

Bautechnik aktuell

BANKETTBETON

Dauerhafte Hilfe für marode Straßenbankette

Siegfried Riffel

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 vorgefunden. Im deutschen Straßennetz gibt es Tausende von Kilometern dieser Straßentypen mit schmalen, befestigten Fahrbahnen.

Verfasserschrift
S. Riffel, Projektmanager
siegfried.riffel@heidelbergcement.com,
Infrastruktur HeidelbergCement AG
Entwicklung & Anwendung –
Projekte Infrastruktur
D-74388 Talheim

Betrieb und Unterhaltung der ÖFW stellen Kommunen und Straßenbauverwaltungen zunehmend vor größere Probleme, da sie einerseits immer öfter als Ausweichstrecken im überlas-



Bild 1: Zustand der Bankette „Im Aatal“ vor der Instandsetzung



Bild 2: Ausbau des vorhandenen Banketts mit der Bankettfräse

Tabelle 1: Anforderungen an die Betonzusammensetzung und den Festbeton

Zementart Festigkeitsklasse	CEM I/CEM II 32,5 R/42,5 N
Zementgehalt	300–340 kg/m ³
w/z-Wert	0,30–0,40
Gesteinskörnungen Korngruppen/ Lieferkörnungen	Rundkorn und/oder Splitt, D _{max} 16 mm d/D 4/16; 8/16, Kategorie Gc 85/20 (Rundkorn) d/D 5/11; 5/16; 8/16 Kategorie Gc 90/15 (Splitt)
Zusatzmittel (Polymer) Fließmittel	Hydro Powder, HeidelbergCement AG nach Bedarf
Hohlraumgehalt	20–25 Vol.-%
Rohdichte	1.850–2.100 kg/m ³
Konsistenz	C1 (auf Einbaugerät abzustimmen)
Druckfestigkeit	f _{ci} ≥ 10 MPa f _{cm} ≥ 12 MPa

teten überregionalen Straßennetz genutzt und andererseits 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 steht das Thema Bankett oft im Fokus der Bauverwaltungen. Insbesondere bei engen Autobahnbaustellen mit 4+0-Verkehrsführung müssen Lkw häufig die Bankette befahren, weshalb die Seitenstreifen für den Schwerlastverkehr mit einem befestigten Bankett gesichert werden müssen.

Nach den Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA 95) kann erst ab einer Fahrbahnbreite von 7,50 m halbseitig mit den entsprechenden verkehrsrechtlichen Vorgaben gebaut werden. Bei Straßen mit geringeren Fahrbahnbreiten ist eine Vollsperrung notwendig. Abhilfe kann mit einer behelfsmäßigen Verbreiterung der Fahrbahn z. B. mit einem temporär befahrbaren Bankett geschaffen werden.

Künftig wird durch die neue Arbeitsstättenregel ASR A5.2 die Unterhaltung von Straßen noch schwieriger werden, da in der ASR ein verbesserter Arbeits- und Gesundheitsschutz für Beschäftigte auf Straßenbaustellen geregelt ist. Danach sollen für die auf Baustellen arbeitenden Personen entsprechende freie Bewegungsflächen sowie ausreichende Sicherheitsabstände zu den vorbeifahrenden Fahrzeugen zur Verfügung gestellt werden. Dafür reichen aber in vielen Fällen die befestigten Straßenquerschnitte nicht aus, sodass praktikable Lösungen für die Aufrechterhaltung des Verkehrs notwendig sind. In diesem Fall können entsprechend befestigte, befahrbare Bankette für die Baulastträger und Betreiber von Straßen ein idealer Problemlöser sein.

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 Fahrbahnriänder verursacht, wodurch die Lebensdauer der Straße verkürzt und der Unterhaltungsaufwand für die Verkehrssicherung zunimmt. Aus all den genannten Gründen sind neue Lösungen für dauerhafte Bankette gefragt.

Bankettbeton 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 Fahrsmischer oder Lkw-Muldenkipper an die Einbaustelle transportiert.

Der Bankettbeton ist ein mit Kies oder Splitt hergestellter haufwerksporiger Beton mit einem Hohlraumgehalt von ca. 20 bis 25 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 beim 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 circa 1 bis 3 cm unter dem Niveau der Fahrbahnoberfläche eingebaut, anschließend mit Erde abgedeckt und begrünt werden.

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 circa 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 gewährleistet (Bild 1). Alle bisherigen Instandsetzungs- und Erhaltungsmaßnahmen mit ungebundenen Baustoffen 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 Fahrbahnrande der Asphaltbefestigung mit einem ca. 5 cm breiten Tiefenschnitt begradigt, sodass zwischen Bestand und dem neuen Bankettbeton eine saubere Pressfuge hergestellt werden konnte. Mit einer Bankettfräse wurden die ungebundenen Bankette in einer Breite von ca. 100 cm und 23 cm Tiefe gefräst (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 $E_{v2} \geq 120$ MPa nachverdichtet. Die Tragfähigkeit wurde mit dem dynamischen Plattendruckversuch nachgewiesen.

Der Einbau des Bankettbetons mit den Abmessungen 55 cm x 22 cm erfolgte mit einem Offset-Gleitschalungsfertiger (Wirtgen SP 25), mit einer neuen, speziell für den Einbau von offenporigem Beton entwickelten Einbaumulde (Bilder 3, 4).

Der Beton wurde einlagig in einer Dicke von 22 cm eingebaut. Die Einstellung des vorgesehenen Hohlraumgehaltes von ca. 25 Vol.-% erfolgte mit den Außenrüttlern auf der Einbaumulde. Die



Bild 3: Bankettbetoneinbau mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger



Bild 4: Fertiger Bankettstreifen hinter dem Offset-Gleitschalungsfertiger



Bild 5: Fertiger Bankett-Einbaustreifen

fertige Einbauhöhe des Bankettbetons lag ca. 1 cm unter dem vorhandenen Fahrbahnniveau, um eine Überdeckung mit Erdreich zu ermöglichen (Bilder 5, 7).

Der gelieferte Bankettbeton

Den Bankettbeton für das Pilotprojekt lieferte die TBW Waren-dorf aus dem Werk Münster.

Für den Fertigerinbau war eine steife bis plastische Konsistenz notwendig. Als Gesteinskörnung wurde Basaltsplitt 5/16 mm verwendet (Tabelle 2). Damit sollte neben dem Hohlraumgehalt auch die Standfestigkeit des Betons hinter der Gleitschalung sichergestellt werden. Durch das verwendete Polymer war ge-



Bild 6: Nachbehandlung des eingebauten Bankettbetons



Bild 7: Hinterfüller und mit Erdreich angegedeckter Bankettbeton

Tabelle 2: Zusammensetzung des Bankettbetons für das Pilotprojekt

Ausgangsstoffe	Bezeichnung	Menge
Zement	CEM III/A 42,5 N - Enni-gerloh	325 kg/m ³
Gesteinskörnung	30 M.-% 5/8 (Basaltsplitt)	410 kg/m ³
	70 M.-% 8/16 (Basaltsplitt)	958 kg/m ³
w/z-Wert	-	0,40
Zusatzmittel	HYDRO HB-SE-993	1,00 kg/m ³

währleistet, 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/Minute, sodass der Einbau innerhalb eines Tages erfolgen konnte.

Die frisch hergestellte, offene Bankettbetonoberfläche wurde mit einem flüssigen Nachbehandlungsmittel vor dem Austrocknen geschützt (Bild 6).

Der Nachweis der Druckfestigkeit für die Verkehrsfreigabe (≥ 12 MPa) erfolgte an auf der Baustel-

Tabelle 3: Beton-eigenschaften

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

le gelagerten Erhärtungswürfeln. Trotz niedriger Lufttemperaturen von +1 bis -2 °C nach dem Einbau wurde die für die Verkehrsfreigabe erforderliche Festigkeit bereits nach 4 Tagen erreicht (Tabelle 3).

Nach dem Hinterfüllen der neuen Bankette konnte nach einer Woche die Straße wieder für den Verkehr freigegeben werden (Bild 8).

Schon bald nach der erfolgreichen Realisierung des Pilotprojektes in Münster wurden an verschiedenen Straßen in Deutschland mit der neuen, innovativen Bauweise die Bankette befestigt. Die folgenden Projekte wurden von der Heinz Schnorppfeil Bau GmbH, Treis-Karden mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger erfolgreich eingebaut.

Bankettbefestigung Bundesautobahn BAB A 61, AS Gundersheim – AK Alzey

Ende Juni 2015 wurde auf der BAB A 61 im Streckenabschnitt AS Gundersheim – AK Alzey auf einer Länge von ca. 840 m das Bankett in einer Breite von 110 cm und 28 cm Dicke mit Bankettbeton befestigt (Bilder 9, 10, 11). Die neue Bauweise wurde vom

Landesbetrieb Mobilität – Autobahnamt Montabaur (LBM) als Pilotprojekt im Bereich der Autobahnen ausgeführt. Der Bankettbeton wurde von der Heidelberger Beton GmbH Rhein-Nahe im Werk Alzey mit Splitt 8/16 hergestellt und mit dem Fahrmascher an die Einbaustelle geliefert. Trotz der teilweise extremen Temperaturen von über 30 °C war der maschinelle Einbau in einer ausgezeichneten Qualität problemlos möglich, wobei die für den Einbau notwendige Kon-

sistenz und Verarbeitbarkeitszeit des Betons mit einem Fließmittel und Verzögerer hergestellt wurde.

Bankettbefestigung Kreisstraße K1054 „Hasenhof“ Gemarkung Waldenbuch

Bereits am 1. Juli 2015 wurde an der Kreisstraße K1054 im Landkreis Böblingen auf einer Länge von 375 m eine einseitige, 80 cm breite und ca. 20 cm dicke Bankettbefestigung zum angrenzenden Wald in der Bankettbeton-Bauweise ausgeführt (Bild 12). Bei diesem Projekt war es für die Forstverwaltung besonders wichtig, dass die Bankettbefestigung in einer wasser-durchlässigen Bauweise ausgeführt wurde, um somit auch das Wurzelwerk des nahen Baumbestandes zu schützen. Wie schon bei den vorangegangenen Baumaßnahmen wurde in bewährter Art und Weise der Einkornbeton mit Kies 8/16 mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger erfolgreich eingebaut. Aus terminlichen Gründen musste auch bei diesem Projekt der Einbau bei hohen sommerlichen Temperaturen stattfinden, was aber für die robuste Bauweise keinerlei Probleme darstellte.

Fahrbahnverbreiterung Kreisstraße K9 Meerbusch

Der Rhein-Kreis Neuss hat im August 2015 die auf 6 m Breite ausgebaute Kreisstraße K9 zwischen Langst-Kierst und Niers auf einer Länge von 641 m noch um 50 cm mit Bankettbeton verbreitert. Da die K9 des Öfteren auch von Schwertransporten vom und zum Krefelder Hafen genutzt wird, wurde eine hydraulisch gebundene Bankettbefestigung mit hoher Tragfähigkeit in einer Dicke



Bild 8: Fertige Straße im Aatal unter Betrieb



Bild 9: Fertiger Bankettstreifen hinter Einbaumulde



Bild 10: Einbau Leitpfosten



Bild 11: Fertig eingebaute Schacht

von ca. 23 cm ausgeführt (Bild 13). Der Bankettbeton konnte bei hohen sommerlichen Temperaturen (bis 36 °C) – unter Zugabe eines Verzögerers – in rund 5 Stunden problemlos mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger eingebaut werden. Der mit Kies 8/16 hergestellte Bankettbeton wurde von der Heidelberger Beton GmbH Rhein-Ruhr vom Werk Krefeld in einer sehr gleichmäßigen Einbaukonsistenz geliefert.

Fahrbahnverbreiterung Kreisstraße K1057 Panzerstraße Böblingen

Das Landratsamt Böblingen hat im August 2015 die Fahrbahn der Kreisstraße K1057 auf einer Länge von ca. 480 m von 7,00 m auf 7,80 m mit einem befahrbaren Bankett verbreitert. Die Fahrbahnverbreiterung wurde nach einem Erlass des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg (MVI)

im Hinblick auf die Forderungen der Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA 95) sowie aus Gründen des Arbeitsschutzes nach der neuen Arbeitsstättenregel ASR A5.2 bei der Durchführung von Straßenunterhaltungsarbeiten als Präventivmaßnahme ausgeführt. Nach den RSA 95 sind bei außerörtlichen Straßenbauarbeiten bei Fahrbahnbreiten unter 7,50 m Vollsperrungen erforderlich, sofern nicht durch andere geeignete Maßnahmen die notwendige Mindestbreite von 2,75 m für den Fahrstreifen aufrechterhalten werden kann wie z. B. durch eine behelfsmäßige Verbreiterung der Fahrbahn im Bankettbereich.

Die einseitige Verbreiterung der Straße mit Bankettbeton wurde in einer Breite von 80 cm und Schichtdicke von ca. 20 cm erfolgreich ausgeführt. Der Bankettbeton wurde von der Heidelberger Beton GmbH Stuttgart



Bild 12: Fertiger Bankettbetonstreifen

im Werk Gärtringen mit gebrochenem Korn 8/16 (Moräne-Edelsplitt) hergestellt und mit dem Fahrmischer an die Einbaustelle geliefert. Der Betoneinbau musste aus terminlichen Gründen unter extremen Temperaturbedingungen von bis zu 37 °C Luft- und 36 °C Betontemperatur erfolgen, was aber durch die

Zugabe eines Verzögerers ohne Probleme möglich war. In knapp 3,5 Stunden wurden die ca. 480 m Bankettbeton schnell und in hoher Qualität eingebaut (Bild 14). Unmittelbar hinter dem Fertiger wurden in den noch frischen Einkornbeton die Leitpfosten eingebaut und bereits zwei Stunden nach Einbaubeginn hat ein Bagger



Bild 13: Detail: Bankettbetonquerschnitt



Bild 14: Bankettbetoneinbau mit Offset-Gleitschalungsfertiger

den fertigen Bankettstreifen hinterfüllt, sodass zwei Tage später die Straße planmäßig für den Verkehr freigegeben werden kann.

Zusammenfassung

Bei den bisher ausgeführten Projekten konnten die Bankette mit der neuen Baustoff- und Einbautechnologie in einer hervorragenden Ausführungsqualität realisiert werden. Die Baustoffeigenschaften (z. B. Festigkeit, Hohlraumgehalt) lassen sich individuell auf die Verkehrsbelastung anpassen. Mit dem Offset-Gleitschalungsfertiger ist ein schneller, einschichtiger Einbau in variablen Breiten und Schichtdicken möglich, die auf die Verkehrsanforderungen abgestimmt sind. Aufgrund der hohen Tragfähigkeit des Bankettbetons ist diese Bauweise auch für temporäre Schwerverkehrsbelastun-

gen gut geeignet. Dabei werden auch die Fahrbahnränder im Bestand – im Bereich der Pressfugen – vor Kantenabbrüchen geschützt. Grundsätzlich kann mit der hochwertigen hydraulisch gebundenen Bauweise der Instandsetzungs- und Unterhaltungsbedarf von Bankettbefestigungen minimiert werden. Außerdem können direkt hinter dem Fertiger, in den frischen Bankettbeton, Leitposten und Einbauten (z. B. Abläufe, Schächte) schnell, sicher und dauerhaft eingebaut werden.

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 Nass-Ansaat-Ver-

fahren mit Hydro-Saatgut oder mit einer Ansaatmischung ist die hohe Versickerungsleistung gewährleistet. Gleichzeitig fungiert diese dünne, begrünte Bodenschicht als Filter für Schadstoffe aus dem Straßenverkehr. Mit der offenporigen Bankettbefestigung lässt sich auch der Wurzeleinwuchs in den Straßenkörper reduzieren, wobei gleichzeitig bei hoher Belastung die Wurzelsysteme geschützt werden.

Für viele Baulastträger ist es wichtig, dass durch die Bankettbefestigung keine optische Verbreiterung der Straße entsteht, sodass das ursprüngliche Geschwindigkeitsniveau beibehalten wird. Bei Ausweichmanövern – insbesondere auf schmalen Straßen – wird bei der sicheren Bankettbefahrung die Unfallgefahr deutlich minimiert.

Die Einsatzgebiete für die neue Bankettbeton-Bauweise von HeidelbergCement sind schmale Ortsverbindungsstraßen, Kreis-, Land- und Bundesstraßen sowie Autobahnen, Autobahnbaustellen, Park- und Rastanlagen. Aber auch ländliche Wege (z. B. Land- und Forstwirtschaftswege) sowie Damm- und Deichwege können nachhaltig befestigt werden. Des Weiteren können im Schienenverkehr ökologische Gleisbefestigungen wie z. B. Grünleise und Rasengleise mit dem offenporigen Beton hergestellt werden.

Mit der neuen, innovativen Bankettbeton-Bauweise steht für die Instandsetzung bzw. Ertüchtigung von schadhafte Banketten künftig eine schnelle, dauerhafte und wirtschaftliche Lösung zur Verfügung. ■

KALTFRÄSE

Fester Grip für TT Circuit Assen

Der TT Circuit in Assen/Niederlande zählt zu den wichtigsten Motorrad-Rennstrecken Europas. Bei Sanierungsarbeiten vertraute die mit der Ausführung beauftragte GMS Fahrbahnsanierungen GmbH einer Wirtgen Kaltfräse W 210i mit Kabine und FCS Feinstfräswalze.

Der 4,5 km lange Rundkurs bietet 100.000 Zuschauern Platz und ist die einzige aktuelle WM-Strecke, die speziell für Motorräder kon-

zipiert ist. Im Laufe des Rennbetriebs hatten sich 3 bis 8 mm hohe Bodenwellen auf der Start- und Zielgeraden gebildet. Die Folge: Beim Anbremsen vor der Kurve „schaukelten“ die Motorräder und waren nicht mehr kontrollierbar. Für die Fahrer bedeutet das ein zu hohes Sicherheitsrisiko, das die Profilierung der Fahrbahn auf einer Fläche von 3.000 m² und die Wiederherstellung der Griffbarkeit erforderte.

Feinstfräsen bringt Fahrbahn wieder auf Kurs

Eine klassische Anwendung für das Feinstfräsen – und so setzte Fräsdienstleister GMS einmal mehr auf die Wirtgen-Technologie. Durch das Feinstfräsen lassen sich Oberflächenverformungen der Fahrbahn beseitigen und gleichmäßige, ebene Flächen erzeugen. Man hatte sich für eine Wirtgen Kaltfräse W 210i mit einer FCS Feinstfräswalze LA 6x2 entschieden. Im Gegensatz zu einer Standard-Fräswalze ist sie mit 672 statt 168 Fräsmeißeln bestückt. Anders als Standard-Fräswalzen verfügen

Feinstfräsrollen – auch Mikrofeinfräsrollen genannt – über einen Schnittlinienabstand von unter 6 mm und erzeugen somit eine sehr fein strukturierte Fahrbahnoberfläche mit einer maximalen Frästiefe von 3 cm.

Große Flexibilität durch FCS

Darüber hinaus bietet Wirtgen mit dem Flexible Cutter System, kurz FCS genannt, die ideale Lösung, um Fräsrollen mit verschiedenen Linienabständen oder Arbeitsbreiten für unterschiedliche Anwendungen schnell und mit nur wenigen Handgriffen