

Natürliche und gebrochene Sande und Kiese als Betonzuschlagstoffe

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **12-13 (1944-1945)**

Heft 14

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153199>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

CEMENTBULLETIN

FEBRUAR 1945

JAHRGANG 13

NUMMER 14

Natürliche und gebrochene Sande und Kiese als Betonzuschlagstoffe

Kennzeichnung und Bedeutung der Beton- und Mörtelzuschlagstoffe. Natürliche und gebrochene Zuschläge, deren Vorkommen und Gewinnung. Hinweise auf die Verwendung in Beton, Mauer- und Verputzmörtel, Edelputzen, sowie in der Cementwaren- und Kunststeinindustrie. Kornform der Zuschlagstoffe. Literatur.

Als **natürliche Sande und Kiese** werden solche bezeichnet, die aus ihrer derzeitigen Lagerstätte direkt oder nach einem **Wasch- und Sortierprozess** gewonnen und zu Beton oder Mörtel verarbeitet werden können. Derartige natürliche Zuschlagstoffe kommen hierzulande in grosser Menge und weitverbreitet vor, sei es in Form von **Geschiebeablagerungen** in Bächen, Flüssen und Seen, sei es vor allem in den **Schotterterrassen** der Eiszeit. Es handelt sich in beiden Fällen um Material, das aus den Alpen über viele Kilometer durch die Wasserläufe in die Niederungen gerollt wurde und damit einer **natürlichen Auslese** unterlag. Minderwertiges Material erwies sich diesem gewaltsamen Transport nicht gewachsen, so dass überwiegend erstklassige Gesteine (Quarz, Silikate, dichte Kalke) in diesen natürlichen Sand- und Kieslagern zu finden sind. Die Kornform dieser natürlichen Sande und Kiese ist meist gedrunken bis schwach plattig, die ursprünglichen Kanten sind abgeschliffen und die Oberflächen verhältnismässig glatt. Hinsichtlich der Korngrössenverteilung finden sich **oftmals maximal günstige Korngemische** vor, die entweder direkt zur Beton- oder Mörtelbereitung geeignet sind oder doch nur eines einfachen Waschprozesses bedürfen, um Lehm- und übermässige Staubeinlagerungen zu beseitigen. In andern Fällen müssen natürliche Sande und Kiese nach Korngrössen **sortiert** und nach Ausschaltung überschüssiger Körnungsanteile am Ort der Gewinnung oder besser auf der Baustelle **wieder zusammen-**



Abb. 1 Natürlicher
Betonkies aus eiszeitlichem
Terrassenschotter

gestellt werden. Je flacher das Gefälle der transportierenden Flussläufe ist, umso kleinere Gesteinskörner vermögen sie fortzubewegen, wodurch eine natürliche Sortierung nach Korngrößen stattfindet. Am Unterlauf der Flüsse sind die feineren, am Oberlauf die gröberen Gemenge vorwiegend.

Die Gewinnung dieser natürlichen Rohstoffe für Mörtel und Beton erfolgt in Hunderten von Gruben, Baggereien, etc. und stellt einen beträchtlichen, **volkswirtschaftlichen Wert** dar. Man schätzt die jährliche Ausbeute an Sand, Kies und Schotter auf rund 4,5 Millionen Kubikmeter, die einen Wert von 30-35 Millionen Franken repräsentieren.

Nun sind zahlreiche Landesgegenden weniger mit diesen natürlichen Sand- und Kiesvorkommen gesegnet. Da aber allenthalben genügend Steinmaterial ansteht, behilft man sich dort mit der **künstlichen Bereitung** von Sanden und Kiesen. Das gleiche Problem stellt sich auch für die Verwertung der überschüssigen Fraktionen aus der Aufbereitung der natürlichen Betonzuschlagstoffe.

Die Herstellung **gebrochener Sande und Kiese** ist naturgemäss ein Zerkleinerungs- und damit in erster Linie ein maschinelles Problem. Geeignete Gesteine aus Steinbrüchen, etc. werden mittelst Backen-Steinbrechern, Kegel- oder Hammerbrechern vorzerkleinert, wobei je nach Einstellung der Brecherbackenweite bereits gebrauchsfähige Betonkiese zu gewinnen sind. Durch Aussortierung der Zerkleinerungsprodukte gewinnt man

Schotter als grössten Anteil (Korngrösse 30-60 mm)
Grobsplitt (Korngrösse 15-30 mm)
Feinsplitt (Korngrösse 8-10-15 mm) und
Grus (feiner als 8 mm).



Abb. 2 Gebrochener Betonkies, aufbereitet aus den groben Anteilen von Grubenmaterial

Die weitere Zerkleinerung zu **Brechsand** erfolgt in Walzen- oder in Schlagmühlen.

Je nach der Eigenstruktur der verwendeten Gesteine erhält man würfelige, spiessige oder schiefrige Produkte. Normalerweise wird man den würfelförmig brechenden Gesteinen den Vorzug geben, da diese Kornform auf eine homogene, derbe Beschaffenheit des Rohgesteins hinweist, während andererseits Schichtungen im Rohmaterial zu plattigen und langsplittigen Brechprodukten führen. Länglichrhomboedrische Splitte sind für bestimmte Sonderzwecke besser geeignet als würfelige Formen. Einen gewissen Einfluss auf die Kornform hat die Arbeitsweise der Brechmaschine.

Voraussetzung für die Herstellung gebrochener Sande und Kiese ist die **petrographische Gesundheit und Wetterbeständigkeit** des Materials, sowie das Ausbleiben verborgener Spaltflächen beim Brechen.

Die vorzugsweise Verwendung natürlicher, bzw. gebrochener Zuschläge.

Sowohl die natürlichen, wie die gebrochenen Zuschläge haben ihre bevorzugten Anwendungsgebiete, in denen ihre besonderen Eigenschaften zur Geltung kommen. Abgesehen von Fällen, in denen natürliche Sande und Sandkiese nur schwer erhältlich sind, werden auf der üblichen Baustelle vor allem diese letzteren Zuschlagstoffe verwendet und zwar u. a. aus folgenden Gründen:

- a) Sie ergeben **leicht verarbeitbare Mischungen**, die mit geringem Arbeitsaufwand zu verdichten sind. Sie geben weniger Anlass zu Nesterbildung als gebrochene Zuschläge.
- b) Natürliche Sande und Kiese erfordern für eine bestimmte Konsistenz **weniger Anmachwasser** und verhältnismässig weniger

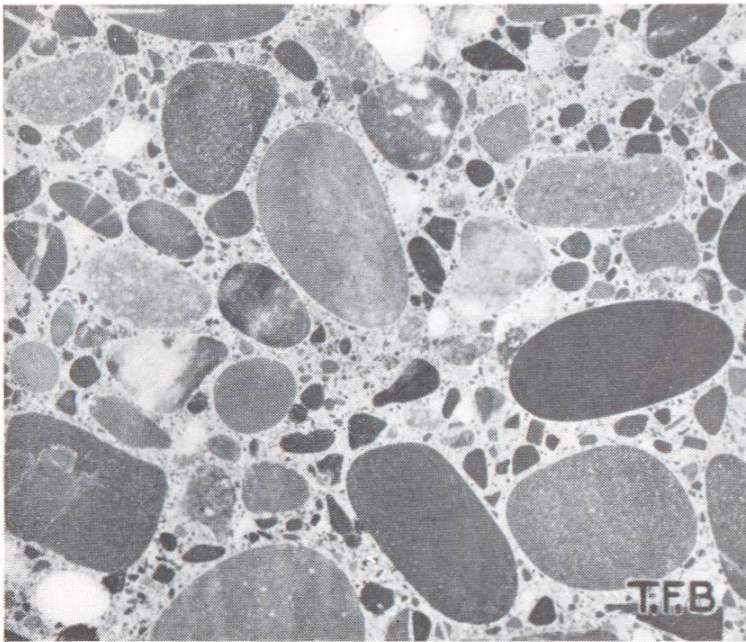


Abb. 3 Querschnitt durch sehr kompakten Qualitätsbeton aus natürlichen Zuschlagstoffen

Feinanteile, wodurch mit ihnen auf einfache Weise gute Festigkeiten zu erzielen sind.

Selbst wenn für den üblichen **Bauplatzbeton** oder für **Eisenbeton** gebrochener Kies nicht zu umgehen ist, empfiehlt sich wenigstens einen gewissen Prozentsatz Natursand mitzuverwenden. In diesem Fall ist ferner auf genaue Kontrolle der Anmachwassermenge zu achten, da gefährliche Wasserüberschüsse schwerer zu erkennen sind als bei Verwendung natürlicher Sandkiese.

In **Mauer- und Verputzmörtel** sind Brechsande ohne Nachteil verwendbar, ja sie werden vielfach vorgezogen, weil beim Vermauern die Steine weniger «schwimmen», bzw. sie beim Verputzen griffigere Schichten bilden und nicht so leicht «absacken». In Edelputzmischungen sind hauptsächlich gebrochene Gesteinskörner enthalten.

Vollends **unentbehrlich** sind Brechsande in der **Cementwaren- und Kunststeinindustrie** und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die verdichteten, frischen Cementwaren und Kunststeine müssen zur Einsparung von Formen rasch, oft schon sofort nach der Herstellung (z. B. Röhren) ausgeschalt werden können. Hierbei darf die noch nicht abgebundene Masse sich nicht auch nur millimeterweise **plastisch verformen**, sondern sie muss formgetreu stehen bleiben und so erhärten. Dies ist nur möglich, wenn die gebrochenen Zuschlagstoffe innerhalb der Cementmischung ein unbewegliches Gerippe bilden. Ein überwiegender Anteil an runden Körnern würde die Mischung zu leicht beweglich machen (Kugellagerwirkung!).
2. Im industriellen Betrieb sind die Voraussetzungen für eine intensive Verdichtung auch «harscher» Mischungen vorhanden, sei es durch maschinelles Stampfen, Vibration, Pressen,

5

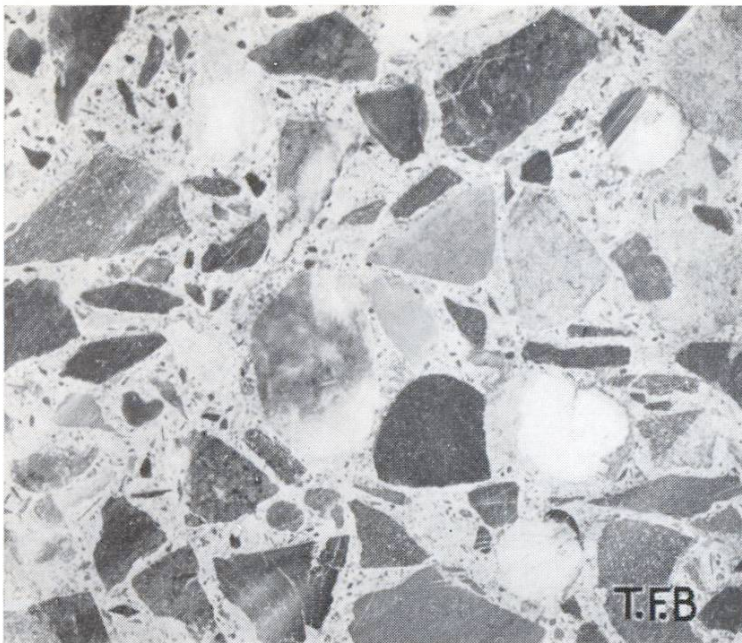


Abb. 4 Querschnitt durch hochwertigen Beton aus gebrochenem Material. Porenfreie, homogene Struktur. Mörtelgehalt etwas höher als in Beton der Abbildung 3

sei es durch Schleudern, usw. Die auf dem Bauplatz auftretenden Nachteile lassen sich somit kompensieren. Ausserdem ist im Betrieb die Einhaltung gleichmässiger Konsistenz und minimaler Anmachwassermengen leichter zu bewerkstelligen.

3. Die wirtschaftliche Nutzbarmachung des Gruben- oder Baggermaterials für die Cementwarenfabrikation erfordert praktisch immer das mechanische Zerkleinern grösserer oder kleinerer Anteile des Zuschlagstoffs.
4. Bei intensiver Verdichtung ergeben gebrochene Zuschläge meist höhere Biege- und Zugfestigkeiten. Die einzelnen Körner **verankern** sich gegenseitig. Dies ist wichtig bei nachträglicher Bearbeitung des Kunststeins, weil einzelne Körner z. B. beim Scharrieren weniger leicht herausgebrochen werden.

Aus dem zuletzt genannten Grund finden gebrochene Materialien auch in den **Verschleiss-Schichten** von Cementbelägen und Betonstrassen Verwendung, wobei der Mischung bestimmte Anteile an Splitt absichtlich zugesetzt werden.

Kennzeichnung der Kornform von Zuschlagstoffen.

Nach dem Augenschein lassen sich Zuschlagstoffe ohne weiteres in natürliche und gebrochene klassifizieren.

Die ersteren können in kugeligen, eiförmigen, flachrunden, flach-ovalen, unregelmässigerundeten Formen vorliegen. Die Oberfläche ist meist glatt bis matt-rauh, ohne scharfe Kanten.

Gebrochene Zuschlagstoffe sind **immer scharfkantig**, mit glatten bis rauhen Oberflächen. Sie erscheinen in den verschiedensten Formen (würfelig, pyramidenförmig, tafelig, flach- oder langsplittrig).

6 Zur **systematischen Kennzeichnung** der Kornform ist von Walz (s. Lit.) folgendes Verfahren vorgeschlagen worden:

Aus einer guten Mittelprobe des Zuschlagsmaterials werden ca. 30 Körner entnommen und ausgemessen. Von jedem Korn wird die längste Axe (= c) bestimmt. Sodann ermittelt man die grösste Dicke (= b) der Steine und zwar in senkrechter Richtung zu c. Schliesslich misst man noch in der Mitte der c-Achse ebenfalls die Dicke des Steins (senkrecht zu b und c) und bezeichnet diese Achse mit a. Wenn a gleich 1 angenommen wird, so geben die Verhältnisse b/a und c/a eine zahlenmässige Charakteristik der Kornform. Natürlich ist von den jeweils 30 errechneten Verhältnissen der Mittelwert zu bilden.

Solche Kennzeichnungen sind von Bedeutung für die zielbewusste Ermittlung des Formeinflusses auf die **Festigkeitsverhältnisse**, auf die **Sperrigkeit** (Raumgewicht), etc. und für die **Beurteilung von Brechmaschinen**.

Literatur:

- K. Walz, Die Bestimmung der Kornform der Zuschlagstoffe, Betonstrasse 1936, S. 27 ff.
- O. Stern, Mittelbare Bewertung der Kornform von Zuschlägen, Zement 1937, S. 693.
- R. Féret, Sur la forme et l'état de surface des éléments inertes des bétons, Ann. Inst. Techn. Bâtim. Trav. Publ. 1937, No. 2.
- W. Pickel, Bestimmung und Bewertung der Kornform von Edelsplitt, Betonstrasse 1937, S. 104.
- F. de Quervain & M. Gschwind, Die nutzbaren Gesteine der Schweiz, Verlag Huber, Bern 1934.
- W. H. Glanville, A. R. Collins & D. D. Matthews, Die Körnung der Zuschläge und die Verarbeitbarkeit des Betons, Road Research (Techn. Part.), London 1938, Heft 5.
- J. Bolomey, Der Einfluss der Körnung der Zuschlagstoffe auf die Eigenschaften des Betons. Tech. d. Travaux, 1939, S. 321 ff.