

PRODUKTINFORMATION

# KESSELSAND



Kesselsand wird bei der Verbrennung von Steinkohle in den Trockenfeuerungskesseln moderner Kraftwerke erzeugt. Kesselsand entsteht aus dem Begleitgestein der Kohle. Einige Kesselsande sind nach DIN EN 13055-1 als leichte Gesteinskörnung zertifiziert.

Durch die porige Struktur der Einzelkörner verbindet Kesselsand geringes Eigengewicht mit guten bodenmecha-

nischen Eigenschaften. Das Material eignet sich hervorragend als leichte Gesteinskörnung in Beton oder Betonwaren sowie für Aufschüttungen, Bauwerkshinterfüllungen und Bodenverbesserungen. Kesselsand ist umweltverträglich und wirtschaftlich. Durch den Einsatz von Kesselsand werden natürliche Ressourcen geschont und Energie gespart, die bei vergleichbaren Baustoffen zur Aufbereitung oder Herstellung benötigt würde.

## HERSTELLUNG

Kesselsand wird in den umweltfreundlichen Trockenfeuerungen moderner Steinkohlekraftwerke erzeugt. Beim Verbrennungsprozess bleibt das mineralische, nicht brennbare Begleitgestein der Kohle als Verbrennungsrückstand übrig.

Der größte Teil der Verbrennungsrückstände wird als staubfeines Produkt durch Elektrofilter dem Rauchgas als

Flugasche entnommen (ca. 90 Gew.-%). Die beim Verbrennungsprozess durch Sinterung entstehenden Agglomerate, die aufgrund ihrer Masse nach unten fallen (ca. 10 Gew.-%), werden am Boden des Kessels als Kesselsand abgezogen.

## EIGENSCHAFTEN

Als Gesteinsrückstand der Steinkohle besteht Kesselsand im wesentlichen aus Alumosilikaten, die auch die Hauptbestandteile der Erdkruste bilden. Die genaue chemische Zusammensetzung des Kesselsandes hängt von der Herkunft der Steinkohle und den eingestellten Verbrennungsbedingungen ab.

Anhaltswerte für die chemische Zusammensetzung sind in Tabelle 1 dargestellt.

BESTANDTEILE (ANGABEN ALS OXIDE)	GEHALT (GEW.-%)
SiO <sub>2</sub>	40 bis 55
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23 bis 35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4 bis 17
CaO	1 bis 8
MgO	0,8 bis 4,8
K <sub>2</sub> O	1,0 bis 5,5
Na <sub>2</sub> O	0,1 bis 3,5
SO <sub>3</sub>	< 1,0
TiO <sub>2</sub>	0,5 bis 1,3

Tab. 1: Anhaltswerte für die Bestandteile von Kesselsand aus Steinkohle (bezogen auf glühverlustfreie Substanz)

Der Glühverlust von Kesselsand liegt in der Regel unter 10 Gew.-%. Kesselsand ist in unterschiedlichen Kornbereichen lieferbar (s. Bild 1). Feine Körnungsbänder reichen bis 1 mm, grobe bis 8 mm. Die Streubreite der Kornverteilung ist bei den einzelnen Feuerungsanlagen unterschiedlich. Die Einzelkörner sind denen von geblättem und gebrochenem Leichtzuschlag vergleichbar. Sie weisen unregelmäßig aufgebroschene, raue Oberflächen auf.

Die Kornanteile kleiner 0,063 mm sind stoffbedingt nicht quellfähig. Die nach dem BVK-Verfahren bestimmte Korndichte liegt in der Regel zwischen 1,0 und 1,6 g/cm<sup>3</sup>. Beim Austrag des Kesselsandes in der Herstellung über einem Wasserbad ist er anfangs wassergesättigt.

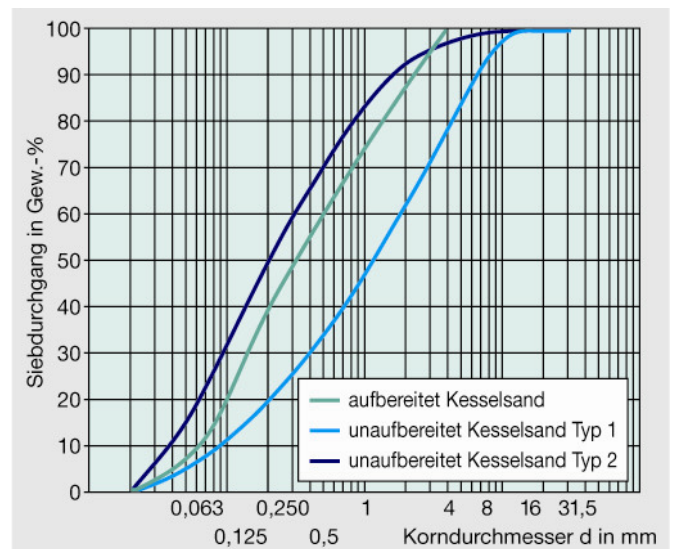


Bild 1: Korngrößenverteilung ausgewählter handelsüblicher Kesselsande

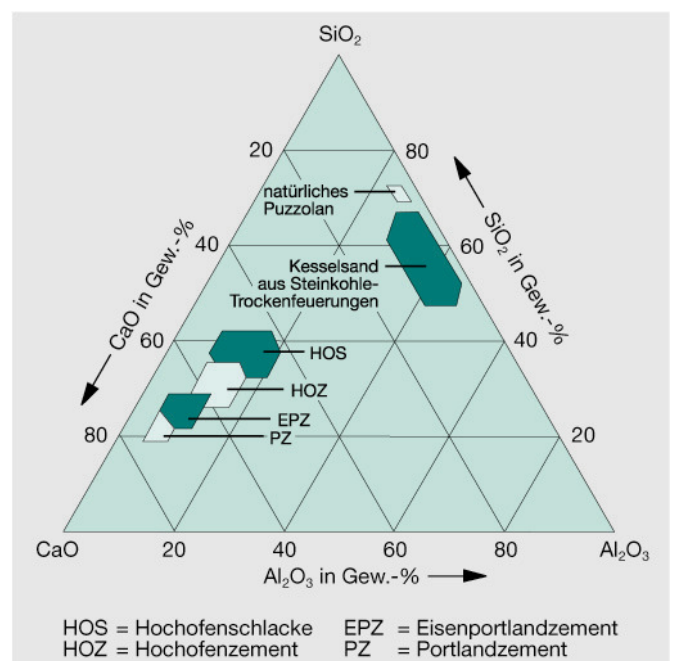


Bild 2: Kesselsand im Dreistoff-Diagramm

Nach 10 bis 14-tägiger Lagerung sinkt der Wassergehalt durch Entwässerung auf 20–25 Gew.-%.

Seit dem 1. Dezember 2010 ist Kesselsand 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 Kesselsand keine gefährlichen Eigenschaften hat.

## KESSELSAND ALS LEICHTE GESTEINSKÖRNUNG

Kesselsand kann als leichte Gesteinskörnung nach DIN EN 13055-1 in Beton und Mörtel eingesetzt werden.

Mittels werkseigener Produktionskontrolle und Fremdüberwachung unterliegt Kesselsand einer regelmäßigen Qualitätssicherung.

Auch bei der Produktion von Mauersteinen, Transportbeton, Betonwaren oder Werkfrischmörteln werden Kesselsande genutzt, wobei die Einhaltung der Qualitätsanforderungen der jeweils geltenden Normen und Regelwerke durch werkseigene Produktionskontrollen sichergestellt wird.



## MINERALSTOFF FÜR DEN GARTEN- UND LANDSCHAFTSBAU

Kesselsand eignet sich als Tragschicht für den Rasen, als Bodenhilfsstoff (Verbesserung der Krümelstruktur des Bodens, Aufwertung von Komposten), für gärtnerische Erden sowie zur Herstellung von Spezialsubstraten (für Stauden, in Baumschulen usw.), insbesondere für Dachbegrünungen. Kesselsand ist frei von keimfähigen Samen und rege-

nerationsfähigen Pflanzenteilen und kann ohne zusätzliche Aufbereitung bzw. Sortierung verwendet werden. Als offenporiger Mineralstoff besitzt Kesselsand ein gutes Wasserspeichervermögen und verringert somit das Austrocknen der Vegetation.

## LEICHTGEWICHT FÜR SICHERE SCHÜTTUNGEN

Ein wichtiges Anwendungsgebiet für Kesselsand ist der Erd- und Straßenbau. Die Verarbeitung erfolgt mit den im Erd- und Straßenbau üblichen Geräten.

Kesselsand verbindet geringes Eigengewicht mit ausreichender Stabilität der fertigen Schüttung. Wichtige bodenmechanische Eigenschaften von Kesselsand sind als Anhaltswerte in Tabelle 2 zusammengefasst.

Eine Aufbereitung von Kesselsand ist für die meisten bodenmechanischen Anwendungsfälle nicht erforderlich. Bei Austrag über ein Wasserbad genügt in der Regel eine

Proctordichte	0,9 bis 1,2 g/cm <sup>3</sup>
Optimaler Wassergehalt	25 bis 30 Gew.-%
Reibungswinkel	30 bis 40°
Durchlässigkeitskoeffizient (verdichtetes Material)	10 <sup>-4</sup> bis 10 <sup>-6</sup> m/s

Tab. 2: Bodenmechanische Eigenschaften von Kesselsand (Anhaltswerte)

Zwischenlagerung zum Zwecke der Entwässerung. Beim Einbau soll der Wassergehalt unterhalb des optimalen Wassergehaltes liegen.

Im Erd- und Straßenbau wird Kesselsand allein oder gemischt mit Flugasche, Granulat und/oder Sand im Unterbau, in Verfüll- und Dammbaumaßnahmen sowie für Bodenverbesserungen nach ZTVE-StB verwendet. Es sind die aus wasserwirtschaftlicher Sicht festgelegten Regeln zu beachten. Bei der Prüfung des Widerstandes gegen Frost gemäß TP Min-StB, Teil 4.3.2, mit Wasser als Prüflüssigkeit, liegt die Absplitterung nach 10 Frost-Tausalz-Wechseln unterhalb des festgelegten Grenzwertes.

Im Erd- und Straßenbau wird Kesselsand allein oder gemischt mit Flugasche, Granulat und/oder Sand im Unterbau, in Verfüll- und Dammbaumaßnahmen sowie für Bodenverbesserungen nach ZTVE-StB verwendet. Es sind die aus wasserwirtschaftlicher Sicht festgelegten Regeln zu beachten. Bei der Prüfung des Widerstandes gegen Frost gemäß TP Min-StB, Teil 4.3.2, mit Wasser als Prüflüssigkeit, liegt die Absplitterung nach 10 Frost-Tausalz-Wechseln unterhalb des festgelegten Grenzwertes.

## SICHERHEIT FÜR DEN PLANER

Kesselsand bietet sich für zahlreiche Aufgaben im Erd- und Straßenbau an, wie z.B. Aufschüttungen, Hinterfüllungen, Bodenverbesserungen, Grabenverfüllungen und Tragschichten. Besondere Einbaugeräte sind nicht erforderlich.

Kesselsand wird bevorzugt als lose Ware angeliefert. An vielen Produktionsstandorten stehen große Lagerkapazitäten mit Bahn-, Wasser- und Straßenanschluss zur Verfügung.

Aufgrund seiner Materialeigenschaften kann Kesselsand problemlos entsorgt und recycelt werden. Als mineralischer Baustoff ist Kesselsand nicht brennbar.

Kesselsand zeichnet sich durch eine gute Umweltverträglichkeit aus. Der Gehalt an Spurenelementen liegt im Bereich des Vorkommens natürlicher Böden. Sie sind auslaugsicher in die silikatische Matrix eingebunden. Die geplante Bauaufgabe sollte mit dem Baustoffanbieter im Detail durchgesprochen werden um die Eigenschaften des vorgesehenen Kesselsandes und die Anforderungen im gegebenen Einzelfall optimal aufeinander abzustimmen. Bei den Anbietern und Produzenten von Kesselsand liegen praktische Erfahrungen vor, die in jedem Fall abgefragt und genutzt werden sollten.

## LITERATURHINWEISE

DIN V 18004:2004-04, Anwendungen von Bauprodukten in Bauwerken – Prüfverfahren für Gesteinskörnungen nach DIN V 20000-103 und DIN V 20000-104

DIN EN 13055-1:2002-08, Leichte Gesteinskörnungen – Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel

Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau – ZTVE-StB 94

Technische Prüfvorschrift für Mineralstoffe im Straßenbau – TP Min-StB

Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau, Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, 54. Jahrgang, 13.12.2001

FGSV Merkblatt Kraftwerksnebenprodukte im Erd- und Straßenbau (M 624 KNP), 2009

ZTV E-Stb 09: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten



**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.