



Putz, Stuck, Rabitz

Winkler, Adolf

Stuttgart, 1955

Baukalk

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

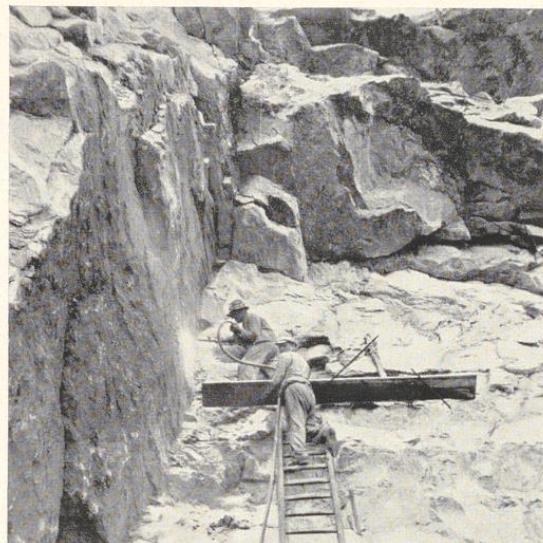


Bild 2. Kalksteingewinnung

stellten Mörtel werden deshalb auch als Luftmörtel bzw. Wassermörtel bezeichnet.

Zu den ersten sind zu rechnen

von den Gipsarten: Putzgips, Stuckgips und Marmorgips, von den Kalkarten: Weißkalk und Dolomit- oder Graukalk.

Zu der zweiten Gruppe gehören

von den Gipsarten als bedingt wasserbindend der Estrichgips, von den Kalkarten Wasserkalk, hydraulischer und hochhydraulischer Kalk und Romankalk

sowie die Zementarten Portlandzement, Eisenportlandzement, Hochofenzement, Tonerdezement.

Für die Güte und Beschaffenheit der Bindemittel Kalk und Zement gelten heute allgemein die vom Deutschen Normenausschuß ausgearbeiteten DIN-Normen, und zwar für

Baukalk DIN 1060* vom Mai 1941. Hier liegt bereits ein neuer Entwurf vom Juni 1952 vor, der sich von der bisherigen Norm durch klarere Begriffserklärung für die einzelnen Kalkarten, Handelsformen und Kalksorten unterscheidet. Außerdem sind für die Güteanforderungen wesentliche Änderungen vorgesehen.

Portland-, Eisenportland- und Hochofenzement DIN 1164*, vom Juli 1942.

Baugips DIN 1168* vom Juni 1941, die sich aber nur auf die Begriffsbestimmung erstreckt. Hierfür liegt bereits ein neuer Entwurf vom Januar 1951 vor, der auch die Prüfverfahren und die Prüfgeräte für Stuck- und Putzgips umfaßt. Außerdem sind 2 Normentwürfe ausgearbeitet über die chemische Analyse und über die Kennzeichnung, Härte und Anforderungen an Stuck- und Putzgips, die zunächst als Blatt 2 und 3 zu DIN 1168 bezeichnet wurden, später aber in die DIN-Norm 1168 einbezogen werden sollen.

* Sämtliche Normblätter sind vom Beuth-Vertrieb, GmbH., Berlin W 15, Uhlandstr. 175, oder Köln, Friesenplatz 16, zu beziehen.

Maßgebend ist jeweils die neueste Ausgabe. Es wird deshalb empfohlen, neuerschienene Normblätter sofort zu beschaffen.

Ergänzend zu diesen Normen haben die Fachverbände der Kalk-, Gips- und Zementindustrie noch besondere Merkblätter herausgegeben, die ganz besondere Beachtung verdienen und von diesen bezogen werden können.

Baukalk

Bild 2-9

Der Kalk stellt wohl das älteste und einfachste Mörtelbindemittel dar. Er hat den großen Vorzug, daß sein Urgestein fast überall anzutreffen und er selbst leicht herzustellen ist. Die natürlichen Baukalke werden aus kohlensaurem Kalk (Kalkstein, CaCO_3) durch Brennen hergestellt, wobei die chemisch an den Kalk (CaO) gebundene Kohlensäure (CO_2) ausgetrieben wird. Das Brennen der Steine erfolgt unterhalb der Sintergrenze und nach Kalkart in Ring-, Schacht- oder Drehöfen.

Das Kalkvorkommen in Deutschland erstreckt sich in der Hauptsache auf 2 geologisch wichtige Formationen, die Muschelkalkformation und die Juraformation. Die letztere zieht sich in ganzen Gebirgszügen von großer Mächtigkeit durch das Land. So haben wir im Süden von Deutschland einen großen Gebirgszug, den „Schwäbischen Jura“ (Schwäbische Alb), der sich vom Rhein bis zum Ries erstreckt, und in Mitteldeutschland einen fast ebenso großen Gebirgszug, den „Fränkischen Jura“, der sich anschließend an den Schwäbischen Jura nach Norden zieht.

Die Muschelkalkformation verläuft in Süddeutschland zwischen der Rheinebene und der Schwäbischen Alb und zieht sich von hier aus ebenfalls nach Norden bis zur Weser und Saale weiter. Den besten Kalk, den Weißkalk (Fettkalk), erhalten wir aus der Juraformation, während der Dolomit- oder Graukalk (Magerkalk) der Muschelkalkformation entstammt. Die chemische Zusammensetzung der Kalksteine ist dem Vorkommen entsprechend verschieden, daraus ergeben sich auch die Unterschiede in den verschiedenen Kalkarten.

Die Kalke werden nach ihren natürlichen Eigenschaften benannt, so z. B. Weißkalk, Graukalk, Wasserkalk. Daher kommt es, daß so viele Kalksorten im Handel sind. Nach DIN 1060 sind diese in 2 Hauptarten zusammengefaßt, und zwar in Luftkalke, die nur an der Luft erhärten [zu ihnen gehören der Weißkalk und der Dolomit- (Grau-) Kalk], und in wasserbindende Kalke, auch hydraulische Kalke genannt, bei denen zu den Grundstoffen der Luftkalke noch sogenannte Wasserbindner hinzutreten und ihnen damit die Eigenschaft verleihen, sowohl unter Luftabschluß als auch unter Wasser zu erhärten. Zu diesen sind zu rechnen: Wasserkalk, hydraulischer Kalk (früher Zementkalk genannt), hochhydraulischer Kalk und Romankalk.

Von dem Gehalt an Wasserbindern hängt die Löslichkeit und Ergiebigkeit des gebrannten Kalkes wesentlich ab. Die letztere ist um so größer, je geringer der Anteil an Wasserbindern ist.

Luftkalke

Weißkalk (Fettkalk) wird aus fast reinem Kalkstein mit nur geringem Gehalt (bis 10%) an Magnesia, Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd gewonnen. Je geringer dieser Gehalt, um so besser, fetter, ausgiebiger wird der Kalk. Durch Brennen unterhalb der Sintergrenze wird aus dem Kalkstein (kohlensaurer Kalk, Kalziumkarbonat) die chemisch gebundene Kohlensäure ausgetrieben. Es bleibt dann der Branntkalk, der im wesentlichen aus Kalziumoxyd besteht, zurück.

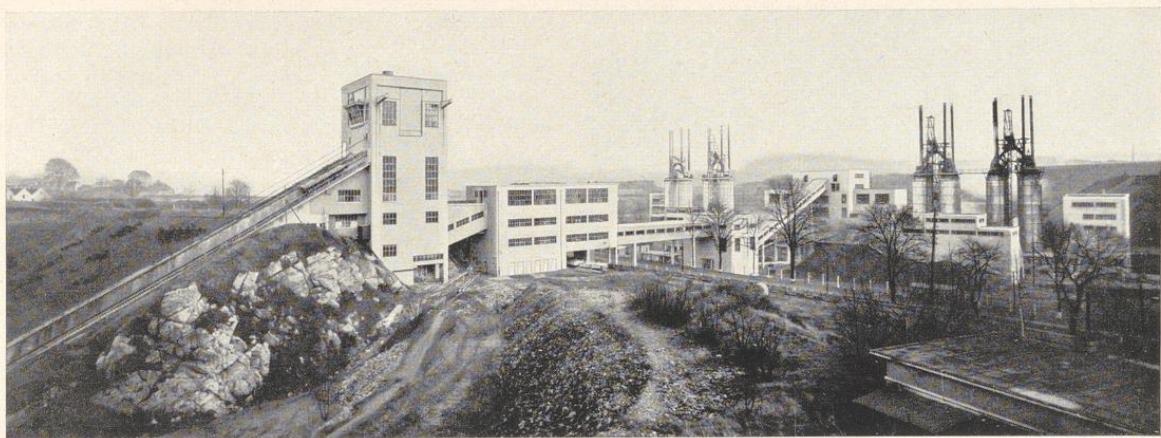


Bild 3. Gesamtansicht der Aufbereitung und Schachtofenanlage der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke Dornap

Weißkalk löscht kräftig und schnell und ist deshalb ergiebiger als Dolomitkalk. Er wird ungelöscht sowohl in Stücken als Stückkalk wie auch gemahlen als gemahlener Branntkalk geliefert. Im abgelöschten Zustand kommt er als Löschkalk (trocken gelöschter windgesichteter Kalk) und als naß gelöschter Kalkbrei oder Kalkteig in den Handel. Nach dem Löschen ist der Weißkalk meist von weißer oder schwach getönter Farbe.

Beim Löschen zu Staubkalk wird dem Branntkalk (Stückkalk) nur so viel Wasser zugesetzt, daß er zu Staub zerfällt. Dies geschieht durch Überbrausen oder durch kurzes Eintauchen der in Körbe gelegten Kalkstücke in Wasser. Das Löschen des Branntkalks zu Kalkbrei oder Kalkteig erfolgt in der Löschpfanne unter Zusatz eines Überschusses an Wasser. Stückiger und gemahlener Branntkalk vergrößern ihr ursprüngliches Raumvolumen beim Löschen sehr erheblich. Wird dem Kalkteig noch weiter Wasser zugesetzt, so erhält man eine Kalkmilch, wie sie zum Kalkanstrich (Weißen) verwendet wird.

Dolomitkalk (Graukalk) wird durch Brennen von möglichst reinem, magnesiahaltigem (dolomitischem) Kalkstein unterhalb der Sintergrenze erhalten. Er löscht träge als der Weißkalk und ist deshalb auch weniger ergiebig, wird aus diesem Grunde auch Magerkalk genannt. Seine Farbe ist selten weiß, meist grauweiß oder dunkel. Das Löschen zu Kalkbrei oder Kalk-

teig empfiehlt sich beim Dolomitkalk nicht. Er kommt wie der Weißkalk ungelöscht als stückiger und gemahlener Branntkalk, in gelöshtem Zustand dagegen nur als Löschkalk (trocken gelöschter Kalk) in den Handel.

Wasserbindende Kalke

Die wasserbindenden Kalke werden durch Brennen von Mergel- und Kieselkalksteinen unterhalb der Sintergrenze gewonnen. Der Gehalt an wasserbindenden Bestandteilen beträgt, auf den gebrannten Kalk bezogen, mindestens 10 bzw. 15%. Sie erhärten sowohl an der Luft wie auch unter Wasser.

Wasserkalk enthält mindestens 10% an wasserbindenden Bestandteilen, er löscht träge, zerfällt aber bei vorsichtigem Wasserdurchzug vollständig zu Pulver. Er ist im allgemeinen nur schwach wasserbindend, es darf deshalb beim Löschen nicht zu viel Wasser zugesetzt werden. Bei zu großem Wasserdurchzug würde schon während des Löschens der Abbindevorgang eingeleitet. Wasserkalk soll aus diesem Grunde auch nicht als Kalkbrei gelagert werden. Wasserkalk kommt ungelöscht als stückiger und gemahlener Branntkalk, gelöscht nur als Löschkalk (trocken gelöschter Kalk) in den Handel.

Hydraulischer Kalk, früher Zementkalk genannt. Der Gehalt an wasserbindenden Bestandteilen beträgt beim hydrauli-

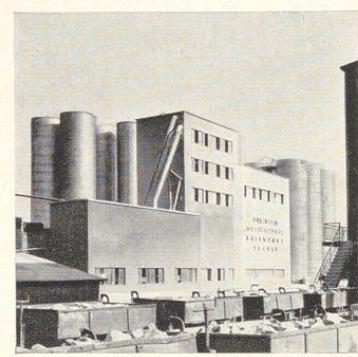
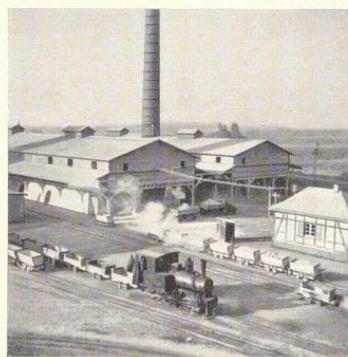


Bild 4–6. Ringofenanlage, Mahlanlage, Silos und Löschanlage der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke Dornap



Bild 7 und 8. Waren- und Gütezeichen des Verbands Deutscher Kalkwerke

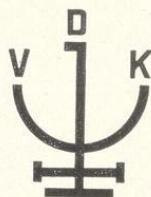


Bild 8a. Gütezeichen nach dem neuen Entwurf



Bild 9. Beispiel für die Beschriftung eines Kalksackes



Bild 9a. Beschriftung nach dem neuen Entwurf

schen Kalk mindestens 15%, er bindet deshalb unter Wasser stärker als Wasserkalk und erreicht eine höhere Festigkeit (40 kg/cm^2). Der hydraulische Kalk wird in zwei Erzeugnissen, als natürlicher und als künstlicher hydraulischer Kalk, hergestellt.

Der natürliche hydraulische Kalk wird aus tonhaltigem Kalkstein erbrannt, während der künstliche hydraulische Kalk durch Zumahlen von Wasserbindern zu Luftkalk oder hydraulischem Kalk gewonnen wird. Diese wasserbindende Eigenschaft kann auf der Baustelle auch durch Mischen von Luftkalk mit Zement erzielt werden.

Hochhydraulischer Kalk unterscheidet sich von hydraulischem Kalk lediglich durch seine höhere Mindestfestigkeit von 80 kg/cm^2 nach 28 Tagen. Er wird teilweise auch durch Zumahlen von Wasserbindern zu Luftkalk oder hydraulischem Kalk hergestellt. Zum hochhydraulischen Kalk ist auch der Romankalk mit gleicher Mindestfestigkeit zu rechnen. Er wird aus silikatreichem Kalkstein erbrannt und zerfällt bei Zusatz von Wasser nicht mehr. Aus diesem Grunde wird er, wie der Zement, im gebrannten Zustand und nur gemahlen geliefert.

Handelsformen

Die Baukalke (Putzkalke) kommen in verschiedenen Formen in den Handel, und zwar als

Stückkalk, das ist gebrannter Kalk in Stücken, also noch ungelöscht. In dieser Form wird der Weißkalk heute vornehmlich geliefert.

Gemahlerer Branntkalk, das ist gebrannter Kalk, der als solcher pulverförmig gemahlen, aber noch nicht gelöscht ist. **Kalkbrei** oder **Kalkteig**, das ist bereits abgelöschter und eingesumpfter, vornehmlich aus Stückkalk hergestellter Weißkalk (auch Fettkalk oder Speckkalk genannt). Kalkbrei

kann aber auch aus gemahlenem Branntkalk durch Ablöschen in der Löschnpfanne hergestellt werden.

Löschkalk (Kalkhydrat), das ist ein bereits im Kalkwerk zu feinstem Pulver trocken gelöschter, windgesichteter Kalk. Nach DIN 1060 darf pulverförmig gelöschter Kalk zur Vermeidung von Klumpenbildung bis zu 10% ungelöste Bestandteile (CaO und MgO = Kalzium- und Magnesiumoxyd) enthalten.

Der Löschkalk zeichnet sich durch besondere Feinheit, sehr niedriges Raumgewicht und großes Volumen aus. Er stellt für den Verbraucher die am bequemsten zu handhabende Kalkform dar, weil er aus dem Sack heraus sofort mit Sand vermischt und verarbeitet werden kann.

Hydraulische Kalkbindemittel

Hierunter fallen

Hydraulischer Kalk 40 (HK 40) und hochhydraulischer Kalk 80 (HK 80), die in gemahlenem Zustand, und zwar gelöscht und ungelöscht, in den Handel kommen. Die beigegebenen Zahlen 40 und 80 geben die Mindestdruckfestigkeit an, welche diese Kalke nach DIN 1060 besitzen müssen.

Im neuen Norm-Entwurf vom Juni 1952 sind die Bezeichnungen und Festigkeitswerte für den hydraulischen Kalk von HK 40 in HK 25 und für den hochhydraulischen Kalk von HK 80 in HK 50 geändert worden.

Kennzeichnung

Bild 7-9

Die Bezeichnung Sackkalk ist unzulässig, weil sie keinen Aufschluß über die Form und Art des gelieferten Kaltes gibt.

Bei pulverförmigem und pulverförmig gelöschem Kalk müssen Angebot, Lieferungspapiere und die Verpackung die Kennzeichnung der Kalkart (Weißkalk, Dolomitkalk, Wasserkalk, hydraulischer oder hochhydraulischer Kalk, Romankalk) und die Bezeichnung gelöscht oder ungelöscht aufweisen.

Hydraulischer und hochhydraulischer Kalk dürfen zusätzlich als natürlich oder künstlich gekennzeichnet werden. Ferner sind auf der Verpackung das Herstellerwerk, das Gewicht und die Verarbeitungsvorschrift anzugeben. Bei dauernder Überwachung der Festigkeit durch das Laboratorium des Vereins Deutscher Kalkwerke oder ein staatliches Materialprüfungsamt tritt die Verpackung das Warenzeichen, Bild 7, und bei Mitgliedern des Vereins Deutscher Kalkwerke, die ihre Erzeugnisse dauernd auf Einhaltung aller genormten Eigenschaften überwachen lassen, außerdem das Gütezeichen des Vereins, Bild 8.

Außerdem sind die hydraulischen Kalkbindemittel auf der Verpackung (Papiersäcke) wie folgt zu kennzeichnen:

Wasserkalk mit 1 waagerechten schwarzen Streifen

Hydraulischer Kalk 40 (HK 40) mit 2 waagerechten schwarzen Streifen (neue Bezeichnung HK 25 s. o.)

Hochhydraulischer Kalk 80 (HK 80) mit 3 waagerechten schwarzen Streifen (neue Bezeichnung HK 50 s. o.).

Ein Beispiel für die bisherige und die neu vorgeschene Beschriftung eines Sackes zeigt Bild 9 und 9a.

Gütevorschriften nach DIN 1060

Chemische Zusammensetzung. Diese ist maßgebend für die Bestimmung der Kalkart und mitbestimmend für die Beurteilung der Güte des Kaltes. Für die wirksamen Bestandteile (Erdalkalien, lösliche saure Bestandteile und Nebenbestandteile) sind in den Vorschriften besondere Grenzwerte festgelegt.

Kornfeinheit. Alle pulverförmigen Brannt- und Löschkalke, die in Säcken geliefert werden, müssen nach DIN 1060 (bei Verwendung zu Putzmörtel) folgende Kornfeinheit aufweisen:

Restloser Durchgang durch das Prüfsieb 0,6 DIN 1171, auf dem Prüfsieb 0,2 DIN 1171 höchstens 2% Rückstand und auf dem Prüfsieb 0,09 DIN 1171 höchstens 10% Rückstand.

Ergiebigkeit. Die Ergiebigkeit ist nur bei Kalken zu ermitteln, die ungelöscht (in Stücken oder Pulverform) geliefert werden und für die eine bestimmte Ergiebigkeit seitens des Lieferwerkes gewährleistet wird.

Als durchschnittliche Ergiebigkeit ist beim Ablöschen von je 5 kg gebranntem Kalk zu fordern:

bei Weißkalk 111 Kalkteig

bei Dolomitkalk 111 Kalkpulver eingelaufen und

bei Wasserkalk 71 Kalkpulver eingelaufen.

Raumbeständigkeit. Jeder sachkundig und vollständig gelöschte Kalk ist beim Erhärten an der Luft raumbeständig. Die unter Wasser erhärtenden Kalke bleiben unter Wasser beständig.

Festigkeit. Die Festigkeit der Kalke, die auch unter Wasser erhärten, soll nach 28tägiger Lagerung in feuchter Luft mindestens betragen:

bei Wasserkalk auf Druck 15 kg/cm² auf Zug 3 kg/cm²

bei hydr. Kalk 40 auf Druck 40 kg/cm² auf Zug 5 kg/cm²

bei hochhydr. Kalk 80 auf Druck 80 kg/cm² auf Zug 9 kg/cm²

Diese Festigkeiten geben auch einen Anhaltspunkt über die morteltechnischen Eigenschaften der betreffenden Kalke, insbesondere über die Haftfähigkeit. Ein Kalk mit hoher Zug- und Druckfestigkeit haftet also wesentlich besser als ein Kalk mit niedriger Zug- und Druckfestigkeit.

Verarbeitungsvorschriften

Wegen Verschiedenartigkeit der Kalke, die sich aus ihrer Zusammensetzung oder Vorbehandlung im Werk ergibt, müssen auch verschiedene Verarbeitungsvorschriften festgelegt werden.

Für die pulverförmigen Kalke ist in den Verarbeitungsvorschriften der Lieferwerke bzw. auf der Verpackung (Sack) teilweise eine besondere Einumpfungsdauer oder eine Mörtelliegezeit angegeben, die genau einzuhalten ist. Die Verarbeitung des Kalkes zu Mörtel darf also entweder sofort aus dem Sack oder erst nach einer 12-, 24- oder 48stündigen Einumpfungsdauer erfolgen.

Der Kalk wird dabei mit Wasser angerührt und nach der Einumpfungsdauer mit dem Sand zu Mörtel verarbeitet

oder er wird mit dem Sand trocken gemischt, nach erfolgter Wasserzugabe gut durchgearbeitet und bleibt dann die vorgeschriebene Zeit liegen.

Lagerung

Gebrannter Kalk (Stückkalk) ist unmittelbar nach der Anlieferung abzulöschen. Ist dies nicht durchführbar, dann muß er trocken gelagert und entsprechend abgedeckt werden, damit er keine Luftfeuchtigkeit aufnehmen und vorzeitig ablöschen kann.

Beim gemahlenen Branntkalk ist eine mindestens ebenso große Vorsicht am Platze, weil er unter Umständen durch den Papiersack hindurch Feuchtigkeit aufnehmen kann. Dabei tritt dann eine Volumenvergrößerung ein und der Sack zerrißt.

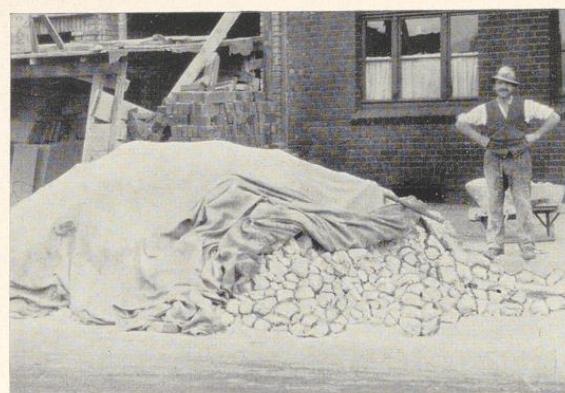


Bild 10. Arbeitsweise im Rheinland, der Stückkalk wird auf die Baustelle gefahren und dort gelöscht

Durch Verwendung bituminierten Sacks kann hier vorgebeugt und eine längere Lagerung ermöglicht werden.

Löschkalk verträgt wohl eine längere Lagerung, er muß aber trotzdem vor Feuchtigkeitsaufnahme geschützt werden, damit sich im Sack keine Knollen bilden, denn auch dies beeinträchtigt die Bindekraft des Kalkes.

Löschen des Kalkes

Bild 10, 11 und 14

Das Löschen des gebrannten Kalkes (Stückkalk und gemahlener Branntkalk) erfolgt unter Zugabe von Wasser. Dabei nimmt der Branntkalk unter Wärmeentwicklung Wasser auf, d. h. es wird durch einen chemischen Vorgang an den Kalk gebunden. Bei diesem Vorgang zerfällt der Stückkalk zu Pulver, und es bildet sich der sogenannte Löschkalk. Der Kalk vergrößert sein Volumen während dieser Umwandlung ganz erheblich.

Man hat zwei Löscherfahren zu unterscheiden, das Trockenlöschen und das Naßlöschen. Beim Trockenlöschen wird nur so viel Wasser zugesetzt, daß der Stückkalk zerfällt und ein pulverförmiger Löschkalk entsteht. Das Naßlöscherfahren dagegen wird mit einem Überschuß an Wasser durchgeführt, so daß sich ein Kalkteig oder Kalkbrei bildet.

Trockenlöschen. Bei Weiß-, Dolomit- oder Graukalk und bei Wasserkalk wird die Trockenlöschen in der Hauptsache im Werk mittels besonderer Löscheinrichtungen durchgeführt. Der so gewonnene Löschkalk kommt dann nach Lagerung und Sichtung in Papiersäcken zum Versand.

Das Trockenlöschen von Dolomit- oder Graukalk (Stückkalk) kann auch auf der Baustelle erfolgen, wird aber heute nur noch in besonderen Fällen dort vorgenommen. Der gebrannte Kalk wird zuerst auf Faustgröße zerkleinert, in Löschkörbe gefüllt und so lange in Wasser getaut, bis keine Luftsblasen mehr aufsteigen. Der mit Wasser vollgesogene Kalk wird dann auf Haufen von etwa 1 m Höhe geschüttet und mit einer 20 cm starken Sandschicht überdeckt, damit die Löschwärmee erhalten bleibt. Putzkalk muß mindestens 8 Tage unter der Sandschicht abloschen; er wird anschließend durch ein feinmaschiges Sieb geworfen und ist dann verarbeitungsfähig.

Beim gebrannten Wasserkalk (Stückkalk) nimmt man die Trockenlöschen so vor, daß er auf einem etwa 30 cm hohen Sandbett ausgebreitet und mit Wasser begossen wird, bis er vor



Bild 11. Gefüllte Kalkgrube auf der Baustelle. Der eiserne Kasten dient zum Ablösen des Kalkes und wird später zur Mörtelbereitung verwendet

Nässe glänzt. Dann wird die zweite Kalkschicht aufgebracht und in der gleichen Weise verfahren. Anschließend wird der ganze Haufen zur Erhaltung der Löschwärme mit Sand abgedeckt. Der Löschprozeß verläuft hier etwas langsamer als beim Luftkalk. Vor der Verarbeitung wird der Kalk durch ein feinmaschiges Sandsieb geworfen.

Die Trockenlöschung von gemahlenem Branntkalk erfolgt in der Weise, daß der Kalk mit so viel Wasser versetzt und durchgerührt wird, bis ein steifer Brei entsteht. Dieser Brei wird dann zu einem Haufen aufgeschichtet und bis zum Abkühlen sich selbst überlassen.

Naßlöschung. Sowohl beim Stückkalk wie auch beim gemahlenen Branntkalk kann die Naßlöschung durchgeführt werden. Den wichtigsten Vorgang bei der Naßlöschung stellt das Ablöschen des Weiß-(Stück-)Kalks dar. Wie schon erwähnt, wird der Kalk dabei in einen breiigen bzw. teigigen Zustand überführt.

Löscheruben. Die Eigenschaften des gelöschten Kalkes werden wesentlich verbessert, wenn der Kalk nach dem Ablöschen längere Zeit eingesumpft und gelagert wird. Die Einsumpfung erfüllt aber, wenn sie z. B. auf dem Lagerplatz erfolgt, noch den weiteren Zweck, jederzeit einen guten und sofort verarbeitungsfähigen Kalk zur Verfügung zu haben. Zu diesem Zweck werden entweder direkt auf der Baustelle oder auf dem Lagerplatz besondere Löscheruben angelegt, in denen sich der Kalk entwickeln kann. Da die Löscheruben auf der Baustelle meist nur vorübergehend, d. h. nur einmal in Benutzung sind, werden sie ohne eine besondere Befestigung der Wände nur in den Boden eingegraben. Je nach der Größe des Bauobjekts sind dann eine oder mehrere Gruben anzulegen, wobei sich kleinere Gruben stets vorteilhafter erweisen, weil sie meist in einem Zug gefüllt und auch schneller entleert werden können. Es kann dann alter und frischer Kalk getrennt gelagert werden. Zur Verhütung von Unglücksfällen sind diese Gruben abschranken.

Auf dem Lagerplatz werden die Gruben, da sie für eine dauernde Benutzung vorgesehen sind, entweder betoniert oder gemauert. Hier darf, im Gegensatz zur Baustelle, die Wasserschranken.

durchlässigkeit der Grubewände nicht zu groß sein, damit der eingesumpfte Kalk nach längerer Lagerzeit nicht zu fest wird. Die Größe der Grube richtet sich nach dem Umfang des Geschäfts und nach dem allgemeinen Bedarf, d. h. nach den örtlichen Putzverhältnissen. Die Tiefe der Grube beträgt in der Regel 2 m.

Löscheinrichtung. Zum Löschen werden am zweckmäßigsten die üblichen Mörtelpfannen (aus Holz oder Eisen) benutzt, die am Auslauf mit einem Schieber versehen sind. Die Pfanne wird zur Grube geneigt aufgestellt, damit die Kalkmilch rasch abfließen kann. Auf der Baustelle ist die Pfanne aus Gründen der Sicherheit und zur Verhütung von Erdrutschungen in einiger Entfernung vom Grubenrand aufzustellen. Die abzulassende Kalkmilch wird dann in einer Holzrinne nach der Grube geleitet. Bei gemauerten Gruben wird die Löscherpfanne unmittelbar an den Grubenrand gerückt. Um zu verhindern, daß noch ungelöschte Kalkteile in die Grube gelangen, werden am Auslauf Siebe angebracht, und zwar ein Grobsieb für den größeren Rückstand und ein Feinsieb mit nicht mehr als 0,5 mm Maschenweite für den feinen Löschrückstand.

Löschen. Das sachgemäße Ablöschen trägt wesentlich zur Ergebung des Kalkes bei. Wird z. B. zu viel Wasser zugesetzt, dann ersäuft der Kalk, bei zu geringem Wasserzusatz verbrennt der Kalk. In beiden Fällen aber erhöht sich die Menge der Löschrückstände, weil der Kalk unvollständig ablöscht.

Damit der Stückkalk möglichst gleichmäßig und vollständig ablöschen kann, werden die Kalkbrocken auf Faustgröße zerkleinert. In die etwa zu $\frac{1}{4}$ mit Wasser gefüllte Löscherpfanne wird dann so viel Kalk eingeworfen, bis er das Wasser etwas überragt. Der Kalk darf also nicht ganz vom Wasser bedeckt sein, weil er sonst ersäuft und nicht genügend auslöscht.

In der kühleren Jahreszeit ist es empfehlenswert, zur ersten Füllung der Pfanne warmes Wasser zu verwenden, um das Löschen zu beschleunigen.

Sobald der Löschervorgang begonnen hat — der Kalk bläht sich auf, gedeiht und zerfällt — wird bei ununterbrochenem Umrühren mit der Kalkkrücke noch so viel Wasser zugegeben, bis sämtliche Kalkstücke vom Wasser bedeckt sind. Beim Löschen des Kalkes wird so viel Wärme frei, daß das Wasser in der Pfanne zum Kochen kommt. Unter weiterem tüchtigem Rühren wird dann so lange Wasser zugesetzt, bis zunächst ein gleichmäßiger Brei und dann eine leicht flüssige Kalkmilch entsteht. Das Kochen soll dabei möglichst lange anhalten. Diese Kalkmilch wird dann durch die Siebe hindurch in die Grube abgelassen. Etwa verbliebene Rückstände, die sich nicht mehr ablöschen lassen, werden entfernt. Beim Ablöschen gedeiht der Kalk durch Wasseraufnahme und Zerfall etwa um das $2\frac{1}{2}$ - bis 3fache seines ursprünglichen Volumens.

Das Ablöschen bzw. Füllen der Grube muß ohne Unterbrechung durchgeführt werden, damit auch die feinsten, in der Kalkmilch etwa noch vorhandenen ungelöschten Kalkteilchen auf den Boden der Grube absinken können. Die unterste Kalkschicht in der Grube soll deshalb nie für Putzwecke Verwendung finden, weil stets die Gefahr besteht, daß sie auch nach langer Lagerung noch ungelöschte Teile enthält.

Bei starker Wasserdurchlässigkeit der Grubewände verstift sich der Kalk sehr rasch. Wird anschließend noch nachgelöscht, dann können ungelöschte Teilchen nicht mehr zum Boden absinken und bleiben inmitten der Kalkgrube sitzen.



Bild 12. Fabrikmäßige Mörtelbereitung in Magdeburg. Der Sand wird in Kähnen angefahren

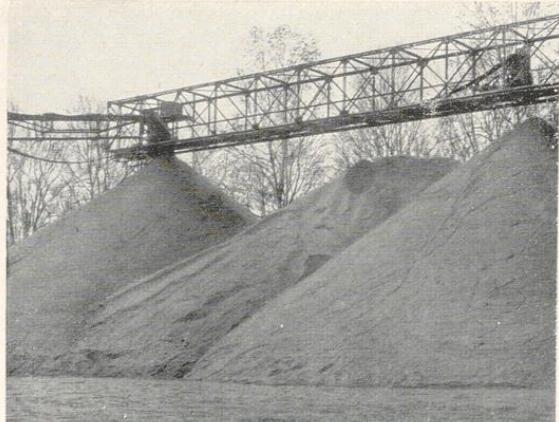


Bild 13. Das Sandlager mit Transportgerüst

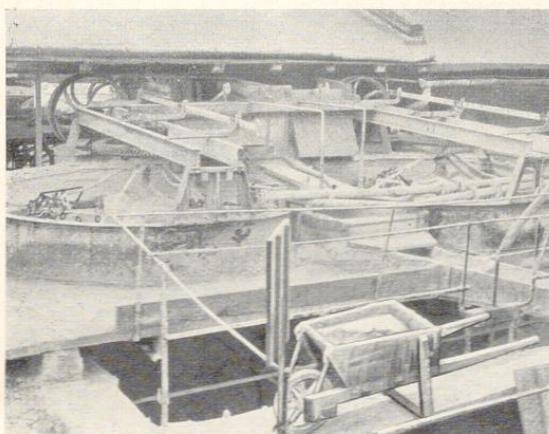


Bild 14. Das Rührwerk zum Ablöschen des Kalkes



Bild 15. Verladen des fertigen Mörtels in Mörtelwagen

Die Verwendung frisch gelöschten Kalkes soll nicht vor 8 Wochen erfolgen. Im allgemeinen kann er dann verarbeitet werden, wenn sich an der Oberfläche der gefüllten Kalkgrube starke, daumenbreite Risse gebildet haben. Aber auch diese Regel ist nicht ganz zuverlässig, weil dieser Zustand bei starker Absickerung bzw. Absaugung des Wassers unter Umständen zu früh eintreten kann.

Je länger der Kalk in der Grube lagert, um so besser löscht er durch, d.h. er wird fetter. Aus diesem Grunde soll auch für den Fresko-Putz nur Grubenkalk von mehrjähriger Lagerdauer (nach alter Vorschrift 30jähriger Kalk) verwendet werden.

Sumpfkalk, der auf der Baustelle längere Zeit gelagert wird, sollte bei nur zeitweiser Entnahme mit einer 15–20 cm starken Sandschicht oder einer genügend dichten Dielenlage abgedeckt werden, um ein vorzeitiges Abbinden zu verhüten.

Bei gemauerten Gruben empfiehlt es sich, von Zeit zu Zeit Wasser nachzufüllen, damit der Kalk von der Luft abgeschlossen ist. Auch gegen Frost ist der Sumpfkalk hinreichend zu

schützen. In Fässern gelagerter Kalk darf deshalb über den Winter nicht im Freien stehenbleiben.

Die Naßlöschung des gemahlenen Branntkalks (Weißkalk und Graukalk) kann auf 2 Arten geschehen, und zwar in der Löschpfanne oder in der Sandmischung.

Im ersten Fall wird der gemahlene Branntkalk in die etwa mit der dreifachen Menge Wasser gefüllte Löschpfanne in einem Zuge eingestreut und mit der Kalkkrücke gut durchgerührt, wobei ebenfalls eine Wärmesteigerung eintritt. Wenn das Lieferwerk keine anderen Löschvorschriften gibt, dann kann eine hohe Ergiebigkeit des Kalkes dadurch erreicht werden, daß er ohne weiteres Umrühren etwa 12 Stunden in der Pfanne sich selbst überlassen bleibt.

Beim Löschen in der Sandmischung wird der gemahlene Branntkalk mit der für das Mischungsverhältnis vorgesehenen trockenen Sandmenge innig vermischt, wobei die Volumenvermehrung durch das Gedeihen des Kalkes zu berücksichtigen ist. Die zu verwendende Wassermenge muß etwa das 3fache der

Kalkmenge betragen. Der fertig angerührte Mörtel muß dann mindestens 12 Stunden unverarbeitet liegenbleiben, sofern vom Kalkwerk keine andere Mörtelliegezeit vorgeschrieben ist.

Das Löschen von Wasserkalk in Stücken und von gemahlenem Branntkalk wird wie das Löschen von Weißstückkalk und gemahlenem Branntkalk (Weiß- und Graukalk) vorgenommen.

In einer Reihe von Großstädten liefern Mörtelwerke fertig gelöschten Kalkbrei und fertig angemachten Kalkmörtel. Siehe Bilder 12-15.

Gips

Eigenschaften

Unter den Mörtelbindestoffen kommt dem Gips besondere Bedeutung zu, weil er Eigenschaften besitzt, die von denen des Kalkes und Zements wesentlich abweichen und ihn deshalb für die Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten wohl als den wertvollsten Baustoff erscheinen lassen.

Von diesen Eigenschaften sind besonders hervorzuheben:
das rasche Abbindevermögen in Verbindung mit einer vorzüglichen Bildsamkeit,
die große Widerstandsfähigkeit im Feuer, ohne nennenswerte Formänderungen,
die vorzügliche Haftfähigkeit und
die geringe Leitfähigkeit für Kälte und Wärme und der sich daraus ergebende gute Dämmenschutz.

Diese Eigenschaften haben in erheblichem Maße zur Erschließung der großen Anwendungsbiete der Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten beigetragen.

Gips wurde schon in den frühesten Zeiten unserer Baugeschichte — von Ägyptern, Griechen und Römern — zum Mauern, Putzen und zur Plastik verwandt. Baureste aus dieser Zeit erfüllen uns heute noch mit Bewunderung über die vorzügliche Beschaffenheit des Gipsmörtels. Daraus kann nur geschlossen werden, daß eine hervorragende Materialkenntnis und eine materialgerechte Herstellung und Verarbeitung bei diesen Völkern zu diesen guten Erfolgen geführt haben.

Gips kann, im Gegensatz zu Kalk und Zement, auch rein ohne jeglichen Zuschlagstoff verarbeitet werden und erlangt dabei eine gute Festigkeit. Sein geringes Quellvermögen beim Abbinden kann dabei auf vielen Anwendungsbieten mit Vorteil ausgenutzt werden.

Durch leichte Zuschlagstoffe, Holzwolle, Sägemehl, Schilfrohre, Kokosfasern u. dgl. läßt sich das Gewicht von Gipskörpern wesentlich vermindern und so ein poröser Baukörper mit guten Dämmeigenschaften gegen Kälte, Wärme und Schall schaffen.

Die fortschreitende Entwicklung unserer Bautechnik und das Streben nach möglichst wirtschaftlichen Baumethoden stellen an die Güte der Baustoffe, insbesondere der Grundstoffe, immer höhere Ansprüche.

Diesen Forderungen sucht auch die Gips-Industrie durch immer weitergehende Forschungen und durch Verbesserung der Güteeigenschaften gerecht zu werden. Nach dem gegenwärtigen Stand der Gipsforschung und -herstellung ist zu erwarten, daß in naher Zeit mit weiteren Fortschritten zu rechnen ist.

Nach der neueren Einteilung und Begriffsbestimmung werden beim gebrannten Gips drei Gruppen unterschieden:

bei niedriger Temperatur gebrannte Gipse, sogenannter Halbhydrat- oder Normalgips (teilweise entwässerte Gipse wie

Stuckgips) und die meisten Spezialerzeugnisse (Formgips, Modellgips, Alabastergips u. dgl.), bei durchschnittlich mittleren Temperaturen gebrannte Gipse, welche die Putzgipse (württ. Baugips), Ofen- und Ofenkesselgipse umfassen und bei hohen Temperaturen gebrannte bzw. gebrühte Gipse, zu denen Estrichgips und Marmorgips zu rechnen ist.

Diese Benennung und Einteilung kommt der Anwendung der Gipse in der Praxis sehr nahe, so daß damit manche Unklarheiten, die heute noch bestehen, beseitigt werden.

Es ist außerdem beabsichtigt, auch für den Baugips Normen, wie bei Kalk und Zement, einzuführen, um stets gleichbleibende Erzeugnisse von hoher Güte zu erhalten.

Der vorliegende Entwurf für die Baugipse DIN 1168* vom Januar 1951 enthält folgende Begriffsbestimmungen:

1.11 **Baugips** ist jeder für Bauzwecke geeignete, gebrannte Gipsstein. Er wird gewonnen durch teilweises oder vollständiges Austreiben des im natürlichen Gipsstein enthaltenen Kristallwassers. Das Kristallwasser kann zur Erzielung besonderer Gipssorten auch unter beschränkter Luftzufuhr ausgetrieben werden. Baugips wird vor, während oder nach dem Brennen (Kochen) in einer oder in mehreren Stufen gemahlen.

Baugips ist im allgemeinen weiß, weißlichgrau, gelblich-weiß oder rötlich-weiß.

Der Baugips, im folgenden Gips genannt, wird in der Hauptsache verwendet
 für Stuck- und Rabitzarbeiten,
 für Putzarbeiten, für Estricharbeiten,
 zur Herstellung von Baukörpern verschiedener Art,
 für Sonderzwecke.

1.12 Folgende Gipssorten werden unterschieden:
 Stuckgips, Putzgips, Hartputzgips, Estrichgips, Marmorgips.

1.121 **Stuckgips** ist Gips, der durch Erhitzen auf verhältnismäßig niedrige Temperatur teilweise entwässert ist. Er wird in der Hauptsache zu Stuck-, Form- und Rabitzarbeiten sowie zur Herstellung von Gipsbaukörpern verwendet. Außerdem wird er als Zusatz zu Kalkputzmörtel und als Feinputz (z. B. Glätputz) gebraucht.

1.122 **Putzgips** wird im allgemeinen bei höherer Temperatur als Stuckgips hergestellt. Er kann deshalb freien Kalk enthalten. Putzgips versteift langsamer als Stuckgips. Er wird in der Hauptsache zu Putzarbeiten (reiner Gipsputz, Gipssandputz, Gipskalkputz, Gipszusatz zum Kalkputzmörtel) und für das grobe Vorziehen von Stuckarbeiten verwendet.

1.123 **Hartputzgips** erhält durch besondere Herstellungsverfahren eine größere Härte als Stuck- und Putzgips. Er wird für Putze von besonderer Härte verwendet.

1.124 **Estrichgips** ist Gips, der durch Erhitzen auf hohe Temperatur völlig entwässert ist. Er enthält freien Kalk (CaO) und versteift langsamer als Stuck- und Putzgips. Er wird in der Hauptsache zu Estricharbeiten, bisweilen auch als Mauermörtel und für besondere Putzarbeiten sowie zur Herstellung von Baukörpern verwendet.

1.125 **Marmorgips** (früher Marmorzement genannt) ist

* Sämtliche Normblätter sind vom Beuth-Vertrieb, GmbH, Berlin W 15, Uhlandstr. 175, oder Köln, Friesenplatz 16, zu beziehen.