

DIN EN 450-1

ICS 91.100.30

Einsprüche bis 2010-06-26
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 450-1:2008-05

Entwurf

**Flugasche für Beton –
Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien;
Deutsche Fassung prEN 450-1:2010**

Fly ash for concrete –

Part 1: Definition, specifications and conformity criteria;

German version prEN 450-1:2010

Cendres volantes pour béton –

Partie 1: Définition, spécification et critères de conformité;

Version allemande prEN 450-1:2010

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-04-26 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nabau@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 35 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 450-1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist das Gremium NA 005-07-24 AA „Betonzusatzstoffe (Sp CEN/TC 104/WG 4, Sp CEN/TC 104/WG 9, Sp CEN/TC 104/WG 15)“ im Normenausschuss Bauwesen (NABau) zuständig.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 10694 siehe DIN ISO 10694

Änderungen

Gegenüber DIN EN 450–1:2008-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des zulässigen Gehaltes an festen Mitverbrennungsstoffen;
- b) Erweiterung des zulässigen Gehaltes an flüssigen und gasförmigen Mitverbrennungsstoffen;
- c) Grenzwerte für den Glühverlust;
- d) allgemeine redaktionelle Überarbeitung.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 10694, *Bodenbeschaffenheit — Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse)*

Flugasche für Beton — Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien

Cendres volantes pour béton — Partie 1 : Définition, spécification et critères de conformité

Fly ash for concrete — Part 1: Definition, specifications and conformity criteria

ICS: 91.100.30

Deskriptoren

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Spezifische Festlegungen für Flugasche aus Mitverbrennung	8
4.1 Mitverbrennungsstoffe.....	8
4.2 Feststellung der Eignung der Flugasche aus Mitverbrennung	9
4.3 Umweltverträglichkeit	10
5 Festlegungen	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Chemische Anforderungen.....	10
5.3 Physikalische Anforderungen	12
5.4 Sonstige Anforderungen.....	13
5.5 Informationen, die auf Anfrage zur Verfügung zu stellen sind	13
6 Verpackung und Kennzeichnung	14
7 Probenahme	14
8 Konformitätskriterien	14
8.1 Allgemeine Anforderungen.....	14
8.2 Statistische Konformitätskriterien	17
8.3 Konformitätskriterien für Einzelergebnisse	19
Anhang A (normativ) Freisetzung gefährlicher Substanzen und radioaktiver Strahlung	21
Anhang B (normativ) Verfahren zur Bestimmung des Wasseranspruchs von Flugasche der Kategorie S	22
Anhang C (normativ) Verfahren zur Bestimmung des Gehalts an löslichem Phosphat (P₂O₅)	24
Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die wesentliche Anforderungen oder andere Vorgaben von EG-Richtlinien betreffen	26
Literaturhinweise	33

Bilder

Bild ZA.1 — Beispiel für die Angaben zur CE-Kennzeichnung	32
--	-----------

Tabellen

Tabelle 1 — Typen von Mitverbrennungsstoffen	9
Tabelle 2 — Eigenschaften, Prüfverfahren und Mindestprüfhäufigkeiten für die internen Überwachungsprüfungen durch den Hersteller oder seinen Beauftragten und das statistische Bewertungsverfahren	15
Tabelle 3 — Annahmekonstante k_A ($P_k = 10\%$) bei CR = 5 %	18
Tabelle 4 — Werte für c_A ($P_k = 10\%$) bei CR = 5 %	19
Tabelle 5 — Grenzwerte für Einzelergebnisse.....	20
Tabelle B.1 — Mischungszusammensetzung.....	22
Tabelle ZA.1 — Maßgebende Abschnitte und Anwendungsbereich.....	27
Tabelle ZA.2 — System der Konformitätsbescheinigung	29
Tabelle ZA.3 — Aufgabenverteilung bei der Bewertung der Konformität von Flugasche nach System 1+	30

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 450-1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 104 „Beton und zugehörige Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 450-1:2005+A1:2007 ersetzen.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Dieses Dokument wird durch die Normen der Reihe EN 451 mit Prüfverfahren zur Bestimmung des Gehaltes an freiem Calciumoxid und der Feinheit durch Nasssiebung ergänzt.

Einleitung

Durch die Verwendung von Kohle bei der Stromerzeugung fallen erhebliche Mengen von Flugasche an.

Unterschiedliche Arten von Kohle und die Art der verwendeten Verbrennungsanlagen ergeben unterschiedliche Arten von Flugasche, z. B. siliciumreiche, silicium-kalkreiche oder kalkreiche Flugasche mit puzzolanischen und/oder latent hydraulischen Eigenschaften. Alle diese Arten von Flugasche werden in einigen europäischen Ländern auf der Grundlage nationaler Erfahrungen und Traditionen bei der Betonherstellung eingesetzt.

Vor ihrer Verwendung kann die Flugasche einer Aufbereitung, z. B. durch Klassifizierung, Selektion, Sieben, Trocknen, Mischen, Mahlen oder Reduktion des Kohlenstoffs, unterzogen werden, um ihre Feinheit zu optimieren, ihren Wasseranspruch zu reduzieren oder andere Eigenschaften zu verbessern. So aufbereitete Flugaschen können dem vorliegenden Dokument entsprechen, worauf im entsprechenden Fall hingewiesen wird. Falls sie nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokuments fallen, darf ihre Eignung für die Verwendung als Zusatzstoff Typ II für Beton nach EN 206-1 auch nach nationalen Normen oder Vorschriften oder nach am Einsatzort des Betons geltenden Europäischen Technischen Zulassungen festgestellt werden, sofern sich diese auf die Verwendung als Zusatzstoff für Beton nach EN 206-1 beziehen.

Wenn Flugaschen verwendet werden, die diesem Dokument entsprechen, sollte beachtet werden, dass unabhängig von den puzzolanischen Eigenschaften der Flugasche bestimmte Eigenschaften des Frischbetons und des erhärteten Betons beeinflusst werden können. Falls erforderlich, müssen solche Einflüsse beim Entwurf von Betonmischungen berücksichtigt werden (siehe EN 206-1).

Diese Norm enthält die folgenden Änderungen gegenüber der Ausgabe vom Mai 2005:

- Erweiterung des zulässigen Gehaltes an festen Mitverbrennungsstoffen;
- Erweiterung des zulässigen Gehaltes an flüssigen und gasförmigen Mitverbrennungsstoffen;
- Grenzwerte für den Glühverlust;
- Aufnahme der Festlegungen aus EN 450-1/A1:2007;
- allgemeine redaktionelle Überarbeitung.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen an die chemischen und physikalischen Eigenschaften sowie Verfahren für die Qualitätsüberwachung von siliciumreicher Flugasche nach der Definition in 3.2 fest, die als Zusatzstoff Typ II für die Herstellung von Beton, einschließlich insbesondere auch von Ortbeton oder Betonfertigteilen für tragende Zwecke, nach EN 206-1 verwendet wird. Flugasche entsprechend dieses Dokuments kann auch in Mörteln und Einpressmörteln verwendet werden.

Flugasche, die mit anderen Typen oder höheren Prozentsätzen von Mitverbrennungsstoffen als in Abschnitt 4 vorgesehen hergestellt wird, ist nicht Gegenstand dieser Norm.

Festlegungen für die praktische Verwendung von Flugasche bei der Betonherstellung, d. h. Anforderungen an die Zusammensetzung, das Mischen, den Einbau, die Nachbehandlung usw. von Flugasche enthaltendem Beton, sind nicht Gegenstand dieser Norm. Für diesbezügliche Festlegungen wird auf andere Europäische oder nationale Normen über Beton, wie z. B. EN 206-1, verwiesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 196-1, *Prüfverfahren für Zement — Teil 1: Bestimmung der Festigkeit*

EN 196-2, *Prüfverfahren für Zement — Teil 2: Chemische Analyse von Zement*

EN 196-3, *Prüfverfahren für Zement — Teil 3: Bestimmung der Erstarrungszeiten und der Raumbeständigkeit*

EN 196-7, *Prüfverfahren für Zement — Teil 7: Verfahren für die Probenahme und Probenauswahl von Zement*

EN 197-1, *Zement — Teil 1: Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien — Allgemein gebräuchlicher Zement*

EN 206-1, *Beton — Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität*

EN 450-2, *Flugasche für Beton — Teil 2: Konformitätsbewertung*

EN 451-1, *Prüfverfahren für Flugasche — Teil 1: Bestimmung des freien Calciumoxidgehalts*

EN 451-2, *Prüfverfahren für Flugasche — Teil 2: Bestimmung der Feinheit durch Nasssiebung*

EN 933-10, *Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen — Teil 10: Beurteilung von Feinanteilen — Kornverteilung von Füller (Luftstrahlsiebung)*

EN 1015-3, *Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk — Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch)*

EN ISO 11885, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ISO 11885)*

ISO 10694, *Soil quality — Determination of organic and total carbon after any combination (elementary analysis)*

CEN/TS 14588, *Feste Biobrennstoffe — Terminologie, Definitionen und Beschreibungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Zusatzstoff Typ II

fein verteilter anorganischer, puzzolanischer oder latent hydraulischer Stoff, der dem Beton zugegeben werden kann, um bestimmte Eigenschaften zu verbessern oder um besondere Eigenschaften zu erzielen (siehe EN 206-1)

3.2

Flugasche

feinkörniger, hauptsächlich aus kugelförmigen, glasigen Partikeln bestehender Staub, der bei der Verbrennung fein gemahlener Kohle mit oder ohne Mitverbrennungsstoffe(n) anfällt, puzzolanische Eigenschaften hat und im Wesentlichen aus SiO_2 und Al_2O_3 besteht.

Flugasche wird durch elektrostatische oder mechanische Abscheidung staubartiger Partikel aus Rauchgasen von Feuerungsanlagen gewonnen.

Flugasche kann zum Beispiel durch Klassifizierung, Selektion, Sieben, Trocknen, Mischen, Mahlen, Reduktion des Kohlenstoffs oder durch Kombination dieser Prozesse in geeigneten Produktionsanlagen aufbereitet werden. So aufbereitete Flugasche kann aus Flugaschen aus verschiedenen Quellen bestehen, wobei jede der Definition in diesem Abschnitt entspricht.

ANMERKUNG Hausmüll- und Industriemüllverbrennungssaschen entsprechen nicht der Definition in diesem Abschnitt.

3.3

Prüfzement

ausgewählter Portlandzement (Typ CEM I) der Festigkeitsklasse 42,5 oder höher nach EN 197-1, der für die Prüfungen verwendet wird, die zum Nachweis der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen nach 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5 und 5.3.6 erforderlich sind.

Der Prüfzement wird vom Hersteller der Flugasche ausgewählt und ist außerdem wie folgt durch seine Mahlfineinheit sowie seinen Gehalt an Tricalciumaluminat und Alkalien gekennzeichnet:

Mahlfineinheit (Blaine):	mindestens 300 m ² /kg
Tricalciumaluminat:	6 % bis 12 %
Alkalien (Na ₂ O-Äquivalent):	0,5 % bis 1,2 %

3.4

Kornrohdichte

mittlere Dichte der Flugaschekörner einschließlich der Hohlräume innerhalb der Körner

3.5

Aktivitätsindex

Verhältnis (in %) der Druckfestigkeiten von im gleichen Alter geprüften genormten Mörtelprismen, die einen Massenanteil von 75 % Prüfzement und 25 % Flugasche enthalten, und ausschließlich mit Prüfzement hergestellten genormten Mörtelprismen

3.6

interne Überwachungsprüfung

laufende statistische Qualitätsüberwachung der Flugasche auf der Grundlage von Prüfungen an Proben, die vom Hersteller oder dessen Vertreter an der (den) Abgabestelle(n) der Flugasche erzeugenden Anlage entnommen werden

3.7

Prüfzeitraum

Zeitraum der Herstellung und/oder Lieferung, der für die Auswertung der Ergebnisse der internen Überwachungsprüfungen festgelegt ist

3.8

charakteristischer Wert

Wert einer geforderten Eigenschaft, außerhalb dessen ein festgelegter Prozentsatz, das Perzentil P_k , aller Werte der Grundgesamtheit liegt

3.9

festgelegter charakteristischer Wert

charakteristischer Wert einer chemischen oder physikalischen Eigenschaft, der im Falle einer oberen Grenze nicht überschritten werden darf oder im Falle einer unteren Grenze mindestens erreicht werden muss

3.10

Grenzwert für Einzelergebnisse

Wert einer chemischen oder physikalischen Eigenschaft, der für jedes einzelne Prüfergebnis im Falle eines oberen Grenzwertes nicht überschritten werden darf oder im Falle eines unteren Grenzwertes mindestens erreicht werden muss

3.11

zulässige Annahmewahrscheinlichkeit CR

für einen bestimmten Probenahmeplan zulässige Annahmewahrscheinlichkeit von Flugasche mit einem charakteristischen Wert außerhalb des festgelegten charakteristischen Werts

3.12

Probenahmeplan

spezieller Plan, der die anzuwendende(n) (statistische(n)) Stichprobengröße(n), das Perzentil P_k und die zulässige Annahmewahrscheinlichkeit CR enthält

3.13

Stichprobe

für die vorgesehenen Prüfungen geeignete Probe, die zum selben Zeitpunkt an derselben Stelle entnommen wurde. Sie kann aus einer oder mehreren unmittelbar aufeinander folgenden Zugriffsmengen bestehen (siehe EN 196-7)

4 Spezifische Festlegungen für Flugasche aus Mitverbrennung

4.1 Mitverbrennungsstoffe

Flugasche aus Mitverbrennung entsprechend der Definition in 3.2 stammt aus der gemeinsamen Verbrennung von fein gemahlener Kohle und Mitverbrennungsstoffen nach Tabelle 1. Der Anteil (Trockenmasse) der Kohle (K_c) darf nicht weniger als 60 % Massenanteil oder 50 % Massenanteil, wenn der Mitverbrennungsstoff nur aus Grünholz besteht, betragen. Der nach Gleichung (1) berechnete Anteil an Asche aus den Mitverbrennungsstoffen (M) darf nicht mehr als 30 % (Trockenmasse) betragen. Sofern die zur Mitverbrennung benutzte Biomasse aus Grünholz, d. h. nicht aus recyceltem Holz, besteht, darf der maximale Massenanteil des Mitverbrennungsstoffes bis auf 50 % erhöht werden.

Der Anteil an Asche aus den Mitverbrennungsstoffen ist nach Gleichung (1) zu berechnen:

$$M = 100 (K_1 \times A_1 + K_2 \times A_2 \dots K_n \times A_n) / (K_c \times A_c + (K_1 \times A_1 + K_2 \times A_2 \dots K_n \times A_n)) \quad (1)$$

Dabei ist

M der Anteil der Mitverbrennungsasche an der Gesamtflugasche, in Massenanteil in Prozent;

A_i der Aschegehalt des Mitverbrennungsstoffs Nr. i , in Massenanteil in Prozent;

n die Anzahl der verwendeten Mitverbrennungsstoffe;

A_c der Aschegehalt in Kohle, in Massenanteil in Prozent;

K_i und K_c die verfeuerten Anteile der Mitverbrennungsstoffe und der Kohle.

Es gilt:

$$(K_c + K_1 + K_2 + \dots K_n) = 1 \text{ and } K_c \geq 0,60$$

Wenn ferner praktisch aschefreie flüssige und gasförmige Brennstoffe als Mitverbrennungsstoffe verwendet werden, ist ihr Anteil auf der Grundlage ihres Beitrags zum Heizwert zu bestimmen und darf 40 % des Gesamtheizwerts nicht übersteigen.

ANMERKUNG Diese Anforderung gilt nicht für die Anlaufphase von Kraftwerken.

Tabelle 1 — Typen von Mitverbrennungsstoffen

1	Feste Biobrennstoffe nach CEN/TS 14588 einschließlich Rückständen aus der Tierhaltung
2	Tiermehl (Fleisch- und Knochenmehl)
3	Kommunaler Klärschlamm
4	Papierschlamm
5	Petrolkoks
6	Praktisch aschefreie flüssige und gasförmige Brennstoffe

ANMERKUNG Stoffe, die nicht in Tabelle 1 enthalten sind, können einer Europäischen Technischen Zulassung (ETA) unterliegen.

4.2 Feststellung der Eignung der Flugasche aus Mitverbrennung

Die Eignung von Flugasche, die aus gemeinsamer Verbrennung von Kohle und Mitverbrennungsstoffen nach Tabelle 1 gewonnen wurde, ist vom Hersteller zu ermitteln und zu dokumentieren. Es ist eine erste Mitverbrennung in der Feuerung unter Verwendung des höchsten beabsichtigten Anteils an Mitverbrennungsstoff durchzuführen. Für den Nachweis der Eignung ist eine repräsentative Flugascheprobe (siehe Abschnitt 7) aus dieser Mitverbrennung zu verwenden.

Die Eignung von Flugasche, die aus Mitverbrennung mit einem der Mitverbrennungsstoffe aus Tabelle 1 gewonnen wird, gilt als festgestellt, wenn Übereinstimmung mit den in 5.2, 5.3 und 5.4 gestellten Anforderungen nachgewiesen worden ist.