

4.2.3 Kalksandsteine

Historie

Als am 5. Oktober 1880 ein Patent zur Erzeugung von Kalksandsteinen an Dr. Michaelis in Berlin erteilt wurde, konnte niemand ahnen, welcher Erfolg dieser Entwicklung beschieden sein würde. Die Formgebung durch Pressen und die Hochdruckdampfhärtung ermöglichten bereits seit mehr als hundert Jahren die industrielle KS-Produktion. Im Jahre 1900 wurden rd. 300 Mio. Steine und 1905 bereits 1 Mrd. Kalksandsteine produziert. Durch die schnelle Marktverbreitung und das Vertrauen zu diesem Mauerstein erschien bereits 1927 die erste Ausgabe der Kalksandsteinnorm DIN 106.

Allgemeines

Kalksandsteine sind Mauersteine, die aus den natürlichen Rohstoffen (Abb. 4.2.3-1) Kalk, kiesel säurehaltigen Zuschlägen (Sand) und Wasser hergestellt werden. Die Herstellung (Abb. 4.2.3-3) erfolgt ausschließlich mit natürlichen Stoffen, umweltschonend und mit geringem Energieeinsatz.

Herstellungsbedingt weisen Kalksandsteine eine hohe Druckfestigkeit (Steindruckfestigkeitsklasse – SFK 12 und 20) bei gleichzeitig hoher Rohdichte (Rohdichteklasse – RDK 1,4 – 1,8 – 2,0) auf.

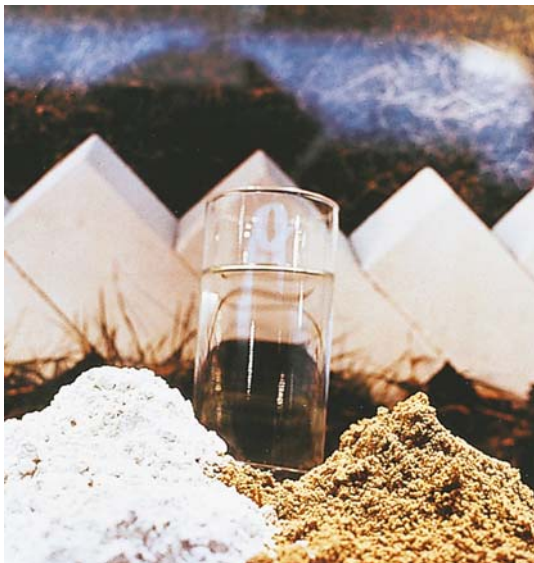


Abb. 4.2.3-1: Kalksandstein – hergestellt aus den natürlichen Rohstoffen: Kalk, Sand und Wasser.

Herstellung

1 Kalk und Sand aus den heimischen Abbaustätten werden im Werk in Silos gelagert. Die Rohstoffe werden im Mischungsverhältnis Kalk : Sand = 1 : 12 nach Gewicht dosiert, intensiv miteinander gemischt und über eine Förderanlage in Reaktoren geleitet.

2 In den Reaktoren löscht der Branntkalk unter Wasserverbrauch zu Kalkhydrat ab. Gegebenenfalls wird das Mischgut dann im Nachmischer auf Pressfeuchte gebracht.

3 Mit vollautomatisch arbeitenden Pressen werden die Steinrohlinge geformt und auf Härtewagen gestapelt (Abb. 4.2.3-4).

4 Es folgt dann das Härten der Rohlinge bei Temperaturen von ca. 200° C unter Wasserdampfdruck, je nach Steinformat etwa vier bis acht Stunden (Abb. 4.2.3-5). Der Vorgang ist der Natur abgeschaut. Beim Härtevorgang wird durch die heiße Wasserdampf Atmosphäre Kieselsäure von der Oberfläche der Quarzsandkörner angelöst. Die Kieselsäure bildet mit dem Bindemittel Kalkhydrat kristalline Bindemittelphasen – die CSH-Phasen (Abb. 4.2.3-2) – die auf die Sandkörner aufwachsen und diese fest miteinander verzahnen. Die beim Herstellungsprozess gebildeten Strukturen aus Kalk, Sand und Wasser sind dafür verantwortlich, dass der Kalksandstein ein festes Gefüge hat. Es entstehen keine Schadstoffe.

5 Nach dem Härten und Abkühlen sind die Kalksandsteine gebrauchsfertig, eine werksseitige Vorlagerung ist nicht erforderlich.

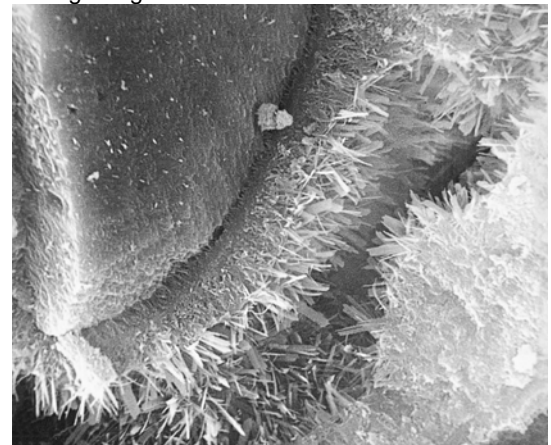


Abb. 4.2.3-2: Raster-Elektronen-Mikroskopaufnahme (REM) von Kalksandstein.

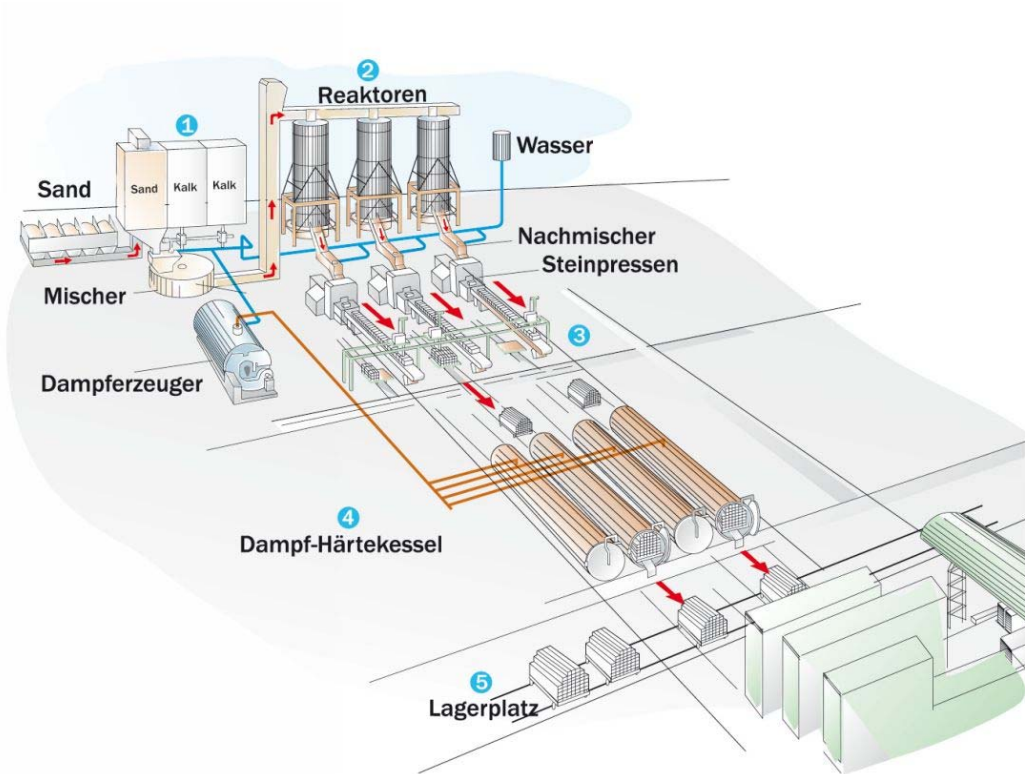
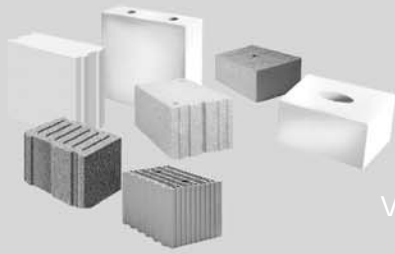


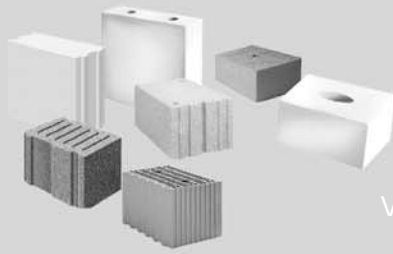
Abb. 4.2.3-3: Herstellung von Kalksandsteinen.



Abb. 4.2.3-4: Nach dem Mischen erfolgt das Pressen der Rohlinge. Bild: Masa-Dorstener



Abb. 4.2.3-5: Das Härten der Rohlinge erfolgt in Autoklaven. Bild: Masa-Dorstener



Produkte

Von der Kalksandsteinindustrie wird eine Vielzahl an Formaten für die Handvermauerung und für das Mauern mit Versetzgerät angeboten. Das KS-Bausystem umfasst neben den Steinformaten für die Erstellung von Mauerwerk nach DIN 1053 auch Bauteile zur Systemergänzung sowie Sonderprodukte.

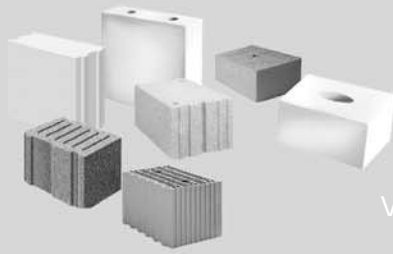
Die KS-Produktpalette reicht von traditionellen, kleinformatischen Kalksandsteinen zur Handvermauerung (KS-Vollsteine und KS-Lochsteine) über Steine mit Nut-Feder-System (KS-R-Steine) bis hin zu KS-R-Blocksteinen zur Erstellung von schlanken tragenden und nicht tragenden Wänden.

Besonders wirtschaftlich sind KS-Plansteine und großformatige KS XL (Raster- und Planelemente), da diese mit Dünnbettmörtel verarbeitet werden. KS-E-Steine ermöglichen – auch nachträglich – die Verlegung von Elektroinstallation ohne Schlitzzen und Fräsen. Steine zur Erstellung von Sichtmauerwerk runden die Palette ab.

Steine bzw. Bauteile zur Systemergänzung (KS-Bauplatten, KS-Kimmsteine und KS-Wärmesteine, KS-Stürze, KS-U-Schalen, KS-E-Steine) ergänzen das Lieferprogramm und ermöglichen somit die Erstellung von Wänden aus einem Baustoff.

Tab. 4.2.3-1: Beispiele für Kalksandstein-Formate.

<p>KS-Voll- oder KS-Lochstein ($h \leq 113$ mm) (auch als Verblender oder Vormauerstein) für Normalmörtel Format 2 DF</p>	<p>KS-R-Stein ($h = 113$ mm) für Normalmörtel Format 4 DF (240)</p>		
<p>KS-R-Block- oder KS-R-Hohlblockstein ($h = 238$ mm) für Normalmörtel Format 4 DF (115) und 8 DF (115)</p>	<p>KS-R-Planstein ($h = 248$ mm) (auch als KS-Fasenstein) für Dünnbettmörtel Format 6 DF (175) und 12 DF (175)</p>		
<p>KS XL-Rasterelement ($h = 498 / 623$ mm) für Dünnbettmörtel Format 498x150x498 und 498x150x623</p>	<p>KS XL-Planelement ($h = 498 / 623 / 648$ mm) für Dünnbettmörtel Format 998x150x498 und 998x150x623</p>		



Tab. 4.2.3-2: Steinarten und Steinbezeichnungen.

a) Vollsteine (Lochanteil \leq 15 % der Lagerfläche)

Bezeichnung		Kurzzeichen	Schichthöhe [cm]	Eigenschaften und Anwendungsbereiche
1	KS-Vollsteine	KS	$\leq 12,5$	Für tragendes und nicht tragendes Mauerwerk in Normalmörtel versetzt.
2	KS-R-Blocksteine	KS-R	$>12,5$ ≤ 25	Wie Zeile 1, zusätzlich mit Nut-Federsystem an den Stirnseiten. Stoßfugenvermörtelung kann daher im Regelfall entfallen.
3	KS-Plansteine KS-R-Plansteine	KS P KS-R P	≤ 25	Wie Zeile 2, auf Grund Einhaltung geringerer Grenzabmaßen der Höhe ¹⁾ ($\Delta h = \pm 1,0$ mm) zum Versetzen in Dünnbettmörtel.
4	KS-Fasensteine	KS F	≤ 25	Wie Zeile 3, jedoch mit beidseitig umlaufender Fase an der Sichtseite von ca. 7 mm.
5	KS XL-Raster-elemente ¹⁾	KS XL-RE	≥ 50	Wie Zeile 3. Lieferung als Regelemente der Länge 498 mm (1/1) sowie Ergänzungselementen der Länge 373 mm (3/4) und 248 mm (1/2).
6	KS XL-Plan-elemente ¹⁾	KS XL-PE	≥ 50	Wie Zeile 3. Lieferung als konfektionierter Wandbausatz mit Regelementen der Länge 998 mm.

b) Lochsteine (Lochanteil $>$ 15 % der Lagerfläche)

Bezeichnung		Kurzzeichen	Schichthöhe [cm]	Eigenschaften und Anwendungsbereiche
7	KS-Lochsteine	KS L	$\leq 12,5$	Für tragendes und nicht tragendes Mauerwerk in Normalmörtel versetzt.
8	KS-R-Hohlblocksteine	KS L-R	$>12,5$ ≤ 25	Wie Zeile 7, zusätzlich mit Nut-Federsystem an den Stirnseiten. Stoßfugenvermörtelung kann daher im Regelfall entfallen.
9	KS-Plansteine KS-R-Plansteine	KS L P KS L-R P	≤ 25	Wie Zeile 8, auf Grund Einhaltung geringerer Grenzabmaßen der Höhe ¹⁾ ($\Delta h = \pm 1,0$ mm) zum Versetzen in Dünnbettmörtel.

c) frostwiderstandsfähige Steine (KS-Verblender)²⁾

Bezeichnung		Kurzzeichen	Schichthöhe [cm]	Eigenschaften und Anwendungsbereiche
10	KS-Vormauersteine ²⁾	KS Vm oder KS VmL	≤ 25	KS-Vormauersteine sind Voll- oder Lochsteine mindestens der Druckfestigkeitsklasse 10, die frostwiderstandsfähig sind (25facher Frost-Tau-Wechsel).
11	KS-Verblender ^{2) 3)}	KS Vb oder KS VbL	≤ 25	KS-Verblender sind Voll- oder Lochsteine mindestens der Druckfestigkeitsklasse 16 mit geringeren Grenzabmaßen der Höhe ¹⁾ als Zeile 9 und erhöhter Frostwiderstandsfähigkeit (50facher Frost-Tau-Wechsel), die mit ausgewählten Rohstoffen hergestellt werden.

¹⁾ Maßtoleranzen

¹⁾ Im Markt sind unterschiedliche Marken bekannt.

²⁾ Als Oberbegriff für frostwiderstandsfähige Steine wird im Allgemeinen nur die Bezeichnung KS-Verblender verwendet.

³⁾ KS-Verblender werden regional auch als bossierte Steine oder mit bruchrauer Oberfläche angeboten.

Die regionalen Lieferprogramme sind zu beachten.

Stand: 02/2009
Bearbeitung: Bundesverband Kalksandsteinindustrie e. V., Hannover