

Herzlich willkommen zum Newsletter Technik von HeidelbergCement!

Wie in unserem letzten Newsletter bereits angekündigt, informieren wir Sie heute mit dem von den Herren Schulz und Böing verfassten Artikel detaillierter über die Inhalte der DAfStb-Richtlinie „Stahlfaserbeton“.

Ein weiteres Thema unseres Newsletters ist eine Kurzinformation aus dem Bereich der Normenwelt.

Darüber hinaus stellen wir Ihnen unseren neuen Leitfaden für die Herstellung und Verwendung von Schnellreparaturbeton mit unserem Spezialzement ChronoCem IR vor und berichten kurz über zwei mit diesem durchgeführte Reparaturmaßnahmen.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Dagmar Küchlin

Martina Dietermann

Bauberatung Zement
Entwicklung und Anwendung,
Leimen



Die neue Stahlfaserbeton-Richtlinie des DAfStb

Hinweise zur Leistungsklasse, Herstellung, Lieferung und Bauausführung.

[\[mehr ...\]](#)



Neue Projekte mit ChronoCem IR

Schnellbeton auf der A1 und der Zementwerkseinfahrt in Leimen erfolgreich eingebaut.

[\[mehr ...\]](#)

DIN-Fachbericht 100 Beton

Der DIN-Fachbericht 100 Beton ist als Ausgabe März 2010 neu erschienen.

[\[mehr ...\]](#)

Frisch aus der Druckpresse:

Leitfaden für die Herstellung und Verwendung von Schnellreparaturbeton mit ChronoCem IR

ChronoCem IR, das ist der neue Spezialzement von HeidelbergCement Deutschland für die Herstellung von Schnellreparaturbeton mit besonderen Eigenschaften: Schon fünf Stunden nach Einbaubeginn kann der Beton die für eine Verkehrsfreigabe erforderlichen Festigkeiten erreichen. In zahlreichen Feldversuchen und ersten Pilotprojekten hat sich das System bewährt. Da hierfür bei Herstellung, Transport, Betoneinbau und Nachbehandlung des Betons besondere Randbedingungen einzuhalten sind, hat die Abteilung Entwicklung und Anwendung ihre Erfahrungen in einem Leitfaden zusammengestellt. Zielgruppenorientiert werden zwei Versionen des Leitfadens angeboten: Eine „Für das Transportbetonwerk“ speziell auf die Fragestellungen der Betonherstellung abgestimmt und eine „Für die Bauunternehmung“, die den Einbau des mit ChronoCem IR hergestellten Schnellreparaturbetons im Fokus hat. Die Broschüren richten sich an all die Kunden, die an der Verwendung von ChronoCem IR oder der Verwendung von Schnellreparaturbeton mit ChronoCem IR interessiert sind.

Haben Sie ein Projekt, bei dem eine Verkehrsfläche nach der Reparatur schnell wieder für den Verkehr freigegeben werden muss? Sprechen Sie einen unserer regionalen Bauberater oder Siegfried Riffel, unseren Produktmanager Infrastruktur, an.

Siegfried Riffel

Projektmanager Infrastruktur

Tel.: +49 7133 2023932

Fax: +49 7133 2023936

Mobil: +49 172 7291480

siegfried.riffel@heidelbergcement.com



Die neue Stahlfaserbeton-Richtlinie des DAFStb – Hinweise zur Leistungsklasse, Herstellung, Lieferung und Bauausführung

Raymund Böing, Leimen, und Markus Schulz, Hamm

Allgemeines

In der Vergangenheit wurde Stahlfaserbeton im Wesentlichen für nicht tragende Bauteile mit niedrigem Gefährdungspotenzial oder aber für aufwändige Tunnelprojekte (Stahlfaserspritzbeton bzw. Stahlfaserbeton für Tübbings und Tunnelinnenschalen) eingesetzt. Damit waren zwei extrem unterschiedliche Bereiche abgedeckt: Zum einen ein meistens bauaufsichtlich nicht relevanter Bereich, bei dem spezifische Lösungen von Stahlfaserlieferanten angeboten wurden (hauptsächlich Industrieböden wie beispielsweise in Abbildung 1) und der Anwender oft keine Möglichkeit hatte, die Angaben und Ergebnisse neutral zu überprüfen. Zum anderen der Tunnelbau, bei dem Zustimmungen im Einzelfall und aufwändige Prüfungen in Relation zur Auftragssumme kein Problem darstellten.

Mittlerweile sind Fasern in der neuesten Fassung der DIN 1045-2¹⁾ unter Abschnitt 5.1.7 genannt. Hiernach dürfen Stahlfasern, die den Anforderungen der DIN EN 14889-1²⁾ genügen, eingesetzt werden. Die Tragfähigkeit des Stahlfaserbetons bleibt hiervon unberücksichtigt. Soll diese mit in Ansatz gebracht werden, ist hierzu bisher eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall notwendig. Mit der Richtlinie Stahlfaserbeton des Deutschen Ausschusses für Beton und Stahlbetonbau³⁾ wird diese Lücke geschlossen. Die Richtlinie wird in Kürze als Ausgabe März 2010 veröffentlicht. Mit der bauaufsichtlichen Einführung kann im Frühjahr 2011 gerechnet werden.

Abbildung 1: Industrieböden

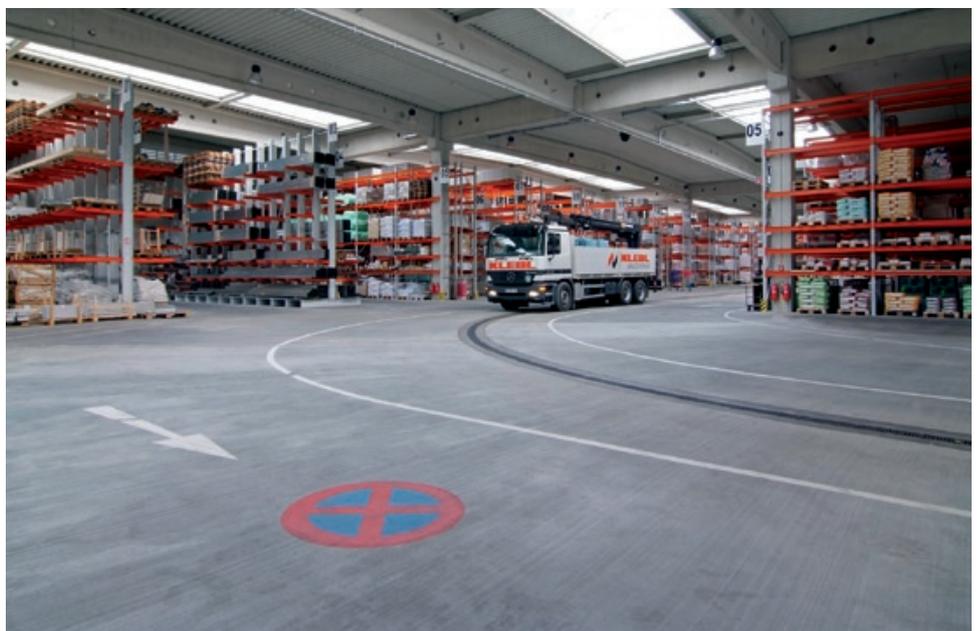
Den Regelungs- bzw. Geltungsbereich der Richtlinie Stahlfaserbeton beschreibt ein Beitrag im Newsletter Technik Nr. 7. Im Nachfolgenden werden weitere insbesondere herstellungsrelevante Regelungen vorgestellt.

Leistungsklassen und Bemessung

Abbildung 2 zeigt das Lastverformungsverhalten von Stahlfaserbeton im Vergleich zu unbewehrtem Beton und Stahlbeton und vermittelt einen Eindruck vom Tragverhalten dieses Baustoffes. Der für die Bemessung maßgebende Parameter des Stahlfaserbetons ist die zentrische Nachrisszugfestigkeit, die in Tabelle 1 für die verschiedenen Leistungsklassen angegeben wird. Hiermit werden bekannte Betoneigenschaften, wie z. B. Druckfes-

tigkeitsklasse und Konsistenz um eine weitere Eigenschaft, die Leistungsklasse, ergänzt. Dadurch wird es dem Ingenieur möglich diesen zu bemessen, ohne sich Gedanken um die einzusetzende Stahlfaser zu machen.

Nicht mehr der Fasergehalt ist maßgebend, sondern die Leistungsklasse, die durch diesen erreicht werden kann. Die Leistungsklasse L (L1/L2) wird durch zwei Werte beschrieben. L1 gibt Auskunft über den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und L2 über den Grenzzustand der Tragfähigkeit. Informationen zur Ermittlung und zum Nachweis der Leistungsklasse werden im nachfolgenden Kapitel gegeben. Durch die Anrechnung der tragenden Wirkung der Stahlfaser kann die konventionelle Bewehrung reduziert oder sogar ersetzt werden. ►



► DIE NEUE STAHLFASERBETON-RICHTLINIE DES DAfStb

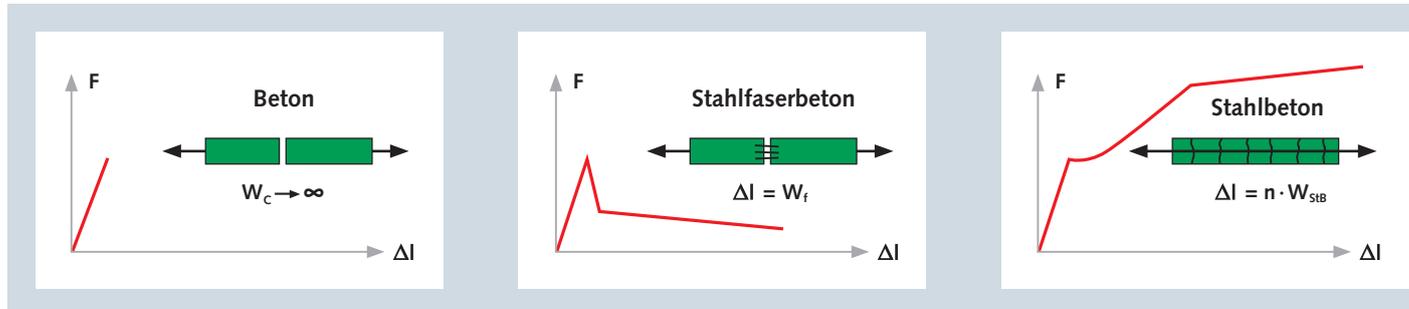


Abbildung 2: Lastverformungsverhalten von Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

Ein Stahlfaserbeton könnte dann zum Beispiel mit der Angabe C30/37 L1,2/0,9 klassifiziert werden. Neben der Betondruckfestigkeit geben die beiden Leistungsklassen 1,2 und 0,9 Auskunft über die Zugfestigkeit des gerissenen Stahlfaserbetons im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Wert) und der Tragfähigkeit (2. Wert). Hier könnte der Bemessende zum Beispiel eine Nachrisszugfestigkeit von $f_{ct0,L1}^f = 0,48 \text{ N/mm}^2$ im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit in seiner Bemessung in Ansatz bringen und bei Verwendung eines Spannungsblocks eine Zugfestigkeit von $f_{ct0,u}^f = 0,33 \text{ N/mm}^2$ für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (Tabelle 1).

Herstellung und Lieferung

Nachdem bei der Planung und Bemessung eine Leistungsklasse ausgeschrieben wurde, ist der Hersteller des Stahlfaserbetons für die Lieferung eines Stahlfaserbetons mit der geforderten Eigenschaft verantwortlich.

Der Hersteller hat hierbei zu beachten, dass die Richtlinie nicht für Beton nach Zusammensetzung, Standardbeton und selbstverdichtenden Beton gilt. Nach dem Regelwerk ist die Stahlfaserzugabe nur im Herstellwerk zulässig.

Für die Auswahl der Stahlfaser ist es wichtig, dass diese entsprechend der Leistungsfähigkeit des Betons ausgewählt werden. Hinweise hierzu gibt der Stahlfaserlieferant.

Die Richtlinie gibt stahlfaserbetonspezifische Ergänzungen für die Erstprüfung, die Konformitätskontrolle und die werkseigene Produktionskontrolle dieses Baustoffes.

Im Rahmen der Erstprüfung weist der Betonhersteller unter Verwendung von mindestens sechs Betonbalken die Leistungsklasse des Stahlfaserbetons nach

und legt damit den notwendigen Stahlfasergehalt fest.

Um für den Nachweis geeignete Stahlfaserbetonbalken herzustellen, ist es sehr wichtig den herstellungstechnischen Hinweisen im Anhang O der Richtlinie zu folgen. ►

Grundwerte der zentrischen Nachrisszugfestigkeit f_{ct0}^f in N/mm ²					
Verformung 1		Verformung 2			
L1	$f_{ct0,L1}^f$	L2	$f_{ct0,L2}^f$	$f_{ct0,u}^f$	$f_{ct0,s}^f$
0	< 0,16	0	-	-	-
0,4 ^a	0,16	0,4 ^a	0,10	0,15	0,15
0,6	0,24	0,6	0,15	0,22	0,22
0,9	0,36	0,9	0,23	0,33	0,33
1,2	0,48	1,2	0,30	0,44	0,44
1,5	0,60	1,5	0,38	0,56	0,56
1,8	0,72	1,8	0,45	0,67	0,67
2,1	0,84	2,1	0,53	0,78	0,78
2,4	0,96	2,4	0,60	0,89	0,89
2,7 ^b	1,08	2,7 ^b	0,68	1,00	1,00
3,0 ^b	1,20	3,0 ^b	0,75	1,11	1,11

^a nur für flächenhafte Bauteile
^b für Stahlfaserbeton dieser Leistungsklassen ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder Zustimmung im Einzelfall erforderlich

Tabelle 1: Leistungsklassen L1 und L2 für Stahlfaserbeton mit zugehörigen Grundwerten der zentrischen Nachrisszugfestigkeit

► DIE NEUE STAHLFASERBETON-RICHTLINIE DES DafStb

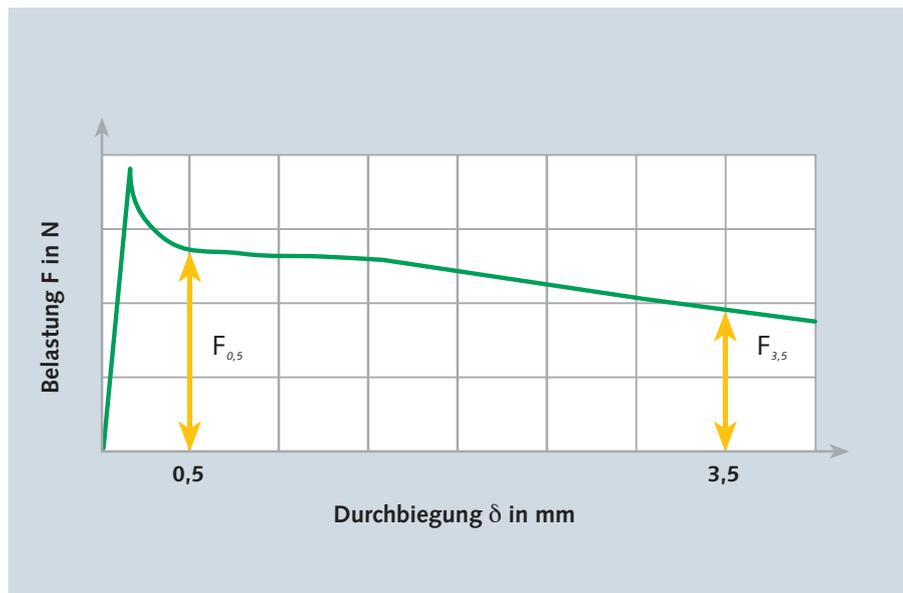


Abbildung 3: Last-Durchbiegungs-Beziehung zur Ermittlung der Nachrissbiegezugfestigkeiten



Abbildung 4: Prüfung eines Stahlfaserbetonbalkens

Weiter sollte in diesem Zusammenhang der Maßgenauigkeit der Prüfkörperformen besonderes Augenmerk geschenkt werden. Mit der Prüfung von Stahlfaserbetonbalken sollten nur in der Prüfung erfahrene Prüflabors beauftragt werden.

Bei der wegeregeltten Prüfung werden u. a. die Last-Durchbiegungslinien (Arbeitslinien) der Betonbalken ermittelt. Ein Beispiel hierfür gibt Abbildung 3. Die Auswertung ist in Anhang O der Stahlfaserbeton-Richtlinie beschrieben und hat eine mittlere Nachrissbiegezugfestigkeit für die Gebrauchstauglichkeit (Verformung 0,5 mm) und eine für die Tragfähigkeit (Verformung 3,5 mm) zum Ergebnis. In Abhängigkeit von diesen erfolgt die Einstufung in die Leistungs-klasse.

In Tabelle 1 sind mögliche Leistungsklassen aufgezeigt. Für die Gebrauchstauglichkeit gelten die Werte der mit L1 bezeichneten Spalte und für die Tragfähigkeit die der mit L2 bezeichneten Spalte. Um eine Leistungsklasse L (L1/L2) zu erreichen, muss die jeweilige mittlere Nachrissbiege-

zugfestigkeit mindestens den zugehörigen Wert (L1 bzw. L2) haben.

Weiter sind in der Erstprüfung die Konsistenz und an drei Betonwürfeln die Druckfestigkeitsklasse zu bestimmen. Die Balkenprüfungen müssen einmal pro Jahr durchgeführt werden. Die jährliche Wiederholung wird als Bestätigungsprüfung bezeichnet.

Bei der Balkenprüfung (Abbildung 4) ist zu beachten, dass hierfür eine wegeregeltte Prüfmaschine mit hoher Maschinensteifigkeit verwendet wird. Die Maschinensteifigkeit muss so hoch sein, dass ein unkontrollierter Abfall der Lastverformungslinie nach Überschreiten der Risslast vermieden wird. Trotz geeigneter Prüfmaschine lässt sich dies nicht immer vermeiden. Ursache hierfür können z. B. Stahlfaserbetone mit hoher Biegezugfestigkeit und niedrigem Stahlfasergehalt sein.⁴⁾ zeigt hierzu weitere Beispiele, gibt Hinweise zur Ursache und Auskunft, wie bei solchen Lastverformungslinien die Leistungsklasse trotzdem ermittelt werden kann.

Die Richtlinie ermöglicht, anhand von Ergebnissen durchgeführter Erstprüfungen auch ohne Balkenprüfung über den Weg der Interpolation die Leistungsklassen weiterer Stahlfaserbetone festzulegen.

Der in der Erstprüfung festgelegte Stahlfasergehalt wird durch regelmäßige Prüfungen im Rahmen der Konformitätskontrolle des Betonherstellers sichergestellt. Die Häufigkeit der Überprüfungen ist analog der Druckfestigkeitsprüfungen nach DIN 1045-2¹⁾. Die Bestimmung des Stahlfasergehaltes kann nach der Richtlinie durch Auswaschversuch³⁾ oder mittels induktiver Verfahren⁵⁾ erfolgen.

Auf dem Lieferschein des Stahlfaserbetons ist die Leistungsklasse anzugeben.

Bauausführung

Tabelle 4 der DIN 1045-3⁶⁾ ordnet Betone u. a. in Abhängigkeit von der Druckfestigkeitsklasse den Überwachungsklassen 1 bis 3 zu. Die Richtlinie ergänzt diese Tabelle um die Leistungsklasse L1: ►

► DIE NEUE STAHLFASERBETON-RICHTLINIE DES DAfStb

Stahlfaserbetone bis zur Leistungsklasse L1 = 1,2 gehören zur Überwachungsklasse 1, Stahlfaserbetone mit höherer Leistungsklasse zur Überwachungsklasse 2.

Im Rahmen der Überwachung durch das Bauunternehmen wird der Stahlfasergehalt oder alternativ die Leistungsklasse überprüft. Die Häufigkeit und die Art der Prüfung hängen von der Überwachungsklasse ab. Zur Überprüfung des Stahlfasergehaltes benötigt der Auftraggeber vom Betonhersteller die Angabe des Stahlfasergehaltes.

Schlussfolgerung

Mit der Einführung der DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton kann jedes Ingenieurbüro

Stahlfaserbeton bemessen, ohne sich über die Auswahl der zu verwendenden Stahlfaser Gedanken zu machen. Dies ist gegenüber der momentan herrschenden Situation „Nutzung von bauaufsichtlicher Zulassung“ ein wesentlicher Vorteil. Durch die Richtlinie wird der Stahlfaserbeton einheitlich geprüft, klassifiziert, bemessen, hergestellt, geliefert und überwacht. Hierdurch wird sich die Akzeptanz dieses Baustoffs weiter steigern.

- ¹⁾ DIN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1, Beuth Verlag
- ²⁾ DIN EN 14889-1:2006-11 Fasern für Beton – Teil 1: Stahlfasern – Begriffe, Festlegungen und Konformität

- ³⁾ Richtlinie Stahlfaserbeton des Deutschen Ausschuss für Stahlbeton, März 2010, Beuth Verlag
- ⁴⁾ Gerhard Vitt, Markus Schulz, Wilhelm Nell – Herstellung und Prüfung von Biegebalken nach DAfStb-Richtlinie Stahlfaserbeton – Beton- und Stahlbetonbau 104 (2009), Heft 8, S. 543 ff.
- ⁵⁾ Rolf Breitenbücher und Heiko Rahm, Bochum – Zerstörungsfreie Bestimmung des Stahlfasergehalts und der Stahlfaserorientierung im Frisch- und Festbeton; Neues Prüfverfahren – Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit; Beton 3/2009 S. 88 ff.
- ⁶⁾ DIN 1045-3:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton Teil 3: Bauausführung, Beuth Verlag

[\[zurück ...\]](#)

Neue Projekte mit ChronoCem® IR – Schnellbeton auf der A1 und der Zementwerkseinfahrt in Leimen erfolgreich eingebaut



Abbildung 1: Plattenersatz auf der Bundesautobahn A1

Auf der Bundesautobahn A1 mussten im Bereich des Autobahnkreuzes Münster mehrere geschädigte Einzel- und Teilplatten der Fahrbahn ausgetauscht werden – insgesamt 230 Quadratmeter. Aufgrund der winterlichen Temperaturen wurde vom Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen entschieden, den Plattenaustausch mit Schnellbeton durchzuführen. Hierfür wurden etwa 52 Kubikmeter Schnellbeton im nahe gelegenen Transportbetonwerk Drensteinfurt der TBW Warendorf mit ChronoCem IR hergestellt, im fahrmischer vom Transportbetonwerk just in time zum Einbauort geliefert und dort zügig eingebaut. Die ersetzten Verkehrsflächen konnten pünktlich für den Verkehr freigegeben werden. ►

► NEUE PROJEKTE MIT ChronoCem® IR



Unter ebenfalls ungünstigen Witterungsbedingungen wurden am letzten Märzwochenende bei strömendem Regen zwei Betonplatten in der Zufahrt zum Zementwerk Leimen ausgetauscht. Der Beton wurde von Heidelberger Beton Eppelheim geliefert und von der Firma Otto-Alte-Teigeler GmbH eingebaut. Trotz der widrigen Bedingungen konnte der Beton wie geplant eingebaut und nach 5 Stunden für den Werksverkehr freigegeben werden.

Weitere Maßnahmen sind geplant auf den Bundesautobahnen A5 und A7.

[\[zurück ...\]](#)



Neu erschienen: DIN-Fachbericht 100 Beton

Der DIN-Fachbericht 100 Beton ist als Ausgabe März 2010 neu erschienen. Damit steht wieder ein aktueller, einheitlich durchgehender Text der DIN EN 206-1 und den zugehörigen deutschen Anwendungsregeln DIN 1045-2 zur Verfügung. Wie gewohnt sind die Textstellen der DIN 1045-2 gekennzeichnet. Der DIN-Fachbericht 100 kann über den Beuth-Verlag bezogen werden (www.beuth.de). Vom Bundesverband der Deutschen Transportbetonindustrie e. V. (BTB) ist eine neue Ausgabe der Broschüre „Transportbeton nach DIN EN 206-1/ DIN 1045-2“, die den DIN-Fachbericht 100 beinhaltet, für September 2010 geplant. [\[zurück ...\]](#)



Abbildung 2: Plattenaustausch auf der Zufahrt zum Zementwerk Leimen

Impressum: Schlussverantwortung Eckhard Bohlmann, Leiter Entwicklung und Anwendung, Deutschland.

Hinweis: Sollten Sie diesen Newsletter abbestellen wollen, schicken Sie uns bitte eine kurze E-Mail mit dem Betreff „Abbestellung Newsletter Technik“ an tecletter@heidelbergcement.com