

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 1. April 2007
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-270
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: 142-1.3.32-19/07

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-3.32-1615

Antragsteller:

Elkem ASA Materials
Fiskaaveien
4602 Kristiansand
NORWEGEN

Zulassungsgegenstand:

Silicasuspension
"EMSAC 500 DOZ (SF)"

Geltungsdauer bis:

31. Oktober 2009

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten.



* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung vom 31. Oktober 2005.
Der Gegenstand ist erstmals am 19. September 2000 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit 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 bzw. Anwender 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 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.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erstreckt sich auf die Verwendung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" als Betonzusatzstoff. Die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ" ist die Suspension eines feinstkörnigen, weitgehend amorphen, mineralischen Staubs (Puzzolan), der beim Schmelzen von Silicium und Ferrosilicium in den folgenden 5 Werken entsteht:

- Bremanger Smelteverk, Svelgen/Norwegen,
- Fiskaa Silicon, Kristiansand/Norwegen,
- Bjølvfossen Smelteverk, Ålvik/Norwegen,
- Holla Metall, Kyrksæterøra/Norwegen,
- Huta Laziska, Katowice/Polen.

Aus diesen 5 Suspensionen (Vorprodukte) wird im Werk Dordrecht/Niederlande die endgültige Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" hergestellt.

Die chemische Zusammensetzung des Betonzusatzstoffes liegt nach den im Rahmen der Zulassungsprüfung durchgeführten chemischen Analysen entsprechend den "Zulassungsgrundsätzen"¹ in folgenden Bereichen (die Analysenwerte sind auf die bei 105 °C getrocknete Substanz bezogen).

SiO ₂	93 bis	99	M.-%
Al ₂ O ₃	0,1 bis	0,9	M.-%
Fe ₂ O ₃	0,0 bis	0,8	M.-%
CaO	0,2 bis	0,6	M.-%
MgO	0,2 bis	1,0	M.-%
SO ₃	0,2 bis	0,6	M.-%
K ₂ O	0,3 bis	1,2	M.-%
Na ₂ O	0,0 bis	0,4	M.-%
Cl ⁻	0,02 bis	0,14	M.-%
Glühverlust	1,5 bis	2,0	M.-%
C ²	0,6 bis	1,8	M.-%
elementares Si	0,06 bis	0,17	M.-%

¹ Grundsätze für die Erteilung von Zulassungen für anorganische Betonzusatzstoffe (Zulassungsgrundsätze) - Fassung Dezember 2004 -
 In: "Zulassungs- und Überwachungsgrundsätze Anorganische Betonzusatzstoffe - Fassung Dezember 2004 -" Berlin, 2004 (Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik, Reihe B, Heft 17).

² W. Rechenberg: Die Bestimmungen von Kohlenstoff in Zementrohmehl und Flugasche. Zement-Kalk-Gips 39 (1986), Nr. 7, S. 386-388.



1.2 Anwendungsbereich

1.2.1 Die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" darf unter den Bedingungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung als Betonzusatzstoff für Beton und Stahlbeton nach DIN EN 206-1³ in Verbindung mit DIN 1045-2:2001-07⁴ verwendet werden.

Für Spannbetonbauteile nach DIN 1045-1⁵ ist die Verwendung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" nur zulässig, wenn die Spannstähle nicht in direktem Kontakt zu dem Beton stehen.

1.2.2 Die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" darf unter den Bedingungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung als Betonzusatzstoff nach DIN 1045⁵ verwendet werden.

Für Spannbetonbauteile bei Vorspannung mit nachträglichem Verbund nach DIN 4227-1⁶, deren Spannglieder in Hüllrohren liegen, darf die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" verwendet werden.

Für Spannbeton bei Vorspannung mit sofortigem Verbund nach DIN 4227-1⁶ ist die Verwendung des Betonzusatzstoffes nicht zulässig.

1.2.3 Für Einpressmörtel nach DIN EN 447⁷ ist die Verwendung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" nicht zulässig.

Für eine Verwendung in Einpressmörtel nach DIN EN 447⁷ ist für den Einpressmörtel eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall erforderlich.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Handbuch der werkseigenen Produktionskontrolle

Durch ein Handbuch für die werkseigene Produktionskontrolle ist sicherzustellen, dass die Silicasuspension, auch im Hinblick auf das Herstellverfahren nach Abschnitt 2.2.1, dem im Rahmen der Zulassungsprüfung untersuchten Material entspricht.

2.1.2 Anforderungen an die Ausgangssuspensionen

Der Gehalt der Ausgangssuspensionen an Cl⁻ muss kleiner 0,3 M.-% betragen. Die übrigen Anforderungen an die Ausgangssuspensionen sind im Handbuch für die werkseigene Produktionskontrolle aufgeführt⁸.

3	DIN EN 206-1:2001-07	Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000
	DIN EN 206-1/A1:2004-10	Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1/A1:2004
	DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206-1:2000/A2:2005
4	DIN 1045-2:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
	DIN 1045-2/A1:2005-01	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 2: Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1/A1
5	DIN 1045-1:2001-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton; Teil 1: Bemessung und Konstruktion
6	DIN 4227-1:1988-07	Spannbeton; Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Spannung
	DIN 4227-1/A1:1995-12	Spannbeton; Teil 1: Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung; Änderung A1
	DIN 4227-1/A2:1999-11	Spannbeton; Teil 1: Bauteile aus Normalbeton mit beschränkter oder voller Vorspannung; Änderung A2
7	DIN EN 447:1996-07	Einpressmörtel für Spannglieder; Anforderungen für üblichen Einpressmörtel
8		Das Handbuch ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.



2.1.3 Anforderungen an das Endprodukt

2.1.3.1 Hinsichtlich der Eigenschaften der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" und sonstigen Anforderungen gelten die Festlegungen der "Zulassungsgrundsätze" für Silicasuspension in der jeweils gültigen Fassung¹, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Darüber hinaus müssen die Anforderungen nach Abschnitt 2.1.3.2 und 2.1.3.3 erfüllt werden.

2.1.3.2 Dichte

Die Dichte der Suspension muss unmittelbar sowie 1 und 7 Tag(e) nach dem Umrühren $1,39 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ betragen.

2.1.3.3 Feststoffgehalt

Der Feststoffgehalt T muss $50,7 \pm 1,5 \text{ M.-%}$ betragen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" wird im Werk Dordrecht/Niederlande der Fa. ATV durch kontrolliertes Mischen aus den 5 Silicasuspensionen der in Abschnitt 1.1 genannten Werke hergestellt.

Sie muss nach dem Verfahren hergestellt werden, das der Zulassungsprüfung zugrunde lag⁹. Für die Herstellung dürfen nur Silicasuspensionen verwendet werden, die die Anforderungen nach Abschnitt 2.1.2 erfüllen.

2.2.1.2 Der Antragsteller hat Aufzeichnungen darüber zu führen, wann der Betonzusatzstoff hergestellt und ausgeliefert worden ist, die mindestens 5 Jahre aufzubewahren sind.

2.2.2 Lagerung

2.2.2.1 Lagerung im Herstellwerk

Der Betonzusatzstoff ist im Herstellwerk in Behältern zu lagern, die die deutlich sichtbare Aufschrift tragen:

Betonzusatzstoff

Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)"

DIBt-Zulassung Nr. Z-3.32-1615

Der Betonzusatzstoff darf nur in saubere und von Rückständen früherer Lieferungen freie Transportbehälter gefüllt werden. Er darf auch während des Transports nicht verunreinigt werden.

2.2.2.2 Lagerung außerhalb des Lieferwerkes

Bei längerer Lagerung der Silicasuspension als 7 Tage außerhalb des Herstellwerkes muss der Lagerbehälter mit einer Umwälzvorrichtung versehen sein.

2.2.3 Lieferung und Kennzeichnung

Die Behälter 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.

⁹

Das Herstellverfahren ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.



2.2.3.1 Lieferung in geschlossenen Behältern

2.2.3.1.1 Beschriftung des Behälters

Bei Lieferung von geschlossenen Behältern müssen diese mit folgenden Angaben versehen sein:

Art des Betonzusatzstoffs:	Silicasuspension
Bezeichnung des Betonzusatzstoffs:	Betonzusatzstoff Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)"
Herstellwerk:	ATV, Dordrecht/Niederlande
Übereinstimmungszeichen mit Zulassungs-Nr.:	Z-3.32-1615
Liefermenge (Masse):

sowie Hinweis:

"Erstprüfung nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 erforderlich" bzw.
"Eignungsprüfung nach DIN 1045 erforderlich"

2.2.3.1.2 Lieferschein

Die Lieferscheine müssen folgende Angaben enthalten:

Bezeichnung des Betonzusatzstoffs:	Betonzusatzstoff Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)"
Zulassungs-Nr.:	Z-3.32-1615
Liefermenge (Masse):

2.2.3.2 Lieferung in Transportbehältern, deren Inhalt umgefüllt wird

2.2.3.2.1 Behälterbeschriftung

Bei Lieferung in Transportbehältern, deren Inhalt umgefüllt wird, ist ein graues witterungsfestes Blatt (A5-Format) zum Anheften an Lagerungsbehälter mitzugeben, das die folgenden Angaben enthalten muss:

Art des Betonzusatzstoffes:	Silicasuspension
Bezeichnung des Betonzusatzstoffs:	Betonzusatzstoff Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)"
Herstellwerk:	ATV, Dordrecht/Niederlande
Übereinstimmungszeichen ¹⁰ mit Zulassungs-Nr.:	Z-3.32-1615

sowie Hinweis:

"Erstprüfung nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 erforderlich" bzw.
"Eignungsprüfung nach DIN 1045 erforderlich"

10

Das Übereinstimmungszeichen kann alternativ auch auf dem Lieferschein ausgedruckt werden, wenn die Zulassungsnummer auf der Behälterbeschriftung angegeben wird.



2.2.3.2.2 Lieferschein

Die Lieferscheine für den Betonzusatzstoff müssen neben den in Abschnitt 2.2.3.1.2 aufgeführten Angaben noch mit folgenden Angaben versehen sein:

- Tag der Lieferung,
- polizeiliches Kennzeichen des Fahrzeugs,
- 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 einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts 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.

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

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.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die in den "Überwachungsgrundsätzen"¹¹ für die werkseigene Produktionskontrolle von Silicasuspension aufgeführten Maßnahmen einschließen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt wird.

An den Ausgangssilicasuspensionen (Vorprodukte) sind je Lieferung

- der Feststoffgehalt,
- die Dichte,
- der pH-Wert,
- die spezifische Oberfläche
- der Kornanteil > 0,045 mm,
- der SiO₂-Gehalt,
- der Gehalt an elementarem Silizium,
- der Cl⁻-Gehalt und
- der SO₃-Gehalt

zu prüfen. Falls diese Prüfungen im Herstellwerk des Vorprodukts durchgeführt werden, müssen die Ergebnisse mit dem Lieferschein des Vorprodukts dem Hersteller der Suspension (Endprodukt) vorgelegt werden.

Während der Herstellung sind die Kontrollen und Prüfungen gemäß dem Handbuch der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführen.

11

Grundsätze für die Überwachung von anorganischen Betonzusatzstoffen (Überwachungsgrundsätze) - Fassung Dezember 2004 -
In: "Zulassungs- und Überwachungsgrundsätze Anorganische Betonzusatzstoffe - Fassung Dezember 2004 -" Berlin, 2004 (Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik, Reihe B, Heft 17).



An der fertigen Silicasuspension sind mindestens die in den "Überwachungsgrundsätzen"¹¹ für Silicasuspensionen aufgeführten Prüfungen durchzuführen.

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.

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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung nach den "Überwachungsgrundsätzen"¹¹ für Silicasuspensionen 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 auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Fremdüberwachung soll mindestens die in den "Überwachungsgrundsätzen"¹¹ für die Fremdüberwachung von Silicasuspension aufgeführten Maßnahmen einschließen. Darüber hinaus sind die Aufzeichnungen über die Ausgangssuspensionen sowie über die Herstellung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" zu prüfen.

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 auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.

3 Bestimmungen für die Ausführung

3.1 Beton nach DIN EN 206-1³ in Verbindung mit DIN 1045-2⁴

Für die Verwendung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" in Beton nach DIN EN 206-1³ in Verbindung mit DIN 1045-2:2001-07⁴ gelten die Bestimmungen von DIN 1045-2:2001-07.

3.2 Beton nach DIN 1045:1988-07⁵

- 3.2.1 Bei Verwendung der Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" ist die Zusammensetzung des Betons stets aufgrund von Eignungsprüfungen entsprechend DIN 1045⁵ festzulegen. Der Gehalt an Silicasuspension darf jedoch 22 M.-%, bezogen auf den Zementgehalt, nicht überschreiten (die zulässige Zusatzmenge S). Die Silicasuspension ist nach Masse mit einer Genauigkeit von $\pm 3\%$ zuzugeben.



3.2.2 Die Silicasuspension "EMSAC 500 DOZ (SF)" darf mit Flugasche nach DIN EN 450-1¹² mit Nachweis der Umweltverträglichkeit gemäß den Festlegungen der Bauregelliste B, Teil 1, Anlage 1/1.5¹³ verwendet werden. Dabei ist die Höchstzugabemenge an Flugasche, die dem Mörtel und Beton zugegeben werden darf, in Abhängigkeit von der Zugabemenge des Silicastaubs $s = S \cdot T/100$ (T: Feststoffgehalt in M.-%) und von der Zementart nach Tabelle 1 zu errechnen.

3.2.3 Bei Betonen für Innen- und Außenbauteile sowie bei Betonen mit besonderen Eigenschaften mit Ausnahme von Beton mit hohem Frost- und Tausalzstand darf anstelle des w/z-Wertes der w/(z + s)-Wert für den Nachweis des jeweils geforderten höchstzulässigen w/z-Wertes verwendet werden. Dabei darf der Gehalt an Silicastaub s höchstens mit $0,11 \cdot z$ in Ansatz gebracht werden. Die Mindestgehalte an Zement sind einzuhalten.

Tabelle 1: Errechnung der Höchstzugabemenge an Flugasche (FA) in Abhängigkeit von der Zugabemenge des Silicastaubs und von der Zementart (nur bei gemeinsamer Verwendung von SF und FA)

Zementart nach DIN EN 197-1 ¹	Zugabemenge von Silicastaub SF in M.-% bezogen auf Zement	Höchstzugabemenge an Flugasche FA ² in M.-% bezogen auf Zement
CEM I	≤ 11	$FA = (22 - SF) \cdot 3$
CEM II/A-S CEM II/B-S CEM II/A-T CEM II/A-LL CEM III/A	≤ 11	$FA = (15 - SF) \cdot 3$
CEM II/A-D CEM II/A-M ³ CEM II/B-M ³ CEM IV/A ³ CEM IV/B ³	Zugabe von Silicastaub nicht zulässig	
alle anderen	≤ 11	4
¹ DIN EN 197-1: Zement; Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement ² Flugasche nach DIN EN 450-1 mit Nachweis der Umweltverträglichkeit gemäß den Festlegungen der Bauregelliste B, Teil 1, Anlage 1/1.5 ³ mit Silicastaub als Hauptbestandteil ⁴ keine gemeinsame Verwendung möglich		

Dr.-Ing. Hintzen



12 DIN EN 450-1:2005-05 Flugasche für Beton - Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien; Deutsche Fassung EN 450-1:2005

13 zuletzt: Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C -Ausgabe 2006/1- "Mitteilungen", Deutsches Institut für Bautechnik 33 (2006), Sonderheft 33