

NEWSLETTER **TECHNIK**

Mai 2015

Entwicklung und Anwendung

HEIDELBERGCEMENT



ECHT. STARK. GRÜN.

Herzlich willkommen zum neuen Newsletter Technik von HeidelbergCement!

Auch in diesem Newsletter Technik haben wir für Sie hoffentlich interessante Informationen zusammenstellen können.

Dipl.- Ing. Ingmar Borchers vom VDZ hat für uns einen Artikel zum Thema Zemente für Fahrbahndeckenbetone verfasst, in dem er auf Basis vorliegender wissenschaftlicher Erkenntnisse die Frage beleuchtet, ob durch den Einsatz von NA-Zementen statt der bisherigen Fahrbahndeckenzemente mit einem Na_2O -Äquivalent von 0,8 eine schädigende Alkalikieselsäurereaktion verhindert werden kann.

Im zweiten Artikel stellt Siegfried Riffel eine neue Entwicklung bei HeidelbergCement vor: der neue Bankettbeton für die dauerhafte Bankettbefestigung. Dieser wurde in einem ersten großen Pilotprojekt in der Praxis erfolgreich eingesetzt.

In unserem dritten Beitrag informieren wir Sie über den aktuellen Stand zur EN 206 / DIN 1045-2.

Ich wünsche Ihnen auch heute wieder eine interessante Lektüre.

Ihre

Dagmar Küchlin

Bauberatung Zement,

Entwicklung und Anwendung, Leimen



→ **NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?** [mehr»»](#)



→ **Bankettbeton – dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette** [mehr»»](#)

→ **Neue DIN EN 206 / DIN 1045-2 kommt nicht, die bisherige DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 gilt weiter** [mehr»»](#)

vdz.



NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?

Dipl.-Ing. Ingmar Borchers,
wissenschaftlicher Mitarbeiter in der
Abteilung Betontechnik, VDZ Düsseldorf

Aktuell wird in einigen Anfragen für Autobahnlose für CEM I-Zemente ein Alkaligehalt (Na_2O -Äquivalent) von $\leq 0,60$ M.-% gefordert. Aus diesem

Anlass stellt der folgende Beitrag die Anforderungen an Fahrbahndeckenzement, die wesentlichen Einflüsse auf den Widerstand eines Fahrbahn-

deckenbetons gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) sowie nationale und internationale Erfahrung zur Vermeidung von AKR-Schäden dar.

► NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?

vdz.

FESTLEGUNGEN ZU FAHRBAHN-DECKENZEMENTEN

Anforderungen an Zemente für Betonfahrbahndecken, die über die DIN EN 197-1 oder DIN 1164-10 hinausgehen, legt die TL Beton-StB 07 [1] fest. Gemäß TL Beton-StB 07 müssen Fahrbahndeckenzemente unter anderem die charakteristischen Werte des Alkaligehaltes (Na_2O -Äquivalent) nach Tabelle 1 erfüllen. Bei CEM I-Zementen ist das Na_2O -Äquivalent auf $\leq 0,80$ M.-% begrenzt, welches regelmäßig durch die Werke selbst und durch eine Überwachungsstelle überwacht wird. Auch das Allgemeine Rundschreiben Straßenbau (ARS) Nr. 04/2013 [2] verweist auf die Anforderungen der TL Beton-StB 07.

EINFLUSS VON GESTEINSKÖRnungen UND ZEMENTEN AUF DAS AKR-SCHÄDIGUNGSPOTENZIAL BEI EINER ALKALIZUFUHR VON AUSSEN

Der Widerstand eines Fahrbahndeckenbetons gegen eine Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) hängt u. a. von der Gesteinskörnung, dem verwendeten Zement und der Alkalizufuhr von außen ab. Der Verlauf einer schädigenden AKR in Betonfahrbahndecken wird im Wesentlichen durch die Alkaliaktivität der Gesteinskörnung, die Alkalizufuhr von außen und den wirksamen Alkaligehalt des Zements beeinflusst. Um deren Einfluss zu verdeutlichen, prüfte der VDZ verschiedene Fahrbahndeckenbetone mit dem „60 °C-Betonversuch mit Alkalizufuhr von außen“ [9].

Bei dem Verfahren werden Betonprismen zunächst für 28 Tage vorgelagert.

Zement	Hüttensandgehalt [M.-%]	Alkaligehalt des Zements Na_2O -Äquivalent [M.-%]	Alkaligehalt des Zements ohne Hüttensand bzw. gebranntem Schiefer Na_2O -Äquivalent [M.-%]
CEM I und CEM II/A-S, -T, -LL	–	$\leq 0,80$	–
CEM II/B-T	–	–	$\leq 0,90$
CEM II/B-S	21 bis 29	–	$\leq 0,90$
CEM II/B-S	30 bis 35	–	$\leq 1,00$
CEM III/A	36 bis 50	–	$\leq 1,05$

↑ Tabelle 1: Charakteristischer Wert des Alkaligehaltes (Na_2O -Äquivalent) von Zementen für den Bau von Fahrbahndecken aus Beton gemäß TL Beton-StB 07, Tabelle 2

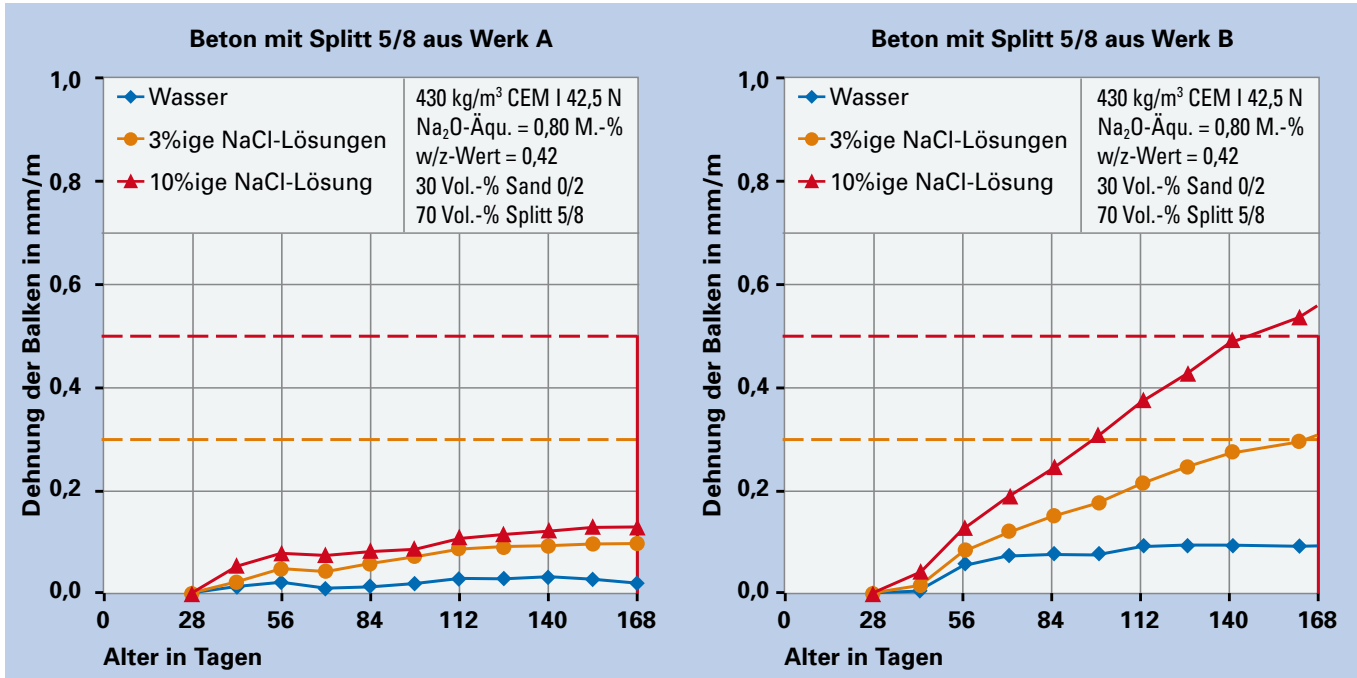
Anschließend werden sie durch mindestens zehn Zyklen einer 14-tägigen Wechsellagerung beansprucht. Während eines Zyklus werden die Probekörper 5 Tage bei 60 °C getrocknet. Danach werden jeweils drei Probekörper zwei Tage parallel in eine 3%ige und eine 10%ige Natriumchlorid-Lösung (NaCl) eingelagert. Anschließend werden sie 6 Tage in einer Prüftruhe bei 60 °C und mindestens 98 % relativer Luftfeuchte und zum Schluss eines jeden Zyklus für 1 Tag bei 20 °C und 98 % relativer Luftfeuchte gelagert. Am Ende jeder Wechsellagerung wird die Länge der Betonprismen bestimmt.

Ein Beton hat einen ausreichenden Widerstand gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) in der Feuchtigkeitsklasse WS, wenn die Dehnungen der Betonprismen nach zehn Zyklen der Wechsellagerung (168 Tage inkl. der Vorlagerung) $\leq 0,5$ mm/m (10%ige

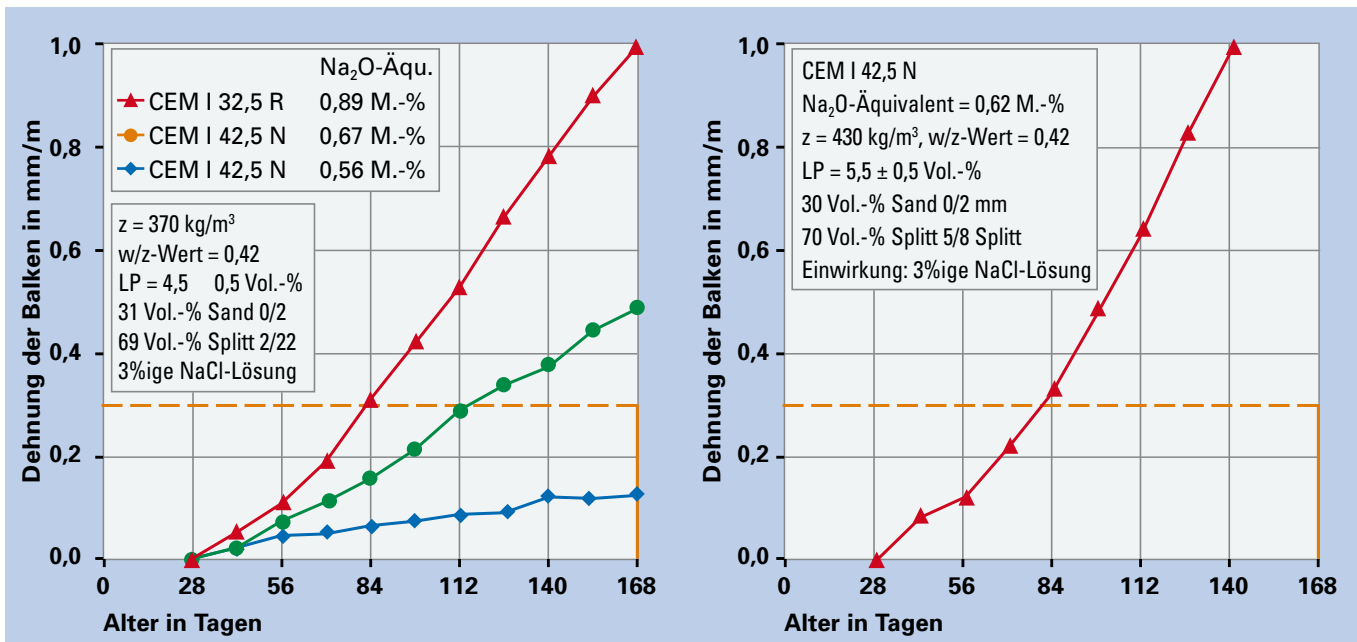
NaCl-Lösung) und $\leq 0,3$ mm/m (3%ige NaCl-Lösung) betragen [8, 9]. Mit der 3%igen NaCl-Lösung scheint die Prüfung nach gegenwärtigem Kenntnisstand praxisgerechter zu sein [8].

Bild 1 zeigt den Einfluss der Alkaliaktivität der groben Gesteinskörnung und der Alkalizufuhr von außen. Der Beton mit der nicht reaktiven Gesteinskörnung (links) zeigt im 60 °C-Betonversuch unabhängig von der Art der Prüflösung keine signifikanten Dehnungen. Der zweite Beton mit einer reaktiven Gesteinskörnung (rechts) dehnt sich bei einer Alkalizufuhr von außen deutlich: Die Dehnungen nehmen mit steigender Natriumchlorid-Konzentration der Prüflösung zu. In der Praxis wäre bei einer Fahrbahndecke aus diesem Beton mit einer Schädigung durch AKR zu rechnen. Wird der Beton nur mit Wasser beaufschlagt, dehnt sich der Beton vernachlässigbar gering.

► NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?



↑ Bild 1: Dehnung von Fahrbahndeckenbeton mit zwei unterschiedlichen groben Gesteinskörnungen der Korngruppen 5/8 mm im 60 °C-Betonversuch mit Beaufschlagung von Wasser sowie mit einer Alkalizufuhr von außen durch eine 3%ige und eine 10%ige Natriumchlorid-Lösung, Grafiken: VDZ links: Nicht reaktive grobe Gesteinskörnung rechts: Alkalireaktive grobe Gesteinskörnung



↑ Bild 2: Dehnung von Fahrbahndeckenbeton mit Grauwacke-Splitt (hohe Alkali-Kieselsäure-Reaktivität) im 60 °C-Betonversuch mit einer Alkalizufuhr von außen durch eine 3%ige Natriumchlorid-Lösung, entnommen [3]

Auch der Zement beeinflusst den Verlauf einer AKR. In **Bild 2 links** sind die Dehnungen von drei Betonen dargestellt, die mit einer reaktiven

Grauwacke und verschiedenen Portlandzementen hergestellt wurden. Im 60 °C-Betonversuch mit Alkalizufuhr von außen nahmen die Dehnungen

mit abnehmendem Alkaligehalt des Zements ab. In **Bild 2 rechts** wurde die gleiche Grauwacke in einer anderen Betonrezeptur verwendet. Das Ergebnis

► NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?



zeigt, dass auch mit einem Zement, dessen Na_2O -Äquivalent mit 0,62 M.-% knapp oberhalb der NA-Grenze von 0,60 M.-% lag, die Dehnung erheblich über dem Beurteilungswert von 0,3 mm/m lag. In der Praxis hätten wir dann mit einer schädigenden AKR zu rechnen. Dies verdeutlicht, dass nur durch Verwendung nicht reaktiver Gesteinskörnungen AKR-Schäden in Betonfahrbahndecken zuverlässig vermieden werden können und nur in Einzelfällen NA-Zemente eine schädigende AKR verhindern können. Als generelle Maßnahmen zur Verhinderung einer schädigenden AKR bei Betonfahrbahndecken sind sie nicht geeignet.

STAND DER WISSENSCHAFT ZUR VERWENDUNG VON NA-ZEMENTEN IN FAHRBAHN-DECKENBETONEN

Untersuchungen anderer Forschungsinstitute bestätigen, dass NA-Zement nicht immer geeignet ist, um AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken zu vermeiden. So fasst das F.A. Finger-Institut für Baustoffkunde (FIB) seine Erfahrung zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken wie folgt zusammen [4]:

- „Entscheidend für das Vermeiden einer betonschädigenden AKR ist die **konsequente Auswahl ausreichend alkaliunempfindlicher Gesteinskörnungen**. Das gilt insbesondere für Betone, die während der Nutzung einer Alkalizufuhr von außen durch Taumittel ausgesetzt sind.“

- „Der Einfluss einer Alkalizufuhr von außen durch Taumittel überdeckt den Einfluss des Alkaligehaltes des Zements früher oder später. Niedrige Alkaligehalte im Zement wirken zwar zunächst schadensverzögernd, können jedoch bei Einsatz von alkali-reaktiven Gesteinskörnungen und einer Alkalizufuhr durch Taumittel eine betonschädigende AKR nicht dauerhaft verhindern.“
- Die Einhaltung des in der TL Beton-StB 07 [1] „vorgeschriebenen Grenzwerts von 0,80 M.-% für das Na_2O -Äquivalent (CEM I und CEM II/A) ist ausreichend hinsichtlich Vermeidung einer betonschädigenden AKR, wenn die eingesetzten Gesteinskörnungen ausreichend alkaliunempfindlich sind.“

Colin Giebson [5] fasst seine Erfahrungen folgendermaßen zusammen:

„In Betonen mit alkalireaktiven Gesteinskörnungen können NA-Zemente (CEM I) den Ablauf einer AKR unter äußerer Alkalizufuhr zeitlich verzögern, aber nicht dauerhaft verhindern. Die Dauer der Verzögerung hängt vom Alkaligehalt des Zements, maßgeblich aber von der Alkalireaktivität der Gesteinskörnungen und der Art des Enteisungsmittels ab.“

Auch die Universität Stuttgart bestätigt auf der Grundlage eigener Arbeiten die o. g. These, dass bei einer Alkalizufuhr von außen „eine schädigende AKR auch dann nicht dauerhaft verhindert werden kann, wenn Zemente mit einem niedrigen Alkaligehalt (NA-

Zemente) eingesetzt werden“, da „eine alkaliempfindliche Gesteinskörnung weiterhin ein schädigendes Potenzial besitzt, wenn wieder Alkalien von außen zugeführt werden [10].“

Zudem ist international anerkannt, dass eine Begrenzung des Na_2O -Äquivalents im Zement keine bedingungslos sichere Maßnahme zur Vermeidung von AKR-Schäden ist [6]. So schädigte alkalireaktiver Sand Betonfahrbahndecken in Dänemark, obwohl Zement mit einem Na_2O -Äquivalent von rd. 0,6 M.-% eingesetzt wurde [7] (ein vergleichbarer Fall wie in Bild 2 rechts).

Damit belegen sowohl wissenschaftliche Ergebnisse als auch praktische Erfahrungen, dass bei einer Alkalizufuhr von außen AKR-Schäden nicht in jedem Fall sicher durch die Verwendung von NA-Zementen zu vermeiden sind.

FAZIT

Um AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken sicher zu vermeiden, müssen nicht reaktive Gesteinskörnungen eingesetzt werden. Das ARS Nr. 04/2013 [1] trägt dieser Tatsache Rechnung, indem ein AKR-Gutachter grundsätzlich die Eignung jeder groben Gesteinskörnung oder jedes Betons vor deren Verwendung für Fahrbahndecken bestätigen muss. Dazu untersucht der AKR-Gutachter entweder die Alkalireaktivität der groben Gesteinskörnung in einer WS-Grundprüfung oder den Widerstand des Betons gegen Alkali-Kieselsäure-Reaktion i. d. R. in einer AKR-Performance-Prüfung.

► NA-Zemente: (K)ein Allheilmittel zur Vermeidung von AKR-Schäden an Betonfahrbahndecken?

**Literatur**

- [1] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV; Arbeitsgruppe Betonbauweisen (Hrsg): Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton – TL Beton-StB 07: TL Beton-StB 07; Ausgabe 2007. Köln: FGSV-Verl., 2007 (FGSV R1)
- [2] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS): Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 04/2013 (kurz ARS 04/2013) und Anlage zum ARS: Vermeidung von Schäden an Fahrbahndecken aus Beton in Folge von Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR), Bonn, 22. Januar 2013
- [3] Borchers, Ingmar; Müller, Christoph: Praxisgerechte Prüfung der Alkaliempfindlichkeit von Betonen für die Feuchtigkeitsklassen WF und WA in AKR-Performance-Prüfungen: Practical testing of alkali reactivity of concrete compositions of the WF and WA moisture classes in ASR performance tests. In: Beton 64 (2014) 10, S. 403 – 409
- [4] Stark, J.; Freyburg, E.; Seyfarth, K.; Giebson, C.: AKR-Prüfverfahren zur Beurteilung von Gesteinskörnungen und projektspezifischen Betonen : Kombination aus Mörtelschnelltest und petrographischer Untersuchung. In: Beton 56 (2006) 12, S. 574-581
- [5] Giebson, Colin: Die Alkali-Kieselsäure-Reaktion in Beton für Fahrbahndecken und Flugbetriebsflächen unter Einwirkung alkalihaltiger Enteisungsmittel. Weimar: Bauhaus-Univ. Weimar; Fak. Bauingenieurwesen, 2013
- [6] Idorn, Gunnar M.: Concrete progress: From antiquity to third millenium. London : Thomas Telford Ltd., 1997
- [7] Chatterjee, S.; Fördös, Z.; Thaulow, N.: Alkali-silica reaction – Danish experience. In: Swamy, R.N. (Hrsg): The Alkali-Silica Reaction in Concrete. Glasgow; London : Blackie, 1990 (1992)
- [8] Müller, C.; Borchers, I.; Eickschen, E.: Erfahrungen mit AKR-Prüfverfahren : Hinweise zur Ableitung praxisgerechter Bewertungskriterien für Performance- und WS-Grundprüfungen. In: Beton 62 (2012) 10, S. 397 – 404
- [9] Müller, C.; Borchers, I.; Eickschen, E.: AKR-Prüfverfahren : Auf dem Weg zur Performance-Prüfung. In: Beton- und Stahlbetonbau 102 (2007) 8, S. 528 – 538
- [10] Mielich, Oliver: Beitrag zu den Schädigungsmechanismen in Betonen mit langsam reagierender alkaliempfindlicher Gesteinskörnung. Berlin: Beuth, 2010 (DAfStb: Schriftenreihe 583)



Bankettbeton – dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette



Siegfried Riffel,
Infrastruktur
Projekte,
E&A Leimen

Bankette bilden bei den meisten außerörtlichen Straßen den seitlichen Abschluss der Fahrbahn und schließen somit direkt an den Rand- bzw. Seitenstreifen an. Bei schmalen Straßen mit Fahrbahnbreiten von 3,00 bis 3,50 m ist sehr oft ein Begegnungsverkehr ohne Befahrung der Bankette nicht möglich. Solche Straßen – auch oft ÖFW (öffentliche Feldwege) genannt – werden überwiegend im ländlichen Raum vorgefun-

den. Im deutschen Straßennetz gibt es tausende von Kilometern dieser Straßentypen mit schmalen, befestigten Fahrbahnen.

Betrieb und Unterhaltung der ÖFW stellen Kommunen und Straßenbauverwaltungen zunehmend vor größere Probleme, da sie einerseits immer öfter als Ausweichstrecken im überlasteten überregionalen Straßennetz genutzt, andererseits aber auch durch landwirtschaftliche Fahrzeuge mit höheren Achslasten immer stärker beansprucht werden. Für eine verkehrssichere Nutzung und bauliche Erhaltung dieser Straßen müssen die Baulastträger immense finanzielle und materielle Aufwendungen aufbringen. Dieses Thema gewinnt angesichts leerer Kassen zunehmend an Bedeutung.

Auch bei Autobahnbaustellen ist das Thema Bankett von Bedeutung, denn bei engen Autobahnbaustellen im 4:0-Verkehr müssen Lkw häufig die Bankette befahren, weshalb die Seitenstreifen für den Schwerlastverkehr mit einem befestigten Bankett gesichert werden müssen.

Ein unbefestigtes oder schlecht ausgeführtes Bankett stellt bei einer notgedrungenen Befahrung für die Verkehrsteilnehmer ein erhebliches Unfall- und Sicherheitsrisiko dar. Außerdem wird dadurch auch ein schnelleres Ausbrechen der befestigten Fahrbahnränder verursacht, wodurch die Lebensdauer der Straße verkürzt und der Unterhaltungsaufwand für die Verkehrssicherung zunimmt.

Aus diesen genannten Gründen sind neue Lösungen für dauerhafte Bankette gefragt.

► Dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette: Bankettbeton

BANKETTBECON FÜR EINE NACHHALTIGE BEFESTIGUNG

HeidelbergCement hat einen speziellen Dränbeton für eine schnelle, wirtschaftliche und nachhaltige Bankettbefestigung entwickelt. Dieser Bankettbeton wird im Transportbetonwerk hergestellt und mit dem Fahrmischer oder Lkw-Muldenkipper an die Einbaustelle transportiert.

Der Bankettbeton ist ein mit Kies oder Splitt hergestellter haufwerksporiger Beton mit einem Hohlraumgehalt von ca. 20 Vol.-%. Die grundlegenden Anforderungen an die Zusammensetzung und den Festbeton sind in Tabelle 1 aufgeführt. Mit einem speziellen Polymer wird ein hochwertiger, thixotroper Zementleim hergestellt, der die Gesteinskörner vollflächig umhüllt und dauerhaft miteinander verbindet. Gleichzeitig wird verhindert, dass der Zementleim Verdichten von den Gesteinskörnern abläuft. Dadurch wird auch ein relativ gleichmäßiger Hohlraumgehalt über die i.d.R. großen Einbaudicken sowie eine hohe Standfestigkeit der Schultern hinter der Gleitschalung gewährleistet.

Der Bankettbeton kann mit einem Offset-Gleitschalungsfertiger oder Bankettfertiger mit einer hohen Einbauleistung, in variabler Höhe und Breite sowie in sehr gleichmäßiger Qualität eingebaut werden. Ein großer Vorteil gegenüber anderen Bankettbefestigungen ist die durch den Hohlraumgehalt gewährleistete hohe Wasserdurchlässigkeit der tragfähigen Schicht. Falls die Straße hinsichtlich der ursprünglichen Fahrbahnbreite optisch nicht breiter wirken soll, kann die Bankettbefestigung cirka 1 bis 2 cm unter dem Niveau der Fahrbahnoberfläche eingebaut, anschließend mit Erde abgedeckt und begrünt werden.

Zementgehalt [kg/m ³]	300 – 340
w/z-Wert	≤ 0,40
Gesteinskörnungen	Kies und/oder Splitt 5/11; 5/16; 4/16 D _{max} 16 mm
Polymer	Hydro Powder
Hohlraumgehalt	20 ± 3 Vol.-%
Druckfestigkeit	f _{ct} ≥ 10 MPa f _{cm} ≥ 15 MPa

↑ Tabelle 1: Anforderungen an die Betonzusammensetzung und den Festbeton

PILOTPROJEKT IN MÜNSTER IM NOVEMBER 2014

Ende November 2014 wurde als richtungsweisendes Pilotprojekt in Deutschland im Aatal in Münster-Westfalen eine ca. 550 m lange Erprobungsstrecke erfolgreich gebaut.

Die ca. 3 m breite Asphaltstraße wird stark vom Anliegerverkehr sowie vom landwirtschaftlichen Verkehr genutzt, wobei ein Begegnungsverkehr ohne die Befahrung der Bankette nicht möglich ist. Entsprechend waren die Bankette beidseitig bis zu einer Breite von 50 cm stark geschädigt und somit auch die Verkehrssicherheit nicht mehr gewähr-

leistet (s. Bild 1). Die bisherigen Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen mit ungebundenen Materialien stellten für die Stadt Münster keine dauerhafte Lösung dar, da in immer kürzer werdenden Zeitabständen die Schlaglöcher gefüllt und die Materialverluste ersetzt werden mussten.

Bauausführung

Bei dem Pilotprojekt wurden die teilweise stark ausgebrochenen Fahrbahnränder der Asphaltbefestigung mit einem ca. 5 cm breiten Tiefschnitt begradigt, so dass zwischen Bestand und dem neuen Bankettbeton eine saubere Pressfuge hergestellt werden konnte. Mit einer



↑ Bild 1: Zustand der Bankette „An der Schlippe“ vor der Instandsetzung

► Dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette: Bankettbeton

Bankettfräse wurden die ungebundenen Bankette in einer Breite von ca. 100 cm und 23 cm Tiefe gefräst (s. Bild 2). Das feinkörnige Fräsgut wurde direkt hinter der Fräsmulde für die spätere Hinterfüllung und Abdeckung der eingebauten Bankettbetonstreifen zwischengelagert.

Anschließend wurde die gefräste Unterlage auf die Sollhöhe profiliert und auf den geforderten Verdichtungsgrad $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachverdichtet. Die Tragfähigkeit wurde mit dem dynamischen Plattendruckversuch nachgewiesen.

Der Einbau des Bankettbetons mit den Abmessungen 60 cm x 22 cm erfolgte mit einem Offset-Gleitschalungsfertiger (Wirtgen SP 25), mit einer neuen, speziell für den Einbau von offenporigem Beton entwickelten Einbaumulde mit einer Außen-Vibrationsverdichtung.

Der Beton wurde einlagig in einer Einbaustärke von 22 cm eingebaut. Die Einstellung des vorgesehenen Hohlraumgehaltes von ca. 25 Vol.-% erfolgte mit den Außenrüttlern auf der Einbaumulde. Die fertige Einbauhöhe des Bankettbetons lag ca. 1 cm unter dem vorhandenen Fahrbahnniveau, um eine Überdeckung mit Erdreich zu ermöglichen.



↑ Bild 2: Ausbau des vorhandenen Banketts mit der Bankettfräse



↑ Bild 3: Bankettbetoneinbau mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger



↑ Bild 4: Bankettstreifen hinter dem Offset-Gleitschalungsfertiger



↑ Bild 5: Fertiger Bankett-Einbaustreifen

► Dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette: Bankettbeton

Der gelieferte Bankettbeton

Den Bankettbeton für das Pilotprojekt lieferte die TBW Warendorf aus dem Werk Münster.

Für den Fertigerinbau war eine steife bis plastische Konsistenz notwendig. Als Gesteinskörnung wurde Basaltsplitt 5/16 mm verwendet (s. Tabelle 2). Damit sollte neben dem Hohlraumgehalt auch die Standfestigkeit des Betons hinter der Gleitschalung sichergestellt werden. Durch das verwendete Polymer war gewährleistet, dass der Zementleim die Gesteinskörner auch beim Verdichten des Betons mit Außenrüttlern stabil umhüllt. Dies konnte nur mit einem speziellen Zusatzmittel auf Polymerbasis von der Inter-Beton NV, Brüssel (HeidelbergCement Group) realisiert werden.

Der Beton wurde am 27.11.2014 von der Firma VSB infra GmbH & Co. KG, Dortmund bei kühler Witterung (Lufttemperatur 6 bis 9 °C / Betontemperatur 12 bis 14 °C) mit einem Wirtgen Gleitschalungsfertiger SP 25 eingebaut. Die durchschnittliche Einbaugeschwindigkeit lag bei 1,7 m/min, so dass der Einbau innerhalb eines Tages erfolgen konnte. Die frisch hergestellte, offenporige Bankettbetonoberfläche wurde mit einem flüssigen Nachbehandlungsmittel vor dem Austrocknen geschützt.

Der Nachweis der Druckfestigkeit für die Verkehrsfreigabe ($\geq 12 \text{ N/mm}^2$) erfolgte an auf der Baustelle gelagerten Erhärtungswürfeln. Trotz niedrigen Lufttemperaturen von +1 bis -2 °C nach dem Einbau, wurde die für die Verkehrsfreigabe erforderliche Festigkeit bereits nach 4 Tagen erreicht (s. Tabelle 3).

Nach dem Hinterfüllen der neuen Bankette konnte nach einer Woche die Straße wieder für den Verkehr freigegeben werden.

Ausgangsstoffe	Bezeichnung	Menge
Zement	CEM III/A 42,5 N - Ennigerloh	325 kg/m ³
Gesteinskörnung	30 M.-% 5/8 (Bassaltsplitt)	410 kg/m ³
	70 M.-% 8/16 (Bassaltsplitt)	958 kg/m ³
w/z-Wert	–	0,4
Zusatzmittel	HYDRO HB-SE-993	1 kg/m ³

↑ Tabelle 2: Zusammensetzung des Bankettbetons für das Pilotprojekt

Einbaukonsistenz		C1/C2
Frischbetonrohichte		1832 kg/m ³
Hohlraum		25 Vol.-%
Druckfestigkeiten $f_{ci,cube}$ (Erhärtungsprüfung)	nach 4 Tagen	12,6 N/mm ²
	nach 7 Tagen	14,5 N/mm ²
	nach 8 Tagen	14,8 N/mm ²

↑ Tabelle 3: Betoneigenschaften



↑ Bild 6: Nachbehandlung des eingebauten Bankettbetons



↑ Bild 7: Hinterfüllter und mit Erdrich angedeckter Bankettbeton

► Dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette: Bankettbeton



↑ Bild 8: Fertige Straße unter Betrieb

**NEUE BANKETTE
WIRTSCHAFTLICH REALISIERT**

Bei dem Pilotprojekt in Münster konnten die neu hergestellten Bankette mit der neuen Baustoff- und Einbautechnologie in einer hervorragenden Ausführungsqualität realisiert werden. Damit steht für die Instandsetzung bzw. Ertüchtigung von schadhafte Banketten künftig eine schnelle, dauerhafte und wirtschaftliche Lösung zur Verfügung. Aufgrund der hohen Tragfähigkeit des Bankettbetons ist diese Bauweise auch für temporäre Schwerverkehrsbelastungen geeignet. Darüber hinaus leistet die neue Bauweise auch unter ökologischen Aspekten einen wichtigen Beitrag, da durch die hohe Wasserdurchlässigkeit des Betons

eine Versiegelung der Bankette ausgeschlossen werden kann. Selbst bei einer Begrünung der Bankette im Nassansaatverfahren mit Hydrosaatgut oder mit einer Ansaatmischung ist die hohe Versickerungsleistung gewährleistet. Gleichzeitig fungiert diese dünne, begrünte Bodenschicht als Filter für Schadstoffe aus dem Straßenverkehr.

Die Einsatzgebiete für die neue Bankettbeton-Bauweise von HeidelbergCement sind schmale Ortsverbindungsstraßen, Kreis-, Land- und Bundesstraßen sowie Autobahnen. Aber auch ländliche Wege (z.B. Land- und forstwirtschaftliche Wege) können nachhaltig befestigt werden.

DIE VORTEILE IM ÜBERBLICK:

- Individuelle Einbaudicke und -breite entsprechend den Verkehrsanforderungen
- Schnelle Herstellung mit dem Fertiger in variablen Breiten und Schichtdicken
- Individuelle Anpassung der Baustoffeigenschaften auf die Verkehrsbelastung (z.B. Festigkeit, Hohlraumgehalt)
- Gute Festigkeitseigenschaften mit hoher Dauerhaftigkeit auch bei temporären Schwerverkehrsbelastungen
- Zusätzlicher Schutz der Fahrbahn-ränder gegen Kantenabbrüche
- Hohe Versickerungsleistung durch gute Dränagewirkung
 - Keine optische Verbreiterung der Straße; dadurch wird das Geschwindigkeitsniveau beibehalten
 - Auf schmalen Straßen geringere Unfallgefahr durch Bankettbefahrung bei Ausweichmanöver
- Vollständige Begrünung möglich
- Reduzierung des Wurzeleinwuchses in den Straßenkörper bei gleichzeitigem Schutz der Wurzelsysteme bei hoher Belastung
- Reduzierung des Instandsetzungs- und Unterhaltungsbedarfs von Bankettbefestigungen
- Ökologische und ökonomische Bauweise in hoher Qualität

BETONNORMEN

Neue DIN EN 206 / DIN 1045-2 kommt nicht, die bisherige DIN EN 206-1 / DIN 1045-2 gilt weiter

Bei der Einspruchssitzung des NABau-Arbeitsausschusses 005-07-02 AA „Betontechnik“ am 17.12.2014 wurden die eingegangenen Kommentare zur E DIN 1045-2:2014-08 beraten. Es waren insgesamt 185 Kommentare eingegangen, von denen sich viele auf die bereits erschienene EN 206:2014 bezogen. In den Kommentaren zeigten sich so große Gegensätze, dass beschlossen wurde, diesen Normentwurf nicht weiterzuverfolgen. Der DAfStB wird im Auftrag des AA Betontechnik ab Frühjahr 2015 ein „Rundgespräch“ mit den beteiligten Bereichen Planung, Baustoffe und Ausführung koordinieren, in dem ein „neues durchgehendes Konzept mit umfassenden und konsistenten Fest-

legungen von bauteilspezifischen Anforderungen an Planung, Baustoffe, Ausführung und Qualitätssicherung“ [1] erarbeitet werden soll. Auf dieser Basis soll dann ein 2. Entwurf der DIN 1045-2 erarbeitet werden. Ziel ist es, diesen in 2016 fertigzustellen.

Da für die europäische Norm DIN 2014:2014-07 damit kein nationales Anwendungsdokument zur Verfügung steht, kann sie in Deutschland nicht angewendet werden. Daher bleibt bis zum Erscheinen einer neuen DIN 1045-2 die derzeit geltende DIN EN 206-1:2001-07 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-8 gültig.

[zurück >>](#)

[1] Mitteilung des VDZ im VDZ-Rundschreiben Betontechnik: Aktuelles – Mitteilung zur E DIN 1045-2:2014-08 vom 6.1.2015