestigkeit bei gutem Kälteverhalten, trotz Verwendung von 20% RC-Anteil

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISE-BIGSUD / OZ

21

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

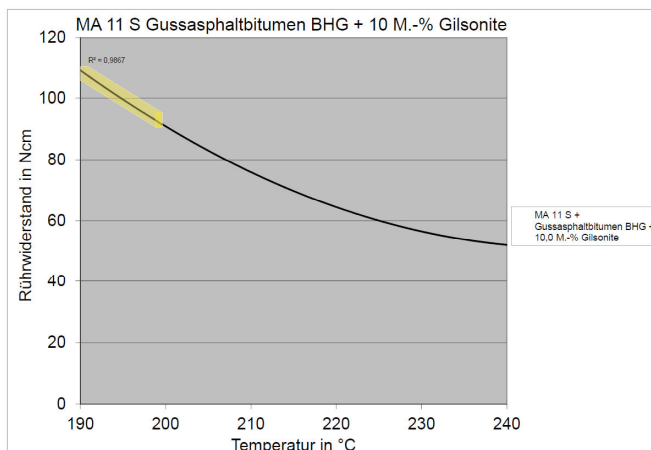
Hochstandfeste Rezeptur für Tunnel (Beispiel Elbtunnel und K20 Hamburg)



Der BTSV gibt Auskunft über das Verformungsverhalten des BiMi bei hohen Temperaturen, der Steifigkeit und der Elastizität. Die konstante Scherrate beschreibt das Fließ- und Verformungsverhalten eines BiMi unter dauernder Belastung. (beides im DSR-Rheometer gemessen)

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Hochstandfeste Rezeptur für Tunnel (Beispiel Elbtunnel und K20 Hamburg)



Einbautemperatur lag bei ca. 200°C, sehr gute Verarbeitbarkeit

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Überblick Erstellung von Erstprüfungen zum Erreichen der hohen Anforderungen der DEGES für Brückenschutzschicht aus MA 11S

| | SOLL Deges | MA 11 S | | | |
|---------------------------|------------|---------------------|-----------------|---------------------|--------|
| | | MA 11 S 10/25 VL RC | | MA 11 S 10/30-75 VL | |
| | | EP IBQ | EÜ ABZ | BHS | BHS |
| | | 2025-0052_2*_4 | 164528711-01204 | 164529711-01204 | |
| Bindemittelgehalt | M-% | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,2 |
| EP RuK Frisch | | 91,5 | | 94,0 | 93,0 |
| EP RuK Rückgew. | | 88,5 | 87,5 | 90,0 | 89,5 |
| BTSV Äqui-Scher | °C | 69,1 | | 70,8 | 70,9 |
| BTSV Phasenw. | ° | 67,2 | | 62,9 | 62,6 |
| BTSV Äqui Scher Rückgew. | °C | 76,1 | | 75,9 | 78,2 |
| BTSV Phasenw. Rückgew. | ° | 63,8 | | 61,3 | 61,4 |
| Stat. Eindr. 40°C | mm | 1,0 | 0,4 | 0,8 | 0,7 |
| Zunahme Stat. Eindr. 40°C | mm | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 |
| Stat. Eindr. 65°C | mm | 2,0 | 1,9 | 2,9 | 2,7 |
| Zunahme Stat. Eindr. 65°C | mm | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 |
| Dyn. Eindringtiefe 50 °C | mm | ≤ 1,5 | 1,2 | | 0,6 |
| Dyn. Eindringtiefe 60 °C | mm | | | 0,6 | |
| Dyn. Eindringtiefe 65 °C | mm | 2,5 | 2,4 | | 3,2 |
| Abkühlv. | °C | ≤ -17 | -26 | | -21,7 |
| Zug-Schwellversuch | Lastw. | 100.000 | 464.777 | fehlt | 468576 |
| | | | | | 532181 |

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2028 / ISB-BIGSÜD / OZ

24

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Praxisbeispiele Gussasphalt



A81 TB Neckarburg Rottweil
PmB 10/25 VL RC



A81 TB Neckarburg Rottweil
PmB 10/25 VL RC

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2028 / ISB-BIGSÜD / OZ

25

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Praxisbeispiele Gussasphalt



Heslacher Tunnel Stuttgart-Schattenring
8.500 m² Deckschicht MA 8 S
mit PmB 10/25 VL, 35 % Granulit



Heslacher Tunnel Stuttgart-Schattenring
Oberflächenbearbeitung nach Verfahren B
mit Granulit 2/4, farblos umhüllt

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

26

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Praxisbeispiele Gussasphalt



Kreisverkehrsplatz Rutesheim
1.200 m² maschineller Einbau Gussasphalt MA 11 S
Dicke 35 mm 15/25 VL Verfahren A mit bit.Moräne 2/5



Baustelle Hochstraße Ludwigshafen
80.000 m² Gussasphaltschutz- und Deckschicht
2 Lagen je 35 mm MA 11 S, PmB 10/25 VL
Verfahren B mit bit. Aufhellungsgestein Quarzit 2/4

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

27

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

DIN 18532 – regelt Estriche und damit auch Parkingbeläge mit Abdichtungen

7.2.2.1 Gussasphaltestrich (AS)

Für Verkehrsflächen der Nutzungsklassen N2-V und N3-V ist Gussasphaltestrich (AS) nach DIN 18560-1 aus Gussasphaltestrichmörtel (AS) nach DIN EN 13813 der Härteklasse AS IC 40 zu verwenden. Die maximale Eindringtiefe am Probewürfel ist in Abhängigkeit von den Einwirkungen festzulegen.

In Bereichen, bei denen Temperaturen unter 0 °C nicht zu erwarten sind, darf auch ein Gussasphalt der Härteklasse AS IC 15 verwendet werden.

Für die Verarbeitung gilt DIN 18560-1.

8.2.2.6 Nutzsichten

Es gilt DIN 18352-1 mit den folgenden Ergänzungen.

a) N2-V und N3-V

Bei N2-V und N3-V ist auf der Abdichtungsschicht eine Nutzsicht anzuordnen. Diese darf bestehen aus Stoffen nach 7.8.1. Bei Nutzsichten aus Ortbeton ist zwischen Abdichtungsschicht und Nutzsicht eine Trenn- oder Gleitlage nach 7.4 anzuordnen. Nutzsichten aus Gussasphalt sollten bei frei bewitterten Flächen mit einem hellen Splitt abgestreut werden.

Auf Rampen und Spindeln in Parkhäusern ist über der Abdichtungslage aus Gussasphaltestrich (AS) eine Nutzsicht aus Gussasphaltestrich (AS) nach 7.8.1 in direktem Verbund anzuordnen. Für die Übertragung von Schubkräften sind keine weiteren Maßnahmen nötig. Nutzsichten auf Rampen und Spindeln müssen mit Splitt abgestreut werden.

| | | |
|---|------------------------------|------------|
| DEUTSCHE NORM | | Juli 2017 |
| DIN 18532-2 | | DIN |
| ICS 91.100.50 | Ersatzvermerk siehe unten | |
| Abdichtung von befahrbaren Verkehrsflächen aus Beton – Teil 2: Abdichtung mit einer Lage Polymerbitumen-Schweißbahn und einer Lage Gussasphalt | | |
| Waterproofing of concrete areas trafficable by vehicles – Part 2: Waterproofing with composite sheeting comprising a single welded polymerized bitumen sheet and a mastic asphalt waterproofing layer | | |
| Etanchéité pour surfaces en béton circulables par les véhicules – Partie 2: Etanchéification au moyen de feuilles composites d'étanchéité constituées par une seule feuille soudable de bitume polymère et une couche d'asphalte coulé | | |

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

DIN 18532 – regelt Estriche und damit auch Parkingbeläge mit Abdichtungen

Tabelle 1 – Zuordnung der Abdichtungsbauart zu den Nutzungsklassen, Verkehrsflächen und Abdichtungsbauweisen

| Nr. | 1 Nutzungs- klasse | 2 Verkehrsfläche | 3 Abdichtungsbauweise | | | |
|-----|--|---|--------------------------|----|----|----|
| | | | 1a | 1b | 2a | 2b |
| 1 | N1-V | Fußgängerbrücken und Radwegbrücken | x | — | — | — |
| 2 | N2-V | Zwischendecks von Parkhäusern für PKW-Verkehr | x | x | x | x |
| | | Freidecks von Parkhäusern für PKW-Verkehr | x | — | — | — |
| | | Parkdecks für PKW-Verkehr | — | — | x | x |
| 3 | N3-V | Hofbellerdecken und Durchfahrten für PKW-Verkehr | x | — | x | x |
| | | Zwischendecks von Parkhäusern für PKW- und leichten LKW-Verkehr | x | x | — | — |
| | | Freidecks von Parkhäusern für PKW- und leichten LKW-Verkehr | x | — | — | — |
| | | Parkdecks für PKW- und leichten LKW-Verkehr | — | — | — | x |
| | | Zufahrtsrampen und Spindeln von Parkhäusern für PKW- und leichten LKW-Verkehr | x | — | — | x |
| | | Anlieferzonen und Feuerwehrzufahrten in Parkhäusern auch für schweren LKW-Verkehr | x | — | — | x |
| 4 | N4-V | Hofbellerdecken und Durchfahrten auch für schweren LKW-Verkehr | x | — | — | x |
| | | Fahrplanntafeln von Brücken für Fahrzeuge aller Art ² | x | — | — | — |
| x | Bauweise zulässig | | | | | |
| — | Bauweise nicht zulässig | | | | | |
| ■ | Bauweise per Definition nicht vorgesehen | | | | | |

² Straßenbrücken, für die nicht die Regelungen der ZTV-ING gelten.

Tabelle 2 – Anforderungen an die Abdichtungslage aus Gussasphaltestrich (AS) in Abhängigkeit vom Größtkorn im Mischgut

| Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-----------------|------------------|---------------------|--------------------|
| | Größtkorn mm | Nennstärke cm | Mindeststärke cm | Höchststärke cm |
| 1 | 11,2 | 3,5 bis 4,0 | 3,0 | 4,5 |
| 2 | 8,0 | 3,0 | 2,5 | 3,5 |
| 3 | 5,6 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |

Die Nutzungsklassen geben Auskunft über den jeweilig zu wählenden Belags- und Abdichtungsaufbau.

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Beispiel Rezeptur Estrich AS8 IC 40 für Parking

Erstprüfung für Asphaltmischgut nach DIN EN 13108-20

Ausgabedatum 28.02.2022 Erstprüfung Nr. SAM 22001
 Ablaufdatum 28.02.2027
 Gültig für: Satteldorfer Asphaltmischwerk GmbH & Co. KG
 Kenncode 1001579
 Mischgutart nach DIN EN 13813 AS 8 IC 40 Gussasphaltestrich

Mineralstoffe: FF Kalkstein; IGK Quarz, Moräne gebr.; gGK Moräne gebr.

Bindemittel Zugabebindemittel 15/25 VL (20/30 NV)

Zugabebindemittel: Modulotal 15/25VL

Hersteller: TOTAL

Kategorien $R_{min} 7,0' \cdot T_{min} 1,5 \cdot \bar{d}_{max} 4,0$

Validierung im Labor unter Berücksichtigung der DIN EN 12607-00 und Anhang C der DIN EN 10108-00

Weitere zugrundeliegende Regelwerke und Normen:

- DIN EN 13813 TP Asphalt - SIB
- DIN EN 18560 M KEP aktuelle Fassung
- TL Asphalt sts
- TL Gestein-SIB
- TL Bitumen

Erstprüfung Nr: SAM 22001 vom 28.02.2022 IABZ

| Bestandteile des Mischgutes | | |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Lieferkennung | Hersteller/Verpackungseinheit | CE Kennzeichen |
| M1 | FF Kalksteinfraktion 0/0,1 | 1428-CFR-2840-F114 |
| M2 | IGK Quarz 0/2 | 1016-1008-031-13043 |
| M3 | IGK Moräne gebr. 0/2 | 1487-CFD-1111-3-2009 |
| M4 | gGK Moräne gebr. 2/5 | 1487-CFD-1111-3-2009 |
| M5 | gGK Moräne gebr. 5/8 | 1487-CFD-1111-3-2009 |
| M6 | | |
| M7 | | |
| M8 | | |
| M9 | | |
| M10 | | |
| M11 | | |
| M12 | | |

| Bestandteile des Mischgutes | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Lieferkennung | Kategorie |
| M1 | FF Kalksteinfraktion 0/0,1 |
| M2 | IGK Quarz 0/2 |
| M3 | IGK Moräne gebr. 0/2 |
| M4 | gGK Moräne gebr. 2/5 |
| M5 | gGK Moräne gebr. 5/8 |
| M6 | |
| M7 | |
| M8 | |
| M9 | |
| M10 | |
| M11 | |
| M12 | |

| Bindemittel Zugabebindemittel 15/25 VL (20/30 NV) | | |
|---|------------------------------|-----------|
| Füller | Kalksteinmehl CC 95 | |
| Zusatzstoffe | kein nicht verwendet | |
| Ausbeurteilung | | |
| M1 | FF Kalksteinfraktion 0/0,125 | 27,00 M-% |
| M2 | IGK Quarz 0/2 | 17,00 M-% |
| M3 | IGK Moräne gebr. 0/2 | 12,00 M-% |
| M4 | gGK Moräne gebr. 2/5 | 21,00 M-% |
| M5 | gGK Moräne gebr. 5/8 | 23,00 M-% |
| M6 | | |
| M7 | | |
| M8 | | |
| M9 | | |
| M10 | | |
| M11 | | |
| M12 | | |

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Beispiel Rezeptur Estrich AS8 IC 40 für Parking

Prüfergebnisse gemäß DIN EN 13108 und TL Asphalt-SIB 07 / DIN EN 13813 - DIN 18560-1
 Rechnerischer Mindestbindemittelgehalt (TL Asphalt 3.1) 7,0

| Mischung Nr. | | 1 | Soll |
|--|---------|-------------------------|---------|
| Bindemittel neu | M-% | 7,40 | |
| Bindemittel neu | M-Telle | 7,99 | |
| Bindemittelanteil gesamt | M-% | 7,40 | mind. 7 |
| Bindemittelanteil gesamt | M-Telle | 7,99 | |
| Bindemittel Eigenschaften | | | |
| Frischbindemittel | | | |
| Dichte des Bindemittels DIN 52004 | g/cm³ | 1,030 | |
| T _{max} | °C | DIN EN 1427 71,7 | |
| Needlepenetration | 0,1mm | DIN EN 1426 20,0 | |
| Elastische Rückstellung | % | DIN EN 13398 AL DSR4 | |
| T _{110v} (0=15 kPa) / 1,29 Hz | °C | 63,9 | IA |
| Phasenwinkel δ (0=15 kPa) / 1,59 Hz | ° | AL DSR4 | 73,5 IA |
| Phasenübergangstemperatur | °C | AL DSR3 | 82,0 |
| BBR T ₁₉₀₀ | °C | AL BBR | |
| T _{max,neu} / verfestetes Asphaltgen. | °C | | 82,0 |
| Rückgewonnenes Bindemittel | | | |
| ρ ₁₀₀ | °C | DIN EN 1427 83,0 | |
| Needlepenetration | 0,1mm | DIN EN 1426 | |
| Elastische Rückstellung | % | DIN EN 13398 | |
| T _{110v} (0=15 kPa) / 1,59 Hz | °C | AL DSR4 | 66,5 IA |
| Phasenwinkel δ (0=15 kPa) / 1,59 Hz | ° | AL DSR4 | 72,8 IA |
| Phasenübergangstemperatur | °C | AL DSR3 | 87,0 |
| BBR T ₁₉₀₀ | °C | AL BBR | |

| Mischung Nr. | | 1 | Soll |
|--------------------------------|----------|--------|-------------|
| Mineralstoffeigenschaften | | | |
| Robuste Mineralstoffgemisch | g/cm³ | TPA-05 | 2,676 |
| Rüdelichte Mineralstoffgemisch | % | | |
| Affinität 6 h / 24 h | % | | 35 |
| Anteil IGK mit Eco 35 | % | | 35 |
| Erweichter PSV gGK | | | |
| Erweichter PSV IGK | | | |
| Mischguteigenschaften | | | |
| Verdichtungstemperatur | °C | TPA-30 | 230,0 |
| Anzahl Schläge | | TPA-30 | |
| Rühdichte | kg / dm³ | TPA-05 | 2,368 |
| Raumdicke | kg / dm³ | TPA-06 | 2,377 |
| Bindemittelüberschuss | Vol.-% | | |
| Eindringtiefen am Probewärkel | | | |
| 30 Me, 40 °C, 500mm² | mm | TPA-20 | 1,6 1,5 - 4 |
| 60 Me, 40 °C, 500mm² | mm | | 1,7 |
| Zunahme | mm | | 0,1 max 0,4 |
| Erweiterte Prüfungen | | | |
| Bindemittelablauf | M-% | TPA-18 | |
| Spurrinnenrate | mm | TPA-22 | |
| Proportionale Spurrinnenrate | % | TPA-22 | |
| Marshall Stabilität | kN | TPA-34 | |
| Marshall Fließwert | mm | TPA-34 | |
| Mischgut Temperatur | °C | | |

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Beispiel Rezeptur Estrich AS11 IC 40 für Parking

Erstprüfungsbericht 092AS11IC40Z00F/01-16

Mischgutart/-sorte: **AS 11 IC 40**
 Artikelnummer: **072**
 Asphaltmischwerk: **GuS Stuttgart**
 zugabeinometer: **SuBit 20/30 NV**

Regelwerke: **DIN EN 13813**
DIN 18560 - Estriche im Bauwesen
TL Asphalt-StB 07/13 (in Anlehnung)

Ergebnisse der Erstprüfung:

| Merkmal | Symbol | Ergebnis | Einheit | Sollwerte gem. DIN EN 13813 |
|---|-------------------|----------|-------------------|-----------------------------|
| Gesamtbindermittelgehalt | B | 7,5 | M.-% | - |
| Rohdichte Gesteinskörnungsgemisch | P _p | 2,686 | g/cm ³ | - |
| Raumdicke | P _{body} | 2,377 | g/cm ³ | - |
| Eindringtiefe 500 mm ³ 30 Min. 40° C | I | 1,8 | mm | 1,5 - 4,0 |
| Erweichungspunkt Ring und Kugel | TR _{as} | 84,8 | °C | - |
| EP Ring und Kugel des rückgew. Bdm. | TR _{as} | 82,8 | °C | - |
| min. Mischguttemperatur / Baustelle | T | 220 | °C | - |
| max. Mischguttemperatur / Mischanlage | T | 230 | °C | ≤230 |

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
 17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

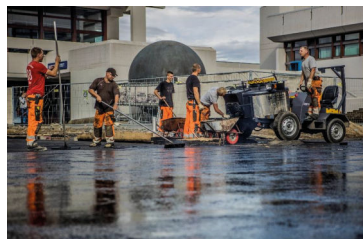
32

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Beispiel Einbau Estrich für Parking



Stuttgart 21 – Lichtaugen
3500 m² AS 8 IC 40



Uni Regensburg
17.500 m² AS 8 IC 40
Davon im erdüberschütteten Bereich
ca. 4.500 m² RC-Gussasphalt



Weil am Rhein Topdeck
6.500 m² AS 8 IC 40
2 Lagen je 35 mm

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
 17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

33

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt auf allen Verkehrsflächen Hier: Anforderungen im Vergleich

| Anforderungen im Vergleich | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | | | TL Asphalt-StB 26 | ZTV Asphalt-StB 26 | ZTV-ING (≥ 1.000 m ²) | DEGES (TB Neckarburg) | DIN 18532 (DIN 13813) AS IC 40 |
| Statische Eindringtiefe | 40 °C | [mm] | 1,0 - 2,0 | 0,6 - 3,0 | 0,6 - 3,0 | 0,6 - 1,0 | 1,5 - 4,0 |
| Zunahme stat. Eindringtiefe | 40 °C | [mm] | ≤ 0,4 | ≤ 0,4 | ≤ 0,4 | ≤ 0,2 | - |
| Statische Eindringtiefe | 50 °C | [mm] | - | - | ist anzugeben | - | - |
| Zunahme stat. Eindringtiefe | 50 °C | [mm] | - | - | ist anzugeben | - | - |
| Statische Eindringtiefe | 60 °C | [mm] | ist anzugeben | ist anzugeben | ist anzugeben | - | - |
| Zunahme stat. Eindringtiefe | 60 °C | [mm] | ist anzugeben | ist anzugeben | ist anzugeben | - | - |
| Statische Eindringtiefe | 65 °C | [mm] | - | - | - | 0,6 - 2,0 | - |
| Zunahme stat. Eindringtiefe | 65 °C | [mm] | - | - | - | ≤ 0,2 | - |
| Dynamische Eindringtiefe | 50 °C | [mm] | ist anzugeben | ist anzugeben | ≥ 1,0 | ≤ 1,5 | - |
| Dynamische Eindringtiefe | 65 °C | [mm] | - | - | - | ≤ 2,5 | - |
| Bruchtemperatur (Abkühlversuch)* | | [°C] | ist anzugeben | ist anzugeben | ist anzugeben | -17 | - |
| Bruchspannung (Abkühlversuch) | | [MPa] | ist anzugeben | ist anzugeben | ist anzugeben | - | - |
| Zug-Schwellversuch (Ermüdung) | | [Lastw.] | - | - | - | ≥ 100.000 | - |
| * Erfahrungswerte Deckschichten: | -15 °C | Frosteinwirkungszone I | | | | | |
| | -20 °C | Frosteinwirkungszone II | | | | | |
| | -25 °C | Frosteinwirkungszone III | | | | | |

Wesentlicher Unterschied sind die erhöhten Anforderungen an die statische und dyn. Eindringtiefen und Vorgabe an das Kälteverhalten

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

34

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Gussasphalt im Hochbau nach DIN 18354

Anwendungsbeispiele:

- Estriche im Wohnungsbau
- Verkehrsbeläge für Fußgänger und Radfahrer
- Geschliffene Beläge (GA-Terrazzo)
- Farbige Gussasphalte
- Sonderanwendungen bei Deponien, Deichbau, etc.
- Allgemeine Regelungen zu Nebenleistungen, besonderen Leistungen, Ebenheit, etc.

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

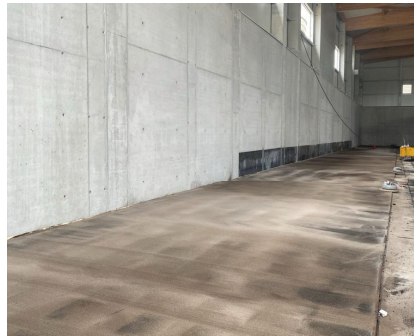
35

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

DIBt-Zulassung DEUGUSS (WHG-Norm) für säurebeständige Gussasphaltdeckschichten

| Überwachungsparameter, Prüfverfahren und Überwachungswerte | Prüfverfahren | Überwachungswerte der Typen | | | |
|--|--|---|-------------|-------------|-------------|
| | | 8a (Var 1) | 8a (Var 2) | 11a (Var 1) | 11a (Var 2) |
| Kornzusammensetzung | | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Gestein | --- | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Korngrößenverteilung | --- | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Rühdichte des resultierenden Gesteinskörnungsgemische ^{*)} | TP Asphalt-SIB Teil 2 ¹⁵⁾ DIN EN 1097-6 ¹⁶⁾ | 0,8 mm | 0,8 mm | 0,11 mm | 0,11 mm |
| Bindemittel | | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Bindemittelsorte | --- | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Erweichungspunkt Ring und Kugel des rückgewonnenen Bindemittels ^{*)} | DIN EN 14227 ¹⁷⁾ | (77 ± 8) °C | (77 ± 8) °C | (77 ± 8) °C | (77 ± 8) °C |
| Aquastoffgehaltstemperatur des rückgewonnenen Bindemittels ^{*)} (IG = 15 kPa) bei 1,59 Hz | in Anlehnung an AL DSR-Prüfung (T. Overcup) | 70 °C | 70 °C | 69,8 °C | 69,8 °C |
| Mischgut | | gemäß hinterlegten Angaben | | | |
| Bindemittelgehalt ^{*)} | TP Asphalt-SIB Teil 1 ¹⁸⁾ | 8,5 M.-% | 8,5 M.-% | 7,6 M.-% | 7,6 M.-% |
| Raumdicke ^{*)} | TP Asphalt-SIB Teil 6 ¹⁹⁾ | 2,475 g/cm³ | 2,548 g/cm³ | 2,513 g/cm³ | 2,585 g/cm³ |
| Minimale Eindringtiefe | DIN EN 12697-20 ²⁰⁾ | in Anlehnung an AL DSR-Prüfung (T. Overcup) | | | |
| Zunahme nach 60 min | DIN EN 12697-20 ²⁰⁾ | in Anlehnung an AL DSR-Prüfung (T. Overcup) | | | |
| Eindringverhalten wassergefährdender Flüssigkeiten | | in Anlehnung an AL DSR-Prüfung (T. Overcup) | | | |
| charakteristische Eindringtiefe an 3 Bohrkernen Ø 80 mm in Anlehnung an DAStb-Richtlinie BÜmwS ²¹⁾ , Anhang A.2 | | in Anlehnung an AL DSR-Prüfung (T. Overcup) | | | |
| ^{*)} Toleranz: | nach DIN EN 13100-2 ²²⁾ für die mechanischen Prüfmethoden | | | | |
| | nach ZTV Asphalt-SIB 07/13 ²³⁾ , Abschnitt 4 für die Fremdbelastung und die Entsprüfung | | | | |
| | ± 0,05 g/cm³ | | | | |

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
DIBt-Zulassung Nr. Z-13/22 vom 11. Januar 2024

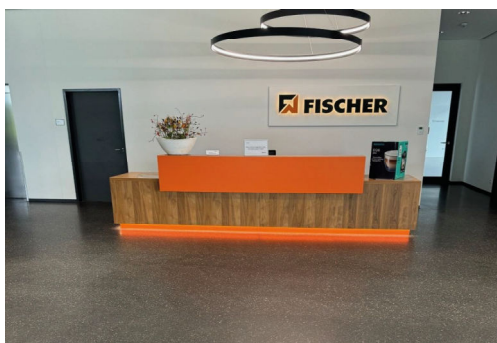


Leonberg Deponie
DEUGUSS MA 8 S 2.500 m²
WHG (TRwS 786; carbonatarmer Belag)

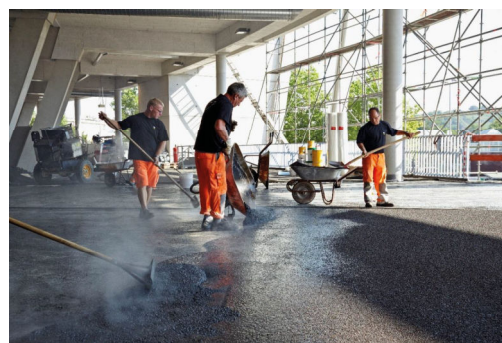
LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

Praxisbeispiele Gussasphalt im Hochbau



Fischer Weilheim
AS 8 IC 10 Dicke 35 mm 1.200 m² Gussasphalt
Terrazzo Rezeptur mit Gestein aus eigenen
Vorkommen



Arena Stuttgart
AS 8 IC 40 zweilagig je 30 mm
auf bit. Abdichtung Fläche 4.500 m²

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Praxisbeispiele Gussasphalt



Universität Ulm
Farbiger Gussasphalt BAM Color



Universität Ulm
Farbiger Gussasphalt BAM Color

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

38

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Innovative Ansätze und Ideen für Verbesserung der Gussasphalte

- RC-Gussasphalt zur Rohstoffeinsparung und Einhaltung der CO₂-Ziele
- Einbau Gussasphalte mit Elektrobohle, Elektrodumper
- Zweilagiger Einbau von Gussasphalt im Streckenbau führt zu besseren Ergebnissen in der Ebenheit, der Homogenität, der Vermeidung von Blasenbildung und daher zu einem wesentlich höheren Lebenszyklus
- Objektbezogene Performanceprüfungen zum Belagsaufbau
- Alternative Oberflächenbearbeitung von Gussasphalten zur Verbesserung der Lärmreduktion
Ebenflächigkeit, Aufhellung und Farbgestaltung

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

39

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

RC-Gussasphalt für Parkings oder erdüberschüttete Bauwerke

Erstprüfung für Asphaltmischgut nach DIN EN 13108-20

Ausgabedatum 29.06.2021 Erstprüfung Nr. SAM 21025
 Ablaufdatum 29.06.2026
 Gültig für: Satteldorfer Asphaltmischwerk GmbH & Co. KG
 Kenncode 1001577
 Mischgutart nach DIN EN 13108 - 6 MA 8 9 Gussasphalt

Mineralstoffe: FF Kalk, IGK Moräne gebr.; Quarz; gGK Moräne gebr; **Fremdgestein aus RCA**

Dindemittel **Zugabebindemittel 15/25 VL (20/30 NV)**

Zugabebindemittel: AZALT 15/25 VL Hersteller TOTAL Webau
 entsprechend einem 20/30 mit viskositätsveränderndem Zusatz

Kategorien $B_{min} 7,0 \text{ } I_{min} 1,0 \text{ } I_{max} 3,0 \text{ } I_{no} 0,4 \text{ } I_{dyn}$

Validierung im Labor unter Berücksichtigung der DIN EN 12607-35 und Anhang C der DIN EN 13108-20

Weitere zugrundeliegende Regelwerke und Normen:

DIN EN 13108 - 6 E KV6 Ausgabe 2016
 TI Asphalt SIR M KFP aktuelle Fassung
 TL Gestein-SB
 TL Bitumen
 TL AG-SB aktuelle Fassung

Verwendung von 15 % Gussasphalt
 RC-Material 0/8 mm

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen „Forum Strasse, Olten“

RC-Gussasphalt für Parkings oder erdüberschüttete Bauwerke

| Mischguteigenschaften | | | 1 <input type="checkbox"/> | 2 <input checked="" type="checkbox"/> | 3 <input type="checkbox"/> | 4 <input type="checkbox"/> |
|------------------------------------|----------------------|--------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Verdichtungstemperatur | °C | TPA-30 | 230,0 | | | |
| Anzahl Schläge | | TPA-30 | | | | |
| Rohdichte | kg / dm ³ | TPA-05 | 2,383 | 2,370 | 2,356 | |
| Raumdichte | kg / dm ³ | TPA-06 | 2,368 | 2,350 | 2,354 | |
| Bindemittelüberschuss | Vol.-% | | | | | |
| Eindringtiefen am Probewürfel | | | | | | |
| 30 Min., 40 °C, 500mm ² | mm | TPA-20 | 1,0 | 1,1 | 2,1 | 1 - 3 |
| 60 Min., 40 °C, 500mm ² | mm | | 1,2 | 1,3 | 2,5 | |
| Zunahme | mm | | 0,2 | 0,2 | 0,4 | max 0,4 |

Auch hier sehr gute Werte bei
 den Eindringtiefen trotz
 Verwendung von Ausbaupasphalt

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Innovativer Tunnelbelag mit Oberflächenbearbeitung von Gussasphalten mittels Grinding zur sofortigen Aufhellung, Ebenflächigkeit und Lärmreduktion



Rosensteintunnel, Stuttgart, Grinding
25.000 m² Deckschicht, MA 11S 25/55-
55 aufgehellt, Einbaudicke 35 mm



Oberflächenbearbeitung mit
Grinding-Abtrag, ca. 5 mm



Verwendung von 35 % künstlichem
Aufhellungsgestein Granusil,
um Anforderung an Leuchtdichte
zu erfüllen.
Ebenheit <2 mm auf 4m

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

42

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Was sind unsere Herausforderungen für die Zukunft ?

- Zunehmender Schwerlastanteil, höhere Achslasten
- Höhere Temperaturunterschiede
- Schwankung in der Bitumenqualität
- Fachpersonal zum Einbau von Gussasphalt
- Arbeitsschutzrechtliche Vorgaben
- Vorgaben aus Nachhaltigkeit
- Argumente für GA sind Life Cycle Betrachtungen, Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit der Belagssysteme

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

43

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Fazit:

Gussasphalt ist grundsätzlich ein geeignetes, sehr nachhaltiges Produkt für hoch beanspruchte Flächen, wie dies auch bereits in der Schweiz angewendet wird.

Besonders relevant ist zudem die Prüfung der Gussasphalt-Qualität in Abhängigkeit der jeweiligen Bauaufgabe:

In Deutschland wird unter anderem das Kälteverhalten untersucht (Abkühlversuch / Bruchtemperatur).

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2026 / ISB-BIGSÜD / OZ

44

Haben Sie Fragen?

Wir beantworten sie gerne und danken für Ihr Interesse



www.leonhard-weiss.de



einfachgutgebaut



einfach.gut.gebaut



leonhard-weiss



leonhardweiss_official



leonhard-weiss-gmbh-&-co-kg



leonhard-weiss

o.zscherpe@leonhard-weiss.com, BIG Süd – Stand 10.03.2026

WA FB0270E4

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Innovativer Tunnelbelag mit Oberflächenbearbeitung von Gussasphalten mittels Grinding zur sofortigen Aufhellung, Ebenflächigkeit und Lärmreduktion



Rosensteintunnel, Stuttgart, Grinding
25.000 m² Deckschicht, MA 11S 25/55-
55 aufgehellt, Einbaudicke 35 mm



Oberflächenbearbeitung mit
Grinding-Abtrag, ca. 5 mm



Verwendung von 35 % künstlichem
Aufhellungsgestein Granusil,
um Anforderung an Leuchtdichte
zu erfüllen.
Ebenheit <2 mm auf 4m

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2016 | 188-RWS-3.0 / 02

46

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Herausforderungen für die Zukunft

- Zunehmender Schwerlastanteil
- Höhere Temperaturunterschiede
- Schwankung in der Bitumenqualität
- Fachpersonal zum Einbau von Gussasphalt
- Arbeitsschutzrechtliche Vorgaben
- Vorgaben aus Nachhaltigkeit, Life Cycle Cost, Dauerhaftigkeit der Belagssysteme

LEONHARD WEISS - ein Unternehmen der LEONHARD WEISS-Gruppe
17.03.2016 | 188-RWS-3.0 / 02

47

Gussasphalt für hochbeanspruchte Verkehrsflächen

„Forum Strasse, Olten“

Fazit:

Gussasphalt ist grundsätzlich ein geeignetes, sehr nachhaltiges Produkt für hoch beanspruchte Flächen, wie dies auch bereits in der Schweiz angewendet wird.

Besonders relevant ist zudem die Prüfung der Gussasphalt-Qualität in Abhängigkeit der jeweiligen Bauaufgabe:

In Deutschland wird unter anderem das Kälteverhalten untersucht (Abkühlversuch / Bruchtemperatur).

Haben Sie Fragen?

Wir beantworten sie gerne und danken für Ihr Interesse



www.leonhard-weiss.de



[einfachgutgebaut](http://einfachgutgebaut.com)



[einfach.gut.gebaut](https://www.facebook.com/einfach.gut.gebaut)



[leonhard-weiss](https://twitter.com/leonhard-weiss)



[leonhardweiss_official](https://www.youtube.com/leonhardweiss_official)



[leonhard-weiss-gmbh-&-co-kg](https://www.linkedin.com/company/leonhard-weiss-gmbh-&-co-kg)



[leonhard-weiss](https://www.instagram.com/leonhard-weiss)

o.zscherpe@leonhard-weiss.com, BIG Süd – Stand 10.03.2026

Veranstalter

i.m.p

IMP Bautest AG

Institut für Materialprüfung,
Bauberatung und Analytik

www.impbautest.ch