

F&E Beton in Mobilität und Praxis

Erfolgreiche Umsetzung einer Walzbetonstrecke

DI Dr. Martin Peyerl

Smart Minerals GmbH, *Wien*

EcoRoads – Erfolgreiche Umsetzung einer Walzbetonteststrecke

Dipl.-Ing. Dr. techn. Martin Peyerl

Smart Minerals GmbH, Wien

Dipl.-Ing. Dr. techn. Johannes Horvath

Lafarge Zementwerke GmbH, Wien

Dipl.-Ing. Sebastian Spaun

VÖZ, Wien

Im März 2019 erfolgte die erfolgreiche Umsetzung einer Walzbeton-Teststrecke im Süden Österreichs; wichtige Erfahrungen bezüglich Einbautechnologie wurden gesammelt. Relevante Erkenntnisse für das Langzeitverhalten werden vom Forschungsverein EcoRoads gewonnen und ausgewertet.

Ein Ziel der österreichischen Zement- und Betonbranche ist es die steigenden Anforderungen an moderne Verkehrswege durch neue, nachhaltige Konzepte abzudecken. Hierbei gilt es, unter möglichst hoher Schonung von Kosten und Ressourcen leistungsfähige und langlebige Verkehrswege herzustellen. Betondecken haben im hochrangigen Straßennetz sowie für hochbelastete Verkehrsflächen diesbezüglich ihren Mehrwert bereits unter Beweis gestellt, daher will der Forschungsverein EcoRoads (Nachhaltige Betonstraßen) unter der Beteiligung von Forschungs- und Industriepartnern nun weitere Methoden für den effizienten Betondeckeneinbau im gesamten Straßennetz entwickeln.

Betondecken werden in der Regel in steifer Konsistenz mit einem Betondeckenfertiger eingebaut. Für Spezialanwendungen gibt es auch die Möglichkeit, Kleinflächen mit Straßenfließbeton herzustellen oder Sanierungen mit dem White-Topping-Verfahren durchzuführen. Bei der Regelbauweise mit dem Betondeckenfertiger wird meist zweistufig zuerst der Unterbeton und dann direkt nass in nass der Oberbeton eingebaut. Diese Bauweise ist zur Herstellung von Betonfahrbahndecken für das hochrangige Straßennetz seit Jahrzehnten gut etabliert und in der RVS 08.17.02 [1] geregelt. Zu den Vorteilen dieser Bauweise zählen eine hohe Griffigkeit, gute lärmtechnische Eigenschaften über die gesamte Lebensdauer bei Ausbildung einer lärmmindernden Waschbetonstruktur sowie hohe Verformungsstabilität. Diese Bauweise ist jedoch nur für sehr große Flächen mit über längere Strecken fixer Einbaubreite zweckmäßig.

Eine Alternative zum herkömmlichen Betondeckenbau stellt die Anwendung von Walzbeton dar. Hier wird eine spezielle erdfuchte Betonrezeptur mit sehr niedrigem Wassergehalt mit einem Fertiger eingebaut und zusätzlich durch Walzen – ähnlich wie beim Asphalteinbau – verdichtet. Diese Bauweise hat sich zur kostengünstigen Befestigung von Industrieflächen bereits in einigen Ländern, z. B. Nordamerika oder Spanien, etabliert. Ziel der weiteren Untersuchungen war, diese einfache Bauweise auch für die Herstellung von Betonstraßen im niederrangigen Straßennetz weiter zu optimieren, damit mit regional verfügbaren Ausgangsstoffen sowie mit lokal verfügbarer Maschinenteknik langlebige Betonstraßen hergestellt werden können.

Zur Erprobung der neuen Bauweise bzw. zur Sammlung von wichtigen Erfahrungswerten wurde im Rahmen des Projekts EcoRoads Ende März 2019 eine Werkszufahrt in einen Steinbruch als Teststrecke für Walzbeton errichtet. Die Auswahl der Strecke erfolgte, weil hier in der Praxis vorkommende

unterschiedliche Einbausituationen wie Kurven, Steigungen sowie unterschiedliche Einbaubreiten sehr gut abgebildet werden konnten und die Strecke darüber hinaus durch Benützung als Zufahrt zu einer Recyclinganlage in hohem Maß von Lastkraftwagen beansprucht wird.

Betontechnologie für den Walzbetoneinbau

Für die Herstellung von Walzbeton können in der Regel die Betonausgangsstoffe herangezogen werden, die auch bei der Herstellung von herkömmlichem Straßenbeton verwendet werden: gebrochene oder ungebrochene Gesteinskörnungen, Zement und gegebenenfalls Zusatzmittel. Um einen höchstmöglichen Verdichtungsgrad zu erreichen, ist es bei der Auswahl der einzelnen Komponenten wesentlich, dass der Beton ähnlich wie bei zementstabilisierten Tragschichten [2] zusammengesetzt wird.

Ein weiteres wesentliches Kriterium ist die Grünstandsfestigkeit des Betons. Darunter wird verstanden, dass der frische (grüne) Beton so standfest ist, dass dieser nach dem Weiterziehen der Gleit-schalung seine geometrische Gestalt nicht mehr ändert. Walzbeton muss zusätzlich nach dem Fertiger so standfest sein, dass er in einem weiteren Schritt mit schweren Walzen verdichtet werden kann, ohne dass die Walze nennenswert in den eingebrachten Beton einsinkt. Um diese Eigenschaft zu erreichen, werden Walzbetonrezepturen mit einem sehr geringen Wassergehalt und daraus resultierend einem niedrigen W/B-Wert hergestellt.

Ein erster Schritt zur Umsetzung der Teststrecke war die Entwicklung von Betonrezepturen im Labor der Smart Minerals GmbH in Wien. Da die Teststrecke etwas abgelegen von Ballungszentren situiert ist, war die Verfügbarkeit von potentiellen Betonlieferanten zwar eingeschränkt, es war jedoch stets ein Anliegen den Walzbeton mit möglichst lokal verfügbaren Betonausgangsstoffen herzustellen. Auf Basis der Erkenntnisse aus den Laborversuchen wurden Rezepturen zur Umsetzung ausgewählt und an unterschiedlichen Abschnitten der Teststrecke eingebaut. Die Länge der Teststrecke beträgt etwa 350 m mit Maximalsteigungen von sieben Prozent, wobei in Teilbereichen der Einbau in mehreren Fertigerbahnen nebeneinander erfolgte.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Variationen der eingebauten Rezepturen sowie die ermittelte Druckfestigkeit von nach 28 Tagen gezogenen Bohrkernen.

Betonzusammensetzung

CEM II/B-S 42,5 N (DZ)	280–330 kg
RK 0/4	880–940 kg
RK 4/8	360–390 kg
RK 8/16	580–630 kg
Gesamtwasser	120–125 kg
W/B-Wert	0,38–0,43

Druckfestigkeit

Druckfestigkeit (Bohrkern)	40–55 N/mm ²
----------------------------	-------------------------

Maschinentechologie und Betoneinbau

Für die Teststrecke in der Südsteiermark wurde ein Kettenfertiger der Firma Volvo verwendet. Dieser kann sowohl für den Einbau von Beton als auch für Asphaltfahrbahnen eingesetzt werden. Der Straßenfertiger hat ein Einsatzgewicht von etwa 21,4 t und verfügt über einen Volvo D8 Motor mit einer Leistung von 200 kW und einer theoretischen Einbauleistung von 1.100 t/h. Die maximale Einbaubreite dieser Maschine liegt bei 13 m. Bei Einbaubreiten von 2,5 bis 5 m war dieser Fertiger

spielerisch in der Lage, zusammen mit der Doppelstampferbohle den Betoneinbau mit einer Schichtstärke von etwa 20 cm zu realisieren.

Der Beton wurde abschließend mit einer zwölf Tonnen schweren Glattmantelwalze nachverdichtet. Durch diese Nachverdichtung kann trotz der sehr steifen Betonkonsistenz eine homogene, geschlossene und ebene Betonfläche realisiert werden. Im Rahmen der Herstellung der Teststrecke wurden sowohl die Betonzusammensetzung als auch die Verdichtung sowie die abschließende Oberflächenbearbeitung (Glätten, Applikation eines Besenstriches) variiert, damit möglichst viele Aspekte des Betoneinbaus sowie die daraus resultierenden Betoneigenschaften beleuchtet werden können.

Folgende Abbildungen geben einen Eindruck über den Betoneinbau sowie unterschiedliche Nachbearbeitungsmöglichkeiten.



Abbildung 1: links: Betoneinbau mit Volvo Kettenfertiger; rechts: Nachverdichtung mit Glattmantelwalze

Die Einbaukontrolle erfolgte sowohl durch begleitende Frischbetonprüfungen als auch durch Verdichtungskontrolle mit zerstörungsfreier Messung der Raumdichte mittels Troxlersonde sowie mittels leichtem Fallgewichtsdeflectometer (siehe Bild unten).



Abbildung 2: Einbaukontrolle mit Troxlersonde sowie leichtem Fallgewichtsdeflectometer

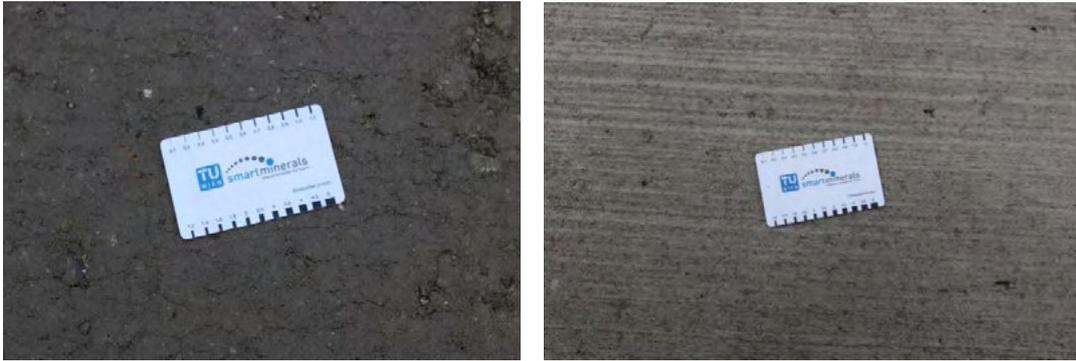


Abbildung 3: links: Betonoberfläche nach dem Walzvorgang; rechts: Oberflächentextur Besenstrich



Abbildung 4: Betonoberflächen nach dem Schneiden der Fugen

Die Umsetzung der Versuchsstrecke hat gezeigt, dass neben den bereits bekannten Anwendungen auf Industrie- oder Lagerflächen auch linienförmige Verkehrsbauwerke praktikabel, günstig und einfach mit Walzbeton hergestellt werden können. Durch die hohe Grünstandfestigkeit können diese Flächen kurz nach der Herstellung befahren werden. Die Flexibilität des Fertigers erlaubt es, Fahrbahnen auch mit variierender Breite einzubauen. Darüber hinaus ist es möglich, auch kleine Flächen händisch einzubauen. Die Umsetzung der aktuellen Teststrecke in der Steiermark zeigt eine attraktive Alternative zum herkömmlichen Betoneinbau. Die Kombination einer leistungsfähigen Volvo Zugmaschine mit einer Hochverdichtungsbohle mit Doppelstampfer-Technologie ist somit die ideale Wahl für den Einbau von RCC (Roller Compacted Concrete) oder PCC (Paver Compacted Concrete).

Literatur

- [1] RVS 08.17.02: Technische Vertragsbedingungen, Betondecken, Deckenherstellung, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße Schiene Verkehr, Wien 2011
- [2] RVS 08.17.01: Technische Vertragsbedingungen, Betondecken, Mit Bindemittel stabilisierte Tragschichten, Österreichische Forschungsgesellschaft Straße Schiene Verkehr, Wien 2009