

ICS 91.100.25

**Kalksandstein als Rohstoff für das Bauwesen –
Aufbereitung, Verwendung und Anforderungen für rezyklierte
Gesteinskörnungen**

Calcium silicate masonry units as raw material for the building industry –
Preparation, utilisation and requirements for recycled aggregates

Éléments de maçonnerie en silico-calcaire comme matière première pour la construction –
Préparation, utilisation et exigences pour les granulats recyclés

Gesamtumfang 13 Seiten

Dieses Dokument wurde durch die im Vorwort genannten Verfasser erarbeitet und verabschiedet.

..

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Lebenszyklus und Recyclingwege	8
5 Stoffliche Zusammensetzung rezyklierter Gesteinskörnungen für Kalksandstein	8
6 Qualitätsüberprüfung und Annahmebedingungen	9
7 Analyseverfahren und Probenahme	9
8 Höchstwerte der Eluat- und Feststoffparameter (Umweltparameter)	10
9 Weitere Anforderungen (Technische Parameter) und Güteüberwachung	10
Literaturhinweise	12

Bilder

Bild 1 — Kreislaufführung rezyklierter Gesteinskörnungen für Kalksandstein	8
--	---

Tabellen

Tabelle 1 — Stoffliche Zusammensetzung der Typen rezyklierter Gesteinkörnungen für Kalksandstein	8
Tabelle 2 — Höchstwerte der Eluat- und Feststoffparameter	10
Tabelle 3 — Weitere Anforderungen an rezyklierte Gesteinskörnungen für Kalksandstein	11

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN-SPEC-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiator(en) und Verfasser:

- Bundesverband Kalksandsteinindustrie e. V.
 - Dr. Wolfgang Eden
- Bundesverband Kalksandsteinindustrie e. V.
 - Zakaria Istanbuly
- Bimolab gGmbH
 - Harald Kurkowski
- MPA Bremen
 - Frank Hlawatsch
- Peter Kalksandsteinwerk KG
 - Christian Peter
- Zapf KG
 - Dr. Hannes Zapf

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN-SPEC-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN-SPEC-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den DIN Media WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Einleitung

Mit dieser DIN SPEC soll eine Basis für die Steigerung der Recyclingquote von Kalksandsteinmaterial geschaffen werden. Die DIN SPEC adressiert die bisherigen Recyclingaktivitäten der deutschen Kalksandsteinindustrie und erweitert diese um die kooperative Verbindung der am Recycling beteiligten Parteien (Abbruch-, Recycling- und Bau- und Kalksandsteinunternehmen sowie die zuständigen Behörden). Neben technischen und ökologischen Aspekten werden wirtschaftliche Gesichtspunkte durchdrungen. Die DIN SPEC legt praxisnahe Anforderungen zur Durchführung des Kalksandstein-Recyclings fest. Darüber hinaus werden verschiedene Maßnahmen benannt.

Der „Europäische Green Deal“ beinhaltet unter anderem Anforderungen an das Recycling. Mit dem Umsetzungswerkzeug „Circular Economy Action Plan“ werden geschlossene Kreisläufe gefordert und Rahmenbedingungen erarbeitet. Das Schließen von Stoffkreisläufen spielt somit auch für die Kalksandsteinindustrie eine herausragende Rolle.

Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 sind Mauersteine, die aus überwiegend kalkhaltigen silikatischen Rohstoffen geformt und die in einer Atmosphäre von gespanntem Wasserdampf gehärtet werden. Hierbei bilden sich vorwiegend Calciumsilikathydrate (CSH-Phasen), die diesem Baustoff die erforderliche Festigkeit verleihen. Kalksandsteine nehmen im Laufe der Zeit etwa 50 M.-% des bei deren Herstellung emittierten CO₂ dauerhaft wieder auf und fungieren praktisch als CO₂ Senke. Bei diesem als Recarbonatisierung bezeichneten Vorgang dringt das in der Umgebungsluft vorhandene CO₂ in das Porensystem der Kalksandsteine ein und reagiert mit den bei der Autoklavierung entstandenen kristallinen CSH-Phasen zu Calciumcarbonat (CaCO₃). Mit der Recarbonatisierung wird die Festigkeit und Dauerhaftigkeit von Kalksandsteinen weiter erhöht. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Kalksandstein verputzt oder mit einem Wärmedämmverbundsystem bedeckt ist – Beschichtungen haben lediglich eine zeitverzögernde Wirkung.

Die europäische Kalksandsteinnorm DIN EN 771-2 erlaubt den Einsatz von sortenreinem Kalksandstein-Recyclingmaterial als silikatische Gesteinskörnung.

Eine Steigerung der Recyclingquote von Kalksandstein für verschiedene Anwendungsbereiche wird möglich, wenn Kalksandstein rezykliert und verschiedenen Verwertungspfaden zugeführt wird. Dies erfordert den Einsatz verfügbarer Technologien. Zusätzlich müssen die Wirtschaftlichkeit sowie logistische Aspekte der Verwertung und damit auch die räumliche und zeitliche Verfügbarkeit von Kalksandstein und der Bedarf an Recyclingprodukten berücksichtigt werden.

Zur Umsetzung des Recyclings ist eine enge Zusammenarbeit zwischen folgenden Parteien erforderlich:

- Planer;
- Abbruchunternehmen;
- Recyclingunternehmen;
- Kalksandsteinunternehmen;
- Bauunternehmen;
- zuständige Behörden.

Die Forschungsvereinigung Kalk-Sand e. V. hat, zusammen mit ihren Forschungspartnern, in den vergangenen drei Jahrzehnten aus umweltpolitischen Gründen im Rahmen ihrer Forschungsaktivitäten mehrere vorwettbewerbliche und unternehmensübergreifende AiF- und BBSR-Forschungsprojekte zum Recycling von Kalksandstein und Kalksandsteinmauerwerk durchgeführt. Dabei wurden im Einzelnen folgende Recyclingpfade für Kalksandstein aufgezeigt:

- a) Verwendung von sortenreinem KS-Recyclingmaterial für die erneute Kalksandstein-Produktion;