

Betonstrasse Untervaz, Schweiz

Neue Entwicklung im Schweizer Strassenbau: Maschinelles Einbau einer Waschbetonstrasse mit grossem Potential



Die Industriezone „Wingertli“ der Gemeinde Untervaz im Kanton Graubünden soll kontinuierlich für weitere Industrie- und Gewerbeansiedlungen erschlossen werden. Die bisherige Zufahrt, die zum Grossteil auf dem Firmengelände der Holcim liegt, besteht bereits seit 45 Jahren und ist sanierungsbedürftig. Holcim schlug der Gemeinde Untervaz vor, die neue Erschliessung als Betonstrasse in einschichtiger Waschbetonbauweise mit maschinellem Einbau zu konzipieren – eine neue Entwicklung, welche im Schweizer Strassenbau bislang noch nicht umgesetzt wurde. Daher war dies ein Novum für alle Beteiligten. Als Berater und Sachverständiger für Betonverkehrsflächen wurde der Experte Gert Müller (Müller Engineering GmbH) als Fachunterstützung hinzugezogen.



Klares Bekenntnis zur Waschbetonstrasse

Die Schweiz gilt bisher als Vorreiter, was das Thema Betonkreisel angeht. Mit der Betonstrasse in Untervaz wollen nun die Gemeinde, Holcim sowie alle am Bau Beteiligten ein Zeichen setzen, dass sich auch niederrangige Verkehrsnetze, also Kantons- und Gemeindestrassen, maschinell in Waschbetonbauweise wirtschaftlich realisieren lassen. Der gelungene maschinelle Einbau für rund 370 m der neuen Strasse im „Wingertli“ Ende Mai 2017 hat klar bewiesen, dass der Einbau eines qualitativ hochwertigen Waschbetons mit lärmindernder Oberfläche im Strassenbau machbar ist.

Vorzüge der Waschbetonbauweise

Dank einer Waschbetonoberfläche, die maschinell eingebaut wird, lassen sich mehrere Vorteile vor allem für den Bauherren erzielen. Die maschinelle Fertigung, die in diesem Pilotprojekt beispielhaft funktioniert hat, ermöglicht es, auch längere Strassenabschnitte wirtschaftlich mit hoher Qualität zu fertigen. Die längere Lebensdauer dieser robusten Oberfläche im Vergleich zu Asphaltstrassen rechtfertigt auch die zunächst höheren Kosten, denn es fallen deutlich weniger Unterhaltsarbeiten an. Hinzu kommt, dass mit diesem Belag Lärmemissionen gemindert werden können, was beispielsweise bei Strassen im Umfeld von Besiedelung ein tragendes Argument ist. Die Verantwortlichen der Gemeinde Untervaz waren schnell von den Vorzügen überzeugt – vor allem vom Nachhaltigkeitsaspekt dieses Belags. Für Holcim war es selbstverständlich, sich an dem Vorreiterprojekt mit Zementlieferungen aus ihrem Werk in Untervaz zu beteiligen.



Umfassende Planung im Vorfeld

Bei der Planung orientierten sich die Verantwortlichen für dieses Projekt an den österreichischen Normen und an den Erfahrungen, die in der Schweiz bereits bei Kreisverkehren mit Waschbetonbauweise gemacht wurden. Wichtig war zudem, einen Partner zu finden, der über umfassende Erfahrungen im maschinellen Einbau von Waschbeton verfügt. Im Rahmen einer separaten Ausschreibung, die auch den Einsatz eines Gleitschalungsfertigers vorschrieb, erhielt die KIBAG Bauleistungen AG den Zuschlag. Sie konnte alle vorgegebenen Kriterien erfüllen und zahlreiche Referenzen vorweisen hinsichtlich Waschbetoneinbau bei Kreiseln und beim Einbau von grossen Betonverkehrsflächen wie z. B. im Flughafenbau. Waschbeton wurde bislang im Handeinbau eingebracht, insofern war es für die KIBAG auch neu, eine Strasse in dieser Bauweise maschinell zu fertigen.

Spezieller Tiefbaubeton

Für die insgesamt 433 m lange und 7 m breite Strasse wurde ein spezieller Splittbeton 0–11 mm (GK 11) für den Tiefbau gemäss SN EN 206 entwickelt. Für die 370 m wurde ein steifplastischer Beton der Konsistenzklasse C1 maschinell eingebracht. 63 m, die auf zwei Kurven entfielen, wurden mit einem weichplastischen Beton der Konsistenzklasse C2 im Handeinbau gefertigt. Insgesamt wurden 3200 m² Fläche betoniert. Auf eine 60 cm dicke Kiessandschicht wurde zuvor eine 7 cm starke bituminöse Zwischenschicht (AC F 22) aufgebracht, auf diese schliesslich die 23 cm dicke Splittbetonfahrbahn. Die Waschbetonoberfläche wurde durch ausbürsten hergestellt, nachdem ein Verzögerungsmittel kombiniert mit einem Curing aufgesprüht wurde.

Spezielle Anforderungen an den Beton

An den Beton wurden hohe Anforderungen gestellt in punkto Luftporengehalt, Abriebfestigkeit sowie AAR-Beständigkeit. Daher eignete sich hierfür der Holcim Zement Robusto 4R-S, der speziell für Infrastrukturbauten und Betonbeläge ausgelegt ist. Robusto 4R-S ist passend, um das Potential einer Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) herabzusetzen, um so Volumenvergrößerungen und damit Rissbildung im Beton zu verhindern. Die Reaktivität konnte mit Robusto 4R-S sehr gut eingeschätzt werden. Auch die Gesteinskörnung wurde sorgsam ausgewählt, um einen optimalen Polierwert (PSV) und damit die bestmögliche Griffbarkeit der Strassenoberfläche zu erzielen. Der gewählte Wert von $PSV \geq 50$ war für die Anforderungen der neuen Strasse im Industriegebiet mehr als ausreichend.

Ein weiterer wichtiger Punkt war die Grünstandfestigkeit, die für den maschinellen Einbau eine perfekte Konsistenz des Betons erforderte. Hierfür wurden umfangreiche Vorversuche der Betonspezialisten des Betonwerks in Zusammenarbeit mit dem Bauunternehmen gemacht, bis die richtige Konsistenz gefunden war. Die an der Maschine montierten Gleitschalen liefen noch rund 4 m mit, danach musste gewährleistet sein, dass der maschinell eingebrachte steifplastische Beton die richtige Grünstandfestigkeit beibehält, wenn die Maschine weiterfährt. Die Kanten blieben formbeständig in der richtigen Höhe stehen.



Gewissenhafte Nachbehandlung

Auch auf die Nachbehandlung wurde bei diesem Pilotprojekt ein besonderes Augenmerk gerichtet. Neben der Abbindeverzögerung für die Waschbetonoberfläche wurde die frisch betonierete Fläche zunächst mit Curing behandelt, um eine Ausdunstung zu verhindern. Danach wurde die Betondecke mit einem Vlies abgedeckt. So wurde der Beton feucht gehalten und einer raschen Austrocknung entgegengewirkt. Damit der eingebrachte Waschbeton die richtige Festigkeit erlangen konnte, bekam der Beton sieben Tage Zeit zum Aushärten. Normalerweise reichen schon bis zu zwei Tage, doch da es sich hier um eine ausgebürstete Oberfläche handelte, bei der die Zementhaut entfernt und somit die Gesteinskörnung freigelegt wurde, wollten die Verantwortlichen auf Nummer Sicher gehen. In diesen sieben Tagen durfte die neue Strasse nicht befahren werden. Die längere Aushärtezeit war eine besondere Vorsichtsmassnahme, dass während des empfindlichen Abbindeprozesses keine Schäden durch frühzeitiges Befahren oder durch Lenkbewegungen entstehen.

Richtungweisendes Pilotprojekt

Die maschinellen Betonierarbeiten bei diesem Projekt haben gezeigt, dass sich eine Waschbetonoberfläche auch für den wirtschaftlichen Einsatz im Strassenbau eignet. Die Verantwortlichen der Gemeinde Untervaz konnten sich davon in ihrer Industriezone „Wingertli“ ein Bild machen und sind sehr zufrieden mit dieser Lösung. Nun gibt es ein weiteres Teilstück der alten Strasse, das ebenfalls erneuert werden muss. Die Chancen stehen gut, dass auch diese 350 m in der beschriebenen Bauweise realisiert werden.

Insgesamt war es ein vorbildliches Zusammenspiel aller am Bau Beteiligten. „Allen war bewusst, wie wichtig dieses Pilotprojekt ist, alles musste gut funktionieren – von den Vorversuchen über die Arbeitsvorbereitung bis zur Ausführung“, resümiert Christoph Forster, Projektleiter Infra, Betonbeläge bei der KIBAG Bauleistungen AG. „Wichtig war vor allem, alle möglichen Einflussfaktoren im Vorfeld zu beachten. Wir hatten gemeinsam das richtige Know-how und die passenden Leute, dass alles reibungslos lief.“ Das Ergebnis dieser Arbeiten zeigt eindrucksvoll, welches grosses Potential diese Bauweise vor allem für schwerbelastete Verkehrsnetze wie National- und übergeordnete Kantonsstrassen bietet, aber problemlos auch bei Gemeindestrassen eingesetzt werden kann.

Holcim Leistungen (mit Partnerunternehmen GRIBAG und Müller Engineering)

- Fachplanung und Baubegleitung der Betonfahrbahn
- Beratung bei den Betonrezepturen
- Lieferung und Qualitätssicherung des Betons
- Lieferung von Zement Robusto 4R-S

Am Bau Beteiligte

Bauherr	Gemeindeverwaltung Untervaz
Ingenieur	Grünenfelder & Partner AG, Domat/Ems
Beratung, Fachplanung	Müller Engineering GmbH, Wäldi
Bauunternehmung, Beton-einbau	KIBAG Bauleistungen AG, Müllheim-Wigoltingen
Beton, Gesteinskörnungen	GRIBAG Beton AG, Chur
Zement, Baubegleitung	Holcim (Schweiz) AG, Zürich Zementwerk Untervaz

Produkte und technische Daten (Auszug)

Betonsorte	Splittbeton 0/11 mm (GK) 11
Expositions-kategorie	XC4 (CH), XD3 (CH), XF4 (CH)
Druckfestigkeitsklasse	C 30/37
Konsistenz-kategorie	C2 (Zielwert VM: 1,15–1,25) Handeinbau C1 (Zielwert VM: 1,25–1,35) maschineller Einbau
Chloridgehalt-kategorie	Cl 0,10
Grösstkorn	D _{max} 11 mm
Zement	Robusto 4R-S



„Bisher waren wir hauptsächlich an „schwarzen Lösungen“, also Asphaltstrassen, beteiligt. Wir sehen aber deutlich die Vorteile, die eine Betonoberfläche bietet, und werden auch im Rahmen unseres Leistungsspektrums mehr und mehr auf diesen Zug aufspringen.“

Dieter Federspiel, Abteilungsleiter Ingenieurbau,
Grünenfelder & Partner AG, Domat/Ems



„Als Bauherr entschieden wir uns bei der neuen Strasse im Wingertli für eine Betonoberfläche, was in der Schweiz im Verkehrswegebau bisher erst selten realisiert wurde. Mit diesem Projekt wollen wir in Untervaz und im Kanton Graubünden ein Zeichen setzen.“

Hans Krättli, Gemeindepräsident und Bauherr



„Als Betonlieferant kommt es für uns auf innovative Lösungen mit flexiblen Rezepturen an. Die Oberfläche der neuen Waschbetonstrasse mit sichtbarer Gesteinskörnung schluckt auch die Schallwellen. Somit lassen sich Lärmemissionen auf der Strasse deutlich vermindern.“

Gian-Paolo Pozzy, Verkaufsleiter, GRIBAG Beton AG, Chur



„Wir befürworten den Einbau von Strassen mit Betonoberfläche, weil wir von den Vorzügen überzeugt sind. Für das Wingertli-Projekt in Untervaz haben wir einen Gleitschalungsfertiger eingesetzt, der sich bestens für den Waschbetoneinbau für Strassen bewährt hat.“

Christoph Forster, Projektleiter, KIBAG Bauleistungen AG, Strassen- und Tiefbau, Müllheim-Wigoltingen



„Das Leistungsvermögen von modernen Betonstrassen hat sich in den letzten 20 Jahren enorm weiterentwickelt, insbesondere Waschbetonbeläge erfüllen die Anforderungen einer lang anhaltenden Griffbarkeit und verfügen über sehr gute lärmindernde Eigenschaften. Ebenfalls auf sehr hohem Niveau befindet sich die maschinelle Einbautechnik, welche durch spezialisierte, Schweizer Bauunternehmungen sichergestellt werden kann. Beim Bau dieser Waschbetonstrasse in Untervaz zeigte sich einmal mehr, dass nur mit einer kompetenten Fachplanung und einer qualifizierten Bauunternehmung alle gesteckten Qualitätsziele erreicht werden konnten. Wir sind stolz auf das gelungene Bauwerk.“

Gert Müller, Experte Betonstrassenbau, Müller Engineering GmbH, Wäldi



„Mit der Waschbetonfahrbahndecke der Erschliessungstrasse Wingertli in Untervaz wollen wir von Holcim ein Zeichen setzen. Ein Zeichen, dass Betonstrassen der neuesten Generation heute langlebig, unterhaltsfreundlich, schwerlasttauglich, lärmreduzierend und absolut wirtschaftlich für alle Strassentypen realisiert und betrieben werden können. Die moderne Betonstrasse ist die adäquate Antwort auf die zukünftigen Herausforderungen unserer leistungsfähigen Strasseninfrastruktur und der wachsenden Mobilität.“

Peter Wellauer, Leiter Bauplaner und Beteiligungen,
Holcim (Schweiz) AG, Zürich



1. Aufbringen einer 23 cm dicken Splittbetonfahrbahn auf einer 60 cm dicken Kiessandschicht.
2. Einsatz des Gleitschalungsfertigers.
3. Manuelles Glätten der Betonoberfläche.
4. Aufsprühen einer Kombination aus Verzögerungsmittel und Curing.





5. Abdecken der Betondecke mit Vlies.



5.



6. Ausbürsten der Betonoberfläche.



6.