

PRODUKTINFORMATION

STEINKOHLLENFLUGASCHE



Steinkohlenflugasche (SFA) ist ein mehlfeiner Mineralstoff, der in Kraftwerken erzeugt, in Silos gesammelt und in der Bauwirtschaft als hochwertiger und vielseitiger Baustoff eingesetzt wird.

Die Anwendung reicht vom Einsatz in Beton und Zement über die Herstellung von Mauersteinen, Schüttungen und Hohlraumverfüllungen bis zur Verbesserung von Böden im Erdbau. Etwa drei Viertel der produzierten Mengen der Steinkohlenflugasche sind nach DIN EN 450-1

„Flugasche im Beton“ zertifiziert bzw. haben eine bauaufsichtliche Umweltzulassung und werden als Betonzusatzstoff Typ II gemäß DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 verwendet. Das verbleibende Viertel wird im Bergbau, im Erd- und Straßenbau, bei der Zementherstellung und für andere Zwecke eingesetzt.

Produktion und Anwendung von Steinkohlenflugasche unterliegen einer dem jeweiligen Verwendungszweck angepasste Qualitätsüberwachung.

HERSTELLUNG

Rohstoffbasis von Steinkohlenflugasche ist Steinkohle. Steinkohlenflugasche entsteht in den Großfeuerungsanlagen der Kraftwerke. Zu feinem Staub vermahlene Steinkohle wird in den Kessel eingeblasen und bei Temperaturen von mehr als 1.200°C verbrannt. Dabei schmelzen die nicht brennbaren mineralischen Staubkörner, die als natürliches Begleitgestein in der Steinkohle enthalten sind, überwiegend oder vollständig auf. Die feinen Mineralstoffpartikel werden im Rauchgasstrom mitgeführt und als Steinkohlenflugasche für den weiteren Einsatz als Baustoff mit Elektrofiltern abgeschieden.



Siloanlage für Steinkohlenflugasche (SFA)

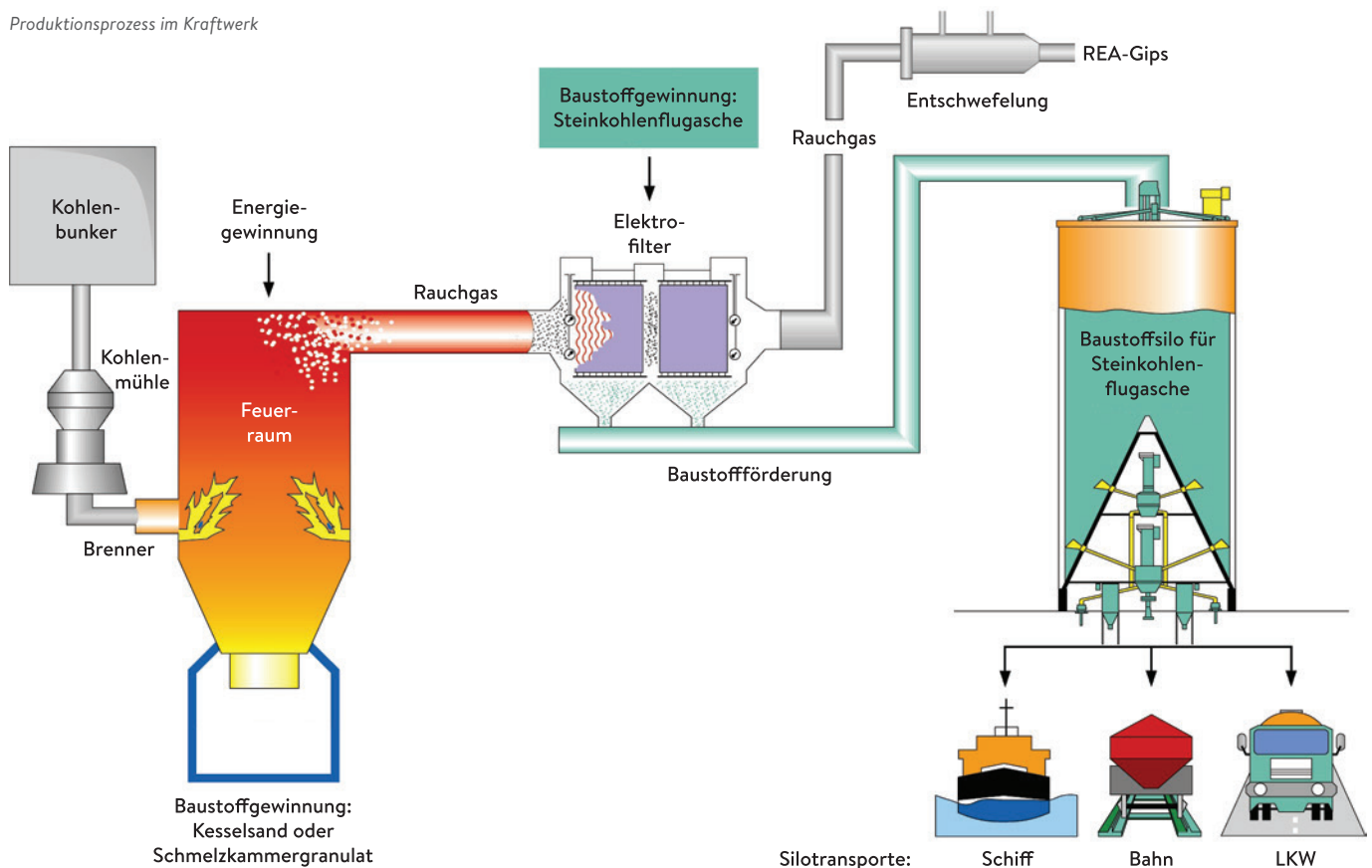
Steinkohlenflugasche wird in Siloanlagen gesammelt. Der Transport erfolgt trocken in Silofahrzeugen oder angefeuchtet in abgeplanten Transportfahrzeugen, sowie per Schiff oder Bahn.

Die Herstellung der Steinkohlenflugasche unterliegt einer ständigen Überwachung. Die Überwachungsmaßnahmen dienen sowohl der Steuerung des Verbrennungsprozesses als auch der Sicherstellung einer gleichmäßigen Steinkohlenflugasche-Produktion. Sie umfassen außerdem die für eine ordnungsgemäße Baustoffproduktion erforderliche werkseigene Produktionskontrolle und Fremdüberwachung durch dafür anerkannte Überwachungs- und Bewertungsstellen.



Steinkohlenflugasche (SFA), ein mehlfeyner Mineralstoff

Produktionsprozess im Kraftwerk

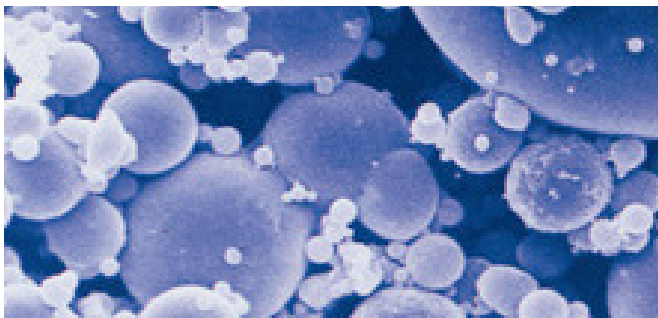


EIGENSCHAFTEN

Steinkohlenflugasche ist ein feiner mineralischer Staub von hell- bis dunkelgrauer oder hellbrauner Farbe. Infolge der hohen Verbrennungstemperaturen besteht Steinkohlenflugasche überwiegend aus kugelförmigen, glasigen Partikeln. Die chemische Zusammensetzung liegt im allgemeinen in den in Tabelle 1 angegebenen Bereichen.

Steinkohlenflugasche besteht überwiegend aus Silicium, Aluminium- und Eisenoxiden, den Hauptbestandteilen der Erdkruste. Daneben enthält sie ebenso wie natürliche Gesteine verschiedene Spurenelemente. Steinkohlenflugasche kann zudem geringe Anteile an Restkoks aufweisen.

Infolge der glasig-amorphen Anteile und der großen aktiven Oberfläche reagiert Steinkohlenflugasche in Gegenwart von Kalk und Wasser puzzolanisch. Dabei entstehen, wie auch bei der Hydratation von Portlandzement, Calciumsilikat- und Calciumaluminathydrate, die zu einem festen Gestein verwachsen.



Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme (REM) von Steinkohlenflugasche (SFA)

OXID	GEHALT IN M.-%
SiO ₂	40 bis 55
Al ₂ O ₃	23 bis 35
Fe ₂ O ₃	4 bis 17
CaO	1 bis 8
MgO	0,8 bis 4,8
K ₂ O	1,5 bis 5,5
Na ₂ O	0,1 bis 3,5
TiO ₂	0,5 bis 1,3
SO ₃	0,1 bis 2,0

Tab. 1: Chemische Zusammensetzung von Steinkohlenflugasche (bezogen auf die glühverlustfreie Substanz)

Steinkohlenflugasche entspricht in der chemischen Zusammensetzung den seit mehr als 2.000 Jahren verwendeten vulkanischen Aschen und Erden wie Traß oder Bims. Der mittlere Korndurchmesser der überwiegend kugelförmigen Partikel liegt zwischen 10 und 30 µm (1 µm = 1/1.000 mm). Steinkohlenflugasche weist Rohdichten zwischen 2.000 und 2.500 kg/m³ und Schüttdichten zwischen 800 und 1.200 kg/m³ auf.

Seit dem 1. Dezember 2010 ist Flugasche nach der EU-Verordnung REACH (Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) unter der gemeinsamen Registrierung „ashes (residues), coal“ registriert (EC nr 931-322-8). Mit dieser umfangreichen neuen Bewertung ist wiederholt nachgewiesen worden, dass Flugasche keine gefährlichen Eigenschaften hat.

ANWENDUNG

Weltweit wird Steinkohlenflugasche als genormter oder zugelassener Baustoff eingesetzt. In Deutschland werden über 98% der jährlich produzierten rund 3,2 Mio t im Wesentlichen in Beton und Betonwaren, im Erd- und Straßenbau sowie im Bergbau eingesetzt.

In DIN EN 450-1 „Flugasche für Beton – Teil 1: Definition, Anforderungen und Konformitätskriterien“ und allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) werden die stofflichen Anforderungen an Flugasche geregelt. Für Flugaschen nach DIN EN 450-1 wird der Nachweis der Umweltverträglichkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des DIBt erbracht.

Die Verwendung als Betonzusatzstoff ist durch die DIN EN

206-1 und die DIN 1045-2 geregelt. Darüber hinaus gehende Anwendungsregeln (z.B. Performancekonzept) werden in den geltenden allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen geregelt.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach DIN EN 450-1 bzw. allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassungen erfolgt nach den Bestimmungen der DIN EN 450-2 bzw. der in den Zulassungen des DIBt festgelegten Bewertungsregeln.

Für die Anwendung in anderen Bereichen gelten die jeweils dafür anerkannten Regeln der Technik, technischen und normativen Regelwerke und Vorschriften, wie z.B. das Merkblatt der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen über die „Verwendung von Kraftwerks-



Langen Foundation (Foto: BetonBild)

nebenprodukten im Straßenbau“ mit den zugehörigen Technischen Lieferbedingungen TL Gestein.

Steinkohlenflugasche hat sich in sehr verschiedenen Einsatzbereichen bewährt (Tabelle 2). Sie ersetzt natürliche Baustoffe und verbessert bei gezieltem Einsatz die Qualität von Baustoffen und Bauteilen.

BRANCHE	EINSATZBEREICHE
Betonbau	Baustellenbeton, Transportbeton, Leichtbeton, Betonfertigteile, Betonwaren, Estriche, Mörtel
Zementindustrie	Rohmehl, Zementzualstoff
Baustoffindustrie	Estrichmörtel, Mauersteine, Porenbeton, Putzmörtel
Bergbau	Bergbaumörtel, Verpressmörtel, Verfüllmaterial
Straßen- und Wegebau	Betontragschichten, Asphalt, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Hydraulisch gebundene Tragschichten
Erd- und Landschaftsbau	Schüttungen
Abfallwirtschaft	Schlammkonditionierung, Klärschlammverfestigung

Tab. 2: Einsatzbereiche

UMWELTSCHUTZ UND ENERGIEEINSPARUNG

Seit Jahrzehnten wird Steinkohlenflugasche erfolgreich als Baustoff eingesetzt. Ökologische oder gesundheitliche Nachteile sind bis heute nicht bekannt. Steinkohlenflugasche ist nicht toxisch. Besondere Maßnahmen bei Verarbeitung, Anwendung und Nutzung von Steinkohlenflugasche sind nicht erforderlich.

Die Anwendung von Steinkohlenflugasche schont natürliche Ressourcen und entlastet die Umwelt durch Substitution vergleichbarer Baustoffe, die energieaufwendig gewonnen, aufbereitet oder hergestellt werden müssen. Aufgrund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften ist Steinkohlenflugasche ein wertvoller Rohstoff für die Baustoff- und Bauindustrie.

Die Umweltverträglichkeit und arbeitshygienische Unbedenklichkeit von Steinkohlenflugasche ist in vielen Untersuchungen nachgewiesen worden. Die rohstoffbedingte Radioaktivität liegt im Bereich anderer natürlicher Baustoffe. Spurenelemente sind überwiegend in den glasamorphen Phasen fest eingebunden und werden auch durch Wasser nicht nennenswert ausgelaugt.

Bei den Herstellern und Anbietern von Baustoffen aus Kohlekraftwerken liegen praktische Erfahrung und Referenzen vor, die in jedem Fall vom Anwender abgefragt und genutzt werden sollten.

LITERATURHINWEISE

DIN EN 450-1 Flugasche für Beton

DIN EN 450-2 Flugasche für Beton, Konformitätsbewertung

DIN EN 206-1:2001-07 Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

DIN EN 1045-2:2008-08 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Teil 2: Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

TL Gestein: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04)



WIN
Wirtschaftsverband
Mineralische Nebenprodukte e.V.

Anschrift Tannenstraße 2, 40476 Düsseldorf
Telefon 0211 4578341
E-Mail service@win-ev.org
Webseite www.win-ev.org

Hinweis: Diese Informationen sind mit großer Sorgfalt und nach bestem Wissen zusammengestellt, eine Haftung kann jedoch nicht übernommen werden.