



Aktuelles zu Betonstrassen und zur Verkehrsinfrastruktur

update 2/13

Whitetopping – die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen an Asphaltstrassen

Eine schnelle, kostengünstige und dauerhafte Lösung zur Instandsetzung bzw. Ertüchtigung schadhafter und/oder unterdimensionierter Verkehrsflächen ist die Whitetopping-Bauweise. Dabei werden Betondecken aus Hochleistungsbeton, mit geringeren Schichtdicken gegenüber den Regelbauweisen, auf einer bereits vorhandenen Asphaltunterlage eingebaut.

Whitetopping – die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen an Asphaltstraßen

Eine schnelle, kostengünstige und dauerhafte Lösung zur Instandsetzung bzw. Ertüchtigung schadhafter und/oder unterdimensionierter Verkehrsflächen ist die Whitetopping-Bauweise. Dabei werden Betondecken aus Hochleistungsbeton, mit geringeren Schichtdicken gegenüber den Regelbauweisen [5], auf einer bereits vorhandenen Asphaltunterlage eingebaut. Der große Vorteil dieser Bauweise liegt in ihrer Schnelligkeit: Anstatt der Kompletterneuerung einer schadhafte Asphaltdecke wird ihre Ertüchtigung mit einem dünnen «Betonüberbau» erzielt, der den vorhandenen Straßenaufbau weiterhin als Tragschicht nutzt.

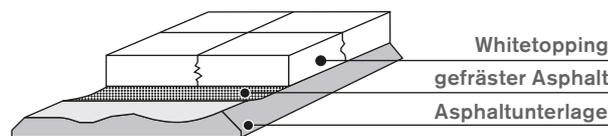
Die Erkenntnisse aus den seit 2004 in Deutschland gemachten positiven Erfahrungen mit der Whitetopping-Bauweise wurden in einem Merkblatt der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zusammengefasst. Das Merkblatt Whitetopping [9] erscheint in Kürze.

Bauweise und Anwendung

Unter Whitetopping versteht man in der klassischen Anwendung die Überbauung einer geschädigten Asphaltbefestigung mit einer dünnen Betonschicht. Die Überbauung erfolgt in der Regel mit Verbund zur Asphaltunterlage, wobei diese vorher gefräst und gereinigt worden ist. Zur Verbesserung der Griffigkeit, der Ebenheit oder zur Lärminderung können aber auch Betondecken mit Whitetopping überbaut werden.

Das günstige Tragverhalten der Kompositbauweise aus Beton und Asphalt wird durch kleinere Plattenabmessungen gegenüber der Standardbauweise in Beton, sowie durch den Verbund beider Schichten erreicht.

*Im update 2/13 werden die deutschen und österreichischen Rechtschreiberegeln beachtet. Anstelle des ss wird das ß verwendet.



Systemskizze Whitetopping «Beton auf Asphalt»

Das neue Merkblatt Whitetopping

Das neue Merkblatt Whitetopping beschreibt die Baugrundsätze, Anforderungen an die Baustoffe und den Beton sowie die Ausführung von Whitetopping-Befestigungen. Ferner werden Anforderungen an die fertige Leistung einschließlich der erforderlichen Prüfungen vorgegeben.

In den Anhängen werden neben der Aufzählung aller relevanten technischen Regelwerke die Oberbauvarianten von Whitetopping für Normalbeton und fasermodifizierten Beton in Abhängigkeit von der Belastungsklasse und den Plattenlängen vorgestellt, sowie Anwendungsfälle und Ausführungsbeispiele bildlich dargestellt. Die wesentlichsten Inhalte werden im Folgenden zusammengefasst.

Baugrundsätze

Für eine langlebige und dauerhafte Instandsetzung einer schadhafte Asphaltbefestigung mit der Whitetopping-Bauweise sind bei der Vorbereitung und Bauausführung folgende Kriterien zu beachten:

Zustandserfassung der Verkehrsflächenbefestigung und des Schichtenaufbaus

Der Bauabschnitt sollte in Bauweise, Schichtenaufbau (Schichtarten, Schichtfolge, Schichtdicken, ggf. Schichtalter), Querschnitt, Verkehrsbelastung und Zustand möglichst einheitlich sein.

Der bauliche Zustand kann durch folgende Merkmale der Oberflächenbeschaffenheit beschrieben werden:

- Spurrinnen und sonstige Unebenheiten
- Flickstellen, Aufgrabungen
- Risse, Ausbrüche, Kantenschäden, sonstige Oberflächenschäden
- Schäden an Einbauten, Borden, Rinnen
- Substanzverlust

Der Zustand und die Schichtdicken des vorhandenen Oberbaus können anhand von Bohrkernen, allenfalls ergänzt durch Mischgutuntersuchungen, Tragfähigkeitsmessungen und Bestandsunterlagen, ermittelt werden.



Asphaltstraße mit Verformungen/Spurrinnen

Berücksichtigung vorhandener Schadensbilder

Spurrinnen und Verformungen an Asphaltstraßen lassen auf hohe Schubspannungen bzw. auf einen wenig standfesten Oberbau schließen. Im Falle eines Tiefeinbaus sind die geschädigten Schichten zu entfernen.

Bereiche mit fehlendem Verbund im Bestand dürfen nicht überbaut werden. Netzrisse und großflächige Verformungen im Asphaltoberbau lassen auf eine geringe Tragfähigkeit der Konstruktion schließen. In diesem Fall ist eine Erneuerung der betroffenen Bereiche oder ein Profilausgleich der tragenden Schichten erforderlich.

Wird die Asphaltenschicht mit Beton überbaut, verringern sich die Schubspannungen und im Sommer

die hohen Temperaturen im Asphalt. Dies wirkt sich positiv auf die Tragfähigkeit und Verformungsbeständigkeit des Gesamtsystems aus.

Schichtdicken

In dem neuen Merkblatt werden als Mindesteinbaudicken für den Beton angegeben:

- Whitetopping auf Asphalt: 100 mm
- Whitetopping auf Beton: 80 mm

Für eine dauerhafte Instandsetzung in der Whitetopping-Bauweise ist eine Restasphaltdicke von mindestens 8 cm erforderlich. Bei hoher Schwerverkehrsbelastung und/oder hoher Schubbeanspruchung (z.B. in Kreuzungsbereichen, Busspuren) wird eine mindestens 10 cm dicke Asphaltunterlage empfohlen. Diese ist entweder als Restschicht nach dem Fräsen noch vorhanden oder sie wird über einen Neubau verstärkt.

Plattengeometrie/Plattenabmessungen

Bei der Wahl der Plattenabmessungen sind die Verkehrsbelastung, die Plattendicke und die Betoneigenschaften (Betonfestigkeitsklasse, faserbewehrt, schwindreduziert) zu berücksichtigen und den örtlichen Gegebenheiten (Einbauten, Zwickel, Fahrspurbreite, Rollspur, Markierung Verkehrsführung) anzupassen. Für eine günstige Spannungsverteilung in den Platten (Lastfall Plattenrand und -ecken) sind quadratische Platten anzustreben. Das Verhältnis der Plattenabmessungen Länge zu Breite sollte 1,5 zu 1 nicht überschreiten. Bei Whitetopping auf Betondecken sollte das Fugenraster der vorhandenen Betondecke übernommen werden.

Verbund

Für die Dauerhaftigkeit einer mit Whitetopping instandgesetzten Verkehrsfläche ist ein Schichtenverbund zwischen Beton und der vorhandenen Unterlage unerlässlich. Dies gilt umso mehr, je dünner die Platten sind und je höher die Schwerverkehrsbelastung ist.

Vorbereitung der Unterlage

Der schadhafte Asphalt ist durch Fräsen auf die erforderliche Einbaudicke schonend abzutragen. Um eine gleichmäßige Schichtdicke und Ebenheit der Unterlage – in Längs- und Querrichtung ≤ 6 mm innerhalb einer 4 m langen Messstrecke – zu erreichen, sollten die Fräsarbeiten mit einer Feinfräse (Schnittlinienabstand 6 bis 8 mm) oder Standard-

fräse (Schnittlinienabstand 15 mm) ausgeführt werden. Es wird empfohlen, den Schnittlinienabstand auf das Größtkorn des Betons abzustimmen.

- Alle Vertiefungen, Löcher und Ausbrüche in der Unterlage sind mit Asphalt zu schließen. Lokal schadhafter, nichttragfähiger Oberbau ggf. Unterbau/Untergrund ist auszutauschen.
- Durchgehende Risse in der Unterlage sind zur Vermeidung von Reflexionsrissen in der White-topping-Schicht nach den einschlägigen Regelwerken zu behandeln.
- Nach dem Fräsen ist eine gründliche Reinigung der Asphaltoberfläche erforderlich. Die gereinigte Fläche muss frei von losem Material und/oder Staubpartikeln sein. Besonders geeignet ist eine Hochdruckwasserreinigung mit sofortiger Absaugung des Wasser-Schmutz-Gemisches.
- Bei längeren Liegezeiten nach der Reinigung ist gegebenenfalls unmittelbar vor dem Betoneinbau noch einmal eine Reinigung der Oberfläche erforderlich.
- Beim Betoneinbau muss die vorbereitete Unterlage so beschaffen sein, dass dem Beton für eine optimale Hydratation kein Wasser entzogen wird. Gleichzeitig dürfen aber auch keine Wasseransammlungen und Pfützen vorhanden sein, die den Verbund bzw. die Betonqualität, d.h. den Wasserzementwert des Betons negativ beeinflussen.
- Zur Verbesserung des Verbundes zwischen dem neuen Beton und der Unterlage ist auch der Einsatz einer geeigneten Haftbrücke möglich.



Asphalt fräsen



Hochdruckreinigungsfahrzeug (Drehjet)

Anschlüsse und Endfelder

Der Anschluss zwischen vorhandener Verkehrsfläche und Whitetopping ist als senkrechte, geschaltete oder geschnittene Anschlussfläche herzustellen. Die Anschlüsse sind mit einer Press- oder Raumfuge auszubilden. Bei Einbauten oder Borden werden nur Raumfugen empfohlen.

Bei erhöhter Schubbeanspruchung oder großen Längskräften sind am Übergang zwischen Beton und Asphalt verstärkte Endfelder zu empfehlen.



gefräste, gereinigte Asphaltfläche

Anforderungen an die Baustoffe und den Beton

Für die Anforderungen an den Beton gelten die Regelungen für Straßenbeton [6]. Seine Zusammensetzung ist aufgrund einer Erstprüfung so festzulegen, dass die an den Beton gestellten Anforderungen dauerhaft erfüllt werden:

- Druckfestigkeitsklasse: C30/37 oder C35/45
- Expositionsklasse: XF4, XM2
- Biegezugfestigkeitsklasse: F 4,5

Ein Wasserzementwert (w/z-Wert) von 0,40 sollte angestrebt werden. Ist der w/z-Wert kleiner 0,40 darf auf die Zugabe von Luftporenbildnern verzichtet werden, wenn der Frost-Tausalz-Widerstand mit dem CDF-Prüfverfahren nach DIN CEN/TS 12390-9 in der Erstprüfung nachgewiesen wurde.

Die Zugabe von Pigmenten ermöglicht eine farbliche Gestaltung der Betonflächen. Durch die Zugabe von Polymeren oder Fasern können die technischen Eigenschaften des Betons positiv beeinflusst werden.

Ausführung

Der Beton wird maschinell oder manuell eingebaut, wobei das Einbauverfahren immer auf die Größe, Geometrie und Lage der Einbaufläche abzustimmen ist. Aufgrund der geringen Schichtdicken sollte der Betoneinbau nur bei günstigen Witterungsbedingungen stattfinden, um die Gefahr des vorzeitigen Austrocknens zu vermeiden. Der Einbau erfolgt in der Regel einlagig.

Der **Handeinbau** sollte sich auf kleine oder geometrisch ungünstige Flächen beschränken, wo ein maschineller Einbau aus bautechnischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich oder sinnvoll ist. Der Beton ist mit Rüttelflaschen vollständig zu verdichten. Direkt im Anschluss ist die Betonoberfläche auf Sollhöhe abzuziehen (z.B. Rüttelbohle, Nivellierwalze).

Rotationsglätter sind für die Oberflächenbearbeitung von Luftporenbeton nicht geeignet, da hierdurch der

Frost-Tausalz-Widerstand des Betons im oberflächennahen Bereich verschlechtert werden kann.

Kleinfertiger (Walzenfertiger) sind für relativ kleine, geometrisch ungünstige und beengte Flächen geeignet (z.B. Knotenpunktsbereiche, Busspuren, Busbuchten, Industrieflächen). Bei Schichtdicken von > 80 mm ist eine zusätzliche Verdichtung des Betons mit Rüttelflaschen erforderlich.

Gleitschalungsfertiger sind nur bei großen, räumlich nicht beengten Baumaßnahmen zweckmäßig. Flächen mit wechselnder Fahrbahnbreite (z.B. Aufweitungsbereiche) erfordern wegen der während des Einbaus nicht veränderlichen Einbaubreite besondere Aufmerksamkeit bei der Planung und Bauausführung.



Rüttelbohle



Gleitschalungsfertiger

Oberflächentextur

Für die Texturierung der Oberfläche werden die Verfahren der ZTV Beton-StB [7] und dem M OB [8] angewendet. Bei niedrigen Geschwindigkeiten ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen eine Besenstrichtextur anderen Oberflächentexturen vorzuziehen.

Schutzmaßnahmen/Nachbehandlung

Whitetopping-Flächen erfordern aufgrund ihrer geringen Schichtdicke und des verwendeten, hochwertigen Betons eine besonders sorgfältige Nachbehandlung und ggf. zusätzliche Schutzmaßnahmen. Für die Nachbehandlung ist die Kombination von flüssigen Nachbehandlungsmitteln und einer Nassnachbehandlung zu empfehlen. Der Beton ist beim Einbau und in den ersten zwei Stunden nach Fertigstellung der Decke vor Niederschlägen wirksam zu schützen (z.B. Zelte, Folien).

Sicherung frisch betonierter Flächen

Insbesondere in innerstädtischen Bereichen mit Fußgängeraufkommen sollte zum Schutz von frisch betonierten Flächen eine wirksame Sicherung der Baustelle, z.B. mit einem Schutzzaun, vorgesehen werden.

Fugen/Dübel und Anker

Die Whitetopping-Schicht wird quer und längs zur Fahrtrichtung durch Quer- und Längsfugen in Platten unterteilt, die als Schein-, Raum- oder Pressfugen ausgebildet werden. Die Fugen verlaufen i.d.R. rechtwinklig zur Straßenachse.

Feste Einbauten (z.B. Entwässerungsrinnen, Borde, Straßenabläufe, Schächte) sind stets durch Raumfugen mit einer geeigneten Fugeneinlage von der Betondecke zu trennen.

Für die Ausführung ist das Erstellen eines Fugenplans zwingend erforderlich. Es sind folgende Punkte zu beachten:

- Längsfugen möglichst nicht im Bereich der Rollspuren anordnen,
- Fugenabstand maximal 10 bis 15fache der Plattendicke bei Whitetopping mit Normalbeton,
- Fugenabstand maximal 18 bis 22fache der Plattendicke bei Whitetopping mit schwindarmem, fasermodifiziertem Beton.
- Schließen der Fugen mit heiß oder kalt verarbeitbaren Fugenmassen oder Fugenprofilen

Bei Fugenabständen von < 2 m sowie bei geringer Verkehrsbelastung werden die Fugen von Whitetopping-Flächen in der Regel nicht verdübelt. Aufgrund der kurzen Fugenabstände kann mit einer relativ geringen Fugenöffnungsweite gerechnet werden. Die Kraftübertragung erfolgt dann über die Rissverzahnung in den Rissflanken.

In Fällen mit hohen Beanspruchungen – beispielsweise bei hohen Schub- und/oder Radialkräften – ist es zweckmäßig, die Fugen zu verdübeln und zu verankern. Dabei ist zu beachten, dass Platten erst ab einer Dicke von 12 cm verdübelt bzw. verankert werden können. Der Dübelabstand beträgt 25 cm. Bei einem Fugenabstand von < 2 m sind zwei Anker pro Platte ausreichend.



verlegte Dübel und Anker auf vorbereiteter Unterlage



gefräste Unterlage mit Dübel auf Unterstützungskorb im Detail



Baustellensicherung mit Schutzzaun

Verkehrsfreigabe

Die Verkehrsfläche darf erst nach ausreichender Erhärtung und Erreichen eines ausreichenden Frost-Tausalz-Widerstandes des Betons für den Verkehr freigegeben werden. Hierfür ist eine Druckfestigkeit von ≥ 26 MPa erforderlich. Die Druckfestigkeit kann sowohl an Erhärtungswürfeln als auch zerstörungsfrei mit dem Rückprallhammer nachgewiesen werden.

Ausblick

Aufgrund der prognostizierten, stark zunehmenden Verkehrsbelastungen auf unseren heutigen Straßennetzen sowie in Anbetracht der fehlenden Finanzmittel für neue Infrastrukturmaßnahmen, bietet die Whitetopping-Bauweise für die Instandsetzung bzw. Ertüchtigung schadhafter und/oder unterdimensionierter Asphaltdecken im kommunalen Strassenbau sowie für Land-, Bundesstrassen und Autobahnen eine schnelle, kostengünstige und dauerhafte Lösung.

Literatur

- [1] R. Werner: Whitetopping – die weisse Alternative zur Sanierung von Asphaltbelägen, update 4/2005
- [2] J. Steigenberger: Whitetopping in Österreich – Stand der Entwicklungen, Österreichische Betonstraßentagung 2007
- [3] S. Riffel: Whitetopping – eine zukunftsfähige Sanierungsmethode mit Beton, Straße und Autobahn 9/2009
- [4] J. Eid: Theoretische und experimentelle Untersuchungen dünner Betondecken auf Asphalt (Whitetopping). München (2012). Technische Universität München, Prüfamf für Verkehrswegebau (Schriftenreihe Nr. 85)
- [5] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO)
- [6] Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (TL Beton-StB)
- [7] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton (ZTV Beton-StB)
- [8] Merkblatt für die Herstellung von Oberflächentexturen auf Verkehrsflächen aus Beton (M OB)
- [9] Merkblatt Whitetopping (M WT), Schlussentwurf 11/2012

Anhang

Anwendungen und Ausführungsbeispiele

Whitetopping ist einsetzbar im Bereich von Autobahnen, Bundes- und Landstraßen, sowie in innerstädtischen Bereichen an Kreuzungen, Busspuren und Bushaltestellen, wo sehr häufig durch die starke dynamische Beanspruchung der Decke Spurrinnen, Verdrückungen und Verwerfungen, sogenannte Waschbretter, entstanden sind. Whitetopping kann aber auch bei der Instandsetzung von Flugbetriebs-, Industrie- und Parkflächen eingesetzt werden. Das Merkblatt beschreibt im Einzelnen folgende Anwendungsfälle und Ausführungsbeispiele:

Busverkehrsflächen

Busspuren, Bushaltestellen, Busfahrstreifen, Busbuchten, Busbahnhöfe, Busparkplätze, Busdepots.



Busbahnhof



Handeinbau mit Rüttelflasche und Rüttelbohle



Busdepot



Bushaltestelle

Fahrbahnen

Autobahnen, Bundesstraßen, Landes- und Stadtstraßen, überörtliches und zwischengemeindliches Straßennetz, Erschließungsstraßen, Privatstraßen – insbesondere im Bereich von Signalanlagen und Abbiegespuren.



Verformungen im Bereich einer Signalanlage



BAB-Anschlussstelle



Handeinbau mit Rüttelbohle



Straßenabschnitt

Sonstige Verkehrsflächen

Neben- und Rastanlagen, Industrie- und Lagerflächen.



Verdrückungen, punktuelle Eindrückungen



Logistikfläche



Betoneinbau mit Rüttelbohle



Industriefläche

Interessengemeinschaft Betonstrassen

cemsuisse
Verband der Schweizerischen
Cementindustrie
Marktgasse 53, 3011 Bern
Telefon 031 327 97 97
Fax 031 327 97 70
info@cemsuisse.ch
www.cemsuisse.ch

BEVBE

Beratung und Expertisen für
Verkehrsflächen in Beton
Herenholzweg 5, 8906 Bonstetten
Telefon 044 700 14 02
Fax 044 700 14 03
werner@bevbe.ch
www.bevbe.ch

Grisoni-Zaugg SA
Rue de la Condémine 60
Case postale 2162, 1630 Bulle 2
Telefon 026 913 12 55
Fax 026 912 74 54
info@grisoni-zaugg.ch
www.grisoni-zaugg.ch

Holcim (Schweiz) AG
Hagenholzstrasse 83, 8050 Zürich
Telefon 058 850 62 15
Fax 058 850 62 16
betonstrassen@holcim.com
www.holcim.ch

Holcim (Suisse) SA
1312 Eclépens
Telefon 058 850 91 11
Fax 058 850 92 95
chausseebeton@holcim.com
www.holcim.ch

Implenia Bau AG
Infra Ost Tiefbau
Binzmühlestrasse 11, 8008 Zürich
Telefon 044 307 90 90
Fax 044 307 93 94
daniel.hardegger@implenia.com
www.implenia-bau.com

Jura-Cement-Fabriken AG
Talstrasse 13, 5103 Wildegg
Telefon 062 887 76 66
Fax 062 887 76 69
info@juracement.ch
www.juracement.ch

Juracime SA
Fabrique de ciment
2087 Cornaux
Telefon 032 758 02 02
Fax 032 758 02 82
info@juracime.ch
www.juracement.ch

Specogna Bau AG
Lindenstrasse 23, 8302 Kloten
Telefon 044 800 10 60
Fax 044 800 10 80
spc@specogna.ch
www.specogna.ch

Synaxis AG Zürich
(vormals Wolf, Kropf & Partner AG)
Thurgauerstrasse 56, 8050 Zürich
Telefon 044 316 67 86
Fax 044 316 67 99
c.bianchi@synaxis.ch
www.synaxis.ch

Toggenburger AG
Schlossackerstrasse 20
8404 Winterthur
Telefon 052 244 13 03
Fax 052 244 12 24
info@toggenburger.ch
www.toggenburger.ch

Ciments Vigier SA
Zone industrielle Rondchâtel
2603 Péry
Telefon: 032 485 03 00
Fax: 032 485 03 32
info@vigier-ciment.ch
www.vigier-ciment.ch

Walo Bertschinger AG
Postfach 7534, 8023 Zürich
Telefon 044 745 23 11
Fax 044 745 23 65
kurt.glanzmann@walo.ch
www.walo.ch

Vertrieb durch
BETONSUISSE

BETONSUISSE Marketing AG
Marktgasse 53, CH-3011 Bern
Telefon +41 (0)31 327 97 87, Fax +41 (0)31 327 97 70
info@betonsuisse.ch, www.betonsuisse.ch

vdz.

VDZ, Verein Deutscher Zementwerke e.V.
Tannenstraße 2, D-40476 Düsseldorf
www.vdz-online.de

beton

Gruppe Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton Handels-
und Werbeges.m.b.H., Reisnerstraße 53, A-1030 Wien
Tel. +43 (0) 1 714 66 85-0, www.zement.at