

Feinkornarmer Brechsand

Prof. Dr. Rainer Bunge, Roger Fierz, Willy Baumann

Abstract

Die Euronorm EN 13043:2002 limitiert den Feinkornanteil < 0.063 mm in Brechsand auf 1 %. Wenn für die Herstellung von Brechsand allerdings das nasse Überkorn aus der Kieswäsche verwendet wird, können die Normen ohne Nachbehandlung des Brechsandes, zumindest in der Fraktion 2/4, häufig nicht erfüllt werden. Wenn das nasse Kieskorn jedoch vor dem Brechen mittels Druckluft partiell getrocknet wird, werden die Spezifikationen der Norm erreicht. Das Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik UMTEC der Hochschule Rapperswil hat dieses Verfahren zusammen mit der Firma JMS in einem Pilotversuch erfolgreich getestet.

Problem

Bei der Herstellung von Brechsand aus nassem Überkorn aus der Kieswäsche gibt es Probleme mit anhaftendem Feinkorn. Diese treten insbesondere in der Brechsandfraktion 2/4 auf. Der Feinkornanteil $< 63 \mu\text{m}$ in dieser Fraktion liegt in der Regel zwischen 1,5 % und 2 % und übersteigt damit den Grenzwert der EN 13043:2002 von 1 %.

Die Feuchte des Rohmaterials beträgt z. B. bei frisch gewaschenem Kies 32/64 etwa 2 % des Kiesgewichts und liegt zunächst als grobes Haftwasser auf den Oberflächen der unzerkleinerten Kieskörner vor. Dieses Wasser wird während des Brechvorgangs im Brechraum dispergiert, schlägt sich auf den neu gebildeten Bruchoberflächen nieder und führt dort zur Bildung von Feinstkornanhaftungen über kapillare Flüssigkeitsbrücken.

Diese Feinstkornanhaftungen werden durch die kapillaren Wasserbrücken auf den Oberflächen des entstehenden Brechsandes derart stark fixiert, dass auch eine „harte“ Absiebung oft nicht in der Lage ist, das anhaftende Feinkorn aus der 2/4-Fraktion hinreichend zu entfernen.

Eine grundsätzliche Möglichkeit besteht darin, abhaftendes Feinkorn durch anschließende Trocknung des 2/4-Brechsandes abzutrennen. Problematisch erweist sich hierbei allerdings die Tatsache, dass auf diese Weise zwar die kapillaren Wasserbrücken ver-

dampft werden, sich jedoch an deren Stelle Feststoffbrücken aus kristallisierenden gelösten Salzen bilden, welche das Feinkorn weiterhin an der Brechsandoberfläche fixieren. Im Kontakt mit Wasser lösen sich diese Salzbrücken wieder auf, und das Feinkorn wird wieder freigesetzt. Aus diesem Grunde ist übrigens auch eine trockene Prüfsiebung zur Bestimmung des Feinanteils ungeeignet.

Die einzige zuverlässige Möglichkeit zur Einhaltung der Norm ist die nachträgliche Wäsche des Brechsandes, z. B. in Form einer Nasssiebung. Der gewaschene Brechsand 2/4 muss in diesem Fall allerdings vor einem Einsatz als Asphaltzuschlag thermisch getrocknet werden, was energieaufwändig ist.

Lösungsidee

Unsere Erkenntnis: das Rohmaterial muss bereits vor der Zerkleinerung entwässert werden. Nur so kann die Bildung der kapillaren Wasserbrücken zwischen dem 2/4-Brechsand und dem beim Brechen entstehenden Feinkorn wirksam verhindert werden.

Der Einsatz von Druckluft stellt hierbei eine sinnvolle Lösung dar. Aus Kosten-

gründen wird allerdings nur eine partielle Entwässerung angestrebt, bei der zwar die grobe Feuchte gerissen wird, jedoch ein dünner Wasserfilm auf dem Korn zurückbleibt. Durch eine weitergehende Trocknung wird das Ergebnis zwar noch deutlich verbessert, was jedoch zur Einhaltung der Norm nicht notwendig ist.

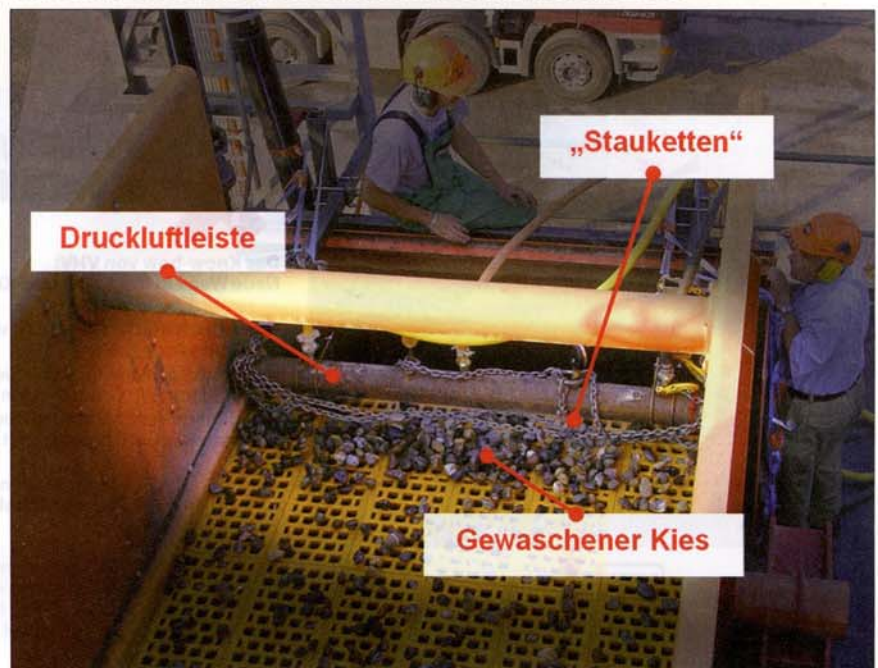
Pilotversuch

Nachdem eine Vorstudie in den UMTEC-Labors gezeigt hatte, dass die Herstellung eines feinkornarmen 2/4-Brechsandes nach der Drucklufttrocknung des Kieses grundsätzlich möglich ist, wurde die Machbarkeit im Pilotversuch untersucht.

Hierzu wurde eine Druckluftleiste konstruiert, welche über dem 32-mm-Sieb im Kieswerk Grynau, bei JMS Schmerikon, installiert wurde (Abb. 1). Um die Aufenthaltsdauer des 32/64-Kieses unter der Druckluftleiste zu erhöhen, wurde dieser mittels provisorisch installierten Ketten angestaut (Abb. 2, siehe Seite 38).

Der Unterschied in der Feuchte des Materials wurde besonders offensichtlich bei der visuellen Inspektion des

Abbildung 1: Betrieb einer Luftdrucktrocknung im Kieswerk



Förderbandes, welches den Kies vom Sieb in den Brecher transportiert. Während das Band ohne die Drucklufttrocknung nass war, blieb es nach der Druckluftbehandlung des Kieses trocken (Abb. 3).

Ergebnis

Wie Abb. 4 zeigt, hatte der konventionell produzierte 2/4-Brechsand einen Feinkornanteil < 63 µm von 1,6 %. Der vor der Zerkleinerung mittels Druckluftbehandlung entwässerte Kies

wies nur noch einen Feinkornanteil von 0,8 % auf und unterschritt damit den in der Norm vorgeschriebenen Grenzwert von 1 %.

Bei einer technischen Umsetzung der Drucklufttrocknung im Kieswerk wäre je Tonne Durchsatz ein zusätzlicher Energieverbrauch von etwa 1 kWh erforderlich.

Besonders interessant ist der Umstand, dass das anhaftende Feinkorn sowohl bei konventionell produziertem 2/4-Brechsand als auch bei dem aus druckluftgetrocknetem Material produzierten Kies praktisch ausschließlich < 10 µm war (Abb. 5).

Dies mag auch erklären, warum eine „harte“ Absiebung des konventionell erzeugten feuchten 2/4-Brechsandes nicht in der Lage ist, den Feinkornanteil zu verringern. Denn bei derart kleinen Partikeln sind die durch die Siebung verursachten Scherkräfte kleiner als die kapillaren Haftkräfte.

Das beschriebene Verfahren wurde vom UMTEC zum Patent angemeldet. Für die Umsetzung in den industriellen Maßstab suchen wir einen im Anlagenbau tätigen Industriepartner.

Kontakt:

Prof. Dr. Rainer Bunge
 Hochschule für Technik Rapperswil
 HSR
 Institut für Umwelt- und
 Verfahrenstechnik UMTEC
 Oberseestraße 10
 CH 8640 Rapperswil
 Tel.: ++41 (0)55 222 4862
 Fax: ++41 (0)55 222 4861
 Internet: www.umtec.ch
 E-Mail: rbunge@hsr.ch



Abbildung 2: Anstauen des Kieses unter der Druckluftleiste mittels Ketten



Abbildung 3: Das Förderband für 32/64-Korn: links nass / rechts trocken

Abbildung 4: Feinanteil < 63 µm im Brechsand

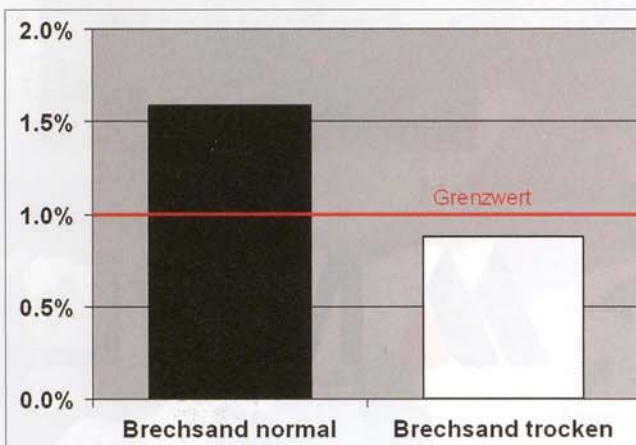


Abbildung 5: Feinanteil < 63 µm im Brechsand

