

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

07.10.2024

Geschäftszeichen:

I 41-1.3.12-60/24

Zulassungsnummer:

Z-3.12-1206

Antragsteller:

Ardex GmbH

Friedrich-Ebert-Straße 45
58453 Witten-Annen

Geltungsdauer

vom: **7. Oktober 2024**

bis: **1. November 2029**

Zulassungsgegenstand:

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF"

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-3.12-1206 vom 31. Oktober 2019. Der Gegenstand ist erstmals am 24. Oktober 1979 allgemein
bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Zulassungsverfahren zum Zulassungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Zulassungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" ist ein werkmäßig hergestelltes hydraulisches Bindemittel für Mörtel und Beton mit kurzer Erstarrungszeit und früher Anfangsfestigkeit. Es erhärtet, mit Wasser angemacht, sowohl an der Luft als auch unter Wasser und bleibt unter Wasser fest.

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" besteht im Wesentlichen aus Verbindungen von Calciumoxid mit Siliziumdioxid, Aluminiumoxid und Eisenoxid, die durch Sintern oder Schmelzen entstanden sind.¹

1.2 Verwendungsbereich

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" darf

- a) zur Befestigung von Dübeln und Ankern
- b) zur Ausbesserung von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1² in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA³ bzw. DIN 1045-1⁴ bzw. DIN 1045-1⁵, die einer über die üblichen natürlichen klimabedingten Temperaturen hinausgehenden Wärmebeanspruchung nicht ausgesetzt sind, angewendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Anforderungen an die Zusätze

Der Chloridgehalt der Zusätze darf bei der Prüfung nach DIN EN 196-2⁶ oder den "Grundsätzen für die Erteilung von Zulassungen für Betonzusatzmittel (Zulassungsgrundsätze)" in der jeweils gültigen Fassung⁷ 0,10 M.-% nicht überschreiten.

2.1.2 Anforderungen an "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF"

- 2.1.2.1 "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" muss aus Hauptbestandteilen und Zusätzen, deren Herkunft und Mischungsanteile beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind, nach dem Verfahren hergestellt werden, das der Zulassungsprüfung zugrunde lag⁸.

¹ Die Zusammensetzung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

² DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010.

DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004/A1:2014.

³ DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.

DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1.

⁴ DIN 1045-1:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion.

⁵ DIN 1045-1:2023-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Planung, Bemessung und Konstruktion.

⁶ DIN EN 196-2:2013-10 Prüfverfahren für Zement – Teil 2: Chemische Analyse von Zement; Deutsche Fassung EN 196-2:2013.

⁷ zuletzt:

"Grundsätze für die Überwachung von Betonzusatzmitteln (Überwachungsgrundsätze) - Fassung Juni 2005 -"
In: "Zulassungs- und Überwachungsgrundsätze Betonzusatzmittel mit Erläuterungen - Fassung Juni 2005 -"
Berlin, 2005 (Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik, Reihe B, Heft 10).

⁸ Das Herstellverfahren ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

- 2.1.2.2 Die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegte Zusammensetzung von "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" hinsichtlich dessen Bestandteile und Zusätze ist einzuhalten.
- 2.1.2.3 Hinsichtlich der Eigenschaften von "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" und der sonstigen Anforderungen an den Zement gelten die Festlegungen von DIN EN 197-1⁹ für die Festigkeitsklasse 32,5 R, soweit in diesem Zulassungsbescheid nichts anderes bestimmt wird.
- 2.1.2.4 Der nach DIN EN 196-2⁶ bestimmte Glühverlust des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" darf, abweichend von DIN EN 197-1⁹, als charakteristischen Wert 3,5 M.-% nicht überschreiten (Grenzwert für Einzelergebnisse: 4,0 M.-%).
- 2.1.2.5 Der nach DIN EN 196-2⁶ bestimmte CO₂-Gehalt des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" darf als charakteristischen Wert 2,5 M.-% nicht überschreiten (Grenzwert für Einzelergebnisse: 3,0 M.-%).
- 2.1.2.6 Der nach DIN EN 196-2^{6,10} bestimmte Sulfatgehalt (SO₃) des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF", darf, bezogen auf den glühverlustfreien Zement, als charakteristischen Wert 4,0 M.-% nicht überschreiten (Grenzwert für Einzelergebnisse: 4,5 M.-%).
- 2.1.2.7 Der nach DIN EN 196-2^{6,11} bestimmte Gehalt des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" an Aluminiumoxid Al₂O₃ und Titandioxid TiO₂ darf als charakteristischen Wert 12,0 M.-% nicht überschreiten (Grenzwert für Einzelergebnisse: 13,0 M.-%).
- 2.1.2.8 Der nach DIN EN 196-2^{6,9} bestimmte Gehalt des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" an Eisenoxid Fe₂O₃ und FeO und Manganoxid MnO darf als charakteristischen Wert 4,5 M.-% nicht überschreiten (Grenzwert für Einzelergebnisse: 5,0 M.-%).
- 2.1.2.9 Der nach DIN EN 196-2^{6,9} bestimmte Gehalt des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" an Siliciumoxid SiO₂ darf das 0,75-fache des SiO₂-Gehalts des verwendeten Portlandzementes nicht unterschreiten.
- 2.1.2.10 Mahlfineinheit
Bei der Prüfung gemäß DIN EN 196-6¹² darf "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" auf dem Drahtsiebboden 0,2 mm nach DIN ISO 3310-1¹³ als charakteristischer Wert höchstens 3,0 M.-% Rückstand hinterlassen (Grenzwert für Einzelergebnisse: 3,2 M.-%).
- 2.1.2.11 Das Erstarren des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF", geprüft nach DIN EN 196-3¹⁴, darf, abweichend von DIN EN 197-1⁹, als charakteristischer Wert frühestens nach 20 Minuten beginnen (Grenzwert für Einzelergebnisse: 18 min).
- 2.1.2.12 Die Druckfestigkeit von "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF", geprüft nach DIN EN 196-1¹⁵, muss nach 2 Stunden als charakteristischer Wert mindestens 4,0 N/mm² betragen (Grenzwert für Einzelergebnisse: 3,0 N/mm²).

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" wird durch werkmäßiges Mischen von Portlandzement und Tonerdeschmelzzement und Zusätzen im Werk Witten-Annen der Ardex GmbH hergestellt.

- ⁹ DIN EN 197-1:2011-11 Zement – Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement; Deutsche Fassung EN 197-1:2011.
- ¹⁰ oder nach einem gleichwertigen Verfahren
- ¹¹ oder nach einem gleichwertigen Verfahren (z.B. Röntgenfluoreszenz-Analyse)
- ¹² DIN EN 196-6:2019-03 Prüfverfahren für Zement – Teil 6: Bestimmung der Mahlfineinheit; Deutsche Fassung EN 196-6:2018.
- ¹³ DIN ISO 3310-1:2017-11 Analysensiebe – Technische Anforderungen und Prüfung – Teil 1: Analysensiebe mit Metalldrahtgewebe (ISO 3310-1:2016).
- ¹⁴ DIN EN 196-3:2017-03 Prüfverfahren für Zement – Teil 3: Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit; Deutsche Fassung EN 196-3:2016.
- ¹⁵ DIN EN 196-1:2016-11 Prüfverfahren für Zement – Teil 1: Bestimmung der Festigkeit; Deutsche Fassung EN 196-1:2016.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" darf nur in saubere und von Rückständen früherer Lieferungen freie Säcke oder Transportbehälter gefüllt werden. Er darf auch während des Transports nicht verunreinigt werden.

2.2.3 Kennzeichnung

Die Säcke des Bauprodukts bzw. der Silozettel des Bauprodukts oder der Lieferschein des Bauprodukts muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Kennzeichnung von "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" muss auf dem Lieferschein sowie auf den Säcken oder, bei Lieferung von losem Zement, auf einem witterungsfesten Blatt DIN A5 zum Anheften am Silo wie folgt lauten:

Bezeichnung und Zementart:	"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF"
Lieferwerk:	Witten-Annen
Übereinstimmungszeichen mit Zulassungsnummer:	Z-3.12-1206
Gewicht(Brutto-Gewicht des Sackes oder Netto-Gewicht des losen Zements):
Verarbeitung ist zulässig bis zum ¹⁶

Hierbei müssen die zur Verpackung verwendeten Papiersäcke sowie das witterungsfeste Blatt zum Anheften am Silo eine weiße Farbe haben und einen roten Aufdruck tragen.

Die Lieferscheine für losen Zement müssen außerdem mit folgenden Angaben versehen sein:

- Tag und Stunde der Lieferung,
- amtliches Kennzeichen des Fahrzeuges,
- Auftraggeber, Auftragsnummer und Empfänger.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats sowie eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

¹⁶ Vom Zeitpunkt der Verpackung bzw. des Beginns der Silolagerung an nicht mehr als 6 Monate.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

Im Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für die werkseigene Produktionskontrolle gilt DIN EN 197-2¹⁷, soweit nachfolgend nichts anderes bestimmt wird.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:
Hierbei ist am Tonerdeschmelzzement mindestens zweimal jährlich eine Vollanalyse durchzuführen.
 - Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind,
 - Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:
In Zeiträumen, in denen der Zement hergestellt wird, sind am "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" zu bestimmen bzw. zu prüfen:
 - a) mindestens einmal täglich:
 - Erstarren und
 - Raumbeständigkeit
 - b) mindestens zweimal wöchentlich:
 - Glühverlust,
 - Gehalt an Kohlendioxid (CO₂),
 - unlöslicher Rückstand,
 - Gehalt an Sulfat (SO₃),
 - Mahlfineinheit und
 - Druckfestigkeit bei jeder Altersstufe nach DIN EN 197-1, Tab. 2⁹, und zusätzlich im Alter von 2 Stunden
 - c) mindestens einmal jährlich:
 - Vollanalyse (einschließlich Sulfat) nach DIN EN 196-2⁶.
- In Zeiträumen, in denen kein Zement hergestellt wird, sind an Lagerproben des "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" mindestens einmal monatlich zu prüfen:
- Erstarren und
 - Festigkeit.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen und
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

¹⁷

DIN EN 197-2:2020-10

Zement – Teil 2: Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit; Deutsche Fassung EN 197-2:2020.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist – soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich – die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

Im Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben zu entnehmen und zu prüfen und können Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für die Fremdüberwachung gilt DIN EN 197-2¹⁷, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt wird.

Im Rahmen der Fremdüberwachung sind nachstehende Prüfungen durchzuführen:

- a) In Zeiträumen, in denen Zement hergestellt wird, sind stets aus der laufenden Produktion am "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" mindestens alle zwei Monate zu prüfen:
- Glühverlust,
 - Gehalt zu Kohlendioxid (CO₂),
 - unlöslicher Rückstand,
 - Gehalt an Chlorid (Cl⁻),
 - Gehalt an Sulfat (SO₃),
 - Mahlfineinheit,
 - Erstarren,
 - Raumbeständigkeit und
 - Druckfestigkeit bei jeder Altersstufe nach DIN EN 197-1, Tab. 2⁹, und zusätzlich im Alter von 2 Stunden.

Diese Prüfungen sind mindestens einmal bei einer Jahresproduktionszeit ≤ 2 Monaten durchzuführen. Bei einer Jahresproduktionszeit von > 2 Monaten sind diese Prüfungen mindestens einmal je angefangene 2 Produktionsmonate durchzuführen.

- b) In Zeiträumen, in denen kein Zement hergestellt wird, sind an Lagerproben des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF" mindestens alle 2 Monate zu prüfen:
- Erstarren und
 - Festigkeit.
- c) Mindestens einmal jährlich sind nach DIN EN 196-2⁶ durchzuführen bzw. zu bestimmen:
- Vollanalyse (einschließlich Sulfat) des "ARDEX WSZ - Schnellzements 32,5 R-SF",
 - Vollanalyse des Tonerdeschmelzzements und
 - Gehalt der Zusätze an Chlorid (Cl⁻).

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für die Ausführung

Wegen der kurzen Erstarrungszeiten ist vor dem Herstellen des Dübelmörtels für die Bauausführung sowie dem Betonieren durch Vorversuche sicherzustellen, dass der Mörtel bzw. Beton unter den gegebenen Bedingungen ordnungsgemäß eingebracht und verdichtet werden kann.

Es dürfen Betonzusatzmittel verwendet werden, die eine Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik besitzen, in der die Verwendung zusammen mit dem "ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" zugelassen ist.

"ARDEX WSZ - Schnellzement 32,5 R-SF" darf nicht in Mischung mit anderen Bindemitteln, wie z.B. Zementen nach DIN EN 197-1⁹, Kalk oder Gips, verarbeitet werden.

Als Gesteinskörnung darf nur natürliche Gesteinskörnung nach DIN EN 12620¹⁸ unter Berücksichtigung von DIN 1045-2¹⁹, Anhang U, bzw. DIN 1045-2²⁰, Anhang E, verwendet werden.

Die Verwendung von Zusatzstoffen – mit Ausnahme von Quarzmehl – ist nicht zulässig.

Schröder
Referatsleiterin

Beglaubigt
Wagner

¹⁸ DIN EN 12620:2008-07

Gesteinskörnungen für Beton; Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008.

¹⁹ 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.

²⁰ DIN 1045-2:2023-08

Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton.