



Referenz: Gesteinskörnung
für Beton / HEROS

granova® für Beton

Kann Hausmüllverbrennungsasche (HMVA) als Betonzuslag verwendet werden? Es gibt eine Reihe von Normen, welche die Rahmenbedingungen für europäische Länder festlegen, die Sekundärbaustoffe in Beton oder Betonprodukten nutzen möchten. Aber das erste Land, welches die Verwendung von HMV-Asche wirklich in einer entsprechenden nationalen Richtlinie geregelt hat, sind die Niederlande.

EN 12620: Gesteinskörnung für Beton

Die europäische Norm EN 12620 legt die Eigenschaften von Füllern und Gesteinskörnungen für die Verwendung als Betonzuslag fest.

Sie gilt für Gesteinskörnungen mit einer Kornrohichte größer als 2 t/m^3 , die durch Aufbereitung natürlicher, industriell hergestellter oder rezyklierter Materialien und deren Mischungen gewonnen werden. Also ist diese

Norm auch für industrielle Nebenprodukte wie Hausmüllverbrennungsasche maßgebend. EN 13055 für leichte Gesteinskörnungen ist für HMV-Asche nicht relevant.

EN 206 liefert Informationen bezüglich der Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität von Beton. Sie wird durch nationale Anwendungsdokumente und Richtlinien ergänzt. EN 206 gilt für Ortbeton und Betonfertigteile. Die Herstellung kann als

Transportbeton, Baustellenbeton oder innerhalb eines Fertigteilerwerkes erfolgen. Die Norm ist nicht zwingend für die Herstellung von Betonprodukten.



Niederländische Produktion von Betonplatten mit HMV-Asche

Tabelle 1: Übersicht der technischen Regelwerke

Art der Regelung	Name	Titel
Europäische Normen	EN 12620	Gesteinskörnungen für Beton
	EN 206	Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
Nationale Normen (Beispiele)	Großbritannien: BS 8500-1 and 8500-2	Anwendungsregeln zu EN 206
	Deutschland: DIN 1045-1 and 1045-2	
	Niederlande: NEN 8005 and NEN 5905	
Nationale Regelwerke für Sekundärbaustoffe (Beispiele)	Großbritannien: PD 6682-1	Anwendungshinweise zur BS EN 12620
	Deutschland: DAfStB Richtlinie für rezyklierte Gesteinskörnungen	Beton nach DIN EN 206 und DIN 1045-2 mit rezyklierten Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620
	Niederlande: CUR aanbeveling 116	Hausmüllverbrennungsasche als Gesteinskörnung für Beton
	Niederlande: BRL 2507	Bewertungsrichtlinien für das KOMO®-Zertifikat für HMVA als Zusatz zu Beton
Europäische Normen für Betonprodukte (Beispiele)	EN 1338	Pflastersteine aus Beton
	EN 1339	Platten aus Beton
	EN 1340	Bordsteine aus Beton
	EN 771-3	Mauersteine aus Beton
	EN 13383	Wasserbausteine

Betonentwurf

Die Anforderungen an die Betonrezeptur und die Ausgangsstoffe werden im Betonentwurf festgelegt. Für Beton mit definierten Eigenschaften nach EN 206 beinhaltet dies die Festlegung unterschiedlicher Parameter,

Tabelle 2: Beispiele von Druckfestigkeitsklassen nach EN 206

Druckfestigkeitsklasse	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Zylindern [N/mm ²]	Charakteristische Mindestdruckfestigkeit von Würfeln [N/mm ²]
C 8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37

Die Expositionsklasse berücksichtigt die Umwelteinwirkungen wie Regen, Frost oder chemischen Angriff. Die Norm unterscheidet sechs Hauptgruppen (Tabelle 3); in Deutschland sind zusätzlich die XM-Klassen für

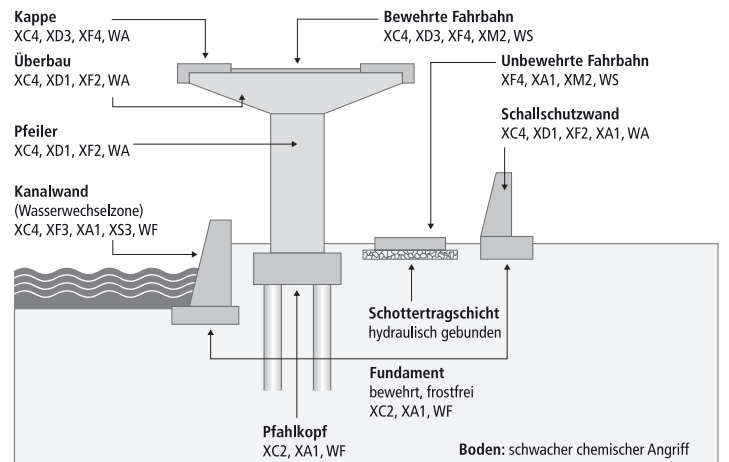
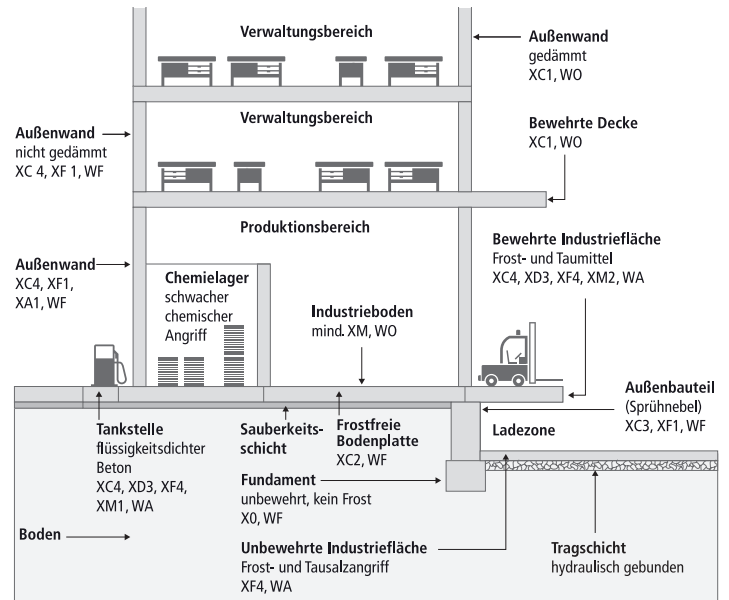
darunter unter anderem die Betonfestigkeit und die Expositionsklasse.

Die Festigkeitsklasse ist ein Maß für die Druckfestigkeit von Beton, Tabelle 2 zeigt einen entsprechenden Ausschnitt der EN 206.

Verschleißbeanspruchung und die W-Klassen in Bezug auf Alkali-Kieselsäure-Reaktion zu beachten. Was dies in der Praxis bedeutet, kann den nebenstehende Grafiken entnommen werden.

Tabelle 3: Definition von Expositionsklassen nach EN 206

	Klassenbezeichnung
1 – Kein Korrosions- oder Angriffsrisiko	X0
2 – Korrosion hervorgerufen durch Karbonatisierung	XC 1, XC 2, XC 3, XC 4
3 – Korrosion aufgrund von Chloriden (außer Meerwasser)	XD 1, XD 2, XD 3
4 – Korrosion durch Chloride aus Meerwasser	XS 1, XS 2, XS 3
5 – Frost/Tausalz-Angriff – mit oder ohne Taumittel	XF 1, XF 2, XF 3, XF 4
6 – Chemischer Angriff	XA 1, XA 2, XA 3



Beispiele für Expositionsklassen von industriellen Anwendungen (oben) und Tief- und Ingenieurbauwerken (unten)

Fakten auf einen Blick

granova® für die Betonproduktion in den Niederlanden

- Die REMEX Tochtergesellschaft HEROS Sluiskil B.V. ist der niederländische Marktführer für die Aufbereitung von Hausmüllverbrennungsaschen.
- Aus der Rohasche werden ca. 500.000 Tonnen hochwertige HMV-Aschen für die Verwendung als Ersatzbaustoff hergestellt.
- granova® wird für den Einsatz als Gesteinskörnung in Beton nach den neuen niederländischen Regelungen „CUR aanbeveling 116“ und „BRL 2507“ gesondert produziert.
- Die Eignung von granova® als Betonzuschlag wird mit einem KOMO®-Zertifikat nachgewiesen.
- Die Hauptanwendungsgebiete von granova® sind Betonsteine, -pflaster oder -platten.
- Der Austausch von 20 bis 50 Vol.-% von Kies / Sand ist möglich.

The image shows two overlapping technical certificates from KOMO (Koninklijk Instituut voor de Milieutechnische Onderzoekingen) for granova®. The top certificate is for 'Formidelen van granulaat' and the bottom one is for 'Aggregaat voor beton'. Both certificates include detailed technical specifications, test results, and a signature.



Die Niederländer setzen Maßstäbe

CUR aanbeveling 116 und BRL 2507

Die „CUR aanbeveling 116“ ist eine Richtlinie, welche im Oktober 2012 in den Niederlanden eingeführt wurde. Sie behandelt das Thema der HMV-Asche für den Einsatz als Gesteinskörnung in bewehrtem und unbewehrtem Beton. Der Einsatz in vorgepanntem Beton ist ausgeschlossen. Die Richtlinie erlaubt den Austausch von natürlichem Sand und /oder Kies in den folgenden Mengen:

- bis zu 20 Vol.-% in bewehrtem Beton und
- bis zu 50 Vol.-% in unbewehrtem Beton und nicht bewehrten Betonprodukten.

In Übereinstimmung mit der Richtlinie kann HMV-Asche uneingeschränkt in den Festigkeitsklassen C12/15 bis C30/37 eingesetzt werden. Der Einsatz ist in bewehrtem Beton in allen Expositionsklassen außer den Klassen XA2 und XA3 zugelassen. Für den Einsatz in Klasse XF ist die Austauschmenge auf 20 Vol.-% beschränkt.

In den Expositionsklassen XD und XS ist der Einsatz von CEM III/B und CEM II/B-V vorgeschrieben. Für unbewehrten Beton und Betonprodukte

erlaubt die „CUR aanbeveling 116“ den Einsatz ohne weitere Bedingungen in allen Festigkeits- und Expositionsklassen. Die zugehörige BRL 2507, „Bewertungsrichtlinien für das KOMO®-Produktzertifikat HMV-Asche als Zusatz für Beton“, gibt es seit Oktober 2013. Diese Regelung ermöglicht die Produktion von normiertem Beton und Betonprodukten mit der entsprechenden KOMO®-Zertifizierung.

Innovation made by granova®

Das erste Unternehmen, welches HMV-Asche für die hochwertige Anwendung als Betonzuschlag im Markt anbietet, ist das Werk der niederländischen HEROS Sluiskil B.V., einer 100%igen Tochtergesellschaft der REMEX Mineralstoff GmbH. Die Anlage verarbeitet ca. 700.000 Tonnen Rohasche im Jahr. Nach jahrelanger Forschungs- und Entwicklungsarbeit mit entsprechenden Investitionen in die Anlagentechnik

wird die Rohasche durch die Aufbereitung zu einem hochwertigen Baumaterial nach niederländischen Vorgaben. Der Baustoff wird mit entsprechender CE-Kennzeichnung und KOMO®-Zertifizierung produziert und unter dem Markennamen granova® vertrieben.

granova® ist nicht nur die nachhaltige und kostengünstige Alternative zu natürlichen Zuschlagsstoffen – es bietet innovativen Betonherstellern auch einen echten Wettbewerbsvorteil.



Die niederländische REMEX-Aufbereitungsanlage, betrieben von der Tochtergesellschaft HEROS Sluiskil B.V.

granova®

granova® Hausmüllverbrennungsasche wird ausschließlich von REMEX und ihren Tochter- und Beteiligungsgesellschaften angeboten.

Die REMEX-Gruppe ist spezialisiert auf Mineralstoffentsorgung und -recycling, Flächensanierung, Deponiebetrieb und Bergversatz. An mehr als 60 Standorten arbeiten im In- und Ausland ca. 650 Mitarbeiter für die Gruppe. Unsere Kernkompetenzen umfassen die Aufbereitung, Verwertung und Entsorgung einer Vielzahl mineralischer Abfälle wie Aschen, Schlacken oder Filterstäube aus der industriellen Produktion, aus Kraftwerken oder Müllverbrennungsanlagen sowie Boden und Bauschutt aus dem Straßen- und Tiefbau oder dem Abbruch alter Gebäude.

Zusätzlich zum umfangreichen Dienstleistungsportfolio, wozu auch ts.verwertung und pp.deponie® gehören, produziert und vermarktet die Gruppe mehr als 3,6 Millionen Tonnen der güteüberwachten Ersatzbaustoffe remexit® und granova®.

www.granova.de