



Putz, Stuck, Rabitz

Winkler, Adolf

Stuttgart, 1955

Feste Zuschlagstoffe

[urn:nbn:de:hbz:466:1-95575](#)



27



28



29



30

Bild 27. Gütezeichen für Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenzement. — Bild 28 u. 29. Warenzeichen des Vereins EisenPortland- und Hochofenzement. — Bild 30. Warenzeichen des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabriken e. V.

Die Mitglieder des Vereins Deutscher Portland- und Hüttenzementwerke haben sich verpflichtet, ihren Zement genau nach den Bestimmungen der Normen herzustellen. Bei den Zementen dieser Werke trägt die Verpackung das Warenzeichen des Vereins. Siehe Bild 28-29.

Diese beiden Zeichen bieten dem Abnehmer die Gewähr, daß der Zement in stets gleichbleibender Güte und genau den Normen entsprechend geliefert wird.

Andererseits besteht aber für den Käufer — um die Vorschrift des § 377 HGB, über die Mängelrüge einzuhalten — die Verpflichtung, den Zement nach Anlieferung, jedenfalls aber vor der Verarbeitung, auf Raumbeständigkeit und Erstarungsbeginn gemäß § 23 und § 24 der Deutschen Zementnormen DIN 1164 zu prüfen.

Lagerung

Der Zement muß stets so gelagert werden, daß er gegen jegliche Feuchtigkeitsaufnahme (also auch gegen Boden- und Luftfeuchtigkeit, z. B. Nebel) genügend geschützt ist. Durch unsachgemäße Lagerung können die Güteigenschaften auf die Dauer wesentlich verschlechtert werden.

Zuschlagstoffe

Die Art und Beschaffenheit der Zuschlagstoffe ist für die Mörtelbereitung, den Abbindevorgang, das Erhärten und die Festigkeit des Mörtels von sehr großer Bedeutung.

Für die Herstellung der verschiedenen Kalk-, Gips- und Zementmörtel kommen als Zuschlagstoffe hauptsächlich das Wasser und der Sand in Betracht.

Wasser

Das Wasser als flüssiger Zuschlagstoff und zugleich Lösungsmittel für den Mörtelbinder (Kalk, Gips, Zement) ist für die Mörtelbereitung unentbehrlich. Als Anmachwasser sind alle in der Natur vorkommenden Wässer geeignet, vorausgesetzt, daß sie nicht verunreinigt sind. Wasser aus Trink- und Nutzwasserleitungen ist stets verwendbar. Bei Fluß- und Seewasser ist dann Vorsicht geboten, wenn sie mit Fabrikabwässern in Verbindung

kommen, die oft mit angreifenden Säuren oder Fetten durchsetzt sind.

Im allgemeinen wird es möglich sein, die Eignung eines Wassers für die Mörtelbereitung schon nach dessen Aussehen (ob klar oder trüb) und dessen Geruch oder Geschmack beurteilen zu können. Wenn dabei Bedenken über die Verwendung auftreten, dann ist eine Untersuchung durch ein chemisches Laboratorium jedenfalls empfehlenswert.

Jegliche Verunreinigung des Wassers beeinträchtigt oder stört den Abbindevorgang des Mörtels und setzt seine Festigkeit herab.

Feste Zuschlagstoffe

Als fester Zuschlagstoff für die Putzmörtelbereitung kommt nur Sand in Betracht. Er hat im allgemeinen die Aufgabe, das feste Gerippe des Putzes zu bilden, so z. B. bei allen Kalk- und Zementmörteln. Bei den Gipssandmörteln dient der Sand mehr als Magerungsmittel, weil seine Zusatzmenge verhältnismäßig gering ist. Dem Sand kommt deshalb bei den Kalk- und Zementmörteln wesentlich größere Bedeutung zu wie bei den Gipssandmörteln.

Die Eigenfestigkeit des Sandes als Zuschlagstoff muß viel größer sein als die angestrebte Mörtelfestigkeit. Aus diesem Grunde muß zu den Zementmörteln ein Sand von wesentlich höherer Festigkeit als zu den Kalkmörteln verwendet werden. Die Festigkeit und Widerstandsfähigkeit eines Sandes hat sich aber auch nach der Verwendung des Putzmörtels zu richten. Der Sand eines Außenputzmörtels muß, von Sonderfällen abgesehen, einer größeren Abnutzung (z. B. durch Witterungs-einflüsse) widerstehen als der Sand eines Innenputzmörtels. Hieraus ergibt sich, daß für den Außenputz stets der beste Sand zu verwenden ist.

Sand entsteht durch Abbau und Verwitterung der Gesteine, er wird entweder durch Wasser (beim Fluß-, See- und Grubensand) oder durch die Luft (beim Flug-, Dünen- und Wüsten-sand) angehäuft. Dem Ursprungsgestein entsprechend gibt es sehr verschiedene Sande. Den reinsten Sand finden wir in den Flüssen und Seen, vor allem aber in den Flüssen mit starker Strömung (z. B. Rhein, Isar). Der härteste Sand ist der Quarzsand, der wiederum in den Flüssen und Seen in größter Menge vorzufinden ist. Grubensand, aus Ablagerungen von Seen früherer Zeitalter, enthält wohl viel Quarzsand, ist aber vielfach mehr oder weniger stark mit Lehm und Ton durchsetzt.

Als Sand bezeichnet man im allgemeinen alle Gemenge von Steinkörnern, die durch ein Sieb von 7 mm Maschenweite oder 5 mm Lochweite gehen.

Prof. Graf (Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart) hat Sande verschiedener Kornzusammenstellungen untersucht und sie wie folgt beurteilt:

Kornbeschaffenheit und Größe	Grobkörnig 3—7 mm	Mittelkörnig 1—3 mm	Feinkörnig 0,2—1 mm	Mehlig 0—0,2 mm	Zusammen
	Anteil in Prozenten				
für alle Mörtel geeignet	40	36	12	12	100
für Kalkmörtel noch brauchbar	25	35	22	18	100
für Zementmörtel noch brauchb.	0	30	45	25	100
zu fein — unbrauchbar	0	0	65	35	100

Nach dieser Darstellung ist der natürlich vorkommende Sand für die Putzmörtelherstellung im allgemeinen zu fein. Das geeignete Sandmaterial müßte also durch Mischen verschiedener Korngrößen künstlich hergestellt werden. Diesen Weg hat die Edelputzmörtelindustrie mit ihren fertig zubereiteten Trockenmörteln bereits beschritten. Von staatlichen Stellen werden deshalb oft Sieblinien für die Kornzusammensetzung vorgeschrieben.

Die richtige Kornzusammensetzung ist nicht allein für die spätere Festigkeit, sondern auch für die Verarbeitung des Putzmörtels von Wichtigkeit.

Eine besonders hervorzuhebende Forderung ist die Reinheit des Sandes. Ihr kommt noch eine größere Bedeutung zu wie der richtigen Kornzusammensetzung. Aus einem zu feinen, aber reinen Sand kann immer noch ein brauchbarer Mörtel hergestellt werden, während ein feiner und verunreinigter Sand bei gleichem Mischungsverhältnis einen ganz schlechten Mörtel liefert.

Bei den verschiedenen Sandarten, die für die Putzmörtelherstellung in Betracht kommen, ist im allgemeinen mit folgenden Verunreinigungen zu rechnen:

Brech- und Quetschsand. Er wird meist aus Kalksteinen hergestellt und enthält viel staubfeines Material; er muß deshalb abgesiebt und gewaschen werden. Für Kalk- und Zementputz im Äußern ist dieser Sand ungeeignet, für Kalkputz und Gipsputz im Innern kann er bei genügender Reinheit verwendet werden.

FelsenSand wird aus Sandsteinen ebenfalls gebrochen und gequetscht. Das Sandsteinkorn ist für einen Außenputz zu weich, außerdem enthält der Sand ziemlich viel staubfeines Material. Für Gipsputz im Innern kann er bei guter Beschaffenheit Verwendung finden.

Grubensand enthält wohl sehr viel Quarz, ist aber häufig durch Ton und Lehm, mitunter auch durch Humus, verunreinigt. Eine genügende Reinigung könnte nur durch Auswaschen und Abschlämnen vorgenommen werden, die sich aber der Kosten wegen nicht lohnt. Der Sand ist deshalb nur seiner Reinheit entsprechend für Außen- bzw. Innenputz verwendbar. Für Außenputzmörtel muß er mindestens in gleicher Menge mit reinem Flussand (Quarzsand) gemischt werden.

Flussand ist für Kalk- und Zementmörtel gut geeignet. Er wird beim Bahntransport gelegentlich durch Braunkohlen-, Aschen- und Schlackenreste, die in den Waggons zurückgeblieben sind, verunreinigt. Hierauf muß beim Ausladen des Sandes geachtet werden.

Prüfung des Sandes

Aus dem Vorgesagten geht zur Genüge hervor, daß der Sand bei Anlieferung auf der Baustelle genau zu prüfen ist, und zwar auf allgemeine Beschaffenheit, Kornzusammensetzung und Reinheit.

Für die allgemeine Beschaffenheit ist die Form, die Festigkeit und Gesteinsart des Sandkorns maßgebend. Ein rundes Sandkorn ist immer vorteilhafter als ein gebrochenes, eckiges Sandkorn, weil es sich im Mörtel leichter verarbeiten läßt.

Hinsichtlich der Festigkeit und Gesteinsart ist zu untersuchen, ob der Sand im ganzen oder überwiegend aus Quarz, Kalk- oder Sandsteinbruch besteht. Kalksteinkörner sind meist hart, nehmen aber viel Feuchtigkeit auf. Sandsteinkörner haben die geringste Härte.

Die Prüfung auf die Kornzusammensetzung wird durch Aussieben vorgenommen. Hierzu gibt es besondere Siebsätze mit den Maschenweiten 0,1, 0,2, 0,5, 1,0, 2,0, 3,0 und 5,0 mm. Diese Siebe, in viereckiger Form, können aufeinander gestellt und an einer Kette aufgehängt werden. Aus dem Sand wird eine Durchschnittsprobe von 5 kg entnommen, auf einem Blech künstlich getrocknet und dann zunächst in das Sieb mit größter Maschenweite (oben befindlich) geschüttet. Hierauf wird der ganze Siebsatz so lange geschüttelt, bis kein Sand mehr durch die einzelnen Siebe fällt. Aus jedem einzelnen Sieb wird das Material entnommen und gewogen. Hieraus läßt sich dann leicht der prozentuale Anteil der einzelnen Sandkörnungen errechnen. Der Siebverlust darf aber nicht mehr als 1% betragen. Nach den sich ergebenden Gewichtswerten kann eine Sieblinie aufgezeichnet werden.

Die Prüfung auf Reinheit ist verhältnismäßig einfach. Schon mit Hilfe der Handprobe kann mit ziemlicher Sicherheit die mehr oder weniger starke Verunreinigung durch Ton oder Lehm festgestellt werden.

Trockener Sand läßt sich zwischen den Fingerspitzen verreiben; dabei fühlt sich quarzhaltiger Sand hart und scharfkantig an. Ton-, lehm- und schlammhaltiger Sand färbt die Fingerspitzen.

Staubt trockener Sand beim Umschuppen, dann enthält er viel staubfeines Material; er ist ungewaschen und ungesiebt nicht brauchbar.

In der Hand zusammengeballt backt unreiner Sand zusammen, während reiner Sand nach dem Öffnen der Hand wieder auseinanderfällt.

Mit Hilfe der Wasserprobe läßt sich auch der Anteil an lehmigen und erdigen Bestandteilen einigermaßen feststellen. In ein halb mit Wasser gefülltes Glas wird die Hälfte der Wassermenge Sand eingestreut und stark umgerührt. Schon aus der Stärke der Wassertrübung läßt sich das Maß der Verunreinigung einigermaßen erkennen. Die Menge der Verunreinigung kann durch Abschlämnen festgestellt werden. Hierzu bedarf es unter Umständen einer mehrmaligen Auflösung, die einer Auswaschung gleichkommt. Der sich ergebende Schlamm wird dann getrocknet und gewogen. Der Gehalt an lehmigen und tonigen Bestandteilen soll 3 Gewichtsprozent nicht überschreiten.

Putzmörtel

Bild 33-35

Die Putzmörtel erhalten ihren Namen nach dem verwendeten Bindemittel, daher die Bezeichnung Kalk-, Gips- und Zementmörtel. Bei der Putzmörtelbereitung handelt es sich um das Mischen der verschiedenen Mörtelstoffe (Bindemittel + Zuschlagstoff Wasser und Sand) entsprechend deren Eigenschaften und in einem für den Verwendungszweck erforderlichen Verhältnis, dem sogenannten Mischungsverhältnis. Dabei ist auch die Art der Mischung mit in Betracht zu ziehen, ob sie auf trockenem oder auf nassen Wege zu erfolgen hat. Einfach ist die Mörtelbereitung bei den fabrikmäßig hergestellten Edel- und Waschputzmörteln. Bei diesen ist die Mischung von Bindemittel und Zuschlagstoff (Sand) auf trockenem Wege bereits erfolgt.

Eine reine Trockenmischung von Bindemittel und Zuschlagstoff ohne Wasser gibt es nicht, weil das Wasser zur Lösung des Bindemittels und als wichtiger Bestandteil für den Abbindevorgang stets erforderlich ist. Es kommt deshalb nur eine teilweise Trockenmischung (Bindemittel und Sand) mit anschlie-