

Straße und Autobahn



„Whitetopping mit Hochleistungsbeton“ –
Sonderdruck aus Straße und Autobahn 9/2010

Whitetopping mit Hochleistungsbeton

Whitetopping – eine dünne Betonplatte als Deckschicht – ist in den USA schon seit 1918 eine gängige Instandsetzungsmethode für schadhafte Asphaltbeläge. Erste Versuchsstrecken in Europa entstanden vor rund 20 Jahren [1]. Bei Whitetopping kommen in der Regel normale Betonrezepturen mit Straßendeckenzement zum Einsatz. Speziell bei dünneren Schichten ist ein verbessertes Werkstoffverhalten anzustreben, z.B. durch Zusätze zur Schwindreduzierung und Einsatz von Hochleistungsbindemittel. Der folgende Beitrag berichtet von einer Whitetopping Praxiserprobung der Jean Bratengeier GmbH mit Schwindreduzierer und Makro Kunststofffasern STRUX® der Grace Bauprodukte in Verbindung mit Premium-Zement VARIODUR® 30 im Dyckerhoff Zementwerk Amöneburg.

Whitetopping-Einbauverfahren
Unterschieden werden nach [2]

derzeit zwei Whitetopping-Einbauverfahren:

1. Dünn (TCW): Die Einbaudicken der Betonschicht betragen 10 bis 20 cm. In der Regel wird hierbei durch Fräsen ein Verbund zur Asphalttschicht hergestellt. Die minimale Restasphaltdicke muss bei dieser Bauweise 75 mm sein. In den USA liegt die Lebensdauer von Whitetopping-Strecken dieser Bauart bei rund 30 Jahren.
2. Ultra-dünn (UTW): Hierbei betragen die Beton-Einbaudicken 5 bis 10 cm und es wird zwingend ein Verbund zur Asphalttschicht hergestellt. UTW-Beläge werden in den USA bisher für Straßen oder Verkehrsflächen mit geringer Verkehrsbelastung im innerstädtischen Bereich eingesetzt (Bild 1).

Verkehrsfläche im Dyckerhoff Werk Amöneburg

Neben der zuvor beschriebenen Anwendung stellen dünne Betondecken z.B. in Verbindung mit einer Hydraulisch Gebunde-



Bild 3: Die alkalibeständigen Makro Strux Kunststofffasern

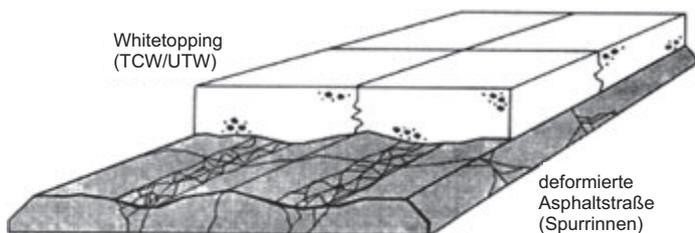


Bild 1: Skizze des Whitetopping-Verfahrens [2]



Bild 2: Einbau HGT bei der Erweiterung der Zufahrt zur Weisszementverladung

nen Tragschicht (HGT) eine interessante Alternative z.B. für Industrieflächen dar. Infolge erhöhter Produktion von Dyckerhoff WEISS musste im Stammwerk Amöneburg die Zufahrt zur Weisszementverladung erweitert werden. Dabei wurde auf einer 80 cm dicken Frostschutzschicht zunächst eine 20 cm dicke hydraulisch gebundene Tragschicht HGT eingebaut (Bild 2). Auf einer Trennfolie folgten dann zwei 10 cm dicke Whitetopping Varianten mit (A) Straßendeckenzement CEM I 42,5 N (sd) sowie mit (B) Premium-Zement Variodur® 30 CEM II/B-S 52,5 R.

Hochleistungsbetone mit Mikrodur® Technologie

Dyckerhoff ist seit Jahren Hersteller von Feinstzementen nach patentierter Produktionstechnik. Dabei entstehen durch gezielte Sichtung feinste Klinker- und Hüttensandfraktionen. Üblicherweise werden diese dann nach vorgegebenen Rezepturen zu Feinstbindemitteln aufbereitet, deren Größtkorn bei $\leq 20 \mu\text{m}$ ($d_{95} = 95\%$ des Siebdurchgangs) angesiedelt ist. Ihren Einsatz fin-

den die mit Feinstbindemittel Mikrodur® aufbereiteten Suspensionen seit mehr als 15 Jahren bei Injektionen in der Geotechnik, Betoninstandsetzung und im Tunnelbau. In umfangreichen Versuchen hat sich gezeigt, dass sich das extrem feinteilige Mikrodur® auch zur gezielten Einstellung besonderer Eigenschaften in Kombinationen mit besonders hochwertigen Normbindemitteln eignet [3]. So wurde der Kühlturm des Kraftwerks Datteln ohne Beschichtung aus einem Hochleistungsbeton mit Dyckerhoff Variodur® 30 CEM II/B-S 52,5 R gebaut. Ultrafeine Hüttenmehle bilden hier ein extrem dichtes Zementsteingefüge aus, das den hohen Widerstand gegen sauren Angriff sicherstellt und zudem die mechanischen Eigenschaften deutlich verbessert. Besonders interessant für das Gebrauchsverhalten ist die gegenüber herkömmlichem Beton höhere Biegezugfestigkeit des Whitetopping.

Zusatzmittel und Strux Fasern

Adva® Floor 250 (BV) ist ein Zusatzmittel, welches die hervor-



Bild 4: Betoneinbau auf PE-Trennfolie

ragenden verflüssigenden Eigenschaften der Polycarboxylate mit der patentierten Technologie der Schwindreduzierer verbindet. Das Frühschwinden wird um bis zu 80% und das Trocknungsschwinden dauerhaft um 40 bis 50% verringert und führt somit zu einer erheblichen Reduzierung der Rissbildung.

Die alkalibeständigen Makro Kunststofffasern Strux® sind als Betonzusatzstoff allgemein bauaufsichtlich zugelassen und dienen als statisch wirksame Bewehrung zur Rissbreitenkontrolle im Festbeton (Bild 3). Bei der Vergleichsfläche mit Straßendeckenzement CEM I 42,5 N (sd) kamen Strux® 85/50 zum Einsatz, beim Premium-Zement Variodur 30 CEM II/B-S 52,5 R wurde eine optimierte Mischung aus Strux® 85/50, 90/40 und 70/30 zugegeben.

Pieri® VBA Bio sind wasserbasierte Oberflächenverzögerer zu Herstellung der gewünschten Waschbetonoberfläche bis zu 24 Stunden nach dem Auftrag. Bei diesem Praxisversuch wurden 3 verschiedene Typen für unterschiedliche Auswaschtiefen erprobt.

Einbaufläche

Der Anschluss der Whitetopping-schicht an die bestehende Betonfläche erfolgte mittels Anker. Die Einbaufläche war in zwei durch eine Längsfuge getrennte

Flächen von jeweils etwa 140 m² aufgeteilt. Die infolge der Flächengestaltung nicht einheitliche Plattengröße bewegte sich im Mittel im Bereich 4 x 5 m. Zur Beobachtung des Rissverhaltens wurden im mittleren Abschnitt beider Flächen 2 Platten mit den Abmessungen 9 x 4,75 m ausgeführt.

Betonrezepturen

Bei beiden Varianten bestanden die ca. 1.870 kg/m³ Gesteinskörnung aus Rheinsand 0/2 : Basal edelsplitt 5/8 : Basal edelsplitt 8/11 = 30 : 40 : 30. Der Zementgehalt lag jeweils bei 420 kg/m³. Auf Basis früherer Erfahrungen bei Betonen mit Variodur® wurde aufgrund des sehr dichten Zementsteingefüges auf Luftporenbildner verzichtet. Hier kam eine Mischung unterschiedlicher Strux Fasern zum Einsatz.

Variante A: CEM I 42,5 N (sd)
1,35% AdvaFloor 250, 0,48% LP-Bildner und 4,6 kg/m³ Strux 85/50.

Variante B: CEM II/A-S 52,5 R
1,35% AdvaFloor 250, 2,3 kg/m³ Strux 90/40, 2,3 kg/m³ Strux 70/30 und 2,3 kg/m³ Strux 85/50. In der Eignungsprüfung zeigten beide Varianten vergleichbare Druckfestigkeiten im Bereich von 70 MPa. Bei der Biegezugfestigkeit jedoch war der Einfluss des erheblich dichteren Zementsteingefüges deutlich sichtbar. Die Werte der mit Premium-



Bild 5: Betoneinbau und Aufsprühen des Verzögerers

Zement hergestellten Variante B lagen im Bereich von 10 MPa und damit um mehr als 30% höher als die der Variante A mit Straßendeckenzement.

Einbau und Nachbehandlung

Der Whitetopping Beton wurde von der Jean Bratengeier Bau-GmbH aus Dreieich auf einer PE-Trennfolie eingebaut (Bild 4). Für den Beton im Handeinbau lag das Ausbreitmaß beider Va-

rianten im Mittel bei 42 cm. Bei den Verarbeitungseigenschaften war kein Unterschied zwischen dem Standardbeton mit Straßendeckenzement und dem Hochleistungsbeton mit Premium-Zement feststellbar. Beide Varianten ließen sich gut einbauen, verdichten und abziehen.

Etwa 1 Stunde nach Abschluss der Oberflächenbearbeitung erfolgte das Aufsprühen des Oberflächenverzögerers (Bild 5). Da-



Bild 6: Ausbürsten der Fläche

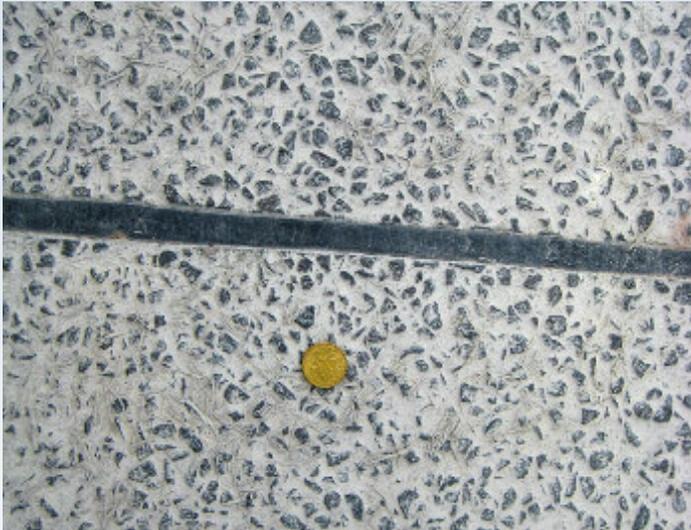


Bild 7: Oberflächenstruktur Whitetopping

bei wurden 3 verschiedene biologisch abbaubare Typen erprobt, die das Ausbürsten am nächsten Tag in unterschiedlichen Rautiefen ermöglichten. Beim Einbau der Variante B konnten sich zahlreiche Fachleute aus Bauverwaltung, Bauindustrie und Prüftechnik davon

überzeugen, dass Herstellung und Einbau von Hochleistungsbeton auch ohne besonderen misch- und verarbeitungstechnischen Aufwand möglich ist (Bild 6). Durch die Konzeption der mit Feinstzementtechnologie ausgesteuerten Premium-Zemente sind weder im TB-Werk und

noch beim Einbau Anpassungen der Gerätschaften und der Arbeitsabläufen erforderlich.

Ausblick

Dieser Praxistest hat eindrucksvoll gezeigt, dass sich bei Einsatz von Premium-Zement mit Mikro- und Nanodur Technologie die Herstellung von Hochleistungsbeton nicht von der eines Betons mit Standardzement unterscheiden muss. Die Anforderungen können dabei von dichtem Zementsteingefüge mit erhöhter Biegezugfestigkeit eines Variodur® 30 bis hin zu Nanodur® dem Premium-Zement für UHPC anforderungsgerecht eingestellt werden [4]. Die Zusatzmittel der Grace Bauprodukte stellen eine gute Verarbeitbarkeit sicher und ermöglichen zielsicher die Herstellung einer Waschbetonoberfläche (Bild 7). Durch die hohe Qualität des Zementsteins in Verbindung mit den Struxfasern war keine Rissbildung infolge Frühschwindens

zu beobachten. Die durch Schwerverkehr belastete Testfläche wird in den kommenden Jahren weiter beobachtet und beurteilt.

Literaturverzeichnis

- 1 Whitetopping, die weiße Alternative zur Sanierung von Asphaltbelägen, update 4/2005
- 2 Whitetopping – Schnelle Hilfe gegen Spurrinnen, Steine + Erden 3/2005
- 3 Schnelle Betone zur Instandsetzung von Betonstraßen, Straße und Autobahn 9/2006
- 4 Von der Mikro- zur Nanodur Technologie, BFT 5-2009

Stand Nr. 205

Weitere Informationen:
 Dyckerhoff AG
 Biebricher Straße 69
 D-65203 Wiesbaden
www.dyckerhoff.com







Dyckerhoff VARIODUR® Premium-Zement für hohe Beständigkeit

- hohe Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit
- schnelle Festigkeitsentwicklung
- moderate Hydratationswärmeentwicklung
- mit MIKRODUR Technology

Dyckerhoff AG, Produktmarketing
 Postfach 2247, 65012 Wiesbaden, Germany, Tel +49 611 676-1181
marketing@dyckerhoff.com www.dyckerhoff.de

