

# Whitetopping – Die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen

## Bautechnik

Um eine langlebige und dauerhafte Instandsetzung einer schadhafte Asphaltbefestigung mit Whitetopping gewährleisten zu können, sind bei der Vorbereitung und Bauausführung folgende Punkte zu beachten:

### Vorbereitung der Unterlage

- Alle Vertiefungen, Löcher und Ausbrüche müssen mit Asphalt geschlossen werden. Wichtig ist eine ausreichende Tragfähigkeit der reparierten Stellen.
- Schadhafte, nichttragfähiger Oberbau ggf. Unterbau muss ausgetauscht werden.
- Der schadhafte Asphalt ist durch Fräsen auf die festgelegte Sollhöhe bzw. auf die erforderliche Einbaudicke schonend abzutragen. Für die Gewährleistung eines optimalen Verbundes sowie einer ebenen und gleichmäßig dicken Einbauhöhe der TWT/UTW-Schicht, sollte der Asphalt mit dem Multiplex-Verfahren gefräst werden. Falls im Hoch einbau die Betonschicht auf eine nicht gefräste Asphaltunterlage oder nicht gefräste Teilbereiche aufgebracht wird, muss die Oberfläche z.B. durch Hochdruckwasserstrahlen gereinigt und aufgeraut werden, um die Voraussetzungen für einen dauerhaften, guten Verbund zu erreichen.
- Nach dem Fräsen ist eine gründliche maschinelle oder manuelle Reinigung der Asphaltoberfläche mit einem Hochdruckreiniger, Wasserstrahl, Nasssauger oder ölfreier Druckluft erforderlich, um Staub und lose Partikel aus dem Fräsvorgang zu entfernen.
- Bei warmer Witterung ist vor dem Betonieren die Asphaltoberfläche mit Wasser durch Vernebelung oder Besprühen abzukühlen, um eine Schädigung der Kontaktzone zwischen dem Asphalt und Beton zu vermeiden. Stark aufgeheizte Asphaltflächen verhindern den erforderlichen Verbund zwischen dem Asphalt und Beton. Ab einer Asphalttemperatur von  $\geq 45\text{ °C}$  ist für einen dauerhaften Verbund nur eine Kühlung mit Wasser oder mit einer dünnflüssigen Zementleimmischung („whitewashing“) ausreichend wirksam.
- Bei längerer Liegezeit – ab ca. 1 Tag nach dem Waschen – ist gegebenenfalls unmittelbar vor dem Betoneinbau eine Reinigung der Oberfläche mit ölfreier Druckluft erforderlich, um Staub und Verschmutzungen zu entfernen.
- Vor dem Betoneinbau muss die Asphaltoberfläche grundsätzlich angefeuchtet werden, damit dem Beton für eine optimale Hydratation kein Wasser entzogen wird. Beim Einbau muss die Oberfläche wieder „mattfeucht“ abgetrocknet sein; d.h. es dürfen keine Wasseransammlungen und Pfützen vorhanden sein, die den Verbund bzw. die Betonqualität (w/z-Wert) negativ beeinflussen.

# Whitetopping – Die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen

## Bautechnik

### Typische Betonzusammensetzung für TWT/UTW

Beton	C30/37-XF4, XM2, WS	
Gesteinskörnung	0/16 (E I-S)	1.700 - 1.850 kg/m <sup>3</sup>
Zement	CEM I 42,5 R (Na <sub>2</sub> O-Äquivalänt ≤ 0,8 M.-%)	380 - 420 kg/m <sup>3</sup>
w/z-Wert		0,38 - 0,40
Zusatzmittel	FM/BV/LP/VZ/SRA	nach Bedarf
Luftporen		≥ 4,5 Vol.-%
Fasern	Stahl (SF) ggf. Cocktail	30 - 40 kg/m <sup>3</sup>
	Polypropylen (PP)	1,0 kg/m <sup>3</sup>
	alternativ:	
	Polyvinylalkohol (PVA) ggf. Cocktail	5 - 8 kg/m <sup>3</sup>
	Polypropylen/Polyethylen (PPE)	4 - 6 kg/m <sup>3</sup>
	Edelstahl (ESF)	7 - 15 kg/m <sup>3</sup>

### Betoneinbau

Der Beton kann maschinell oder manuell mit den folgenden Bauverfahren ein- oder zweischichtig eingebaut werden. Das Einbauverfahren ist immer auf die Größe, Geometrie und Lage der Einbaufläche abzustimmen.

**Gleitschalungsfertiger:** nur bei großen, räumlich nicht beengten Baumaßnahmen zweckmäßig

**Straßenfertiger** mit einer Beton-Hochverdichtungsbohle: bei mittleren und großen Baumaßnahmen mit räumlich eingeschränkten Verhältnissen wie z. B. für Industrieflächen, Straßen im innerstädtischen Bereich sowie bei großen Ampel- und Kreuzungsbereichen und Busspuren etc. geeignet

**Walzen- oder Rollenfertiger** zwischen einer Schalung z.B. Nivellier- und Abziehwalze: nur für relativ kleine, geometrisch ungünstige und beengte Flächen geeignet wie z.B. kleine Ampel- und Kreuzungsbereiche, Busspuren, Busbuchten, Einfädelspuren etc.

**Handeinbau** zwischen einer Schalung z.B. Rüttel- oder Abziehbohle: nur für kleine, geometrisch ungünstige Flächen geeignet, wo ein maschineller Einbau nicht möglich ist wie z.B. kleine Ampel- und Kreuzungsbereiche, Busspuren, Einfädelspuren etc.

# Whitetopping – Die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen

## Bautechnik

### Baugrundsätze

- Beim Handeinbau ist der Einsatz einer Verdichtungsbohle oder eines Laser-Screeds zum Abziehen zweckmäßig. Der Beton ist noch zusätzlich mit einer Rüttelflasche zu verdichten. Rüttelpatschen sind i.d.R. für den UTW-Einbau nicht geeignet. Sie sollten nur für die Bearbeitung der Oberfläche verwendet werden.
- Die Betoneinbaudicke ist auf der ggf. unebenen Unterlage so zu wählen, dass die statisch erforderliche Konstruktionsdicke an der dünnsten Stelle vorhanden ist.
- Die Betonkonsistenz ist während der gesamten Einbauphase so gleichmäßig wie möglich einzustellen (Ausbreitmaß  $\pm 2$  cm), damit die Ebenheitsanforderungen sicher erreicht werden.
- Zwei Einbaustreifen nebeneinander können in Bezug auf die Ebenheit vorteilhaft sein (redundantes System, da die Unebenheit meist nur auf einer Radseite vorhanden ist).
- Bei der Herstellung von zwei getrennt nebeneinander liegenden Streifen soll ein Zeitabstand von mindestens 36 Stunden liegen.
- In der Regel werden die Fugen bei TWT- und UTW-Flächen nicht verdübelt und verankert. Bei einer Verdübelung bzw. Verankerung sind die Dübelankerkörbe unverschiebbar auf der Unterlage zu fixieren, um beim Betoneinbau die exakte Position und Lage zu gewährleisten.
- Die zulässige Abweichung der Ebenheit in Längs- und Querrichtung an der fertigen Decke beträgt i.d.R. 4 bzw. 6 mm innerhalb einer 4 m langen Messstrecke.
- Der Betoneinbau sollte nur unter günstigen Witterungsbedingungen stattfinden; z.B. nicht bei Regen und ungünstigen Temperaturen.  
  
Folgende Parameter sollten hierbei eingehalten werden:
  - Lufttemperatur/ Einbautemperatur:  $T_{\text{Luft}} \geq 5 \text{ °C}$  und  $\leq 25 \text{ °C}$
  - Frischbetontemperatur:  $T_{\text{Beton}} \geq 5 \text{ °C}$  und  $\leq 30 \text{ °C}$
  - relativ hohe Luftfeuchtigkeit:  $> 50 \%$
  - niedrige Windgeschwindigkeit: Wasserverdunstungsmenge  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2\text{h}$
- Bei kühler Witterung  $T_{\text{Luft}} < 5 \text{ °C}$  sollte kein Whitetopping-Belag eingebaut werden.
- Zum Schutz der frischen Betonoberfläche vor dem Austrocknen und vor Regen müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden.
- Bei Einbauverzögerungen bzw. -störungen von  $> 10$  Minuten ist der Beton im Bereich der Arbeitsfläche – z.B. mit einer Folie oder einem feuchten Vliesstoff – abzudecken.

# Whitetopping – Die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen

## Bautechnik

### Nachbehandlung / Oberflächentextur

- Die Verwendung von hellpigmentierten Nachbehandlungsmitteln (TL NBM-StB) ist zweckmäßig; je nach der Oberflächentextur ist die 1,5-fache oder doppelte Menge gegenüber der normalen Auftragsmenge empfehlenswert (ca. 200 - 300 g/m<sup>2</sup>). Es muss ein geschlossener Nachbehandlungsfilm vorhanden sein.
- Bei Lufttemperaturen über 25 °C, starker Sonneneinstrahlung, starker Windeinwirkung oder einer relativen Luftfeuchte unter 50 % muss der Beton stets zusätzlich (1 bis 3 Tage) nass nachbehandelt werden. Die Nassnachbehandlung hat so früh wie möglich zu beginnen, d.h. sobald das Nachbehandlungsmittel abgetrocknet ist und nicht mehr abgewaschen werden kann.
- Beim Betoneinbau bei niedrigen Temperaturen muss gewährleistet sein, dass die Temperatur des Betons mindestens in den ersten 3 Tagen der Erhärtung nicht unter +5 °C absinkt. Hierfür können z. B. als Schutzmaßnahme bzw. Nachbehandlung wärmehaltende Abdeckungen (z.B. Thermofolie, Thermomatten) verwendet werden.
- Der junge Beton ist bis zu einer Druckfestigkeit von  $\geq 5 \text{ N/mm}^2$  vor Frost zu schützen.
- Die Betonoberfläche kann bei Bedarf mit einem Rotationsglätter bearbeitet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Glättprozess zügig abgeschlossen wird, um die Betonoberfläche bzw. das Luftporensystem nicht negativ zu beeinflussen.
- Zur Texturierung der Oberfläche können folgende Verfahren angewendet werden:
  - Besenstrich quer
  - Kunstrasen längs
  - Waschbeton
- Die fertige Betonoberfläche muss eine ausreichende Griffigkeit und ggf. hohe Lärminderung aufweisen. Die Griffigkeit kann mit dem SRT-Gerät oder SKM-Messverfahren geprüft werden.

### Fugen

Die UTW- oder TWT-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. Die Längsfugen sollen nicht im Bereich der Radspuren angeordnet werden. Feste Einbauten (z.B. Entwässerungsrinnen, Bordsteine, Straßenabläufe, Schächte etc.) sind stets durch Raumfugen von der Decke zu trennen.

Für die Ausführung der Fugenschneidarbeiten ist das Erstellen eines Fugenplans grundsätzlich erforderlich. Bei der Planung und Ausführung der Fugen sind folgende Parameter zu beachten:

- Schneiden der Fugen mit leichtem Gerät so früh wie möglich, z.B. mit einer Fugenschneidmaschine oder „Soff-Cut“-Fugenschneider.

# Whitetopping – Die schnelle Hilfe gegen Spurrinnen

## Bautechnik

- Kurze Fugenabstände (längs und quer) sind zu bevorzugen.
  - maximal 12 bis 15-fache Plattendicke bei UTW-Schichten mit Normalbeton.
  - maximal 18 bis 22-fache Plattendicke bei UTW-Schichten mit schwindarmem, fasermodifiziertem Hochleistungsbeton.
- Längsfugen: Fugenschnitt in Längsrichtung i.d.R. in der Mittelachse der Fahrspuren bzw. dort, wo die Konstruktion am dünnsten ist.
- Querfugen: Fugenabstand z.B. in UTW: ca. 0,60 bis 2,20 m, je nach Schichtdicke und Betonrezeptur.
- Felder/Platten möglichst quadratisch oder rechteckig: Verhältnis L/B max. 1,5.
- Schnitttiefe:
  - Bewegungsfugen (Scheinfugen, Raumfugen) min. 25 % / max. 30 % der TWT- bzw. UTW-Schichtdicke.
  - Trennfugen (Pressfugen) mindestens  $\geq 6$  mm.
- Schnittbreite:  $\geq 3$  mm.
- Die Fugen werden i.d.R. mit heiß oder kalt verarbeitbaren Fugenmassen oder Fugenprofilen gemäß den TL-Fugen geschlossen. Je nach Nutzung und Beanspruchung der Verkehrsfläche kann das Verschließen bzw. Verfüllen der Fugen bei TWT- bzw. UTW-Schichten entfallen.

### Verkehrsfreigabe

Für die Verkehrsfreigabe ist eine Druckfestigkeit von  $f_{c,cube} \geq 26$  N/mm<sup>2</sup> – nachgewiesen am Erhärtungswürfel – erforderlich.

Weitere Parameter sollten eingehalten werden:

- Verbundfestigkeit  $f_{ct} \geq 0,5$  N/mm<sup>2</sup>  
(Haftzugfestigkeit bei  $T_{Asphalt} \geq 22$  °C)
- Biegezugfestigkeit  $f_{ct} \geq 3,5$  N/mm<sup>2</sup> (F3,5)
- Spaltzugfestigkeit  $f_{ct} \geq 2,4$  N/mm<sup>2</sup> (SC2,4)