



Aktuelles zu Betonstraßen und zur Verkehrsinfrastruktur
Ausgabe Juni 2017

update 48

Betonstraßen im niederrangigen Verkehrsnetz

Die maschinentechnische Voraussetzung zur Umsetzung einer Betonstraße im niederrangigen Straßennetz mit dem Anspruch der äquivalenten Qualität zum hochrangigen Netz stellt aktuell eine Herausforderung dar. Die österreichische Betonbranche hat sich zum Ziel gesetzt, den steigenden Anforderungen an moderne Straßenbauwerke durch neue, intelligente Konzepte entgegenzutreten und integrale Lösungen zu entwickeln.

Betonstraßen im niederrangigen Verkehrsnetz

Johannes Horvath, Lafarge Zementwerke GmbH
Franz Lecker, Österr. Betondecken Ausbau GmbH

Vorwort

Der zunehmende Straßenverkehr und die hohe Bedeutung als Wirtschaftsstandort stellen enorme Anforderungen an die Leistungsfähigkeit unserer Verkehrswege dar. Ungehinderte Mobilität ist die Basis unserer Gesellschaft sowie unseres Wirtschaftslebens und bildet die Voraussetzung für funktionierende Märkte. Zukünftige Straßen müssen noch stärker zentrale Aufgaben wie Verkehrssicherheit, Treibstoffersparnis, Umwelt- und Klimaschutz erfüllen. Betondecken auf Autobahnen haben diesbezüglich ihren Mehrwert bereits unter Beweis gestellt, daher will die österreichische Betonbranche nun Methoden für den Betondeckeneinbau im gesamten Straßennetz entwickeln. Die Mitberücksichtigung der Lebenszykluskosten ist essentiell, um Vor- und Nachteile einzelner Bauweisen gemäß der Bauproduktenverordnung abwägen zu können. Die Planung moderner Straßensysteme reduziert sich heute nicht nur auf die lapidare Auswahl der Materialien, sondern überzeugt mit einem funktionalen Leistungskonzept, dessen integraler Bestandteil sichere, verfügbare, energieeffiziente und langlebige (substanzhaltende) Bauweisen sind¹.

1 Allgemeines

Die gesamte österreichische Betonbranche hat sich zum Ziel gesetzt, den steigenden Anforderungen an moderne Straßenbauwerke durch neue, intelligente Konzepte entgegenzutreten. Die Forderungen der post-fossilen Gesellschaft nach sparsameren Verbrennungsmotoren, Hybridmodellen und Fahrzeugen mit reiner E-Traktion geben den unaufhaltsamen Trend in Richtung energiesparender und emissionsarmer Mobilität vor. Zudem zielen die engagierten Forschungsprogramme der Automobilindustrie zukünftig vielmehr darauf ab, mit intelligenten Systemen eine bessere Auslastung der Straßen zu ermöglichen.

Die Umsetzung dieser Anforderungen wird nun davon abhängen, in welchem Zustand die Straßen sind und wie die gewünschte hohe Verfügbarkeit gewährleistet werden kann. Gleichzeitig muss der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die verfügbaren Erhaltungskosten proportional zum Verkehrsanstieg weniger werden. Die Aspekte der Dauerhaftigkeit und Nachhaltigkeit gilt es nun, bei Fahrbahndecken neu zu definieren und integral zu bewerten.

2 Zukünftige, funktionale Herausforderungen an Bauwerke

Die generellen, neuen Anforderungen und Herausforderungen an Bauwerke lassen sich sehr leicht anhand der Bauproduktenverordnung erklären. Im Jahr 2013 wurde die Änderung der Bauproduktenrichtlinie (CPD) hingehend zu einer Bauproduktenverordnung (CPR) vollzogen. Zwei dominante Anforderungen sind verpflichtend aufgenommen worden. Zum einen ist der gesamte Lebenszyklus zu bewerten, zum anderen ist die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen zu berücksichtigen. Es müssen Bauwerke so entworfen, errichtet, betrieben und rückgebaut werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt beziehungsweise geschont werden. Die Zeiten der gefühlsmäßigen Entscheidungen über bauliche Alternativen sind Vergangenheit. Der Steuerzahler, der eigentliche Financier des öffentlichen Straßennetzes, hat ein Anrecht auf eine transparente Entscheidungsfindung.

Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit (Bewertung des Lebenszyklus – LCA)

Betonstraßen erfüllen zum großen Teil diese wesentlichen Ansprüche, nämlich Langlebigkeit und Wiederverwertbarkeit. Die Grundeigenschaften der beiden Materialien, die Viskoelastizität des Asphaltes und die Elastizität des Betons, sind Ursache für ein unterschiedliches Verhalten während der Zeit der Nutzung. Dem Faktor Zeit kommt somit große Bedeutung zu. Daher sollte der Planer – und dies gilt für jedes technische Projekt – stets alternative Möglichkeiten untersuchen und für jede einzelne Variante verantwortungsbewusst Aussagen über die Dauerhaftigkeit (Langzeitverhalten) machen.

Schon seit Jahren werden unsere Betonstraßen auf Autobahnen und Schnellstraßen wieder zu Betonfahrbahnen verarbeitet bzw. recycelt. Zusätzlich ist Beton im Sinne der Nachhaltigkeit ein lokales Produkt, d.h. die Produktivität, die Arbeitsplätze und die komplette Wertschöpfung bleiben in der Region. Auch die Ausgangsstoffe haben einen regionalen Ursprung – die Gesteinskörnung, der Zement und natürlich auch das Wasser (Ressourceneffizienz). All diese Faktoren ergeben im Vergleich zu anderen Materialien einen entscheidenden Vorteil bei der Bewertung des Materials und sind die Grundlage für die Attraktivität der Betonstraße.

Emissionsarm und energiesparend

Der sparsame Umgang mit Energie ist Voraussetzung für die Planung, den Bau, den Betrieb und den Rückbau einer Straße. Das Verkehrswachstum wird nur gesellschaftliche Akzeptanz finden, wenn es die Lebensqualität der Menschen nicht einschränkt. Wie bereits oben beschrieben ist es daher auch im Sinne eines LCA-Ansatzes, das Bauwerk auf möglichst geringen Energieverbrauch und möglichst kleinen «CO₂-Ausstoß» zu optimieren. Hierbei sollten nicht nur die Herstellung, sondern auch der Betrieb und die Entsorgung bewertet werden.

Betonstraßen haben aufgrund der starren Bauweise einen geringeren Rollwiderstand als andere Straßenbaustoffe. Untersuchungen haben gezeigt, dass dadurch nur für LKW eine Einsparung von 4,5l Treibstoff auf 1000 km möglich ist. Dadurch ergibt sich eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes bei 100 000 km um 1200 kg und eine Treibstoffersparnis von 450l Diesel.

Betonflächen zeichnen sich auch durch die helle Oberfläche aus. Dadurch fällt in urbanen Räumen die sommerliche Erwärmung deutlich geringer aus und auch die notwendige Beleuchtungsenergie kann reduziert werden. Adäquat ist die Situation hinsichtlich Beleuchtungsenergie bzw. Ausleuchtung in Tunnelbauwerken gegeben. Die hellere Oberfläche ist ein wesentlicher Sicherheitsbeitrag beim Befahren von Tunnels².

Verfügbar und sicher

Leistungsfähige Straßen erfüllen neben der Sicherheit auch den Anspruch einer vorkalkulierbaren Verfügbarkeit. Der Tatsache eines monetär optimierten Erhaltungsmanagements ist mit reduziertem Erhaltungsbedarf zu begegnen.

3 Motivation für den niederrangigen Betonstraßenbau in Österreich

Österreich verfügt über eine lange Tradition beim Bau von Betonfahrbahndecken. Die Betonbauweise wird seit Jahrzehnten auf schwer belasteten Autobahnen sowie im städtischen Verkehr bei Bushaltestellen, Busspuren und in Kreuzungsbereichen mit hohem Schwerverkehrsanteil eingesetzt, auch Kreisverkehrsanlagen werden zunehmend in Beton ausgeführt.

Die Vergangenheit hat gezeigt, dass Betonstraßen trotz höchster Belastung eine lange Nutzungsdauer (technische Lebensdauer) haben. Es existieren nach wie vor viele Betondecken, welche ohne größeren Instandsetzungsaufwand wesentlich länger als 30 Jahre benutzbar bleiben. Eine von diesen ist die Mölltalstraße in Oberkärnten, die über 50 Jahre alt und noch voll funktionsfähig ist^{1,3}. Diesem Umstand und den vorher angeführten Überlegungen zufolge entwickelte sich die Idee des Transfers der Technologie vom hochrangigen zum niederrangigen Straßennetz, also in das Landesstraßen- und Bundesstraßennetz. Auch bei Abstell-

flächen und hochbelasteten Industrieflächen wird darüber nachgedacht, neue Betonrezepturen u. A. in Richtung Drainbeton zu entwickeln.

Eine große Herausforderung sind die neuen Einbaumethoden, die sich vor allem durch den geringeren Platzbedarf auszeichnen. Im Gegensatz zu vierspurigen Autobahnen muss bei Sanierungsarbeiten z. B. auf einer Landesstraße zur Aufrechterhaltung des Verkehrsflusses beinahe immer ein Fahrbahnstreifen frei bleiben, während auf der zweiten Fahrspur der Einbau erfolgt. Die großen Gleitschalungsfertiger, die es bereits für den Einbau auf Autobahnen gibt, benötigen sehr viel Platz und können daher für diese Anwendung nicht eingesetzt werden. Ein Fokus ist dahingehend, den Einsatz von Gleitschalungsfertigern mit geringem Platzbedarf zu forcieren. Eine Alternative mit Walzbeton steht ebenfalls im Zentrum unserer Forschung.

Historisch gesehen sind Landesstraßen bzw. generell Straßen im niederrangigen Verkehrsnetz von der Betonbranche nahezu unbeachtet gewesen. Dadurch ist im Vergleich zur Asphaltbauweise eine Wissens- und Erfahrungslücke entstanden. Auch sind deswegen sämtliche Normen und Richtlinien primär auf die Asphaltbauweise ausgelegt. Dieses Defizit gilt es nun, schrittweise wieder aufzuholen und folglich auf eine stabile Basis zu stellen.

4 Eigenschaften von Betonstraßen

Für jede technische Herausforderung gibt es mehrere Möglichkeiten, die alle ihre Existenzberechtigung haben. Oft sind Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten im Planungsstadium aber nicht sofort erkennbar. Für das Beispiel der «Fahrbahnbefestigungen», von denen hier die Rede ist, bedeutet dies, dass mit der richtigen Dimensionierung die Frage nach der optimalen Bauweise noch lange nicht beantwortet ist. Bauwerke, hier im speziellen Infrastrukturbauwerke, müssen mehreren Anforderungskategorien entsprechen. Aus hiesiger Sicht ergeben sich drei Prioritäten, nämlich:

1. Komfort, Sicherheit und Technik
2. Wirtschaftlichkeit
3. Nachhaltigkeit

Diesen Hauptgruppen sind nun Eigenschaften zuzuordnen, die es mittels synergetischer Auswertung (Matrixentscheidungen) projektspezifisch erlauben, eine optimale Lösung zu finden.

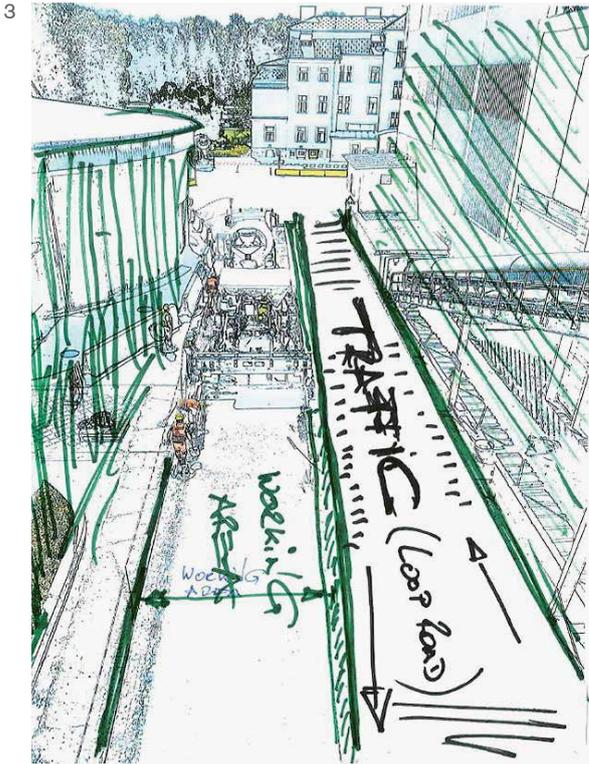
In Abbildung 1 sind positive Eigenschaften von Betonstraßen geordnet nach den o. a. Hauptgruppen dargestellt. Dem gegenüber steht Abbildung 2, wo in gleicher Weise die Herausforderungen zur Verbesserung der Bauweise aufgezeigt werden. Diese gilt es nun, in naher Zukunft zu untersuchen und zu verbessern.

Abbildung 1: Positive Eigenschaften von Betonstraßen
 Abbildung 2: Herausforderungen für Betonstraßen



4





5 Versuchsstrecken

Die maschinentechnische Voraussetzung zur Umsetzung der Betonstraße im niederrangigen Straßennetz mit dem Anspruch der äquivalenten Qualität zum hochrangigen Netz stellt aktuell eine Herausforderung dar.

Das niederrangige Straßennetz ist in Zentraleuropa und auch andernorts größtenteils ausgebaut. Somit müssen wir uns vorwiegend dem Thema der Instandsetzung (Teil- bzw. Generalsanierung) widmen. Hier ist es die gängige Praxis, dass eine Fahrspur zur Erfüllung des Verkehrsflusses frei gehalten wird, während die andere instandgesetzt wird (siehe Abbildung 3). Somit können keine vorhandenen Gleitschalungsfertiger eingesetzt werden, wie z.B. im hochrangigen Netz, mit einem zusätzlichen Platzbedarf außerhalb der Fahrbahnbreite.

Von der Firma Wirtgen wurde uns für unsere Pilotstrecken ein Fertiger zur Verfügung gestellt, der genau nach diesen Anforderungen hin konfiguriert und adaptiert wurde (siehe Abbildung 4).

Das Gerät hat eine max. Einbaubreite von 3,5 m und eine mögliche Einbaustärke von 40 cm. Die Spurführung erfolgt wie üblich über tachymetrierte Leitdrähte.

5.1 Pilot – Lafarge / Retznei

Der erste Einsatz wurde Ende August 2015 im Lafarge Zementwerk Retznei durchgeführt. Es handelt sich hierbei um die Generalsanierung der Werkstraße, beginnend ab Einfahrt Werk bis zum Verladeterminale. Die Straße wird somit täglich von hunderten LKW befahren und ist daher eine ideale Referenz für hochbelastete Fahrbahnen.

Die vorgesehene Fläche im Ausmaß von 1060 m² wurde aus Straßenbeton mit folgenden definierten Eigenschaften hergestellt⁴:

1. Einbaustärke von 20 cm, Länge 175 m, Breite 6 m
2. Oberfläche als Waschbeton
3. Größtkorn 11 mm

Zwei Streifen, wobei Streifen 1 mit Hartgestein (LA 20 u. PSV 50 C90/1) und Streifen 2 mit Lockergestein (LA 25 u. PSV 44 C90/1) hergestellt wurde.

Es stellte sich vorab die Frage, ob jedoch bei hoher Belastung und gleichzeitig niedriger Geschwindigkeit ein Hartgestein überhaupt zwingend notwendig ist. Hartgesteine sind lokalgeographisch nicht so einfach verfügbar wie Lockergesteine und zudem auch teurer. Im Sinne der Nachhaltigkeit wurden daher die beiden Einbaustreifen mit unterschiedlichem Gesteinsmaterial hergestellt (siehe Abbildung 16). Diese werden über die geplante Nutzungsdauer von 30 Jahren einem Monitoring unterzogen, speziell in Richtung Verschleiß und Griffigkeit.



Abbildung 3: Situation bei einseitiger Verkehrsführung
Abbildung 4: Gleitschalungsfertiger

In Abbildung 5 ist der Einbau dargestellt. Zu erkennen ist hier, dass der benötigte Arbeitsbereich innerhalb der Fahrspur bleibt und somit eine Instandsetzung unter Aufrechterhaltung des Verkehrs (Umlegung auf einen Fahrstreifen) möglich ist. Die Qualität der Kante ist wie bei Gleitschalungsfertigern im Autobahn- und Schnellstraßennetz exakt (siehe Abbildung 6).

Ein weiterer Vorteil von Gleitschalungsfertigern ist der Einbau von Dübeln und Ankern. Bei hochbelasteten Straßen sind diese Verbindungsmittel oft unverzichtbar (siehe Abbildung 7 und Abbildung 8). Die Dübel wurden aus vorgefertigten Profilen zu Dübelkörben zusammengebaut, damit genau mittig im Querschnitt die Verbindung gewährleistet wird. Die Feldgröße in Längsrichtung gesehen betrug 5,0 m.

Aufgrund der eingebohrten Anker war es notwendig, dass der Fertiger nicht mittig im Feld, sondern asymmetrisch geführt werden musste (siehe Abbildung 9). Unmittelbar nach dem Betoneinbau wurde der Oberflächenverzögerer mit integriertem Nachbehandlungsmittel aufgetragen, um Rissbildungen zu minimieren (siehe Abbildung 10).

Ziel dieses Versuchs war auch zu klären, wie sich Einbauteile (wie z. B. Anschlussstücke oder Kanaldeckel) am einfachsten integrieren lassen. Es zeigte sich, dass ein Abdecken der Schachtöffnungen mittels Stahlplatte die optimale Lösung ist. Somit kann der Einbauzug kontinuierlich durchfahren und wird nicht verzögert. Nach dem Überfahren mit dem Fertiger wird der Bereich manuell freigelegt (siehe Abbildung 11). Danach erfolgt das Einlegen des Anschlussringes und das Verspannen des Schutzringes als Schmutzabweiser (siehe Abbildung 12). Nächster Schritt ist das genaue Horizontieren des Formstückes mit der Fahrbahnoberkante (siehe Abbildung 13) und das händische Anbetonieren an den Einbauteil. Die Oberfläche wird nochmals geglättet (siehe Abbildung 14) und die Waschbetonoberfläche nach dem Ansteifen der Betonoberfläche hergestellt (siehe Abbildung 15).

Die fertige Betonstraße ist in Abbildung 16 zu sehen. Nach eineinhalb Jahren ist sie bereits von 40 000 LKW überrollt worden. Es zeigten sich bis dato wie erwartet weder bei den Locker- noch bei den Hartgesteinsarten Änderungen an der Oberfläche.

5



6



7



8



9



10

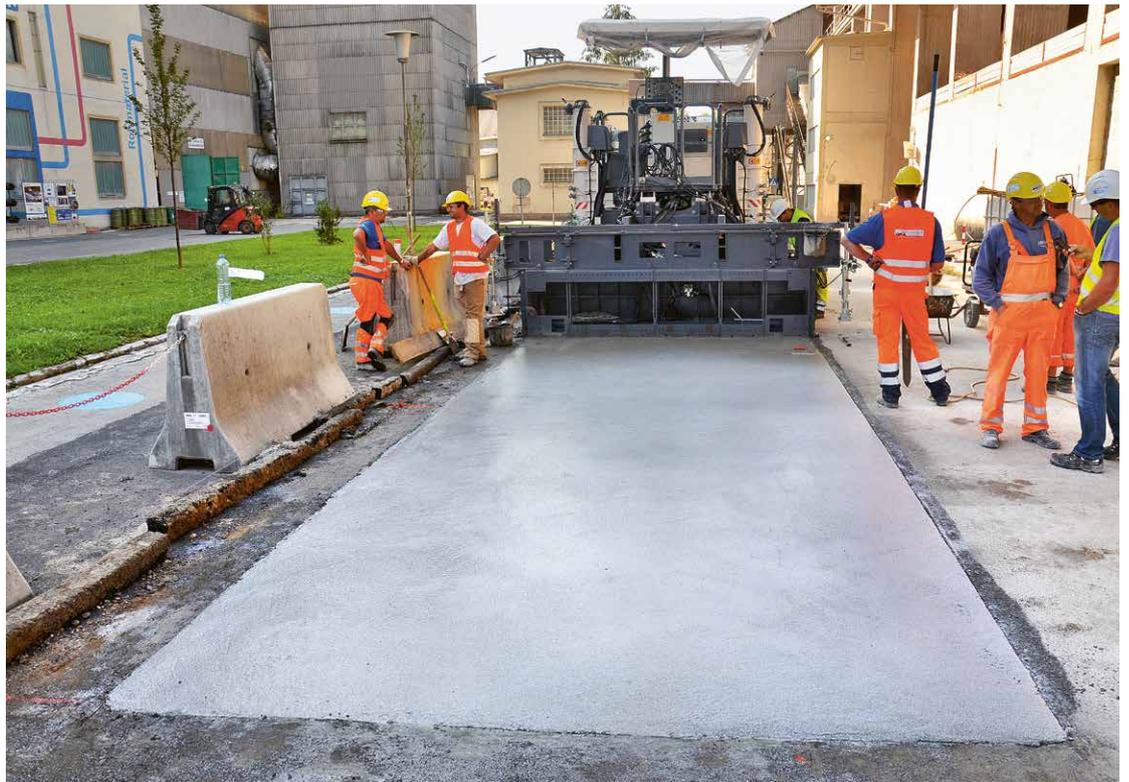


Abbildung 5: Einbaueinheit
 Abbildung 6: Scharfkantige Ecke
 Abbildung 7: Vorgefertigter Dübelkorb (ÖBA – F. Lecker)
 Abbildung 8: Kerbschnitt und eingebohrte Anker (drei pro Feld)
 Abbildung 9: Asymmetrische Fahrt des Fertigers innerhalb der Feldbreite
 Abbildung 10: Sofortige Nachbehandlung

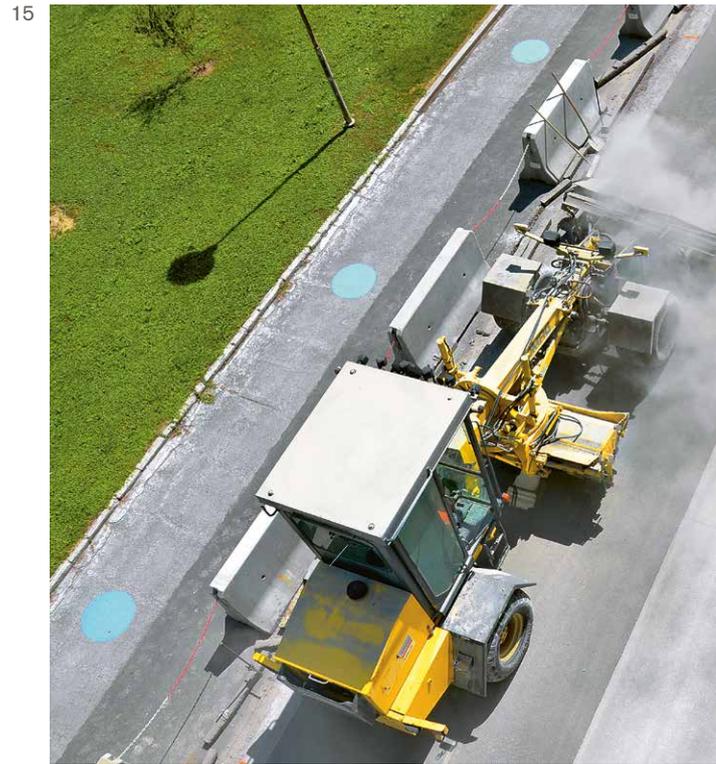


Abbildung 11: Freilegen des Schachtes
 Abbildung 12: Anschlussstück einlegen + Schutzring einklemmen
 Abbildung 13: Anschlussstück horizontieren
 Abbildung 14: Manuelles Glätten der Betonoberfläche
 Abbildung 15: Auskehren der Waschbetonoberfläche
 Abbildung 16: Fertige Betonstraße





17



18

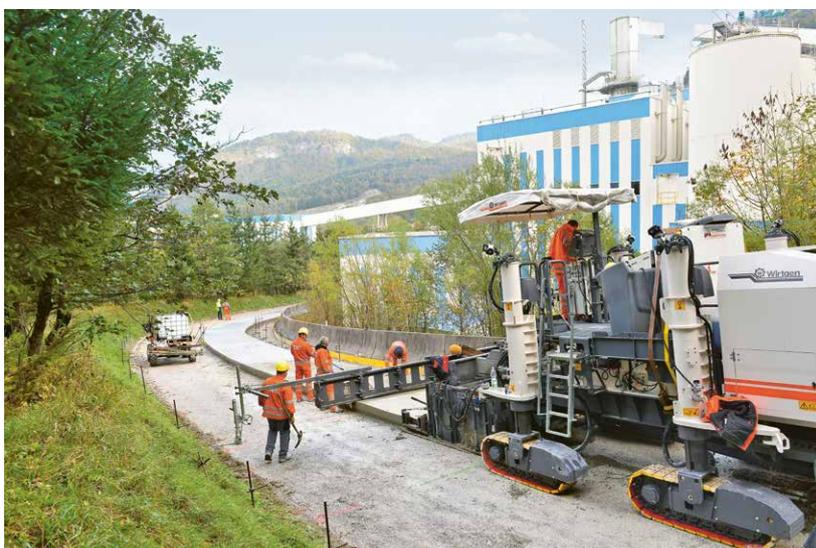


Abbildung 17: Einbau in steilem Gelände

Abbildung 18: Einbau in steilem und kurvigem Gelände

5.2 Pilot – LEUBE / Golling

Eine zweite Versuchsstrecke wurde beinahe zeitgleich in Golling im Zementwerk LEUBE errichtet. Im Unterschied zur Strecke in Retznei wurde hier im Speziellen der Einbau hinsichtlich großer Steigungsverhältnisse und enger Kurvenradien in Kombination erprobt.

Die Zufahrtsstraße zum Kalksteinbruch weist eine Steigung von bis zu 14 % auf (siehe Abbildung 17), hat für den Abfluss der Oberflächenwässer eine mittlere Querneigung von 2,5 % und ist durchgehend zweispurig befahrbar. Die Gesamtlänge beträgt hier zirka 300 m, die Breite 5,50 m. Im mittleren Straßenabschnitt befindet sich eine Kurve mit mehr als 90°. Diese wurde manuell, lokal auf max. 9 m verbreitert.

Der bestehende Asphaltbelag, Dicke 8–18 cm, wurde mit einer Fräse abgetragen, von der Baustelle entfernt und zur Wiederverwertung gelagert. Auf dem

tragfähigen und stabilen Unterbau wurde zusätzlich eine 5 cm dicke, hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) als Gleitlage aufgebracht.

Einbauparameter:

1. Einbaustärke von 25 cm einlagig, Länge 300 m, Breite 5,5 m
2. Oberfläche als Waschbeton nach⁴
3. Größtkorn 11 mm
4. Zwei Streifen mit Hartgestein (LA 20 u. PSV 50 C90/1)

Die Verbindungsstraße vom Kalksteinbruch zum Zementwerk wird täglich vom Schwerverkehr stark strapaziert. Die vorhandene Asphaltstraße musste in regelmäßigen Abständen von ca. 8–10 Jahren general saniert werden. Die Kombination aus Neigung und engen Radien führt zu enormen Schubkräften sowohl bei der Tal- als auch bei der Bergfahrt (siehe Abbildung 18). Beton hat im Vergleich zu Asphalt ein starres Materialverhalten und eignet sich demnach zur Ableitung von Schubkräften besonders gut, vergleichbar mit dem Einsatz bei hochfrequentierten Kreisverkehrsanlagen. Dieses Projekt wird ebenfalls einem Monitoring unterzogen, auch in Richtung Griffigkeit, von primärem Interesse ist aber das Bauteilverhalten (Rissbildung, Deformationen, Kanten) in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer.

Die Ausführung erfolgte ebenfalls durch die Fa. ÖBA (Österreichische Betondecken Ausbau GmbH, www.obatech.at). Der Einbau wurde in zwei Streifen erledigt, wobei jeweils aufgrund der starken Neigungsverhältnisse von unten nach oben eingebaut wurde.

Im Bereich der 90°-Kurve erfolgte eine Verbreiterung der Fahrfläche, um den Gegenverkehr mit Schwerverfahrzeugen zu gewährleisten. Die Fläche von ca. 135 m² wurde händisch eingebaut und mittels Walze verdichtet und geglättet (siehe Abbildung 19).

Die Feldgröße in Längsrichtung ist hier mit 4,0 m festgelegt worden. Der reduzierte Abstand lag in den oftmalig veränderten Krümmungsradien begründet (siehe Abbildung 20).

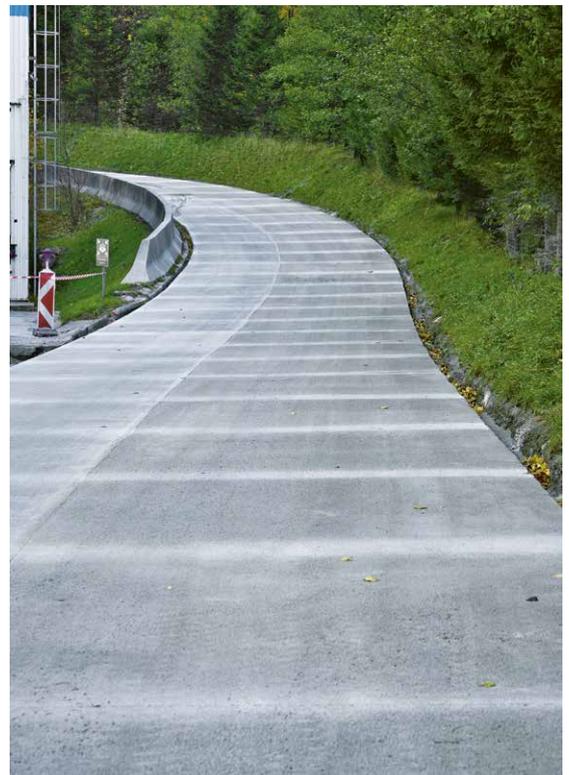
6 Zusammenfassung

Die beiden Versuchsstrecken haben eindrucksvoll gezeigt, dass Beton im niederrangigen Verkehrsstraßennetz eine gute und robuste Alternative darstellt. Als nächste Schritte sind Untersuchungen hinsichtlich Lebenszykluskosten, Dimensionierung in Abhängigkeit vom Untergrund und weitere Materialoptimierungen geplant. In Österreich hat sich die gesamte Betonbranche verpflichtet, die nächsten vier Jahre gemeinsam zu forschen. Ziel des Projekts ist es, eine integrale Lösung für Betonstraßen im niederrangigen Netz und für Industrieflächen zu entwickeln und diese in Folge der Branche zur Verfügung zu stellen.

19



20



21



Abbildung 19: Manueller Betoneinbau im Bereich der Kurvenverbreiterung
Abbildung 20: Geschnittene Betonoberfläche
Abbildung 21: Fertige Betonstraße



Literatur

- 1 F. Lecker, J. Horvath: Betonstraßen – Fortschritt für die Fortbewegung; Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift; 161.Jg., Heft 1–12/2016
- 2 G. Maier, M. Peyerl, St. Krispel: TunnelHELL – Einfluss von Fahrbahnen aus Beton in Tunnelbauwerken: Erhöhung der Sicherheit bei gleichzeitiger Energieeinsparung, update 46
- 3 W. Pichler: Dauerhafte Betonverkehrsfläche: Die Betondecke auf der Mölltalstraße (A) wird 50 Jahre alt, update 03/2005
- 4 RVS 08.17.02: Technische Vertragsbedingungen Betondecken – Deckenherstellung; FSV; Wien

Abbildungsverzeichnis

- 1 Positive Eigenschaften von Betonstraßen
- 2 Herausforderungen für Betonstraßen
- 3 Situation bei einseitiger Verkehrsführung
- 4 Gleitschalungsfertiger
- 5 Einbaueinheit
- 6 Scharfkantige Ecke
- 7 Vorgefertigter Dübelkorb (ÖBA – F. Lecker)
- 8 Kerbschnitt und eingebohrte Anker (drei pro Feld)
- 9 Asymmetrische Fahrt des Fertigers innerhalb der Feldbreite
- 10 Sofortige Nachbehandlung
- 11 Freilegen des Schachtes
- 12 Anschlussstück einlegen + Schutzring einklemmen
- 13 Anschlussstück horizontieren
- 14 Manuelles Glätten der Betonoberfläche
- 15 Auskehren der Waschbetonoberfläche
- 16 Fertige Betonstraße
- 17 Einbau in steilem Gelände
- 18 Einbau in steilem und kurvigem Gelände
- 19 Manueller Betoneinbau im Bereich der Kurvenverbreiterung
- 20 Geschnittene Betonoberfläche
- 21 Fertige Betonstraße

Bildcredits

Abb. 1–16 © Lafarge Zementwerke GmbH
 Abb. 17–21 © LEUBE / Tirez

Kurzfilme zu beiden
 Projekten finden Sie unter
www.zement.at/filme



Für weiterführende Informationen steht Ihnen der Verein Betonmarketing Österreich jederzeit zur Verfügung.

www.betonmarketing.at



Vereinigung der Österreichischen
Zementindustrie
Franz-Grill-Straße 9, O 214
A-1030 Wien
Tel. +43 (0)1 714 66 81-0



Verband Österreichischer
Beton- und Fertigteilewerke
Gablenzgasse 3 / 5. OG
A-1150 Wien
Tel. +43 (0)1 403 48 00



Güteverband
Transportbeton
Wiedner Hauptstraße 63
A-1045 Wien
Tel. +43 (0)5 90 900-4882



Forum
Betonzusatzmittel
Wiedner Hauptstraße 63
A-1045 Wien
Tel. +43 (0)5 90 900-3749

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



InformationsZentrum Beton GmbH
Steinhof 39, D-40699 Erkrath
Telefon +49 (0)211 28048-1, Fax +49 (0)211 28048-320
erkrath@beton.org, www.beton.org



Verein Betonmarketing Österreich
Anfragen für den Bereich Betonstraßen an Zement + Beton
Handels- und Werbeges.m.b.H., Franz-Grill-Straße 9, O 214, A-1030 Wien
Telefon +43 (0) 1 714 66 85-0
zement@zement-beton.co.at, www.zement.at