



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Putz, Stuck, Rabitz**

**Winkler, Adolf**

**Stuttgart, 1955**

Die Baustoffe, ihre Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-95575](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-95575)

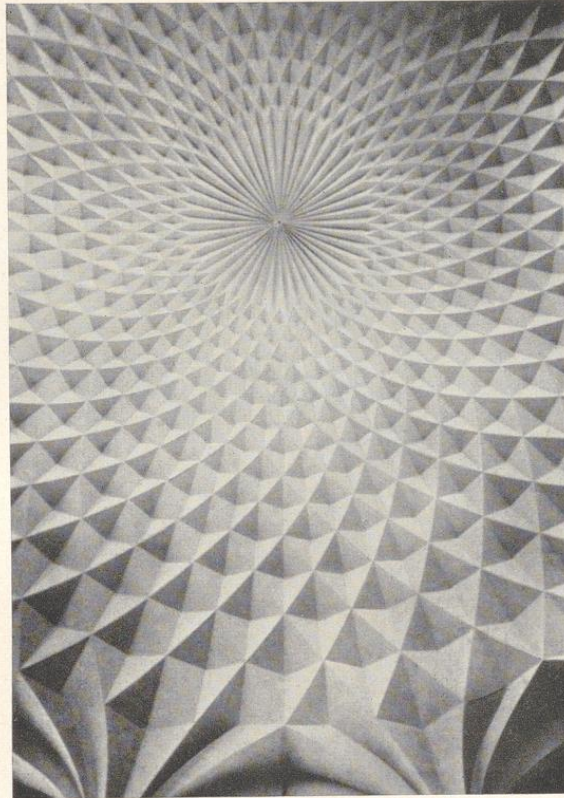


Bild 1. Kuppelgewölbe der evangelischen Kirche auf dem ehemaligen Tempelhofer Feld in Berlin. Durchmesser 30 m

Ausführung in Rabitz-Stuck durch Zeyer und Drechsler Nachf. Weinmann, Bildhauerei und Stuckgeschäft, Berlin

## 1. TEIL • PUTZARBEITEN

### Die Baustoffe, ihre Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung

Die wichtigsten Baustoffe für das umfangreiche Arbeitsgebiet der Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten stellen die **Mörtelstoffe** dar, denn diese sind es, die den Grundstoff bilden und den Arbeiten Form und Gestalt geben. Es genügt nicht, diese Stoffe nur dem Namen nach zu kennen. Die Kenntnis ihrer Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten und die damit zusammenhängenden Regeln der Verarbeitung müssen dem Meister, Gesellen und Lehrling durchaus geläufig werden. Nicht umsonst ist schon so oft von namhaften Fachleuten im Schrifttum die Forderung nach „besserer Kenntnis der Baustoffe“ erhoben worden. Die vielen Putzschäden, die im Laufe der Jahre schon aufgetreten sind, lassen diesen Ruf immer wieder von neuem laut werden.

Dem Putzer- und Stuckgewerbe sind heute Mörtelbindestoffe mit hervorragenden Eigenschaften in die Hand gegeben, und es liegt nur am Ausführenden, diese Vorteile zu nutzen und in seinen Arbeiten zum sichtbaren Ausdruck zu bringen. Die richtige Wahl des Bindemittels, die Kornzusammensetzung des Zuschlagstoffs, die Menge des Wasserzusatzes, die Herstellung, Verarbeitung und Nachbehandlung sowie der Abbindevorgang des Mörtels sind für die Güte von Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten von ausschlaggebender Bedeutung. Deshalb muß auch

diesen Fragen schon von Anfang an die größte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die nachfolgenden Ausführungen sollen mit dazu beitragen, die notwendigen Kenntnisse zu vermitteln. Versuche und Erfahrungen der Praxis müssen damit aber Hand in Hand gehen.

#### Mörtelstoffe

Zu den Mörtelstoffen zählen die verschiedenen Arten von Bindemitteln: **Kalk, Gips, Zement**, und die Zuschlagstoffe: **Wasser und Sand**.

Aus Bindemittel und Zuschlagstoff wird der Mörtel als flüssiger oder plastischer Brei bereitet, der sich dann durch physikalische und chemische Vorgänge versteift und abbindet und zur steinartigen Masse erhärtet. Der Hauptanteil an diesen Vorgängen kommt dabei dem Bindemittel zu. Aber auch das Wasser ist an der Erhärtung maßgeblich beteiligt, während der Sand nur die Aufgabe eines Füll- und Magerungsstoffes hat.

#### Bindemittel

Bei diesen ist zunächst zu unterscheiden zwischen **Bindemitteln, die nur an der Luft erhärten** und **Bindemitteln, die sowohl an der Luft als auch unter Wasser erhärten**. Die daraus herge-



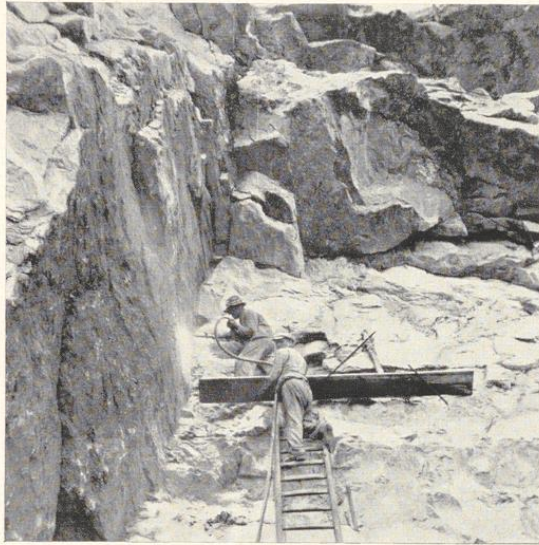


Bild 2. Kalksteingewinnung

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

Zu den ersteren 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 kohlen saurem Kalk (Kalkstein,  $\text{CaCO}_3$ ) durch Brennen hergestellt, wobei die chemisch an den Kalk ( $\text{CaO}$ ) gebundene Kohlensäure ( $\text{CO}_2$ ) 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- (Gau-) Kalk], und in **wasserbindende Kalke**, auch hydraulische Kalke genannt, bei denen zu den Grundstoffen der Luftkalke noch sogenannte Wasserbinder 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 Lösbarkeit 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 (kohlen saurer Kalk, Kalziumkarbonat) die chemisch gebundene Kohlensäure ausgetrieben. Es bleibt dann der Branntkalk, der im wesentlichen aus Kalziumoxyd besteht, zurück.



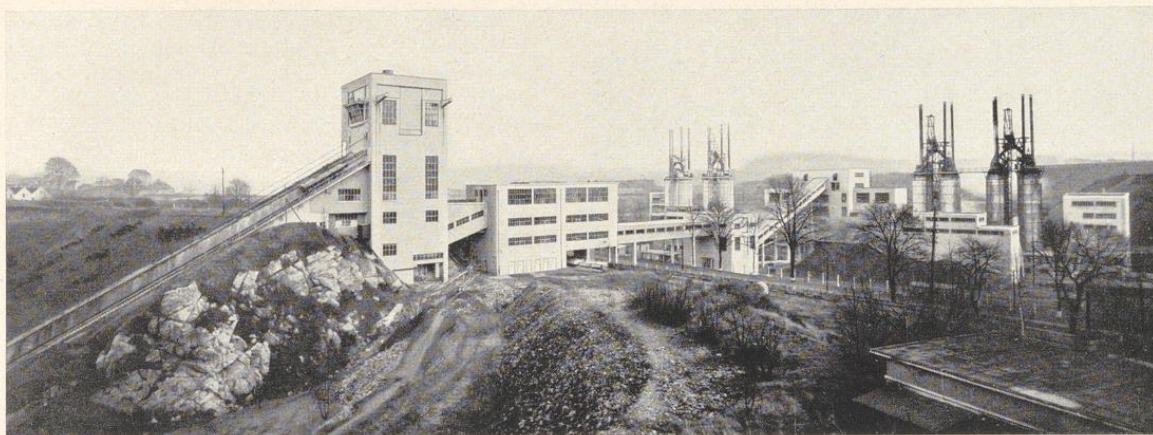


Bild 3. Gesamtansicht der Aufbereitung und Schachtofenanlage der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke Dornap

**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 (Weißer) verwendet wird.

**Dolomitkalk (Graukalk)** wird durch Brennen von möglichst reinem, magnesiahaltigem (dolomitischem) Kalkstein unterhalb der Sintergrenze erhalten. Er löscht **träger** 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 gelöschtem 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 Wasserzusatz vollständig zu Pulver. Er ist im allgemeinen nur schwach wasserbindend, es darf deshalb beim Löschen nicht zu viel Wasser zugesetzt werden. Bei zu großem Wasserzusatz 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 hydraulischen

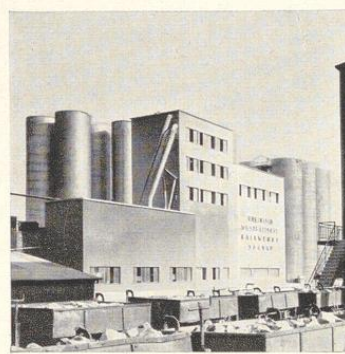


Bild 4-6. Ringofenanlage, Mahlanlage, Silos und Löschanlage der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke Dornap



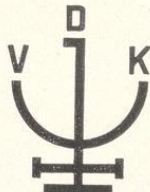


Bild 7 und 8. Waren- und Gütezeichen des Verbands Deutscher Kalkwerke

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<sup>2</sup>). 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<sup>2</sup>** 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.

**Gemahlener Brantkalk**, 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 Brantkalk durch Ablöschen in der Löschpfanne 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% ungelöschte 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

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

Bei pulverförmigem und pulverförmig gelöschtem 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 trägt 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 vorgesehene 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 Kalkes. Für die wirksamen Bestandteile (Erdalkalien, lösliche saure Bestandteile und Nebenbestandteile) sind in den Vorschriften besondere Grenzwerte festgelegt.



**Kornfeinheit.** Alle pulverförmigen Brant- und Löschkalk, 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 11 l Kalkteig

bei Dolomitkalk 11 l Kalkpulver eingelaufen und

bei Wasserkalk 7 l 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/cm<sup>2</sup> auf Zug 3 kg/cm<sup>2</sup>

bei hydr. Kalk 40 auf Druck 40 kg/cm<sup>2</sup> auf Zug 5 kg/cm<sup>2</sup>

bei hochhydr. Kalk 80 auf Druck 80 kg/cm<sup>2</sup> auf Zug 9 kg/cm<sup>2</sup>

Diese Festigkeiten geben auch einen Anhaltspunkt über die mörteltechnischen 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 Einsumpfungsdauer oder eine Mörtel-liegezeit 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 Einsumpfungsdauer erfolgen.

Der Kalk wird dabei mit Wasser angerührt und nach der Einsumpfungsdauer 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 Brantkalk 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 zerreißt.

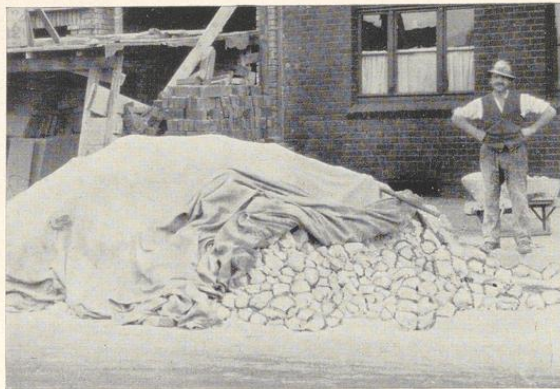


Bild 10. Arbeitsweise im Rheinland, der Stückkalk wird auf die Baustelle gefahren und dort gelöscht

Durch Verwendung bituminierter Säcke 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 Brantkalk) erfolgt unter Zugabe von Wasser. Dabei nimmt der Brantkalk 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 Lösungsverfahren 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 **Naßlöschen** dagegen wird mit einem Überschuß an Wasser durchgeführt, so daß sich ein Kalkteig oder Kalkbrei bildet.

**Trockenlösung.** Bei Weiß-, Dolomit- oder Graukalk und bei Wasserkalk wird die Trockenlösung 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 getaucht, bis keine Luftblasen 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 Löschwärme erhalten bleibt. **Putzkalk muß mindestens 8 Tage unter der Sandschicht ablöschen**; er wird anschließend durch ein feinsmaschiges Sieb geworfen und ist dann verarbeitungsfähig.

Beim gebrannten Wasserkalk (Stückkalk) nimmt man die **Trockenlösung** 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 Ablöschen 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 Lösprozess 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.

**Löschgruben.** 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 Löschgruben angelegt, in denen sich der Kalk entwickeln kann. Da die Löschgruben auf der Baustelle meist nur vorübergehend, d. h. nur einmal in Benützung 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 abzuschränken.

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 Wasser-

durchlässigkeit der Grubenwände 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) benützt, 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 Löschi Pfanne 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 Ergiebigkeit 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 Löschi Pfanne 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 Löschi Vorgang 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 Putzzwecke Verwendung finden, weil stets die Gefahr besteht, daß sie auch nach langer Lagerung noch ungelöschte Teile enthält.

Bei starker Wasserdurchlässigkeit der Grubenwände versteift 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

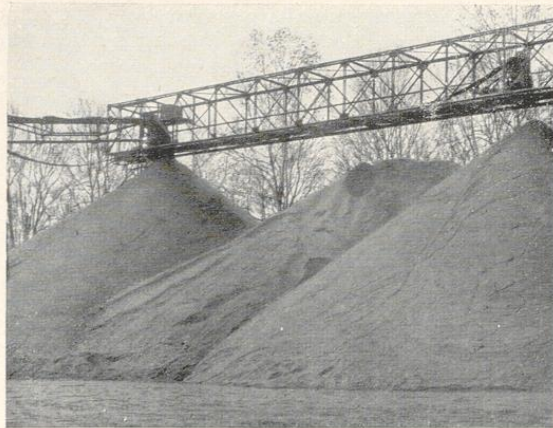


Bild 13. Das Sandlager mit Transportgerüst

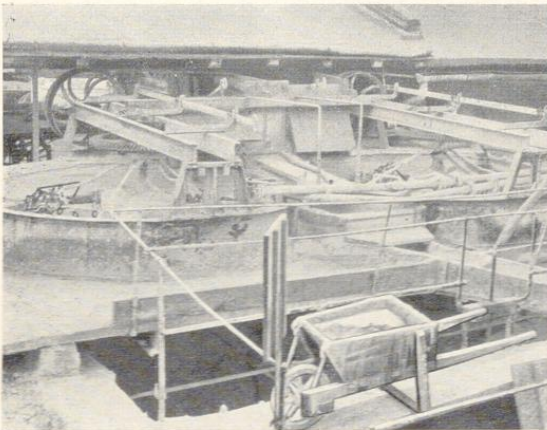


Bild 14. Das Rührwerk zum Ablöschen des Kalkes

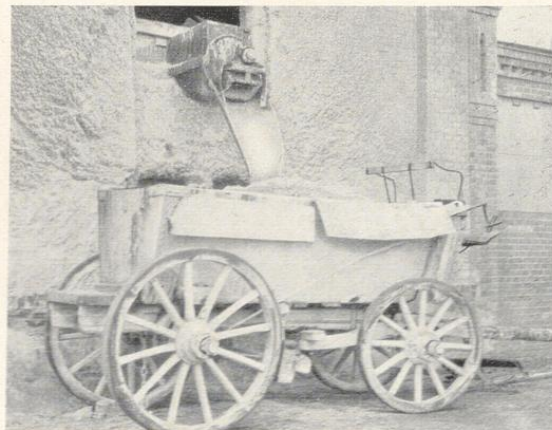


Bild 15. Verladen des fertigen Mörtels in Mörtelwagen

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 lösch 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 gemahlene Brantkalks (Weißkalk und Graukalk) kann auf 2 Arten geschehen, und zwar in der Löschpfanne oder in der Sandmischung.

Im ersten Fall wird der gemahlene Brantkalk 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 Brantkalk 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 Mörtellegezeit 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 Dämmschutz.

Diese Eigenschaften haben in erheblichem Maße zur Erschließung der großen Anwendungsgebiete 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 Anwendungsgebieten mit Vorteil ausgenutzt werden.

Durch leichte Zuschlagstoffe, Holzwohle, 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 Halhydrat- 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. geglühte 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, gelblichweiß oder rötlichweiß. 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. Glättputz) 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.



doppelt gebrannter, zwischen den beiden Brennvorgängen (gewöhnlich mit Alaun) getränkter Gips. Er versteift langsamer als Stuckgips und ist technisch weiß.

Er wird hauptsächlich zum Verfugen von Wandplatten, zu besonderen Putzarbeiten, zu Kunstmarmor und für andere Sonderzwecke verwendet.

In Abschnitt 2 sind die Prüfverfahren und Prüfgeräte für Stuck, und Putzgips behandelt.

Der Entwurf von Blatt 2 vom Juli 1951 behandelt die chemische Analyse und den Analysengang.

Im Entwurf von Blatt 3 vom Februar 1953 sind die Kennzeichnung der Verpackung, die Härtebestimmung sowie die Anforderungen an Stuck- und Putzgips in bezug auf die Kornfeinheit, Versteifung und Festigkeit festgelegt.

Bei Erscheinen der endgültigen Norm werden die Blätter 2 und 3 in DIN 1168 — Baugipse — einbezogen.

Außer den Baugipsen werden für Bauzwecke noch folgende Gipse hergestellt, die voraussichtlich nicht unter die Normung fallen:

Form- und Modellgips für Formen jeder Art, Spezialformgips (in der Hauptsache zur Herstellung der Dachziegelformen),

Alabastergips für feinere Gußarbeiten und

Alabaster-Figurengips für allerfeinste Arbeiten.

Bis zum Inkrafttreten einer DIN-Norm behalten die bisherigen Vorschriften des Deutschen Gipsvereins zur einheitlichen Gipsprüfung ihre Gültigkeit.

#### Vorkommen des Gipssteins

Das Gipsvorkommen innerhalb Deutschlands erstreckt sich in der Hauptsache auf drei geologisch wichtige Formationen, und zwar auf die Keuperformation und die Muschelkalkformation im Südwesten des Bundesgebiets und auf die Zechsteinformation im Norden des Landes (Harz).

Das Gipsvorkommen in der Natur zeigt verschiedene Formen. Die häufigste und am meisten abgebaute ist **der dichte Gipsstein**, der äußerlich viel Ähnlichkeit mit dem Kalkstein hat. Durch die Salzsäureprobe kann die Art des Steines leicht festgestellt werden. Kalkstein (kohlen-saures Kalzium) braust auf, wenn er mit Salzsäure übergossen wird, während Gipsstein (schwefelsaures Kalzium) gegen Salzsäure unempfindlich ist.

**Der körnige Gipsstein**, der grob kristallinisches Gefüge und hellgraue bis weiße Farbe hat, findet sich hauptsächlich in der Zechsteinformation in mächtigen Ablagerungen.

**Alabastersteine** haben reinweiße Farbe und sind von feins bis grobkristallinischer Struktur. Sie finden sich hauptsächlich in den oberen Lagen und haben meist kugelige Form.

Neben diesen Formen findet sich in der Natur noch der sogenannte **Anhydrit**, der kein Kristall- oder anders gebundenes Wasser enthält. Er läßt sich deshalb durch Brennen auch nicht entwässern. Die Wasseraufnahme erfolgt aber im Laufe der geologischen Entwicklung, wobei er dann in den branntfähigen Gipsstein umgewandelt wird. Als Anhydrit ist er für die Gipsfabrikation zunächst noch unbrauchbar.

#### Gewinnung und Verwendung des Gipssteins

Die Gewinnung des Gipssteins erfolgt im allgemeinen im Steinbruchbetrieb, teilweise aber auch im Bergwerksbetrieb, d. h. unter Tage. Von großer Wichtigkeit ist dabei das Aus-

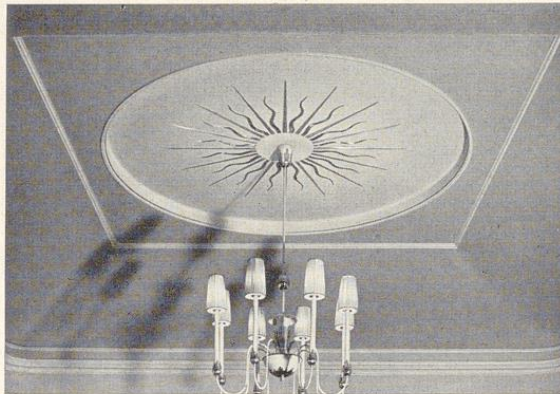


Bild 16. Profilierte Stuckdecke mit Deckenrosette  
Stuckgeschäft F. Bender, München

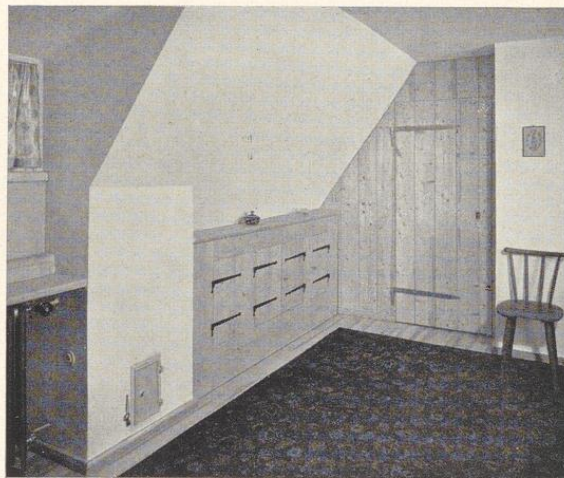


Bild 17. Einfaches Dachzimmer, gut ausgeputzt

suchen der Steine im Bruch, weil etwa vorkommender Anhydrit (wasserfreier Gips) ausgeschieden werden muß.

#### Herstellung des gebrannten Gipses

Bild 18-21

Die verschiedenartigen Steinvorkommen haben nach dem Brennen auch Unterschiede in den Eigenschaften der Gipse hervorgebracht, da ja der Gips, ähnlich wie der Weiß- und Graukalk, in seiner natürlichen Beschaffenheit ohne irgendwelchen Zusatz gebrannt wird. Hinzu kommt noch, daß durch die Höhe der Brenntemperatur ein wesentlicher Einfluß auf die Eigenschaft des gebrannten Gipses ausgeübt werden kann. Hieraus haben sich dann die verschiedenen Gipsarten mit den besonderen Anwendungsgebieten ergeben.

**Ofengips** wird in kammerartigen Öfen bei 120—600 Grad in Stücken gebrannt und dann gemahlen. Dieser Gips kommt z. Z. noch als Baugips, Lüneburger Kalk, Sparkalk und Awallit auf den Markt und wird zu Decken- und Wandputz verwendet. Nach dem Normentwurf fällt er unter die Bezeichnung Putzgips.



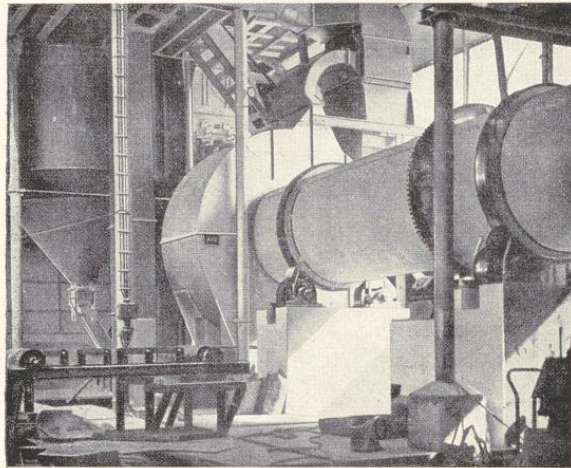


Bild 18. Drehrohrofenanlage der Westdeutschen Gipswerke Gebr. Knauf, Iphofen a. M.

**Stuckgips** (Kesselgips), Modellgips, Formgips. Bei der Herstellung dieser Gipse wird der Gipsstein vor dem Brennen fein gemahlen und das Mehl in Kochern bei 120—180 Grad 2—3 Stunden erhitzt bzw. gekocht. Nach der Kühlung wird der Gips auf die erforderliche Feinheit nachgemahlen. (Nach der neuen DIN-Norm bleibt die Bezeichnung Stuckgips erhalten, dagegen entfällt die bisherige Bezeichnung Kesselgips.)

Der bessere Stuck- und Modellgips wird in Drehöfen gebrannt. Die Steine werden bis auf eine Korngröße von 20 mm zerkleinert und dann im Gleich- oder Gegenstrom zu den Heizgasen durch den Drehofen geführt. Das gebrannte Material wird anschließend gemahlen und gesichtet.

Stuckgips wird zu Putzarbeiten an Decken und Wänden in trockenen Räumen, zu Stuck- und Ritzarbeiten sowie zur Herstellung von Gipsdielen, Gipsplatten, Gipssteinen und Leichtbauplatten verwandt.

**Modellgips** dient zur Herstellung von Gießformen in der keramischen Industrie, zu Preßformen in der Ziegelindustrie und kommt beim Formen und Gießen, Gipsmodellbau und bei Werkstattarbeiten zur Verwendung.

**Alabastergips** wird für feinere Gußarbeiten verwendet und aus reinen Alabastersteinen gewonnen, die in backofenähnlichen Apparaten sehr vorsichtig gebrannt werden.

**Estrichgips**. Dieser stellt ein Gipszeugnis mit besonderen Eigenschaften dar, das mit Stuck- und Putzgips nicht verwechselt werden darf. Estrichgips wird bei hohen Temperaturen gebrannt bzw. geglüht und wird dabei vollständig entwässert, d. h. das chemisch gebundene Kristallwasser wird bei dem Brennvorgang ausgetrieben. Er unterscheidet sich auch weitgehend von Marmorgips. Wie schon sein Name sagt, wird er in größtem Umfange zu Estrichböden, und zwar zu Unterlagsböden für Linoleum u. dgl. und für direkt begehbare Fußböden in Werkstätten, Lagerräumen, zu Fruchtböden in der Landwirtschaft und als Dachbodenbelag zum feuersicheren Abschluß der Dachbodenräume verwendet.

Er ist für diese Zwecke ganz besonders geeignet, weil er keine freien und schädlichen Säuren enthält und deshalb Kon-

struktionsteile aus Stahl u. dgl. sowie die Belagstoffe in keiner Weise angreift. Hierzu kommt als besondere Eigenschaft des Gipses seine hohe Feuersicherheit, die beim Gipsestrich infolge seiner Härte und Dichtigkeit besonders stark hervortritt. Gipsestrich bleibt auch rissefrei. Als begehbare Boden wird er wegen der schlechten Wärmeleitung als angenehm fußwarm empfunden.

**Marmorgips** (früher Marmorzement)\* wird aus reinem Gipsstein oder Kuglalabaster unter sorgfältiger Kontrolle der Brenntemperatur und der Alaunaufnahme durch Laugen bei Temperaturen von 1300 bis 1500 Grad gebrannt.

Nach dem Brennen erfolgt die Fein-Mahlung und Sichtung, so daß stets die Gewähr für eine gleichmäßige Beschaffenheit gegeben ist.

Der große Vorteil des Marmorgipses besteht nicht nur in seiner schönen weißen Farbe und großen Härte, sondern auch in der unbeschränkten Färbungsmöglichkeit, seiner leichten Bearbeitung und Polierfähigkeit. Er nimmt beim Erhärten sehr viel Wasser auf, wodurch ein dichtes und porenfreies Produkt erzielt wird, das verhältnismäßig rasch erhärtet.

Einen gießfähigen Mörtel erhält man, wenn auf etwa 180 Gewichtsteile Marmorgips 100 Gewichtsteile Wasser genommen werden. Ein breiförmiger Putzmörtel wird erzielt bei 220 bis 230 Gewichtsteilen Marmorgips auf 100 Teile Wasser.

Der Marmorgips erlangt bei richtiger Verarbeitung eine sehr hohe Festigkeit. So haben Versuche der Material-Prüfungs-Anstalt Berlin einen Mittelwert von 224 kg/cm<sup>2</sup> Druckfestigkeit nach 5 Tagen bei 205 g Marmorzement auf 100 g Wasser ergeben.

Die Festigkeit kann durch Verminderung der Wassermenge und durch entsprechende Verarbeitung noch gesteigert werden. Insbesondere bei Verwendung von kaltem, eisgekühltem Anmachewasser wird noch eine wesentlich höhere Festigkeit der Erzeugnisse aus Marmorgips erzielt.

Der Marmorgips wird in Sack- oder Faßpackung geliefert und muß wie alle gebrannten Gipse trocken gelagert werden. Er ist dann unbegrenzte Zeit haltbar und verändert seine chemischen und physikalischen Eigenschaften nicht.

Marmorgips wird wegen seiner guten Eigenschaften in sehr weitgehendem Maße verwendet, so vor allem bei der Herstellung hochwertiger Wand- und Deckenputze, für Gesimse, Säulen, Plastiken, Modell- und Formstücke sowie bei der Herstellung von Kunstmarmor in jeder Form und Ausführung.

#### Güteeigenschaften

Die **Mahlfeinheit** der Gipse ist verschieden, der Ofengips und der Estrichgips sind körniger als der Kessel- und Stuckgips. Die Form- und Modellgipse sind besonders fein gemahlen.

Die **Einstreumenge** soll beim Stuckgips nicht mehr als 180 g auf 100 cm<sup>3</sup> Wasser betragen, schwankt aber in Wirklichkeit zwischen 130 und 180 g. Die Einstreumenge des Estrichgipses ist etwa doppelt so groß, sie soll nicht mehr als 300 g auf 100 cm<sup>3</sup> Wasser betragen, schwankt aber zwischen 270 und 360 g. Die Einstreumenge ist von der Mahlfeinheit und der Entwässerung des Gipses abhängig.

Je größer die Einstreumenge, desto höher die Festigkeit des abgebundenen Gipses; diese Eigenschaft kommt besonders stark beim Estrichgips zum Vorschein.

\* Die Bezeichnung Zement hat zu Verwechslungen mit Portlandzement geführt und wurde deshalb geändert.



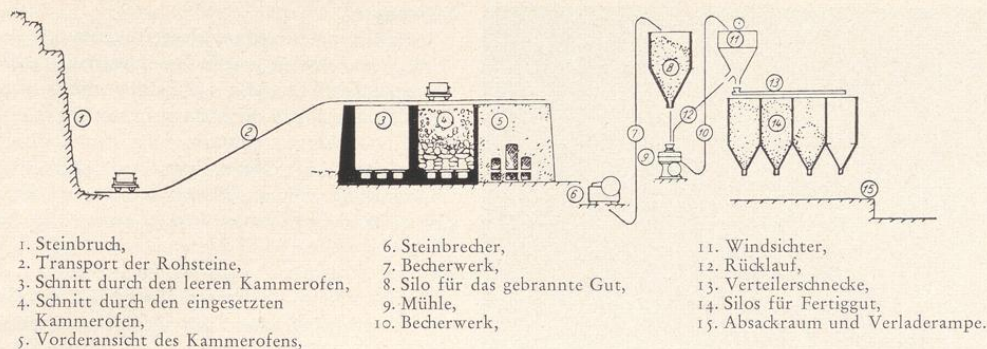


Bild 19. Schema eines Gipswerkes mit Kammerofenanlage

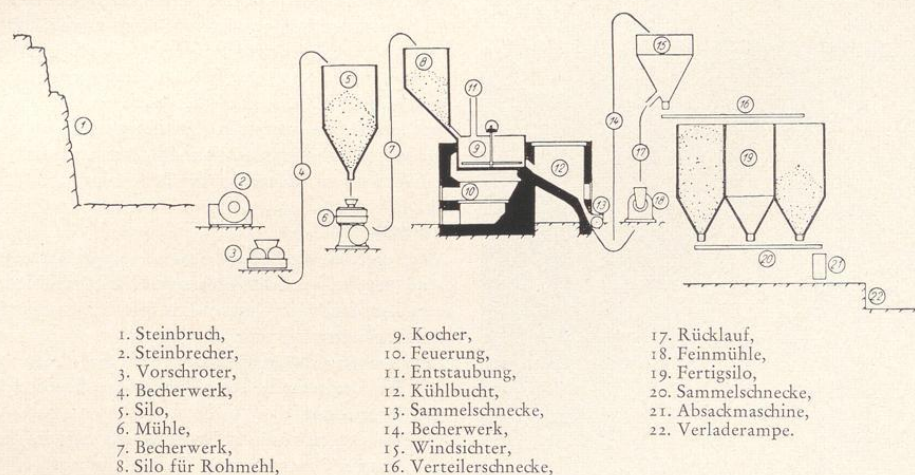


Bild 20. Schema eines Gipswerkes mit Kocheranlage

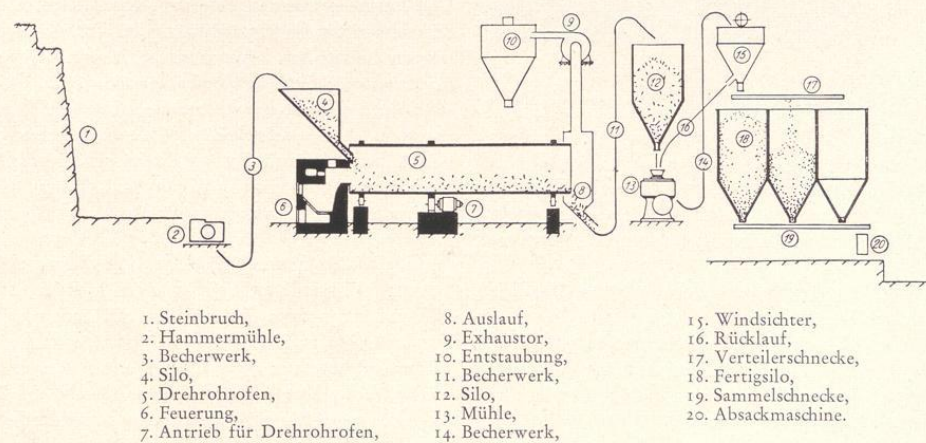


Bild 21. Schema eines Gipswerkes mit Drehrohrfornenanlage



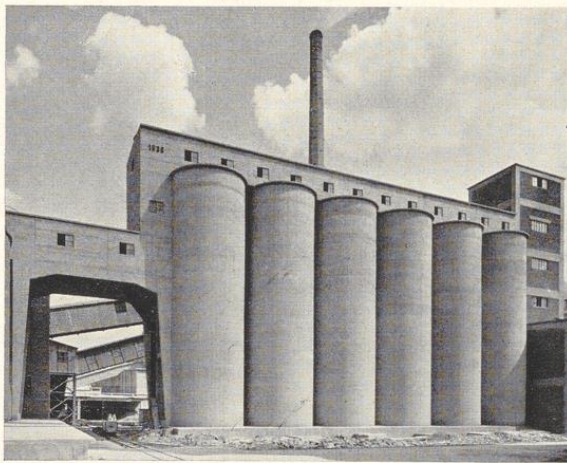


Bild 22 und 23. Steinbruch mit Dieselbagger im Werk Lengenfeld und Rohmehl-Silos in Blaubeuren der Portlandzementwerke Heidelberg

Die Einstreuzeit soll im allgemeinen 1,5 bis 2 Minuten betragen.

#### Abbinde- und Erhärtungsvorgang

Das Abbinden des Gipses beruht auf einem Kristallisationsvorgang: Das beim Brennen ausgetriebene Kristallwasser wird während des Abbindens aus dem Anmachwasser wieder aufgenommen und führt eine neue Kristallbildung herbei, wobei je nach der Abbindezeit größere oder geringere Wärme entwickelt wird.

Durch die Kristallwasseraufnahme dehnt sich der Gips beim Abbinden um ungefähr 1% aus.

Normaler Stuckgips bleibt innerhalb der ersten 5 Minuten, vom Beginn des Einstreuens an gerechnet, gießfähig und innerhalb der weiteren 15–20 Minuten streichfähig. Die gesamte Abbindezeit beträgt etwa 30 Minuten.

Estrichgips bindet in 12–20 Stunden ab, Marmorgips je nach Beschaffenheit in 2–6 Stunden.

#### Lagerung

Jeder Gips muß trocken gelagert werden, am besten werden die Säcke auf Bohlen gestellt. Der Lagerraum muß vor Zugluft und Feuchtigkeit so gut wie möglich geschützt werden.

Im Neubau dürfen die Säcke nicht mit der frisch gemauerten Wand in Berührung kommen. In offenen Hallen ist der Gips gegen feuchte Luft, Nebel, Regen und Schnee durch geeignete Abdeckung zu schützen. Offener Gips, der mit der Luft längere Zeit in Berührung kommt, verliert seine guten Eigenschaften.

#### Zement

Bild 22–30

Der Zement ist, im Gegensatz zu Kalk und Gips, ein ausgesprochen hydraulisches Bindemittel (ein sogenannter Wasserbinder). Er erhärtet, wenn er mit Wasser in Verbindung kommt, von selbst, auch ohne Zutritt von Luft, und unterscheidet sich deshalb wesentlich von den Bindemitteln Kalk und Gips. Diesen gegenüber zeichnet er sich durch vollkommene Wetterbeständigkeit und sehr hohe Festigkeit aus.

Als wichtigste Eigenschaften sind die Raumbeständigkeit, der Erstarrungsbeginn und die erreichbare Festigkeit anzusehen. Bei den Putz-, Stuck- und Rabetarbeiten werden an den Zement nicht die hohen Anforderungen wie bei den Beton- und Eisenbetonarbeiten gestellt. Trotzdem sind die genannten Eigenschaften für die Güte aller Arbeiten im Putzer- und Stuckgewerbe von ausschlaggebender Bedeutung.

#### Zementarten

Den verschiedenen Bedürfnissen in der Bautechnik entsprechend werden von der Zementindustrie verschiedene Zementarten hergestellt, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Güte großenteils genormt sind.

Zu den genormten Zementen sind nach DIN 1164 zu rechnen: Portlandzement, Hochofenzement, Eisenportlandzement und Traßzement.

Nicht genormt sind: Naturzement, Misch- und Sonderzemente und Tonerdezement (Schmelzzement).

Das Ausgangsprodukt des Zements bildet der Portlandzementklinker. Er wird erhalten aus hochbasischen Verbindungen von Kalk mit Kieselsäure und von Kalk mit Tonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd sowie geringen Mengen Magnesia. Diese Stoffe werden in der Form von Kalkstein, Ton, Mergel fein zerkleinert, in einem bestimmten Verhältnis gemischt und bis zum Sintern bzw. Schmelzen bei etwa 1500° gebrannt. Dabei kommen sie in Weißglut und zum Sintern.

In der Portlandzementrohmasse müssen die genannten Aufbaustoffe (Kalk, Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd) innig gemischt und gleichmäßig verteilt in einem ganz bestimmten Verhältnis enthalten sein.

Es beträgt der Gehalt an

Kalk (CaO) . . . . .	etwa 62%
Kieselsäure (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	etwa 21%
Tonerde (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	etwa 7%
Eisenoxyd (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	etwa 3%
Magnesia (MgO) . . . . .	etwa - 5%

Durch Feinmahlen der Klinker für sich oder in Verbindung mit wasserbindenden Zusatzstoffen entsteht der Zement. Infolge der sorgfältigen Aufbereitung der Rohstoffe und des höheren Brandes erhält der Zement eine wesentlich größere Bindekraft als der Wasserkalk oder hydraulische Kalk.



Im Gegensatz zum gebrannten Kalk löscht der Zement nicht ab. Der Abbinde- bzw. Erhärtungsvorgang beginnt vielmehr in kurzer Zeit nach dem Zusatz von Wasser. Er beruht auf physikalischen und chemischen Wechselwirkungen der beim Brennen entstandenen chemischen Verbindungen und dem Anmachwasser.

Nach den Deutschen Stahlbeton-Bestimmungen (DIN 1045) dürfen für Stahlbetonarbeiten nur Normzemente verwendet werden. Derartige Bestimmungen bestehen für die Ausführung von Zementrabitzarbeiten zwar nicht. Die ausschließliche Verwendung von Normzement gibt dem Verbraucher aber die Gewähr, stets einen Zement von gleichmäßiger und hoher Güte zu erhalten, der allen Vorschriften entspricht und jede Unsicherheit ausschließt.

**Portlandzement** wird durch Feinmahlen von Portlandzementklinker hergestellt. Letzterer bildet den Grundstoff bei allen Normzementen.

**Eisenportlandzement** erhält man durch gemeinsames Feinmahlen von mindestens 70 Gewichtsteilen Portlandzementklinker und höchstens 30 Gewichtsteilen schnellgeköhlter (hydraulischer) Hochofenschlacke.

**Hochofenzement** wird hergestellt durch gemeinsames Feinmahlen von 15 bis 69 Gewichtsteilen Portlandzement und entsprechend von 85 bis 31 Gewichtsteilen schnellgeköhlter Hochofenschlacke.

Zur Regulierung der Abbindezeit wird dem Zement Rohgips (Schwefelsäureanhydrit) zugesetzt, dessen Gehalt — auf den geglähten Zement bezogen — beim Portlandzement und Eisenportlandzement 3%, beim Hochofenzement 4% nicht überschreiten darf.

**Traßzement** besteht aus normengemäßigem Portlandzementklinker (DIN 1164) und aus normengemäßigem Traß (DIN 51043), die im Fabrikbetrieb miteinander fein gemahlen und dabei innig gemischt werden. Er wird in 2 Mischungen von 30 : 70 und 40 : 60 Gewichtsteilen (Traß : Portlandzementklinker) hergestellt.

**Weißer Portlandzement.** Weißer Zement mußte in früheren Jahren ausschließlich vom Auslande bezogen werden. Unter dem Namen Lafargezement hatte ein französisches Produkt und unter der Bezeichnung Medusa ein weißer Portlandzement amerikanischer Herkunft Eingang und Anwendung gefunden. Die hohen Preise haben deren Anwendung sehr beschränkt.

Der weiße Zement bietet infolge seiner rein weißen Farbe für die Putz-, Stuck- und Rabitzarbeiten große, heute noch nicht genügend ausgewertete Vorteile. Nachdem weißer Zement nun auch in Deutschland hergestellt wird, ist die Anwendung dieses Zementes, besonders von der wirtschaftlichen Seite her gesehen, wesentlich vorteilhafter. Wir besitzen nur ein Werk, das weißen Portlandzement herstellt, und zwar die Dyckerhoff Portlandzementwerke A.G., Amöneburg, Post Wiesbaden-Biebrich. Dieser Zement kommt unter dem Namen Dyckerhoff-Weiß in den Handel. Er ist ein reiner Portlandzement ohne irgendwelche Zusätze, wie es die Normen für die Portlandzemente vorschreiben. Er unterscheidet sich von dem grauen Portlandzement nur durch seine Farbe. **Dyckerhoff-Weiß** fällt hinsichtlich seiner Eigenschaften in die Güteklasse des Z 325 und stellt somit einen hochwertigen Portlandzement dar. Er ist z. B. für Putzzwecke innen und außen verwendbar, und zwar vom einfachen und sehr haltbaren Schlämmanstrich

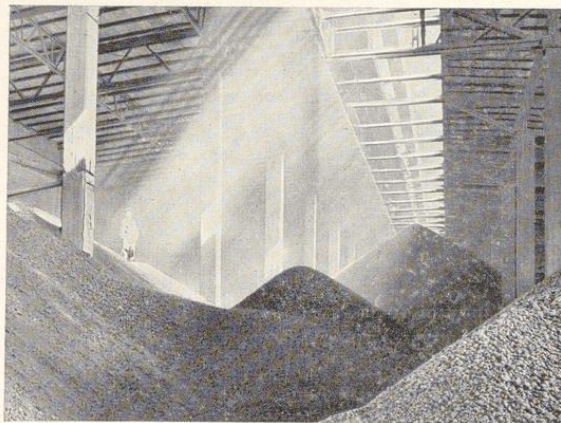
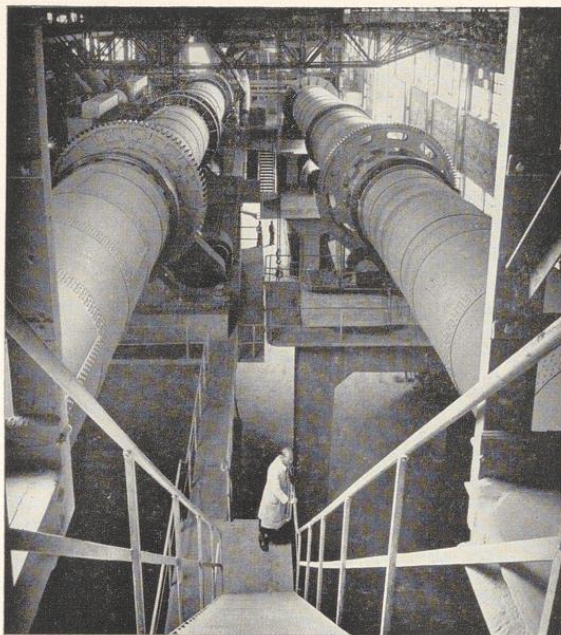


Bild 24 und 25. Drehrohrofenanlage im Werk Schelklingen und Klinkerhalle im Werk Leimen der Portlandzementwerke Heidelberg

bis zum normal ausgeführten Scheib- oder Kratzputz. Auf die Anwendung und Verarbeitung wird auf Seite 32 noch näher eingegangen.

**Tonerdezement** (Schmelzzement) wird aus einem Gemisch von Kalkstein und Bauxit durch scharfes Sintern oder Schmelzen (in Deutschland als Schlacke bei der Roheisenerzeugung) und durch Feinmahlen gewonnen. Er hat einen sehr niederen Kalkgehalt.

Tonerdezement erhärtet sehr schnell bei normalem Erstarrungsbeginn. Er darf nicht mit anderen Zementarten oder mit Kalk vermischt werden, weil dadurch Schnellbinder entstehen können, welche die Festigkeit vermindern.



**Tonerdezement erwärmt sich in der ersten Zeit des Erhärtens sehr stark.** Bei warmem Wetter (Lufttemperatur über 25°) kann dies nachteilig, bei kühler Witterung oder Frost (bis -15°) dagegen von Vorteil sein. Wenn er im Sommer verarbeitet wird, muß er vor allem naß gehalten und vor Sonnenstrahlen geschützt werden.

Die Farbe des Tonerdezements ist hellgrau bis braun. Tonerdezement ist gegen angreifende Wässer, die Kalziumsulfat (Gips) oder Magnesiumchlorid enthalten, besonders widerstandsfähig, gegen Säuren und Öle dagegen sehr empfindlich.

**Naturzement** wird aus Steinen hergestellt, deren chemische Zusammensetzung der des Rohstoffgemenges von Portlandzement nahesteht. Die Steine werden meist nicht weiter aufbereitet, sondern nur bis zur Sinterung gebrannt und dann nach Zugabe von Fremdstoffen fein gemahlen. Seine Eigenschaften sind mehr oder weniger großen Schwankungen unterworfen.

**Erzzement** ist eine Abart des Portlandzements, bei dem die Tonerde fast vollständig durch Eisenoxyde oder andere Metall-oxyde ersetzt ist. Erzzement ist vor allem widerstandsfähig gegen Seewasser und schwefelsaure Salze (Sulfate). Er sieht bräunlich aus und ergibt daher einen bräunlich getönten Mörtel.

#### Herstellung des Portlandzements

Bild 22-26

Die heute übliche Herstellung des Portlandzementes geht nach drei verschiedenen Verfahren vor sich, und zwar je nach dem Vorkommen und der Beschaffenheit der Grundstoffe.

**Im Naßverfahren** (Schlammverfahren) werden die beiden Hauptbestandteile Kalk und Ton unter starkem Wasserzusatz vermahlen und der Schlamm entweder zu Ziegeln geformt und gebrannt oder gleich als Dickschlamm über Naßrohrmühlen dem Ofen zugeführt, wo er bis zur Sinterung (beginnende Schmelzung) gebrannt wird.

**Beim Halbnaßverfahren** wird nur der Ton geschlämt und ihm fein gemahlener Kalk beigelegt, woraus die für das Brennverfahren bestimmten Klinker geformt werden.

**Beim Trockenverfahren** werden die Rohstoffe für sich gesondert getrocknet und bis zur Mehlfeinheit zerkleinert. Erst dann werden sie so weit angefeuchtet, daß sich die Klinker daraus formen lassen.

Das Brennen geschah früher in Schachtofen, jetzt fast ausschließlich in stetigem Betrieb in Ringöfen, Etagenöfen und Drehöfen, wobei die letzteren allen anderen gegenüber wesentliche Vorteile besitzen.

Das bis zur Sinterung (beginnende Schmelzung) gebrannte Gut wird in Mühlen bis zur Mehlfeinheit zerkleinert und dann in besonderen Silos gelagert, da sich frisch gebrannter Portlandzement nicht ohne weiteres verarbeiten läßt und besonders hinsichtlich seiner Abbindezeit noch behandelt werden muß.

Zur Veranschaulichung des Vorgangs wird nachstehend eine kurze Beschreibung über die **Zementherstellung nach dem Naßverfahren** in einem modernen Portlandzementwerk (der Dyckerhoff Portlandzementwerke A.G. in Amöneburg) gegeben. Hierzu das Bild 26.

Das in der Natur vorkommende und für die Fabrikation benötigte Rohmaterial (Kalkstein, Mergel und Ton) wird mit großem Löffelbagger an der Steinbruchwand abgebaut und mit kleineren Baggern in die Transportbahn verladen. Die Kübelwagen werden dann mit Hilfe eines großen Laufkrans über Raupenbänder in Silos entleert. Aus diesen wandert das Roh-

material in Titanbrecher, in denen es auf Eigröße vorgebrochen wird. Von hier aus wird das vorgebrochene Material durch Transportbänder den Kugelmühlen zugeführt, in denen es unter Zusatz von Wasser grob gemahlen wird.

Becherwerke fördern diesen Rohschlamm über Vorschlammsilos in 15 Feinmühlen, von denen aus der fertig gemahlene Schlamm mittels Pumpen und Becherwerken 45 Mischsilos von je 250 cbm Inhalt zugeführt wird.

Aus diesen Silos wird der fertige Rohschlamm durch Pumpen in einen großen Fertig- und Schlammsilo von 5000 cbm Inhalt gedrückt. Hier wird der Schlamm durch ein besonderes Rührwerk und Preßluft ständig aufgerührt, so daß ein Schlamm von größter Gleichmäßigkeit entsteht. Dieser wandert dann in die Ofenanlage, die aus 7 Drehöfen von je 50 bis 55 m Länge mit einem Durchmesser von 3 m besteht. Die Leistung eines Ofens beträgt 270 Tonnen in 24 Stunden. Der Schlamm durchwandert den Ofen und wird in der Sinterzone bei einer Temperatur von etwa 1500 Grad zu dem Portland-Zement-Klinker gebrannt. Als Brennmaterial wird von der Gegenseite mit Ventilatoren Kohlenstaub in den Ofen geblasen. Der gebrannte Klinker fällt am Ofenende in einen rotierenden Kühler, wo er seine Wärme fast restlos abgibt. Durch Transportband wird der Klinker zunächst in die Lagerhallen und von hier zu den Mühlen gebracht. Der fertig gemahlene Zement kommt dann in die Vorratssilos, aus denen er den Packmaschinen und von dort über Transportbänder den Verladerrampen zugeführt wird.

#### Güteklassen

Die Normenzemente werden in drei Güteklassen hergestellt, wobei die Druckfestigkeiten, die die vorschriftsmäßig hergestellten und gelagerten Normenmörtelproben nach 28 Tagen mindestens erreichen müssen, als Kennzeichen dienen.

Man unterscheidet dabei:

**Normenzement 225 (Z 225)** „gewöhnlicher Zement“

Druckfestigkeit nach 28 Tagen 225 kg/cm<sup>2</sup>,

**Normenzement 325 (Z 325)** „hochwertiger Zement“

Druckfestigkeit nach 28 Tagen 325 kg/cm<sup>2</sup>,

**Normenzement 425 (Z 425)** „höherwertiger Zement“

Druckfestigkeit nach 28 Tagen 425 kg/cm<sup>2</sup>.

Portland- und Eisenportlandzement werden in allen drei Güteklassen, Hochofenzement und Traßzement nur als Z 225 hergestellt.

Die tatsächlichen Festigkeiten liegen aber bei fast allen Normenzementen wesentlich höher als die vorgeschriebenen Normfestigkeiten.

Auch die hoch- und höherwertigen Zemente erfüllen die Normeigenschaften bezüglich des Erstarrungsbeginns, d. h. auch ihr Erstarren darf erst eine Stunde nach dem Anmachen eintreten. Z 325 und Z 425 sind also keine Schnellbinder, dagegen sind sie Schnellerhärter, sie erreichen bestimmte Festigkeiten früher als normaler Zement (Z 225). Man bezeichnet sie deshalb gelegentlich auch als frühhochfeste Zemente. Ein Mörtel mit Z 425 kann gegebenenfalls schon nach wenigen Tagen eine Festigkeit erreichen, die ein Mörtel aus Z 225 erst nach 4 Wochen aufweisen würde.

Z 325 und Z 425 entwickeln außerdem beim Erstarren und in der Anfangserhärtung mehr Wärme als Z 225; ihre Verwendung bietet daher auch bei kühler Witterung Vorteile und verringert die Gefahr von Frostschiäden. Die Verwendung hoch-



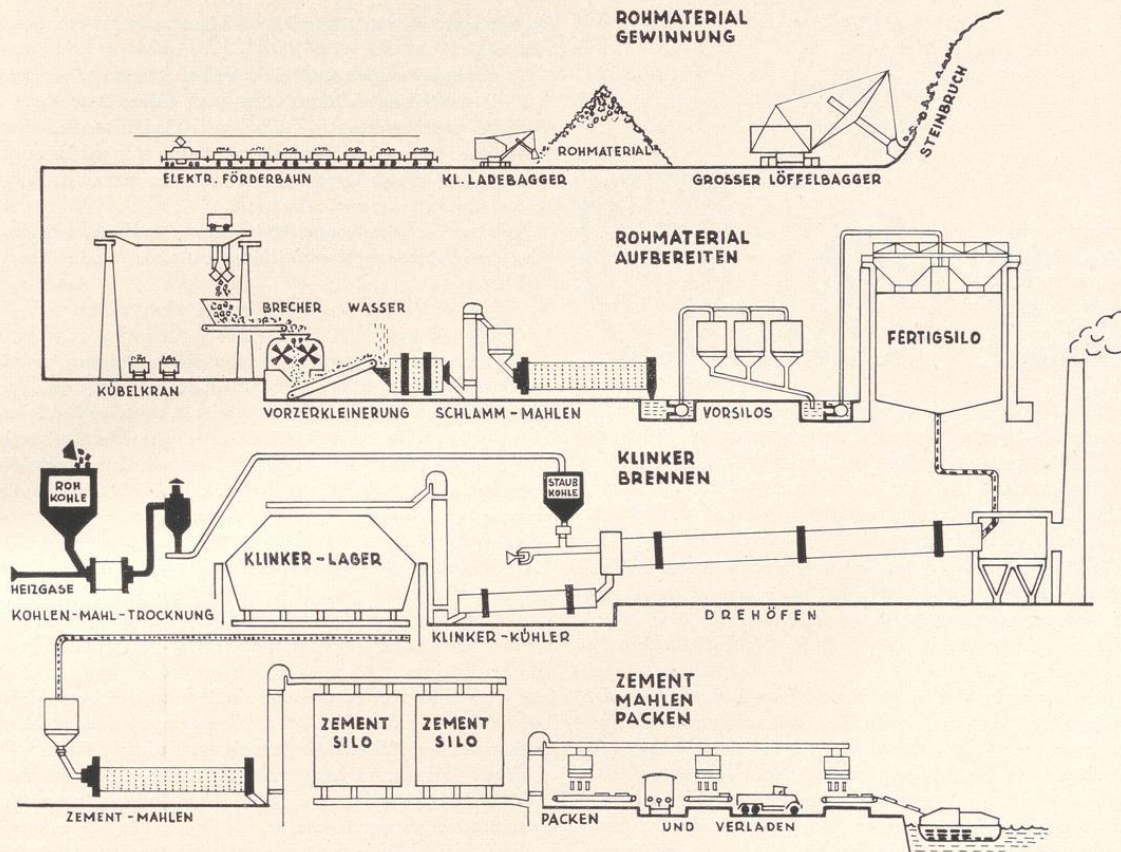


Bild 26. Schema der Herstellung des Portlandzementes nach dem Naßverfahren.

Dyckerhoff Portlandzementwerke A.G. in Amöneburg

und höherwertiger Normenzemente ist überall dort angezeigt, wo mit größerer Beschleunigung gearbeitet werden muß. Diese Zemente sind also dem gewöhnlichen Portlandzement, der mit Beschleunigungs- und Frostschutzmitteln versetzt wird, vorzuziehen.

#### Güteeigenschaften

Ein Normenzement ist raumbeständig, wenn ein damit hergestellter Zementbrei oder Mörtel während der Erstarrung und Erhärtung sowohl an der Luft als auch unter Wasser sein Volumen nicht vergrößert, also nicht treibt.

Beim Normenzement darf das Erstarren nicht einsetzen, bevor der Mörtel verarbeitet ist. Die Normen verlangen deshalb, daß der **Erstarrungsbeginn** an einem in bestimmter Weise zusammengesetzten Zementbrei **frühestens eine Stunde nach dem Anmachen** einsetzt. Zemente, die schneller erstarren, nennt man Schnellbinder, sie sind aber nicht normgemäß und werden als solche auch nicht hergestellt. Während das Erstarren nicht zu früh einsetzen darf, muß es andererseits auch nach einer gewissen Zeit beendet sein. Nach den Normen muß der vorschriftsmäßig hergestellte Zementbrei bei  $+18$  bis  $21^\circ$  Raumtemperatur nach spätestens 12 Stunden so weit erstarrt sein, daß er schon eine gewisse Festigkeit aufweist. Das Erreichen be-

stimmter recht hoher Festigkeiten ist eine der wichtigsten Eigenschaften der Normenzemente.

Die Raumbeständigkeit und der Erstarrungsbeginn können mit einfachen Mitteln auf der Baustelle nachgeprüft werden.

**Mahlfeinheit.** Der Zement muß so fein gemahlen sein, daß er auf dem Sieb 0,09 DIN 1171 (4900 Maschen auf  $1\text{ cm}^2$ ) höchstens 20% Rückstand hinterläßt.

**Kennzeichnung.** Nach DIN 1164 muß die Verpackung — meist drei- oder mehrfache Papiersäcke — in deutlicher Schrift die Bezeichnungen „Portlandzement“, „Eisenportlandzement“, „Hochofenzement“, Güteklasse, Bruttogewicht, Firma, Marke und Bezeichnung des erzeugenden Werkes tragen.

Die Güteklasse des Zements wird außer dem Aufdruck auch noch durch die Farbe der Verpackung gekennzeichnet. Z 225 ist in braune, Z 325 in grüne und Z 425 in rote Säcke verpackt.

Eine besondere Gewähr der gleichbleibenden Güte der Normenzemente ist dadurch gegeben, daß sich die Hersteller von Normenzement verpflichtet haben, ihre Erzeugnisse laufend durch staatliche oder staatlich anerkannte Prüfungsanstalten untersuchen zu lassen. Diese Zemente werden also laufend auf die Einhaltung der Normen überprüft. Zur **Kennzeichnung** ist die Verpackung mit dem Zeichen für die Normüberwachung versehen. Siehe Bild 27.



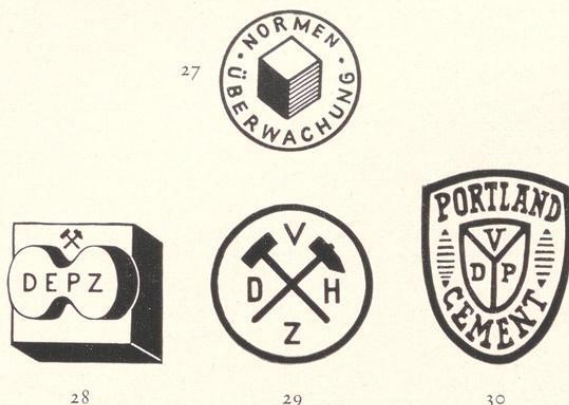


Bild 27. Gütezeichen für Portlandzement, Eisenportlandzement und Hochofenzement. — Bild 28 u. 29. Warenzeichen des Vereins Eisenportland- und Hochofenzement. — Bild 30. Warenzeichen des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabriken e. V.

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 Erstarrungsbeginn 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 Güteeigenschaften 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 Gipsandmörteln 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 Gipsandmörteln.

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 Witterungseinflüsse) Widerstand bieten 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 Wüstensand) 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	Anteil in Prozenten				Zusammen
	Grobkörnig 3—7 mm	Mittelkörnig 1—3 mm	Feinkörnig 0,2—1 mm	Mehlig 0—0,2 mm	
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 Außern 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 Abschlämmen 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 Flußsand (Quarzsand) gemischt werden.

**Flußsand** ist für Kalk- und Zementmörtel gut geeignet. Er wird beim Bahntransport gelegentlich durch Braunkohlen-, Aschen- und Schlackenreste, die in den Waggonen 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 aufeinandergestellt 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.

Staub trockener Sand beim Umschicken, 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 Abschlämmen 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 nassem 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-



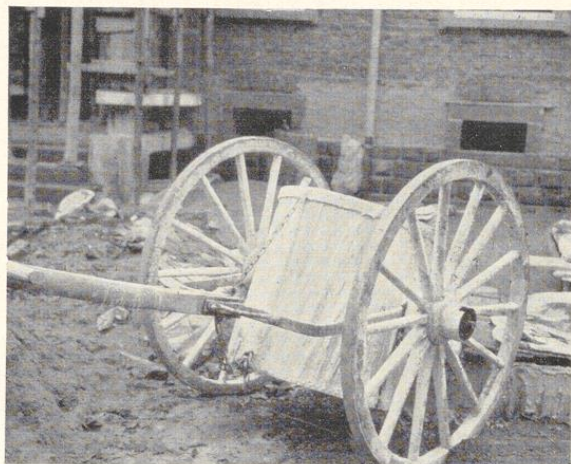


Bild 31. Kalkkippwagen aus der Pfalz

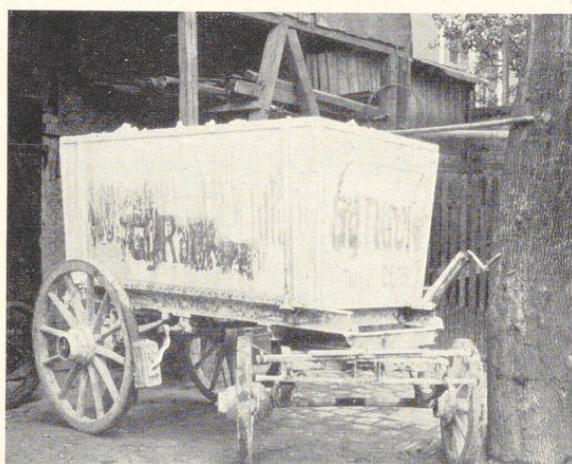


Bild 32. Kalkwagen aus Baden zur Anfuhr des Weißkalks auf die Baustelle

ßender Naßmischung (Trockenmischgut + Wasser) in Betracht. Diese Mischweise wird vielfach bei den Kalk- und Zementmörteln angewandt. Die vollständige Naßmischung kann bei sämtlichen Mörtelarten (Kalk-, Gips-, Zement- und Edelputzmörtel) durchgeführt werden. Bei den Gipsmörteln ist überhaupt nur Naßmischung möglich.

Das Mischungsverhältnis wird stets nach Raumteilen in einer Verhältniszahl (z. B. 1 : 3) angegeben, wobei die erste Zahl für das Bindemittel und die zweite Zahl für den Zuschlagstoff (Sand) gilt. Es bewegt sich bei den verschiedenen Mörtelarten zwischen 1 : 1 und 1 : 4. Je kleiner die zweite Zahl (für den Sandzusatz) ist, um so besser (fetter) ist der Mörtel; damit ist aber nicht gesagt, daß ein fetter Mörtel für die Ausführung immer das beste ist.

Eine fette Mörtelmischung im Verhältnis 1 : 1 wird im allgemeinen nur bei Gipsmörtel, in Sonderfällen (bei Herstellung eines vollständig wasserdichten Putzes) auch bei Zement-

mörtel angewandt. Im übrigen stellt das Mischungsverhältnis 1 : 3 bei Kalk- und Zementmörtel das Gegebene dar.

Wie schon erwähnt, kann Gips auch rein, ohne Zusatz von Sand, verarbeitet werden. Der Sand wirkt deshalb im Gipsmörtel mehr als Magerungsmittel. Bei Kalk- und Zementmörtel liegen die Verhältnisse anders. Kalk und Zement können als Putzmörtel nicht rein, also nur mit Wasser angerührt, verarbeitet werden, weil ihre Dichtigkeit zu groß würde. Bei diesen ist der Sand zur Bildung des Mörtelskeletts unbedingt erforderlich.

Bei der Mörtelbereitung sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

#### Beschaffenheit des Kalkes

Bild 31, 32

Weißkalk (Kalkteig) ist ausgiebiger als weißer Löschkalk (Kalkpulver) und auch ergiebiger als Dolomit- oder Graukalk. Die Ergiebigkeit beim Sumpfkalk ist um so größer, je älter der Kalk ist. Sumpfkalk soll dicksahnig sein, so daß er beim Herausstechen stehen bleibt.

Ungelöschter gemahlener Branntkalk ist mengenmäßig ergiebiger als Löschkalk (trocken gelöschter Staubkalk). Längere Lagerzeit in feuchter Luft beeinträchtigt die Güte des Brannt- und Löschkalks. Hydraulischer und hochhydraulischer Kalk besitzt eine höhere Bindekraft und erreicht eine höhere Festigkeit als Dolomit- oder Graukalk, verträgt deshalb einen höheren Sandzusatz.

Gleichmäßige Mörtelfestigkeit ist nur zu erzielen, wenn die Mörtelstoffe in Meßgefäßen gemessen werden. Das Messen erfolgt am besten nach Raumteilen und nicht nach Gewichtsteilen, weil im Raumgewicht der Mörtelstoffe zu große Unterschiede vorhanden sind.

#### Mörtelbereitung

Maschinenmischung (bis jetzt nur bei Kalk- und Zementmörtel möglich) ist der Handmischung vorzuziehen, weil der Mörtel gleichmäßiger wird.

Weißkalk (Kalkteig) und Gips werden zuerst im Wasser gelöst und dann der Sand zugegeben.

Ungelöschter, gemahlener Branntkalk wird zuerst mit Wasser abgelöscht und bleibt dann die vorgeschriebene Zeit liegen (Einsumpfdauer oder Liegezeit).

Die Temperatur des Wassers übt auf das Abbinden des Mörtels verzögernde (wenn das Wasser kalt ist) oder beschleunigende Wirkung aus (wenn das Wasser warm ist).

Kalk und Zementmörtel sollen stets so stark angemacht werden, wie es die Verarbeitung zuläßt. Gipsmörtel ist wegen des raschen Abbindens dünner anzumachen.

#### Verarbeitung des Mörtels

Sämtliche Mörtel sind nur eine beschränkte Zeit verarbeitungsfähig, innerhalb dieser Zeit muß die Verarbeitung erfolgt sein.

Raschbindende Mörtel sind die Gipsmörtel aus Putz- und Stuckgips. Ihre Verarbeitung muß innerhalb von 20 bis 30 Minuten erfolgen. Auch Kalkgipsmörtel sollen innerhalb dieser Zeit verarbeitet sein. Die Verarbeitungszeit kann durch Zusatz von Verzögerungsmitteln (Leim, Leimgallerte, Lentin oder Policosal) verlängert werden.

Langsam bindende Mörtel sind Kalk-, Zement- und Edelputzmörtel sowie Estrichgipsmörtel. Zementmörtel sollte je



nach der Jahreszeit innerhalb von 1 bis 2 Stunden verarbeitet werden, Kalkmörtel soll nicht länger als 8 Stunden unverarbeitet liegenbleiben. Kalkzementmörtel, das sind Kalkmörtel mit Zementzusatz, sind wie Zementmörtel zu behandeln, weil der Zement innerhalb des Mörtels für sich abbindet.

Auch die Edel- und Waschputzmörtel sind im allgemeinen wie die Zementmörtel zu verarbeiten, doch gelten hierfür die besonderen Vorschriften der Lieferwerke.

### Kalkmörtel

Bei den Kalkmörteln ist zwischen Luftkalkmörteln (die nur an der Luft erhärten) und hydraulischen Mörteln (die auch unter Wasser erhärten) zu unterscheiden. Zu den Luftkalkmörteln ist der Weißkalkmörtel und der Dolomitkalkmörtel zu rechnen.

**Weißkalkmörtel** wird für Innen- und Außenputzarbeiten verwendet. Als Außenputzmörtel sollte er nie rein, sondern mit einem Zusatz von Portlandzement verarbeitet werden, damit er gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähiger wird.

Weißkalkmörtel kann aus eingesumpftem Weißkalk (Kalkteig) und aus gelöschtem Weißkalkpulver (Löschkalk) im Mischungsverhältnis 1 : 3 hergestellt werden. Erforderlich werden zu 1 cbm Mörtel 320 l Kalkteig oder Kalkpulver, 960 l trockener Gruben- oder Flußsand und 145 bzw. 280 l Wasser. Für den Außenputz ist nur reiner Flußsand zu verwenden. Bild 33.

Der Weißkalk wird zunächst im Anmachwasser aufgelöst, dann die nötige Sandmenge beigegeben und die Mörtelmasse gut durchgemischt. Bei der Handmischung wird der Mörtel in großen Speisepfannen angerührt und möglichst steif gehalten. Fertig zubereiteter Weißkalkmörtel kann in einzelnen Gebieten auch von Mörtelwerken bezogen werden. Bilder Seite 17.

Bei Innenputzarbeiten wird dem Weißkalkmörtel für den Deckenputz 10% der Kalkmasse Gips zugesetzt, um die Haftfestigkeit zu erhöhen bzw. das Abbinden zu beschleunigen.

**Dolomitkalkmörtel** (Graukalkmörtel) kommt als Luftkalkmörtel hauptsächlich in Süddeutschland für den Innen- und Außenputz zur Anwendung. Auch er sollte als Außenputzmörtel nur mit einem Zusatz von Portlandzement verarbeitet werden. Für den Innenputz ist dieser Zementzusatz beim Ausputzen feuchter Räume (Waschküchen u. dgl.) ebenfalls erforderlich. Dolomitkalkmörtel wird meist aus Löschkalk (Kalkhydrat) im Mischungsverhältnis 1 : 3 hergestellt. Erforderlich werden zu 1 cbm Mörtel 320 l Kalkpulver, 960 l Gruben- oder Flußsand und 280 l Wasser. (Der Löschkalk kann entweder im Anmachwasser aufgelöst oder zuerst mit dem Sand trocken vermisch werden.) Wird er aus ungelöschtem Branntkalk zubereitet, so muß erst die Löschung des Kalkes in der Lös- bzw. Mörtelpfanne erfolgen; der Sand kann nach dem Löschen sofort zugesetzt werden. Die Verarbeitung des Mörtels darf aber erst nach Ablauf der vom Lieferwerk angegebenen Mörtelliegezeit erfolgen.

Bei Innenputzarbeiten erhält der Dolomitkalkmörtel für den Deckenputz ebenfalls einen Gipszusatz von mindestens 10% der Kalkmasse. Der Gips wird für sich aufgelöst und dem Kalkmörtel beigemischt. Damit aber keine Überwässerung stattfindet, muß der Kalkmörtel ziemlich steif gehalten werden. Bild 34.

**Wasserkalkmörtel** ist infolge seiner wasserbindenden Eigenschaften für den Innenputz von feuchten und nassen Räumen sowie für den Außenputz besonders geeignet. Auf einen besonderen Zusatz von Zement kann in vielen Fällen verzichtet werden.

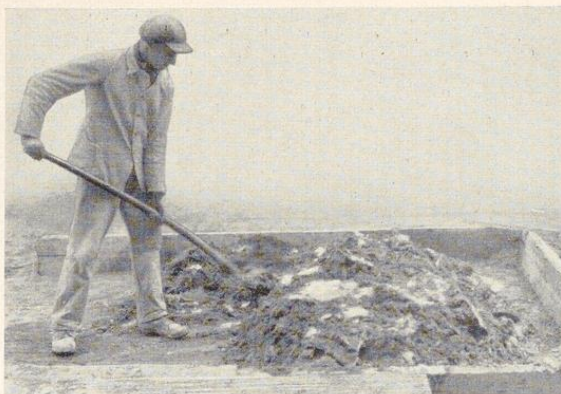


Bild 33. Mörtelbereitung im Rheinland auf einem nach 3 Seiten geschlossenen Dielenbelag

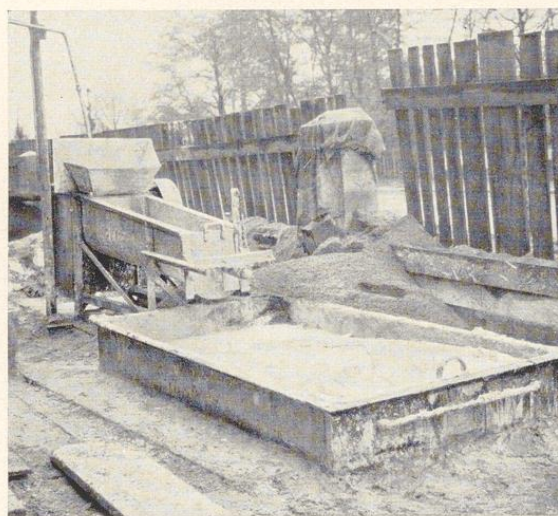


Bild 34. Mörtelbereitung in Mainz auf der Baustelle mit der Maschine. In der Mörtelmulde ein Schneckengetriebe

den. Der Wasserkalkmörtel wird im Mischungsverhältnis 1 : 3 aus Lös- oder Branntkalk hergestellt. Die Mörtelbereitung für den Innen- und Außenputz erfolgt im übrigen genau wie beim Dolomitkalkmörtel.

**Hydraulische Kalkmörtel** unterscheiden sich vom Wasserkalkmörtel nur durch die höhere Festigkeitseigenschaft des Bindemittels, des sogenannten hydraulischen Kalks. Sie liegen in der Güte zwischen Wasserkalk- und Zementmörtel und werden für den Innen- und Außenputz meist dort verwendet, wo eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und Abnutzung oder gegen Wasser- und atmosphärische Einflüsse als geboten erscheint. Sie können auch für Arbeiten unter Wasser verwendet werden. Diese hydraulischen (wasserbindenden) Kalke werden in 2 Gütestufen hergestellt, als hydraulischer Kalk (HK 40) bzw. (HK 25) und als hochhydraulischer Kalk (HK 80) bzw. (HK 50) s. S. 14.





Bild 35. Bereitung des Strohalkmörtels in Düsseldorf. Zerhacktes Heu oder Stroh wird über den Kalk und Sand gestreut und dann mit der Schippe von Hand gemischt

Die damit bereiteten Mörtel sind dann mit den entsprechenden Festigkeitseigenschaften versehen (s. S. 14).

Die Mörtelbereitung hat entsprechend der Kalkform zu geschehen, wobei darauf hingewiesen werden muß, daß die Kalke in gelöschter, teilweise gelöschter und in ungelöschter Staubkalkform geliefert werden. Die vom Lieferwerk gegebenen Verarbeitungsvorschriften sind deshalb ganz besonders zu beachten. Bei Verwendung von gelöschtem Kalk sind zu 1 cbm Mörtel erforderlich: 320 l Kalkpulver, 960 l trockener Sand und 280 l Wasser.

**Der Stroh-, Heu- und Haarkalkmörtel.** Dieser besteht in der Hauptsache aus einem Weißkalkmörtel, im Mischverhältnis 1 : 2 1/2, dem zur Erzielung einer größeren Haft- und Eigenfestigkeit Stroh, Heu oder Kälberhaare beigemischt werden. Es kommen dabei auf 1 cbm Mörtel etwa 18 kg Heu oder etwa 5 kg Kälberhaare.

Die Mischung des Mörtels geschieht in der Regel in einem Mörtelbett auf einem Dielenbelag.

Stroh oder Heu werden mit dem Beil gehackt und unter den dicken Mörtel gemischt. Bild 35.

Haare müssen zuvor mit der Maschine gerissen oder geklopft und dann in sämiger Kalkmilch gelöst werden.

Zu 1 cbm Mörtel werden erforderlich:

370 l Kalkteig, 890 l Grubensand, 18 kg Heu oder Stroh (bzw. 5 kg Kälberhaare) und 100 l Wasser.

Dieser Mörtel dient im Rheinland hauptsächlich zum Ausdrücken der Spalier- oder Holzstabgewebe-Decken.

### Gipsmörtel

Bei der Bereitung der Gipsmörtel ist in erster Linie auf die Eigenschaften des Gipses Rücksicht zu nehmen. Dieser kann seine Vorzüge gegenüber anderen Mörtelmaterialien nur bei sachgemäßer Verarbeitung entwickeln. Als unumstößlicher Grundsatz gilt, daß der Gips zuerst im Wasser aufzulösen ist, ehe er mit dem Zuschlagstoff in Verbindung kommt.

Wenn sich an der Oberfläche kleine Inseln bilden, dann ist das richtige Verhältnis zwischen Wasser und Gips erreicht. Der

Mörtel wird dann gut durchgerührt, bis derselbe von gleichmäßiger Beschaffenheit ist und keine Klumpenbildung mehr eintritt. In diesem Zustand ist der Gipsmörtel dann zur Verarbeitung fertig.

Zum Anmachen des Stuckgipses ist nur reines, lehm- und tonfreies Wasser zu verwenden, ebenso sollen alle Zusätze und Streckungsmittel, wie Sand, Schlacke usw., frei von erdigen Bestandteilen sein.

Dort, wo reiner Gips- oder Gipsandmörtel zur Verarbeitung kommt, ist im Sommer bei der Mörtelbereitung besondere Vorsicht am Platze. Der am Bau lagernde Sand ist, wenn er längere Zeit der Sonnenhitze ausgesetzt war, sehr heiß, auch das Wasser ist, infolge der meist freiliegenden Bauwasserleitungen, ziemlich warm. Hierzu kann noch kommen, daß der Gips, bei strengem Versand der Fabriken, in noch warmem Zustande zur Baustelle kommt. Diese Umstände tragen jeder für sich oder in ihrer Zusammenwirkung dazu bei, das Abbinden des Mörtels zu beschleunigen, so daß der Mörtel bei unsachgemäßer Bereitung „zu rasch“ kommt und seine Verarbeitung dadurch erschwert wird; es ist auch möglich, daß der Mörtel plötzlich zusammenfährt und völlig unbrauchbar wird.

Der Putzer will sich vielfach dadurch helfen, daß er weniger Gips in das Anmachewasser streut, also schwächer anmacht. Der Gipsmörtel erlangt in diesem Falle aber eine ungenügende Festigkeit, und es entstehen dann an den Decken die sogenannten Landkartenrisse.

Ebenso falsch ist es, den Gipsmörtel, der nicht schnell genug verarbeitet werden konnte und im Gefäß bereits abzubinden beginnt, durch weiteren Wasserzusatz wieder verwendbar zu machen, er muß als unbrauchbar entfernt werden. Auch das Drücken und Durcharbeiten des im Abbinden befindlichen Materials ist zu unterlassen. Ein Gipsmörtel, der im Kasten (Faß), also vor seiner Verarbeitung, schon abgebunden hat, wird mit tot bezeichnet und ist für jegliche Verwendung unbrauchbar.

Wenn der Gipsmörtel normal ankommt, so sagt der Fachmann, der Gips hat Leben oder er ist lebendig, dann wird auch der Mörtel, richtig verarbeitet, eine gute Festigkeit erlangen.

Die Abbindezeit des Gipsmörtels liegt im allgemeinen zwischen 2 und 30 Minuten, ist also im Verhältnis zu Kalk- oder Zementmörtel als sehr kurz zu bezeichnen. Er fordert deshalb eine rasche Verarbeitung, mit der sofort, wenn der Gips ankommt, begonnen werden muß.

**Gipsmörtel darf nur in einer solchen Menge zubereitet werden, daß er sich innerhalb der Abbindezeit einwandfrei und vollständig aufarbeiten läßt.** Bevor im Anmachefäß frischer Gipsmörtel bereitet wird, müssen alle Reste des abgebundenen Gipses aus dem Gefäß und von den verwendeten Werkzeugen entfernt werden. Geschieht dies nicht, so wirkt der abgebundene Gips im frischen Gipsmörtel als Beschleuniger, der Gipsmörtel bindet dann zu schnell ab.

Vielfach wird ein überwässerter Gips mit dem irreführenden Namen „Stuck“ bezeichnet und zu Glättarbeiten, beim Ziehen von Gesimsen und bei der Fertigstellung der Gesimsecken verwendet. Ist dieser tote Gips getrocknet, so bleibt er beim Anstreichen der Decken mit Leimfarbe am Pinsel hängen und ergibt unschöne Ansätze. An den Gesimsen fallen nach dem Aufdrehen die mit totem Gips gefüllten Poren ein und hinterlassen Vertiefungen. Toter Gipsmörtel darf deshalb nie verwendet werden.



Einem zu frühzeitigen Abbinden des Gipsmörtels im Sommer kann dadurch begegnet werden, daß

1. der Gips rechtzeitig bestellt und mindestens 14 Tage vor seiner Verarbeitung im Bau trocken gelagert wird,
2. daß Notwasserleitungen am Bau möglichst in den Boden eingegraben werden und
3. daß bei Verwendung von Sand (wie in Württemberg, Baden, Hamburg usw.) dieser auf Vorrat in Säcken in den Bau geschafft und dadurch vor zu starkem Austrocknen geschützt wird.

In Norddeutschland wird das Abbinden des Gipsmörtels in der Weise reguliert, daß auf dem Arbeitsgerüst stets ein Eimer mit Leimgallerte vorhanden ist, um durch einen Zusatz von Leim die Abbindezeit der jeweiligen Arbeit entsprechend verzögern zu können. Dadurch ist es auch möglich, den Gipsmörtel im Sommer, Herbst und Winter stets in gleicher Stärke anzumachen und eine gleichmäßige Arbeit damit zu erzielen. Dieses vorzügliche Hilfsmittel sollte überall dort, wo Gipsmörtel verarbeitet wird, Anwendung finden.

**Gipskalkmörtel** besteht aus einem Weiß- oder Graukalkmörtel, dem ein für sich angerührter Gipsbrei unmittelbar vor der Verarbeitung zugesetzt wird. Die Höhe des Gipszusatzes richtet sich dabei nach der Qualität bzw. Art des Gipses, nach der jeweiligen Arbeitsausführung und der gewünschten Härte des Putzes und hängt nicht zuletzt auch von dem Putzuntergrund ab.

Der Gipskalkmörtel wird meist in einem Mischungsverhältnis von 1 Teil Kalk, 3 Teilen Sand und 1 Teil Gips hergestellt. Ofengebrannter Gips eignet sich für diesen Mörtel weniger als kesselgebrannter Gips, sogenannter Stuckgips.

Die Anwendung des Gipskalkmörtels erstreckt sich auf alle Wand- und Deckenputzarten, d. h. er kann auf jedem Untergrund und auf jedem Putzträger verarbeitet werden.

**Gipshaarkalkmörtel.** Das Mischungsverhältnis besteht aus 1 Teil Kalk, 3 Teilen Sand, 1 Teil Gips und den nötigen Haaren. Drei Hände voll Haare, 2 Kellen Leim und 2 Eimer Wasser werden gut durchgerührt, damit sich die Haarklumpen lösen. In diese Masse wird der Gips so lange eingestreut, bis das Wasser vollkommen gesättigt ist, dann aufgerührt und mit dem schon vorbereiteten Kalkmörtel vermischt.

Teilweise ist es üblich, diese Mörtelmischung mit dem Mörtelspaten durchzuarbeiten.

Der Mörtel wird ziemlich steif und kann nur mit der Kelle oder Traufel angedrückt werden. Durch den Zusatz der Haare erhält derselbe eine große Zähigkeit und eignet sich besonders zum Ausdrücken von Geweben an Rabitzdecken u. dgl. Zum Fertigputz ist er nicht verwendbar.

**Gipssandmörtel.** Beim Gipssandmörtel ändert sich das Mischungsverhältnis etwas mit der Verwendungsart. Er wird in der Hauptsache nur zum Decken- und Wandputz verwendet.

Für Deckenputz ist im allgemeinen ein Mischungsverhältnis von 1 Sack Gips, 1 Sack Sand, 1 l Weißkalk, für Wandputz 1 Sack Gips, 1 1/4 Sack Sand, 1/2 l Weißkalk zu wählen.

Der Gipssandmörtel wird, im Gegensatz zum Gipskalkmörtel, sehr dünnflüssig angemacht. Der Mörtel kommt verhältnismäßig rasch und muß deshalb innerhalb 15—20 Minuten verarbeitet sein.

Gips wird in das nötige Anmachewasser (auf 40 kg Gips etwa 36 l Wasser) eingestreut, mit diesem umgerührt und dann die

erforderliche Sandmenge beigemischt. Mit der Verarbeitung des Mörtels ist sofort zu beginnen. Auf die einleitenden Bemerkungen auf Seite 18 wird nochmals besonders hingewiesen. Für die Rabitzarbeiten ist er weniger geeignet als der Gipskalkmörtel, er erlangt aber eine größere Festigkeit und verdient deshalb als Decken- und Wandputzmörtel den Vorzug.

**Reiner Gipsmörtel.** Beim reinen Gipsmörtel sind auf 10 kg Gips etwa 6—7 l Wasser zu nehmen. Um ihn etwas geschmeidiger zu machen, kann Weißkalk in geringer Menge zugesetzt werden.

Eine Verzögerung des Abbindeprozesses ergibt die Beimischung von Leim, Leimgallerte, Lentin oder Policosal.

**Stuckmischung.** Die Stuckmischung wird hauptsächlich zum Ziehen der Gesimse sowie Abstucken (Abglätten) der Wände und Decken verwendet und etwa so hergestellt:

4,8 Teile Weißkalkteig, 4,8 Teile Stuckgips und 2,8 Teile Wasser. In einem Anmachekasten wird zunächst der Kalk aufgelöst und dann wie üblich der Gips eingestreut. Sand wird nicht zugesetzt.

## Zementmörtel

Der Zementmörtel zeichnet sich durch hohe Festigkeit und große Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse und Wasserandrang aus. Mit Zementmörtel kann vollkommene Wasserdichte erzielt werden. Zur Verwendung gelangt nur noch normenmäßiger Portlandzement Z 225. Als Zuschlagstoff ist ein reiner Quarzsand erforderlich. Der Mörtel wird im Mischungsverhältnis 1 : 3 hergestellt, d. h. für 1 cbm Zementmörtel werden etwa erforderlich: 333 l Zement, 1000 l Sand und 236 l Wasser.

Die Zubereitung erfolgt bei Handmischung in der Weise, daß Sand und Zement zunächst trocken, und zwar so lange gemischt werden, bis eine gleichfarbige Masse entstanden ist. Die nötige Wassermenge wird dann langsam, bei fortwährendem Durcharbeiten, zugesetzt. Längeres Durcharbeiten macht den Mörtel geschmeidiger.

Der Mörtel muß stets in der für die Verarbeitung erforderlichen Beschaffenheit angemacht werden, ein späteres Nachgießen von Wasser soll unterbleiben.

Bei Zementmörtel ist es sehr wichtig, daß Bindemittel und Zuschlagstoffe gemessen werden, weil sonst die Festigkeit großen Schwankungen unterworfen ist.

Langsam bindender Zement erlangt seine höchste Festigkeit, wenn er mit möglichst wenig Wasser angemacht wird.

In kellengerechter Form wird der Mörtel nur für reine Verputzarbeiten angemacht, bei Antrags- oder Stampfarbeiten sowie beim Ausdrücken von Rabitz- u. dgl. Geweben soll der Mörtel erdfeuchte Beschaffenheit besitzen.

**Zu fetter Zementmörtel, d. h. Mörtel mit keinem oder zu wenig Sandzusatz, neigt zu Rißbildungen.**

Die Verarbeitung des Zementmörtels sollte je nach der Jahreszeit innerhalb von 1 bis 2 Stunden erfolgt sein.

Die Wasserdichtheit des Zementmörtels kann durch Zusatz besonderer Dichtungsmittel (siehe Seite 56) erhöht werden.

Für Arbeiten, die höhere Festigkeiten und eine rasche Erhärtung erfordern, wie z. B. bei Rabitzwänden, Decken und Gewölben, ist die Verwendung der höherwertigen Portlandzemente besonders geeignet. Diese höherwertigen Zemente Z 325 und Z 425 erreichen schon nach wenigen Tagen Festig-



keiten, die der normale Zement unter Umständen erst nach Wochen erlangt.

Die höherwertigen Zemente Z 325 und Z 425 entwickeln auch beim Erstarren und in der Anfangserhärtung mehr Wärme als der normale Zement Z 225. Ihre Verwendung bietet also auch Vorteile bei kühler Witterung und verringert die Gefahr von Frostschiäden. Sie sind auch keine Schnellbinder, sondern nur Schnellerhärtter, können also wie der normale Zement verarbeitet werden.

Das Abbinden des Zementmörtels kann in besonderen Fällen (z. B. beim Abdichten von Wassereinbruchstellen) mit einem Schnellbindezusatz wesentlich beschleunigt werden (Seite 56).

### Zementkalkmörtel

Als Zementkalkmörtel sind zwei in ihren Eigenschaften und in der Güte gleichwertige, aber in der Farbe verschiedene Mörtelarten zu bezeichnen, und zwar der normale graue und der weiße Zementkalkmörtel. Beide Mörtel kommen sowohl für den Innenputz wie auch für den Außenputz zur Verwendung.

Der **graue Zementkalkmörtel**, auch verlängerter Zementmörtel genannt, enthält als Bindemittel Portlandzement und Kalk, wobei der Weißkalk, Dolomit- oder Graukalk und der Wasserkalk verwendet werden kann.

Das **Mischungsverhältnis** wird meist mit 1 : 4 : 12 gewählt, d. h. auf 1 Raumteil Portlandzement kommen 4 Raumteile Kalk und 12 Raumteile Flußsand. Die spätere Festigkeit des Mörtels hängt mit von der Reinheit und Beschaffenheit des Sandes ab. Deshalb sollte zu diesem Mörtel möglichst nur reiner Quarzsand verwendet werden. Mit Weißkalk gemischt, erhält der Mörtel eine höhere Geschmeidigkeit.

Die **Mörtelbereitung** kann auf 2 Arten erfolgen. Es werden die beiden Bindemittel entweder für sich zusammen im Anmachewasser aufgelöst und der Sand zugegeben, oder die Bindemittel (bei Löschkalk) werden mit Sand zusammen trocken gemischt und dann erst mit Wasser angerührt. Bei Verwendung von Weißkalk (Sumpfkalk) und Branntkalk ist nur die erstere Mischungsart möglich, bei Verwendung von Löschkalk dagegen sind beide Mischungsarten durchführbar. Vorzuziehen ist in allen Fällen die erste Art (die nasse Mischung), weil dabei eine bessere und schnellere Lösung der Bindemittel erfolgt und die Beschaffenheit des Sandes (naß oder trocken) keine Schwierigkeiten bereitet. Zu 1 cbm Mörtel werden erforderlich:

beim Mischungsverhältnis 1 : 4 : 12

80 l Zement 320 l Kalk 1000 l Sand

beim Mischungsverhältnis 1 : 1 : 6

167 l Zement 167 l Kalk 1000 l Sand

Der **Zementkalkmörtel findet beim Außenputz eine sehr vielseitige Anwendung**. Er kann sich allein, in diesem Falle als Unter- und Oberputz, oder in Verbindung mit weißem Zementkalkmörtel, Edel- und Waschputzmörtel, in diesem Falle als Unterputz, zur Anwendung gelangen.

Der **weiße Zementkalkmörtel** wird aus weißem Portlandzement (Dyckerhoff-Weiß) und Weißkalk als Bindemittel und reinem hellem Quarzsand als Zuschlagstoff hergestellt. An Stelle des Quarzsandes kann auch ein heller Gesteinssand von hoher Festigkeit verwendet werden. Bei hohen Ansprüchen an Festigkeit und Widerstandsfähigkeit wird das Mischungsverhältnis 1 : 1 : 5—7 gewählt, d. h. es kommen auf 1 Raumteil Zement 1 Raumteil Weißkalk und 5—7 Raumteile Sand.

In Normalfällen erweist sich das Mischungsverhältnis 1 : 2 : 7 bis 9 als ausreichend. Es kommen in diesem Fall auf 1 Raumteil Zement 2 Raumteile Weißkalk und 7—9 Raumteile Sand. Die Festigkeit dieses Mörtels ist etwas geringer, dafür besitzt er durch den höheren Weißkalkzusatz eine größere Geschmeidigkeit, die in der Anwendung und Verarbeitung auch von Vorteil sein kann. **Weißer Zementkalkmörtel wird nur als Oberputz** von 1 cm Stärke aufgetragen, er kann in jeder Oberflächentechnik behandelt werden.

Zu 1 qm Oberputz im Mischungsverhältnis 1 : 1 : 5—7 werden etwa 2 kg weißer Zement, 2 l Weißkalk und 10—15 l Sand erforderlich,

zu 1 qm Oberputz im Mischungsverhältnis 1 : 2 : 7—9 werden etwa 1,5 kg weißer Zement, 3 l Weißkalk und 12—15 l Sand erforderlich.

Für **einfacheren Schlämplputz** ist folgendes Mischungsverhältnis zu empfehlen:

5 Raumteile Weißzement (Dyckerhoff-Weiß)

1 Raumteil Weißkalk (Sumpfkalk) oder

2 Raumteile Kalkhydrat (trocken gelöschter Weißkalk) und

3—5 Raumteile heller Quarzsand.

Der Schlämplputzmörtel wird in einer dicken, noch streichfähigen Konsistenz aufbereitet und beim Verarbeiten öfter umgerührt, damit sich der Sand nicht absetzt.

Als Zementschlämme wird Dyckerhoff-Weiß nur mit Wasser angerührt, und zwar 1 Raumteil Zement auf 1—1,25 Raumteile Wasser.

### Trockenmörtel

Als Trockenmörtel wird ein Gemisch von Bindemittel und Zuschlagstoff bezeichnet, das auf trockenem Wege zustande kommt. Die Herstellung von Trockenmörteln erfolgt in besonderen Mörtelwerken, so daß sich kein Putzer mehr mit der eigenen Herstellung von Trockenmörteln befassen muß. Die fabrikmäßige Herstellung bietet auch eine viel größere Gewähr für gleichmäßige und einwandfreie Beschaffenheit des Mörtels.

Die Trockenmörtel werden von den Herstellern unter dem Sammelnamen Edel-, Stein- und Waschputzmörtel in den Handel gebracht und sind meist noch mit einer besonderen Namensbezeichnung (Markennamen) versehen. Sie haben in der Putztechnik eine sehr große Bedeutung erlangt und verdienen wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaften ganz besondere Beachtung.

Bezüglich der Beschaffenheit der Edel- und Steinputzmörtel schreiben die **Technischen Vorschriften für Bauleistungen** in DIN 1964 vor:

„Edel- und Steinputzmörtel müssen aus erprobten Zuschlagstoffen und Bindemitteln in gleichmäßiger Färbung und Körnung hergestellt und farbeständig sein. Die Färbung darf sich durch Einwirkung der Bindemittel und Zuschlagstoffe nicht verändern. Fabrikmäßig hergestellte Mischungen sind unvermischt und ungesiebt nach den Vorschriften des Lieferwerkes zu verarbeiten.“

Als die **bekanntesten Marken** in fabrikmäßig hergestellten Edel-, Stein- und Waschputzmörteln sind folgende zu nennen: Durana, Felsit, Marmorit, Monteno, Salith, Silin, Terranova, Terrasit.

Die verschiedenen Fabrikate der Trocken- (Edel-, Stein- und Waschputz-) mörtel unterscheiden sich vorwiegend durch ihre



Zusammensetzung. Die Farbgebung erfolgt entweder durch die Verwendung farbiger Steinsande oder durch Zusatz geeigneter lichtechter Farbstoffe. Die Edelputzmörtel werden in den verschiedensten Farben, teilweise mit sehr hoher Leuchtkraft, hergestellt. Von Seiten der Herstellerwerke stehen natürliche Farb- und Putzmuster zur Verfügung, nach denen die Farbe beurteilt und ausgewählt werden kann.

Die Edel- und Steinputze werden in verschiedenen Strukturbildungen und Korngrößen hergestellt, so daß nach der Überarbeitung der Putzfläche jeweils besondere Licht- und Schattenwirkungen erzielt werden können.

Die Steinputzmörtel ergeben infolge ihrer besonderen Zusammensetzung einen sehr harten Steinputz. Sie kommen mehr für die Herstellung einzelner Architekturteile, Fenster- und Türeinfassungen, Dach- und Gurtgesimse u. dgl. in Betracht, die durch äußere Einflüsse größeren Beanspruchungen ausgesetzt sind.

Die Putzflächen erfahren meist eine steinmetzmäßige Bearbeitung und können als ein vollkommener Ersatz für die heute sehr teuren Natursteinverkleidungen betrachtet werden.

Die Edel- und Steinputzmörtel werden im allgemeinen in folgenden Körnungen und Sondernmischungen geliefert:

in **Körnungen** (für Stockmethode) feinkörnig; mittelkörnig; grobkörnig; K. Rauputz (eckiges Korn);

in **Sondernmischungen** als Münchener Rauputz; Waschputz; Kellenspritzputz, körnig und grobkörnig; Besenspritzputz; Schlämpputz; Messelputz und Filzputz;

und als **Steinputz**.

Die Waschputzmörtel werden in zwei Mischungen (Kornzusammenstellungen) geliefert, und zwar in einer hellen und einer dunklen Mischung. Die Steinkörnung besteht zum Teil aus einem feineren Terrazzomaterial, so daß der Putz nach dem Abwaschen eine Ähnlichkeit mit einem feinen Terrazzoboden erlangt.

Die Trockenmörtel sind, wie die Bindemittel Kalk, Gips und Zement, stets trocken und vor Luft- und Erdfeuchtigkeit geschützt zu lagern. Bei längerer Lagerung müssen sie durch geeignete Abdeckung (Pappe, Planen, Decken) gegen Feuchtheitsaufnahme geschützt werden.

Sind im Sack Knollen aufgetreten, so muß der Inhalt durchgesiebt werden. Knollen, die sich nicht mühelos mit der Hand zerdrücken lassen, sind zu entfernen.

Nach dem Anmachen, das nur mit reinem Wasser, ohne jeden Zusatz, in kellengerechter Form erfolgt, muß der Mörtel immer wieder aufgerührt werden, damit sich die schwereren Teile nicht absetzen können.

Dichtungsmittel sollen nur nach den Weisungen des Herstellerwerks zugesetzt werden.

Der Zusatz von Frostschutzmitteln muß ganz unterbleiben, weil sonst Fleckenbildungen unvermeidlich sind.

## Putzträger

Bild 36-47

Der Putzträger hat die Aufgabe, wie schon sein Name sagt, den Putz zu tragen bzw. eine Brücke zu bilden. Die Anwendung des Putzträgers kommt deshalb überall dort in Frage, wo kein fester, tragfähiger Untergrund vorhanden ist (Holzbalken- und Eisenbetondecken), auf den der Putz direkt aufgetragen werden kann. Der Putzträger dient auch zur Schaffung von Putzbrücken über Konstruktionsglieder aus Holz oder Stahl,



Bild 36. Gipslätchen auf Lager. Arbeitsweise im Saargebiet

die in Wänden und Decken eingebaut sind. Je nach der Beschaffenheit des Putzträgers kann er auch als Armierung innerhalb des Putzmörtels wirken.

Der Putzträger hat also mancherlei Aufgaben zu erfüllen, vor allem aber muß er so beschaffen sein, daß der Putz gut an ihm haftet. Es dürfen auch keine Lockerungen im Putz auftreten, der Putzträger darf also nicht schwinden oder treiben. Diese Gefahr ist bei Putzträgern aus Holz dann vorhanden, wenn der Querschnitt der Holzstäbe zu groß ist.

Es befindet sich eine Reihe von Putzträgern auf dem Markt. In der Hauptsache lassen sich dieselben nach zwei Arten unterscheiden, und zwar als Putzträger aus Geweben oder sonstigen netzartigen Gebilden und als Putzträger aus Dielen oder Platten.

Bei den Geweben kommt es stets darauf an, daß sich der Mörtel gut darin verankert, bei den Dielen oder Platten muß eine genügende Haftfähigkeit gewährleistet, die Oberfläche also genügend rauh sein.

## Schalung und Lattung

Zur Bretterschalung werden meist Bretter von etwa 15 cm Breite und 15–18 mm Stärke verwendet, die Anbringung an den Balken erfolgt mit einem lichten Zwischenraum von etwa 1,5 cm.

Bei der Lattung ist die enge und die weite Lattung zu unterscheiden, die Latten selbst besitzen meist eine Stärke von 24/48 mm. Die enge Lattung, wie sie hauptsächlich in Süddeutschland üblich ist, erfolgt mit Zwischenräumen von etwa 2 cm und wird unmittelbar nach dem Verlegen des Gebälks vom Zimmermann aufgebracht. In Baden und in der Pfalz hingegen werden die Latten als sogenannte Kontrolatten in Abständen von etwa 25 cm vom Putzer angelegt.

Die weite Lattenentfernung bedingt die Verwendung von Doppelrohrmatten an Stelle der, bei enger Lattung sonst üblichen, einfachen Rohrmatten. Teilweise werden die Kontrolatten auch mit Rabitzgewebe überspannt.



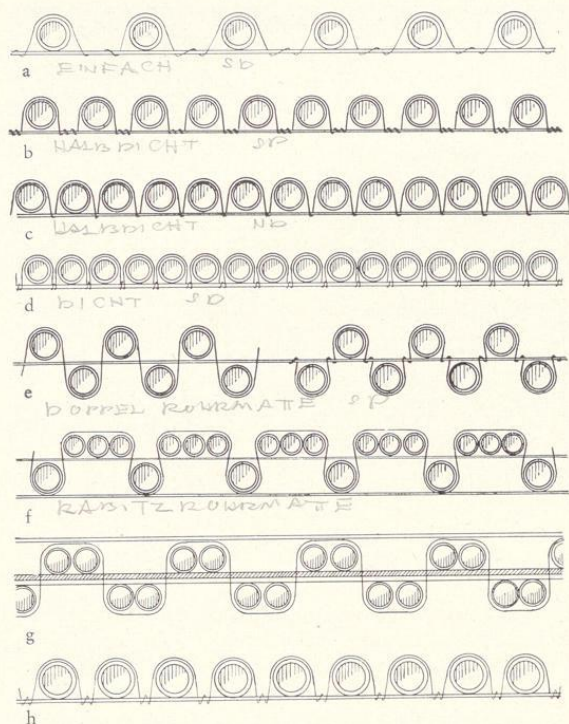


Bild 37. Rohrgewebe

- a) Einfache Rohrmatte, süddeutsche Bindung. b) Halbdichte Rohrmatte, süddeutsche Bindung. c) Halbdichte Rohrmatte, norddeutsche Bindung. d) Dichte Rohrmatte, süddeutsche Bindung. e) Doppelrohrmatte, süddeutsche Bindung. f) Rabitzrohrmatte. g) Monieta-Rabitzrohrmatte. h) Goliath-Rabitzrohrmatte

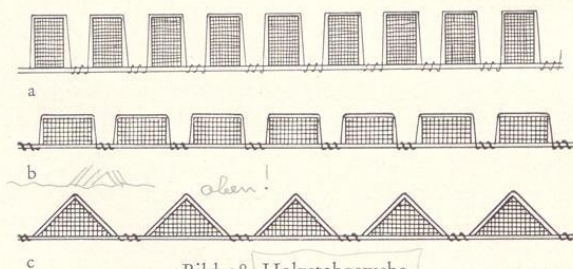


Bild 38. Holzstabgewebe

- a) Gewöhnliches Holzstabgewebe. b) Bacula-Flach-Gewebe. c) Bacula-Dreikant-Gewebe

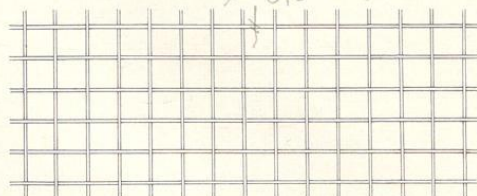


Bild 39. Gewöhnliches Rabitzgewebe

**Spalierlatten.** Diese können direkt als Putzträger verwendet werden, wenn ihre Stärke, den Technischen Vorschriften für Bauleistungen entsprechend, mit 2/2 oder 1,3/2,3 cm gewählt wird. Die Länge der Spalierlatten beträgt meist 4–4,5 m. Bild 159.

**Gipslättchen** werden hauptsächlich im Saargebiet als Putzträger verwendet, sie besitzen eine Stärke von 1,5/0,5 cm und eine Länge von 1,2 m. Als Unterlage dienen wiederum Kontrelatten, da die Lättchen selbst zu schwach sind, um größere Spannweiten zu überbrücken. Die Befestigung der Lättchen erfolgt in lichten Abständen von 1,0 cm. Bild 36 und 160.

Bei allen Schalungen und Lattungen ist darauf zu achten, daß sie verschränkt gestoßen werden, weil sonst Rißbildungen an den Decken unvermeidlich sind.

### Rohrgewebe

Bild 37 a–h, 162–163

Diese werden aus Schilfrohren als sogenannte Rohrmatten, und zwar als einfache und als doppelte, als halbdichte und dichte Rohrmatten hergestellt. Die Breite der Rollen beträgt bis zu 2,5 m, ihre Länge 10,0 m. Rohrmatten erfordern stets eine feste Unterlage (Schalung oder Lattung), deren Zwischenraum bei den Doppelrohrmatten bis zu 30 cm betragen darf.

Eine besonders widerstandsfähige Rohrmatte kommt als Goliath-Rabitzrohrmatte in den Handel. Sie wird aus starken Schilfrohren mit sehr enger Drahtbindung (die starken Laufdrähte sind nur 10 cm voneinander entfernt) hergestellt. Die Anfertigung erfolgt in den Breiten der normalen Rohrmatte. Bild 37 h.

Zur Verwahrung des Holzwerkes in Fachwerkwänden und dergleichen werden sogenannte Balkenmatten, ebenfalls aus Schilfrohr, in den Breiten von 12 bis 20 cm und einer Rollenslänge von 25 m hergestellt.

### Holzstabgewebe

Bild 38

Auf dem Prinzip der Rohrgewebe sind auch die Holzstabgewebe aufgebaut, nur mit dem Unterschied, daß an Stelle des Schilfrohrs (und der Lattung) dünne Holzstäbchen treten. Wichtig ist, daß die Holzstabgewebe aus trockenem Holz gefertigt werden. Sie werden gewöhnlich in Breiten von 50 bis 200 cm und in Rollen von 10 m Länge in den Handel gebracht.

Das gewöhnliche Holzstabgewebe stellt ein Gewebe mit rechteckigen, etwa 7/12 mm starken Holzstäbchen dar, die in Abständen von 7 bis 8 mm in ihrer hohen Form nebeneinanderliegen. Bild 38 a.

Das Bacula-Gewebe wird in Flach- und Dreikantstäben, und zwar in Rollen von 0,50 bis 5,00 m Breite, geliefert. Am meisten bevorzugt ist das Dreikantgewebe mit 18/18 mm starken Stäbchen. Bei der Verwendung dieses Gewebes ist stets darauf zu achten, daß die Spitzen der Holzstäbe nach oben zu liegen kommen. Bild 38 b und c.

### Rabitz- und Drahtgewebe

Bild 39–44

Das gewöhnliche Rabitzgewebe, aus verzinktem Draht von 0,6 bis 1,0 mm Stärke, mit einer Maschenweite von 10 bis 15 mm, kommt als viereckiges und als sechseckiges Gewebe in den Handel. Ein weiteres Gewebe dieser Art ist das dreieckige Putzgeflecht mit 15–20 mm Maschenweite. Siehe Bild 39 u. 164.

Die Rabitzgewebe werden in Rollen von 1 m Breite und 50 m Länge hergestellt. Ähnlich den Balkenmatten (in Rohr-



gewebe) werden auch aus Rabitzgeflecht zur Verwahrung von Holzwirk u. dgl. Streifen und Pliestergeflechte von 10 bis 30 cm Breite und einer Rollenlänge von 50 m angefertigt.

Einen zweckmäßigen Putzträger zur Verwahrung von Holz- und Eisenwerk stellen die „Hitschler-Welldraht-Balkenmatten“ dar. Bei diesen sind Pappe und Drahtgewebe in der erforderlichen Breite bereits miteinander verbunden, so daß sie in einem Arbeitsgang angebracht werden können. Durch die Wellung des Drahtgeflechts wird erreicht, daß es nicht mehr unter, sondern in den Putz zu liegen kommt und als Armierung wirkt. Die Welldraht-Balkenmatten werden in einer Geflechsbreite von 16 und 20 cm hergestellt. Die Pappestreifen sind 10—12, 14 und 16 cm breit. Die Rollenlänge beträgt 50 m.

Die Monieta-Rabitzrohrmatte entsteht durch Einflechten geschälter Schilfrohre in ein verzinktes Drahtgeflecht. Die Matte besitzt ein ziemlich dichtes Gefüge und weicht insofern von den bisherigen Putzträgern ab. Das Gewebe wird in den Abmessungen der Doppelrohrmatten hergestellt. Bild 37 g.

Die Stabilität der Rohrmatte wird durch die wechselseitige Anordnung der Schilfrohre und das feste Verweben mit dem Drahtgeflecht ziemlich groß. Durch das Versetzen der Schilfrohre wird auch eine gute Putzhaftung gewährleistet.

Das Stauß-Ziegelgewebe stellt ein viereckiges Drahtgewebe dar, bei dem die Knotenpunkte in kreuzförmige, aufgedröhte und gebrannte Tonkörper eingeschlossen sind. Es wird in Rollen von 1 m Breite und 5 m Länge geliefert und hat sich als Putzträger besonders gut bewährt. Vor allem haftet der Putzmörtel sehr gut an dem Gewebe. Es besitzt den weiteren Vorteil, daß die Tonkörper etwas Feuchtigkeit aufnehmen, wodurch der Putzmörtel rascher anzieht und auch in stärkerer Lage aufgetragen werden kann.

Das Gewebe wird auch in Mattenform, mit Rundeisen verstärkt, in der Größe von  $1,02 \times 2,46$  m geliefert. Diese Matten werden hauptsächlich zur Herstellung freihängender Rabitzdecken für die durch Reichspatent geschützte Stauß-Ideal-Rabitzdecke verwendet.

Das Rippen-Streckmetall wird aus kaltgewalztem Bandstahl hergestellt, und zwar durch Einschneiden der Rippen, Herausdrücken der Stege und Auseinanderziehen des Materials. Das Rippenstreckmetall erhält durch die Stege eine hohe Eigensteifigkeit. Die Tafeln sind mit Rostschutzmasse überzogen, werden aber auch mit einem galvanisierten Zinküberzug geliefert. Bild 42.

Die Herstellung erfolgt in drei Stärken von 0,3, 0,4 und 0,5 mm mit einem Gewicht von 1,95, 2,65 und 3,20 kg/Tafel. Die Tafeln haben eine Größe von  $2,5 \times 0,6$  m = 1,5 qm. Sie werden in Bündeln von 10 und 20 Tafeln zum Versand gebracht.

Die Baustahlputzmatten bestehen aus einem geschweißten Baustahlgewebe, das mit einem sehr feinmaschigen Drahtgeflecht verbunden ist. Die Matten werden gewöhnlich in Längen von 2,50 und 3,00 m und 1,00 m Breite, auf Anforderung aber auch in Sondermaßen, hergestellt. Die Längsdrähte liegen in einem Abstand von 10 cm, die Querdrahte im Abstand von 30 cm. In dieses Stahlgerippe ist das feinmaschige Drahtgewebe eingewoben und deshalb sehr fest mit demselben verbunden. In einem Quadratmeter der Matten liegen 27 Schweißstellen. Zur Verhütung etwaiger Rostbildung werden die Matten mit einem Rostschutzüberzug versehen.

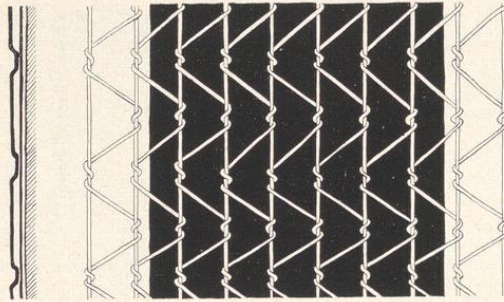


Bild 40. Hitschler-Welldraht-Balkenmatte

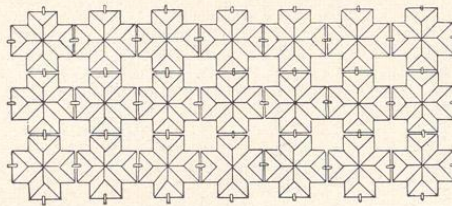


Bild 41. Stauß-Ziegelgewebe

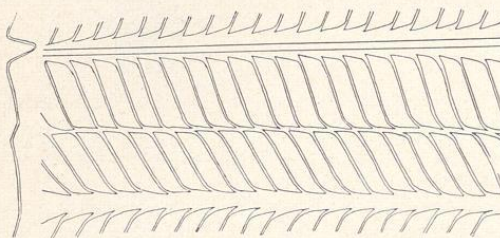


Bild 42. Rippenstreckmetall

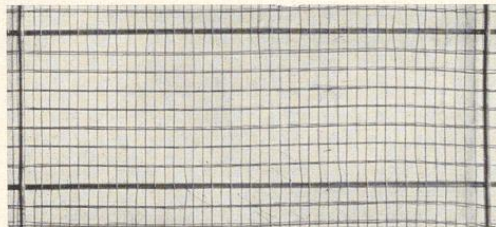


Bild 43. Baustahlputzmatte

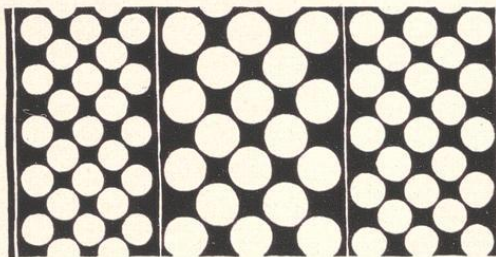


Bild 44. Gefalztes Rippenlochmetall





Bild 45.  
Wellenfalz  
der Gipsdielen



Bild 46. Normal-  
falz der 5 u. 7 cm  
starken Gipsdielen

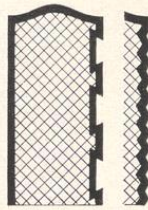


Bild 47. Riffelung  
bzw. Rauhung der  
Gipsdielen

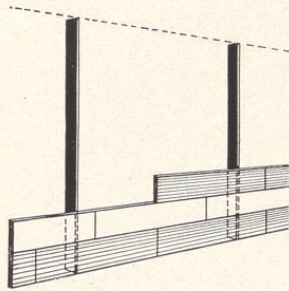


Bild 48. Versetzen der Gips-  
dielen mittels Lehren

Als **Baustahl-Rabitzmatten** werden dieselben mit einem engmaschigen verzinkten Sechseck-Drahtgewebe hergestellt und in einer Größe von  $1,00 \times 3,00$  m geliefert. Das Gewicht dieser Matten beträgt nur  $1,7$  kg/qm.

Das **gefaltzte Rippenlochmetall** besteht aus geglähten und gelochten Stahlbändern, die durch Falzen auf mechanischem Wege fest miteinander verbunden sind. Durch das Zusammenfalzen entstehen von selbst die Verstärkungsrippen, die den Tafeln eine hohe Stabilität verleihen. Bild 44.

Das Rippenlochmetall wird in Bautafeln von  $0,45 \times 2,20$  m =  $1$  qm hergestellt, wobei die Rippen in der Längsrichtung verlaufen. Die Materialstärke beträgt wechselseitig  $0,5$  und  $1$  mm. Das Gewicht der Tafeln beträgt  $3$  kg/qm. Für den Versand sind jeweils  $10$  Tafeln =  $10$  qm mit Bandeisen zusammengefaßt.

Hinsichtlich der Verwendung und Verarbeitung von Holzstab-, Drahtziegel- oder ähnlichen Geweben und Matten enthalten die Technischen Vorschriften für Bauleistungen keine besonderen Bestimmungen. Damit etwaige Mängel vermieden werden, ist es empfehlenswert, sich jeweils an die von den Lieferfirmen ausgearbeiteten, teilweise sehr eingehenden Ausführungsvorschriften zu halten.

### Gipsdielen

Bild 45–54

Sie stellen einen der bekanntesten und ältesten Putzträger dar und unterscheiden sich von allen bisher genannten dadurch, daß sie selbst schon einen festen und geschlossenen Baukörper bilden. Der Putz hat nur noch die Aufgabe zu erfüllen, eine einheitlich glatte Wand- und Deckenfläche zu schaffen.

Bei ganz einfachen Bauausführungen kann die Gipsdielen-Putzträger und Putzmörtel vollständig ersetzen, hier bedarf es dann nur einer Schließung der Fugen.

Als ausgesprochene Putzträger kommen hauptsächlich die dünneren Dielensorten in Betracht, wobei zu unterscheiden ist zwischen Dielen mit Schilfrohr- und solchen mit Kokosfasereinlage. Letztere besitzen eine wesentlich größere Widerstandsfähigkeit und auch eine bessere Isolierfähigkeit.

Die Maße der Gipsdielen betragen:

für Dielen mit Kokosfasereinlage in Nord- und Süddeutschland  $1,5$  und  $2$  cm stark,  $2,00 \times 0,50$  m;

für Dielen mit Kokosfasereinlage in Norddeutschland  $3$  cm stark,  $2,00 \times 0,33\frac{1}{3}$  m;

für Dielen mit Schilfrohreineinlage

in Norddeutschland  $3$  cm stark,  $2,00 \times 0,33\frac{1}{3}$  m;

in Süddeutschland  $2\frac{1}{2}$  und  $3$  cm stark,  $2,50$ ,  $2,25$  und  $2,00 \times 0,30$  und  $0,50$  m.

Die Gipsdielen gelten auch als **vorzügliche Isolierkörper** gegen Kälte und Wärme, ihre Dämmwirkung ist etwa  $4$ – $5$ mal so groß wie diejenige des gewöhnlichen Ziegelmauerwerks. Eine  $5$  cm starke Schilfrohrdielen bietet also den gleichen Wärmeschutz wie eine  $20$ – $25$  cm starke Ziegelmauer.

Eine weitere Eigenschaft von großer Bedeutung ist die **hohe Feuersicherheit** der Gipsdielen. Bei allen bisher vorgenommenen Brandversuchen der Materialprüfungsanstalten haben sich die Gipsdielen auch bei längerer Feuereinwirkung von über  $1000^\circ\text{C}$  an der Oberfläche nur wenig verändert. Die Gipsdielen verhindern dadurch das Vordringen des Feuers auf Konstruktionsteile u. dgl. Die Wärmedichtheit und die Feuersicherheit stellen deshalb Eigenschaften dar, die für die Anwendung der Gipsdielen von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Für die handwerksmäßige Verarbeitung spielt auch das geringe Raumgewicht, das nur etwa  $750/800$  kg/cbm beträgt und damit wenig über demjenigen des Holzes liegt, sowie die leichte Bearbeitung der Dielen eine wichtige Rolle. Die Dielen können mit jeder gewöhnlichen Handsäge zugeschnitten werden, außerdem kommen sie stets in trockenem Zustande in den Bau, bringen also keine Feuchtigkeit mit.

Bei der Verarbeitung von Gipsdielen sind folgende Gesichtspunkte zu beachten:

Bei freistehenden Wänden sowie bei allen Arten von Wand- und Deckenschalungen sind die Gipsdielen stets im Verband zu versetzen, die Stoßfugen dürfen also nie direkt übereinander-

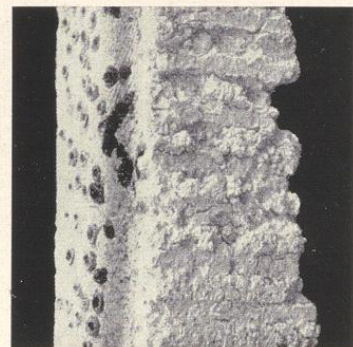


Bild 49. 5 cm starke Gipsdielen nach zweistündiger Branddauer  
(bis  $1300^\circ\text{C}$ )

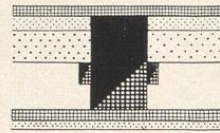


liegen, sondern sind, wenn möglich, um eine halbe Dielenlänge zu versetzen. Bild 48.

Die Befestigung der Gipsdielen auf einer Holzkonstruktion (Wandpfosten, Sparren u. dgl.) soll nur mit **verzinkten breitköpfigen Gipsdielenstiften** vorgenommen werden. Gewöhnliche Drahtstifte bieten mit ihren kleinen Köpfen keine Gewähr für ein unverrückbares Festsitzen der Dielen. An jeder Befestigungsstelle sind, bei einer Dielenbreite von 30 bis 50 cm, 3 Stifte, bei 25 cm Breite mindestens 2 Stifte zu verwenden, außerdem hat die Befestigung so zu erfolgen, daß die Dielen satt an der Unterkonstruktion anliegen. Der Nagelkopf muß fest in der Diele sitzen.

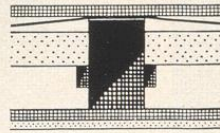
Bei freistehenden Wänden sind die Gipsdielen mit Wellenfalz stets in dünnem, reinem Gipsmörtel aufzusetzen. Die Falzseiten sind daher vor dem Aufsetzen der Dielen gut anzufeuchten, damit sie dem Mörtel das zum Abbinden nötige Wasser nicht entziehen. Als Verzögerer kann dem Gipsmörtel Leim, Lentin oder Policosal beigemischt werden. Eine wesentliche Erleichterung der Versetzarbeit und eine höhere Festigkeit der Wand kann dadurch erreicht werden, daß die Dielen an den Falzseiten (Fugen-Flächen) tags zuvor mit reiner Zementmilch angestrichen werden. Dadurch wird die Saugfähigkeit der Dielen beseitigt und es ist sehr gut möglich, die Dielen auch in verlängertem Zementmörtel zu versetzen.

Gipsdielen mit dem Normalfalz dagegen lassen sich auf trockenem Wege versetzen, der Verband der Dielen unter sich (Wandfestigkeit) wird durch die seitlich angeordneten Nuten gewährleistet. Diese sind nach dem Versetzen der Wand mit reinem Stuck-Gipsmörtel, und zwar in der Längsrichtung, da-



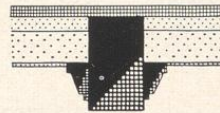
Holzboden  
Sand  
Gipsdielen

Lattung und Putz

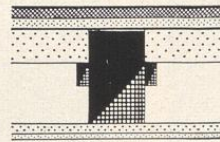


Holzboden  
Pappe  
Gipsdielen

Lattung und Putz



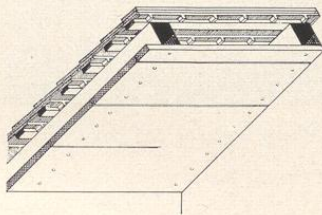
Holzboden  
Sand  
Gipsdielen  
Gipsputz



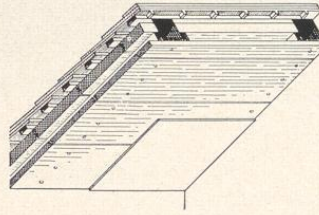
Gipsstrich und Linoleum  
Sand mit Pappe  
Gipsdielen

Gipsdielen  
Gipsputz

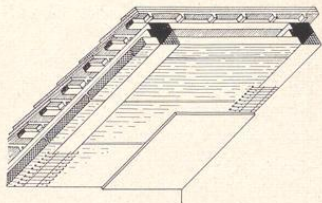
Bild 50. Isolierungen von Holzbalkendecken mit Gipsdielen



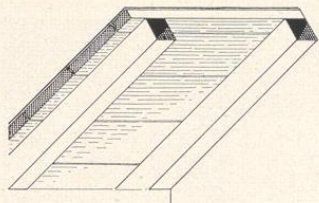
Innere Gipsdielenschalung 3 cm stark, die Fugen verspachtelt



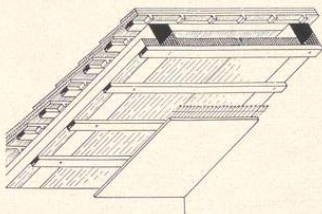
Zwischenisolierung mit 5 cm starken Gipsdielen, innere Gipsdielenschalung 3 cm stark, darüber 1/2 bis 1 cm starker Gipsputz



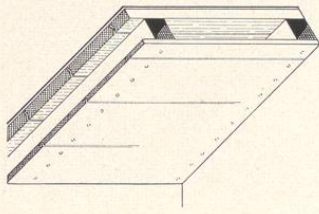
Zwischenisolierung mit 5 cm starken Gipsdielen, darüber 1—1 1/2 cm starker Verputz, das Holzwerk gerohrt



Äußere Gipsdielenschalung 5 oder 7 cm stark, zugleich Unterlage für das Klebedach



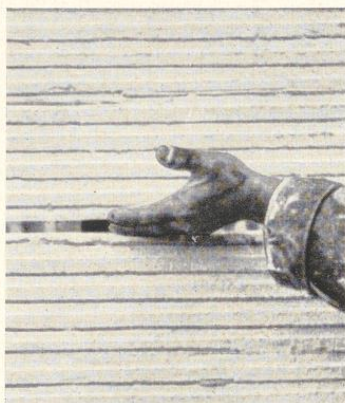
Zwischenisolierung mit 5 cm starken Gipsdielen auf 15—20 cm weiter Lattung, darüber 1 bis 1 1/2 cm starker Rohrputz



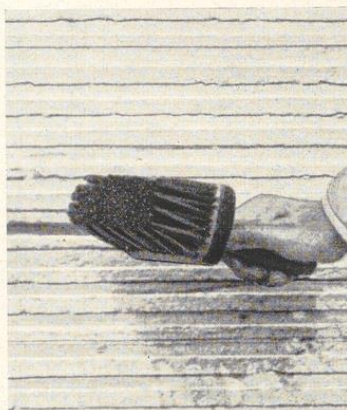
Äußere Gipsdielenschalung 5 cm stark, innere Gipsdielenschalung 3 cm stark, Fugen verspachtelt

Bild 51. Verschiedene Arten von Dachisolierungen mit Gipsdielen

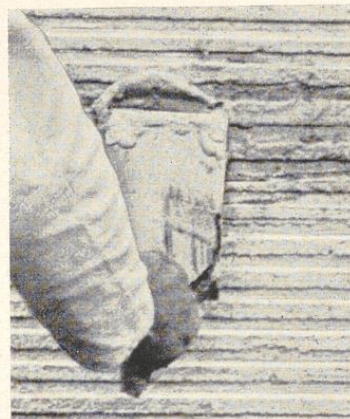




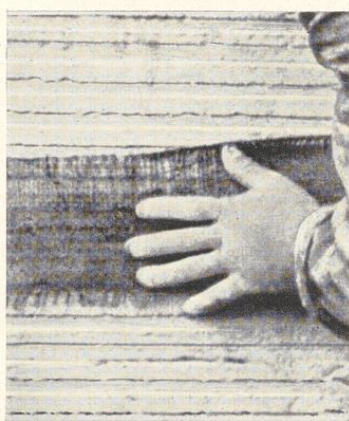
Anlegen der Fuge



Annässen der Fuge



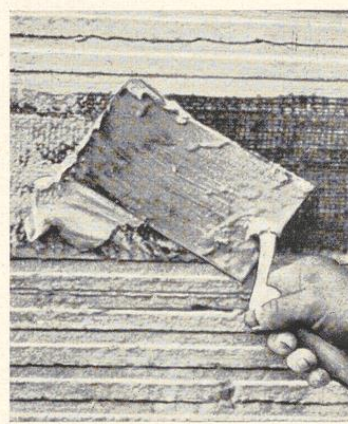
Verspachtelung der Fuge



Aufspannen des Jutestreifens



Annässen des Jutestreifens



Überspachtelung des Jutestreifens

Bild 52. Richtige Fugendichtung bei Gipsdielschalungen

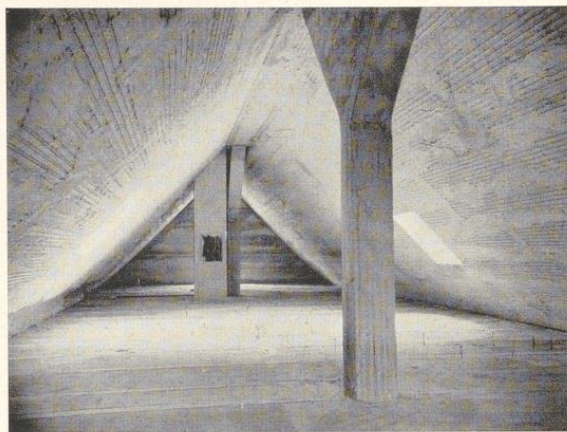


Bild 53. Dachraum, mit Gipsdielen vollständig ausgekleidet

mit sich die Nuten vollständig füllen, aususpachteln. Ein gutes Annässen der Nuten ist zur Erzielung einer hohen Wandfestigkeit unerlässlich. Bild 46.

Das Aufsetzen der Dielen erfolgt zweckmäßig durch Anwendung von Richtlatten, die im Senkel zwischen Fußboden und Decke eingespannt werden. Die Dielen lehnen sich dann an die Latten an, damit ist die sicherste Gewähr für eine flüchtige und senkrecht stehende Wand gegeben. An den seitlich anschließenden Wänden sowie an der Decke sind Gipsdielwände mit Holzkeilen zu verspannen und die vorhandenen Fugen mit Stuck-Gipsmörtel auszuwerfen, weil sonst Rißbildungen unvermeidlich sind. Außerdem empfiehlt es sich, die Wände stets in den Wand- und Deckenputz einspringen zu lassen. Bild 48.

Die Gipsdielen besitzen eine glatte Seite, auch Gußseite genannt, und eine gerauhte Seite mit wellen- oder schwalbenschwanzförmiger Rauhung als eigentliche Putzseite. Bild 47.

Die Anwendung der Gipsdielen als Bau- und Isolierkörper ist außerordentlich vielseitig. Wenn der Stukkateur (Putzer, Gipser) auch mit den Konstruktionen selbst nichts zu tun hat,



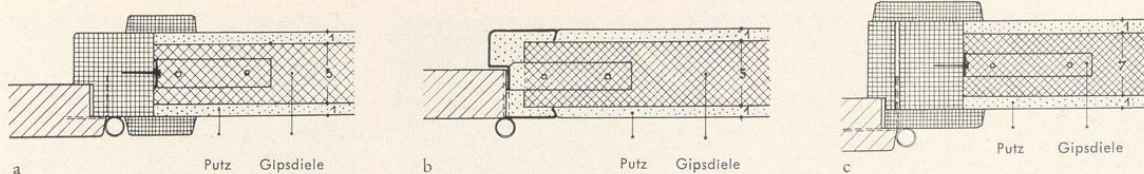


Bild 54. Türanschlüsse bei 5 und 7 cm starken Gipsdielwänden

so ist es für ihn doch wertvoll, wenn er die verschiedenen Konstruktionssysteme etwas kennenlernt. Eine eingehende Darstellung der Deckenkonstruktionen für Holzbalkendecken ist in Bild 50 zu finden. Die verschiedenen Arten der Dachisolierung mit Gipsdielen sind in den Bildern 51 a—f dargestellt.

Bei Wänden, die einen beiderseitigen Verputz erhalten, sind die Dielen zur Erzielung einer guten Putzhaftung immer wechselseitig zu versetzen, d. h. die rauhen und die glatten Seiten sollen stets abwechseln. Bild 48.

Bei Wand-, Decken- und Dachverschalungen sollen die Gipsdielen nie im Hohlen, sondern stets auf einem Unterlagsholz gestoßen werden. Ohne besonderen Verschnitt läßt sich das am besten erreichen, wenn die Entfernung der Hölzer dem Dielenmaß angepaßt ist. Der Stoß der Dielen im freien Raum kann bei Erschütterungen sehr leicht zu Rißbildungen Anlaß geben.

Die Verbindung der Türgestelle mit der Wand erfordert besondere Sorgfalt, weil durch das Auf- und Zuschlagen der Türen starke Erschütterungen eintreten, die bei unsachgemäßer Ausführung zu Rißbildungen entlang der Türpfosten bzw. Bekleidungen führen. Es ist deshalb besonders wichtig, daß die Anschlußfugen, wie in den Bildern 54 dargestellt, mit den Bekleidungen überdeckt werden. Ein bloßes Annageln der Dielen an die hölzernen Türgestelle genügt nicht, zweckmäßiger ist es, hierfür die sog. Dielenhalter zu verwenden.

Werden an das Aussehen einer Gipsdielenschalung keine besonderen Ansprüche gestellt, dann genügt es, die Fugen der Verschalung mit reinem Stuckgipsmörtel auszuspachteln. Auf den Verputz kann in diesem Falle verzichtet werden, die Feuer-sicherheit ist trotzdem gewährleistet. Bild 53.

#### Rigips-Platte

*Kartonschicht*

Bild 55–63

Eine ganz besondere Art unter den Gipsdielen stellt die Rigips-Platte dar. Sie wird auf maschinellm Wege in absolut gleichmäßiger Stärke, mit einem beiderseitigen Pappüberzug versehen, hergestellt. Die Platten sind im Vergleich zu den Gipsdielen außerordentlich dünn. Der Pappüberzug ermöglicht es, sie in großen Abmessungen herzustellen.

Der Hauptvorzug der Rigips-Platte besteht in der trockenen Verarbeitung, ohne Verwendung eines Putzmörtels. Ihre Anwendung stellt also eine reine Verkleidung der Wand- und Deckenfläche dar, ähnlich derjenigen aus Sperrholz. Die Platte kommt vorwiegend für den Innenausbau unserer Bauwerke in Betracht und kann dabei in der mannigfaltigsten Weise angewandt werden. Sie besitzt, wie die Gipsdielen, ein gutes Dämmvermögen gegen Kälte und Wärme und ist trotz ihrer geringen Stärke als feuerhemmend und schwer entflammbar anzusehen. Ihre Biegefestigkeit ist infolge der großen Zerreißfestigkeit des Kartons ziemlich groß.

Die Rigips-Platte kommt in 2 Stärken von 9,5 und 12,5 mm mit einem Gewicht von 8,5 bzw. 11,0 kg/qm auf den Markt.

Ihr Breitenmaß beträgt 1,20 bzw. 1,25 m, ihr Längenmaß 2,50, 2,75, 3,00—3,75 m.

Die besondere Beschaffenheit des Pappüberzugs (Kartons) wirkt regulierend auf die Luftfeuchtigkeit, d. h. die Platte nimmt Luftfeuchtigkeit auf und gibt sie auch wieder ab. Auch längere Feuchtigkeitseinwirkung aus der Luft bewirkt kein Ablösen der Kartonschicht vom Gipskern. Das Anstreichen der Platte mit wasserlöslichen Farben (Leimfarben, Binderfarben u. dgl.) und das Abwaschen solcher Farben ist also ohne weiteres möglich.

Die Platte wird bei der Verarbeitung mit dem Messer zugeschnitten und gebrochen. Zum Anbringen an Wänden und Decken muß eine durchaus ebene Unterlage vorhanden sein. Diese wird bei Massivwänden durch Aufkleben von Plattenstreifen hergestellt, auf welche dann auch die Platte mit einer besonderen Kittmasse (Leimfix) aufgeklebt wird. Auf eine Holzkonstruktion oder einen Holzlatenrost werden die Platten meist mit verzinkten Stiften aufgenagelt. Die Fugen zwischen den einzelnen Platten werden mit einem Fugenfüller ausgespachtelt. Zur besseren Verbindung der Platten wird über der Fuge ein Gazestreifen in Spachtelmasse eingedrückt und darauf die Fugenfläche überglättet.

Über die Anwendung und Verarbeitung hat das Herstellerwerk\* sehr eingehende Druckschriften herausgegeben, die über alle Einzelheiten Aufschluß geben.

Die Ausführung bzw. Verarbeitung der Platte erfolgt vielfach durch Spezialfacharbeiter des Herstellerwerks.

#### Leichtbauplatten

Bild 64–70

Die Leichtbauplatten haben im Bauwesen einen starken Eingang gefunden. Sie haben den Vorteil, daß sie nicht allein als Putzträger, sondern wie die Gipsdielen, gleichzeitig als Isolier- und Baukörper eine vielseitige Verwendung finden können.

Unter den zur Zeit auf dem Markt befindlichen Leichtbauplatten treten 2 Arten besonders hervor. Es sind dies aus Schilfrohr gepreßte und mit Draht gebundene Platten, die unter den Namen „Goliath-Schilfrohr-Platte“ und „Surofa-Schilfrohr-Leichtbauplatte“ hergestellt und vertrieben werden.

Die zweite Art stellt die nach DIN 1101 hergestellten Holz-wolle-Leichtbauplatten dar, die auf dem Baumarkt den größten Umfang einnehmen.

Die Goliath-Schilfrohrplatte wird in 2,5 cm und in 5 cm Stärke aus festgepreßten und mit verzinktem Draht gebundenen Schilfrohren, ohne jegliches Bindemittel, hergestellt. Die Platte hat eine Größe von 50 × 200 und 100 × 200 cm. Für besondere Zwecke wird sie auch in Stärken bis zu 7 cm und in Breiten bis zu 150 cm angefertigt. Das Gewicht der Platte beträgt bei 2,5 cm Stärke 5 kg/qm, ist also sehr gering.

\* Vereinigte Baustoffwerke Bodenwerder GmbH., Bodenwerder, Weserbergland.





Bild 55. Aufkleben der Unterlagstreifen auf das Mauerwerk

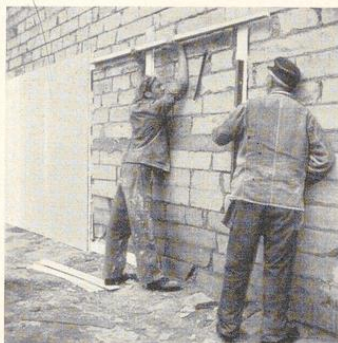


Bild 56. Ausfluchten des Streifenrostes



Bild 57. Auftragen von Leimfix



Bild 58. Durchschneiden des Kartons

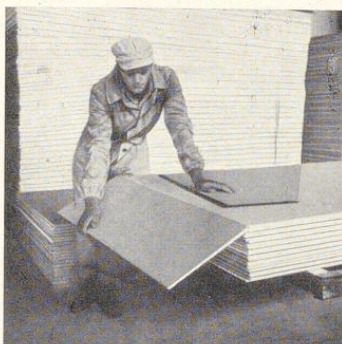


Bild 59. Brechen der Platte über der Kante

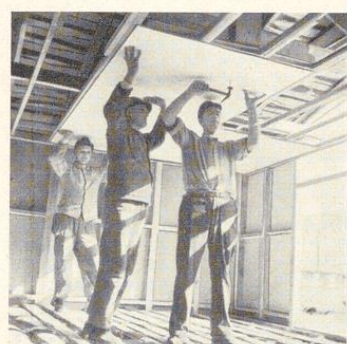


Bild 60. Aufnageln der Platte an der Decke



Bild 61. Ansetzen der Platte an der Wand



Bild 62. Aufspachteln des Nesselstreifens

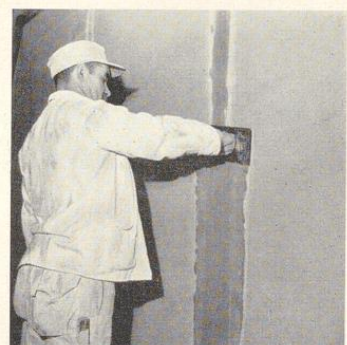


Bild 63. Überglätten der Fuge

Bild 55—63. Verarbeitung der Rigips-Platten

Die Platte besitzt ein sehr hohes Dämmvermögen gegen Wärme und Kälte und eine ziemlich große Biegefestigkeit. Eine 2,5 cm starke Platte würde in der Wärme- und Kälte­dämmung einer 32,5 cm starken Vollziegel-Außenmauer entsprechen. Die Platte ist leicht zu verarbeiten und leicht zu putzen.

Die Surofa-Schilfrohr-Leichtbauplatte wird in 2 cm Stärke und in den Normalmaßen von 150 × 250 cm, 100 × 250 cm und 125 × 250 cm hergestellt. Auf Wunsch wird sie vom Herstellerwerk in beliebigen Längen angefertigt. Die Platte wird ebenfalls aus Schilfrohren gepreßt und mit verzinktem Draht fest

gebunden. Das Gewicht für 1 qm beträgt etwa 4,5 kg. Ihre Dämmeigenschaften sind, der geringeren Stärke entsprechend, etwas niedriger als bei der Goliath-Platte.

#### Holzwohle-Leichtbauplatten

Bild 64—68

Holzwohle-Leichtbauplatten sind Leichtbauplatten aus Holzwohle und mineralischen Bindemitteln. Zur Herstellung darf nur gesunde, langfaserige und längsgehobelte Holzwohle verwendet werden. Holzwohle-Leichtbauplatten müssen den nachstehenden Bedingungen entsprechen.





Bild 64. Förderband für die Holzwole



Bild 65. Sprühanlage für die Holzwole

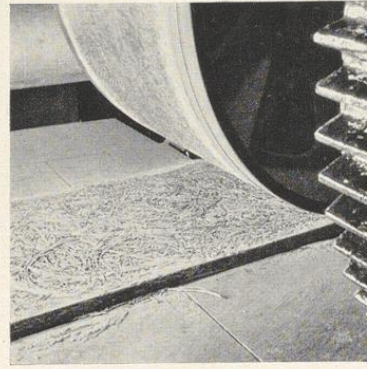
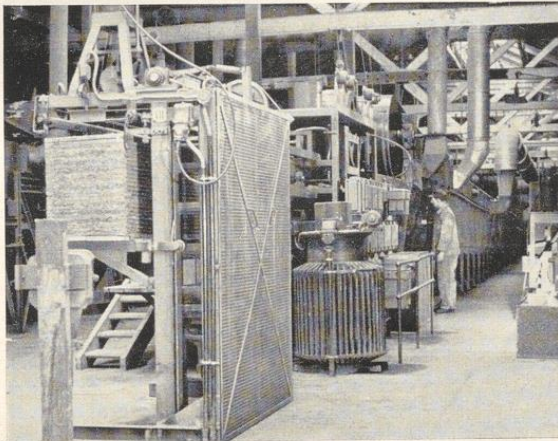
Bild 66. Der endlose Plattenstrang.  
Pressen der Platten

Bild 67. Bandformmaschine mit automatischem Plattenstapler



Bild 68. Lagerhalle für Leichtbauplatten

Bild 64–68. Herstellung der Heraklith-Leichtbauplatten

Länge: 200 cm ( $\pm 5-10$  mm)  
Breite: 50 cm ( $\pm 5$  mm)

	einschichtig						mehrschichtig		
Dicke (mm)	15	25	35	50	75	100	75	100	Überschreitung des Einzelwertes bis 10%
Plattengewicht (Mittelwert) (kg/m <sup>2</sup> )	8,5	11,5	14,5	19,5	28	36	36	44	Überschreitung des Einzelwertes bis 20%
Rohwichte (Mittelwert) (kg/m <sup>3</sup> )	570	460	415	390	375	360	480	440	Überschreitung des Einzelwertes bis 10%
Biegefestigkeit (Mittelwert) (kg/cm <sup>2</sup> )	17	10	7	5	4	4	4	4	
Zusammendrückbarkeit in % der gemessenen Dicke (Mittelwert) höchstens	15	18		20					Überschreitung des Einzelwertes bis 10%

Wärmeleitzahl  $\lambda$  bei 20° an luftgetrockneten Platten mit Rohwichten bis zu 0,460 kg/m<sup>3</sup> höchstens 0,08  $\frac{\text{Kcal}}{\text{m h } ^\circ\text{C}}$

**Bezeichnung** einer Holzwole-Leichtbauplatte mit einer Dicke von z. B. 25 mm „Leichtbauplatte 25 DIN 1101“.

Holzwole-Leichtbauplatten müssen rechtwinklig, planparallel und vollkantig sein. Sie dürfen keine schädlichen Bestandteile enthalten, insbesondere nicht solche, die auf andere, üblicherweise mit Holzwole-Leichtbauplatten in Verbindung kommende Bauteile und Anstriche schädlich wirken.

Holzwole-Leichtbauplatten nach dieser Norm sind mit „DIN 1101“ und dem Namen des Herstellers oder seinem eingetragenen Firmenzeichen in deutlicher Schrift mit wischfester Farbe zu kennzeichnen. Die Normgüte aller von einem Her-

stellerwerk erzeugten Plattendicken muß durch ein Prüfungszeugnis einer anerkannten Prüfstelle nachgewiesen werden.

Die Normprüfung ist mindestens einmal im Jahr durchzuführen. Die Wärmeleitzahl sämtlicher Plattendicken braucht nur einmal ermittelt zu werden. Bei der jährlichen Wiederholung genügt der Nachweis für die geringste Dicke der Platten.

Es folgen dann Angaben über das Prüfverfahren.

**Lieferbedingungen.** Bei der Lieferung ab Werk müssen die Holzwole-Leichtbauplatten ausreichend erhärtet sein. Der Feuchtigkeitsgehalt muß unter 15 Gewichtsprozent liegen.

Bis zu 2% der gelieferten Platten dürfen Unterlängen haben.





Bild 69. Befestigung der Drahtnetzstreifen über den Fugen der Leichtbauplatten (Neue Ausführung nach DIN 1102)

#### Richtlinien für die Verwendung von Holzwolle-Leichtbauplatten nach DIN 1102

Bauteile mit Holzwolle-Leichtbauplatten sind an sich nicht feuerhemmend, sie erlangen diese Eigenschaft erst durch einen Putz von mindestens 15 mm Dicke, bei einer Plattendicke von  $\geq 25$  mm.

Die Platten müssen vor Regen und Feuchtigkeit geschützt werden. Wenn sie naß geworden sind, dann müssen sie vor dem Einbau getrocknet werden, da sonst Risse im Putz zu befürchten sind. Die Platten müssen flach gelagert und hochkant getragen werden. Beim Zerteilen sind sie auf fester Unterlage mit scharfer Säge zu schneiden.

Für die Befestigung der Platten sind mindestens die nachstehenden Nagelgrößen zu verwenden.

Bei 25	35	50 mm	starken Platten
3,1/60	3,4/70	3,8/90 mm	Leichtbauplattennägel
			DIN 1144
2,5/60	3,1/70	3,4/90 mm	Drahtnägeln, rund, Flachkopf, DIN 1151

Bei Drahtnägeln nach DIN 1151 sind Unterlagsscheiben von mindestens 20 mm Durchmesser erforderlich. Nägel und Unterlagsscheiben müssen verzinkt bzw. gegen Rost geschützt sein.

Soweit Stoß- und Lagerfugen zu vermörteln sind, ist hierfür Kalkzementmörtel aus mindestens 1 Raumteil Zement und 2 Raumteilen Kalkpulver (bzw. 1,5 Raumteilen Kalkteig) und 8 Raumteilen Sand oder aus 1 Raumteil hochhydraulischem Kalk und 3,2 Raumteilen Sand zu verwenden. Der gleiche Mörtel dient der Befestigung der Platten auf fertigem Mauerwerk oder Beton. Für die Vermörtelung von Innenwänden kann auch reiner Gipsmörtel verwendet werden.

Auf Mauerwerk oder Betonwänden sind die Platten in ihrer ganzen Fläche mit Kalkzementmörtel zu befestigen. Die Abstände der Mörtelbänder dürfen bei 25 mm starken Platten nicht über 67 cm, bei 35 mm starken Platten nicht über 100 cm sein.

Betonwände mit glatter Oberfläche müssen zuvor aufgeraut werden. Die Platten sind mit waagerechter Längsfuge im Verband anzuordnen und dicht aneinander zu fügen. Die Fugen werden nicht vermörtelt.

Bei Befestigung der Platten auf einem Lattenrost gelten für die Lattenentfernung die oben angegebenen Maße von 67 und

100 cm. Die Latten sind mit Dübeln oder in anderer geeigneter Weise in der Wand zu befestigen.

In Betonwänden und Stahlbetonbalken sind die Platten vor dem Einbringen des Betons mit waagerechten Längsfugen in der Schalung dicht nebeneinander zu legen. Die Fugen werden nicht vermörtelt. Durch die Platten sind Schlaufen aus rostgesichertem Stahldraht zu stecken, die dann an der Stahlbewehrung befestigt und einbetoniert werden. Der Beton muß so steif sein, daß kein Betonmörtel oder Zementschlamm in die Platten eindringt.

#### Verkleidung von nicht ausgemauertem Holzfachwerk oder Holzgerippe

Den Holzwolle-Leichtbauplatten dürfen keine statischen Aufgaben zugewiesen werden.

Mindestdicke bei Außenwänden: außen 35 mm  
innen 25 mm

bei Innenwänden: 25 mm

Mindestbreite der Holzstiele: an den Stoßfugen 60 mm, in den Zwischenfeldern 40 mm, an Ecken und Türen 80 mm, Stärke in der Wand 80 mm.

Abstände der Holzstiele: bei Außenwänden 67 cm, bei Innenwänden  $\leq 67$  cm für 25 mm starke Holzwolle-Leichtbauplatten,  $\leq 100$  cm für 35 mm starke Holzwolle-Leichtbauplatten.

Die Befestigung der Platten hat mit waagerechter Längsfuge im Verband zu erfolgen. Auf jedem Stiel sind die Platten mit mindestens 3 Nägeln zu befestigen. Die Stoß- und Lagerfugen sind mit Kalkzementmörtel zu vermörteln.

Wetter- und Feuchtigkeitsschutz. Die Platten dürfen bei Außenwänden erst 50 cm über Gelände beginnen. Sie sollen einschließlich des Außenputzes 20–30 mm über die Sockel-



Bild 70. Deckenschalung mit Leichtbauplatten. Überkleben der Fugen mit Jutestreifen, die in Gipsbrei getaucht wurden (Alte Ausführung)



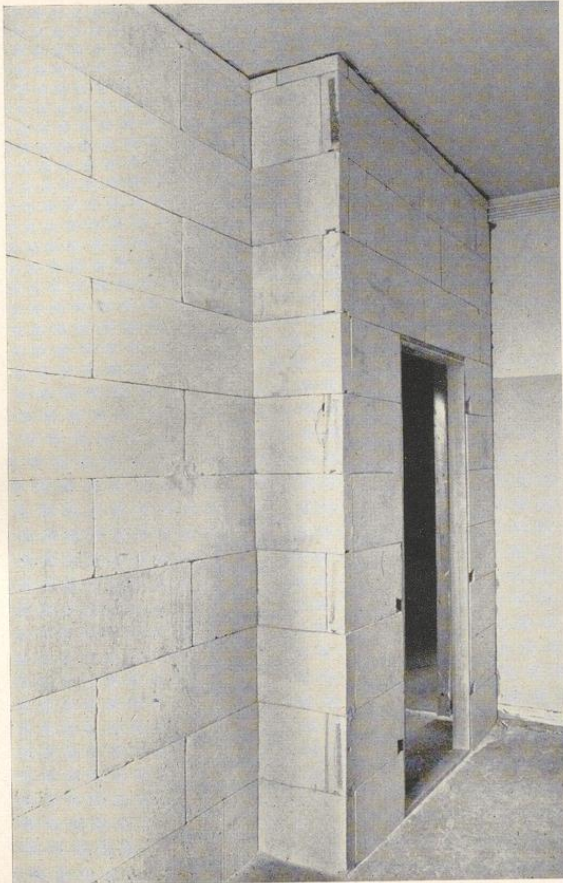


Bild 71. Frisalit-Gips-Bauplatten-Wand, noch unverputzt

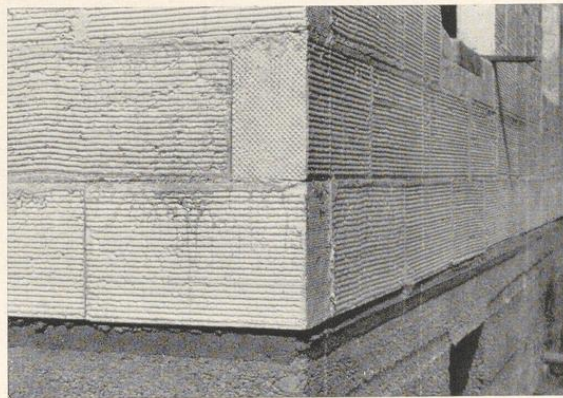


Bild 72. Jagstbauweise mit Gipsbausteinen für Außen- und Innenwände



Bild 73. Lager von Frisalit-Gips-Bauplatten

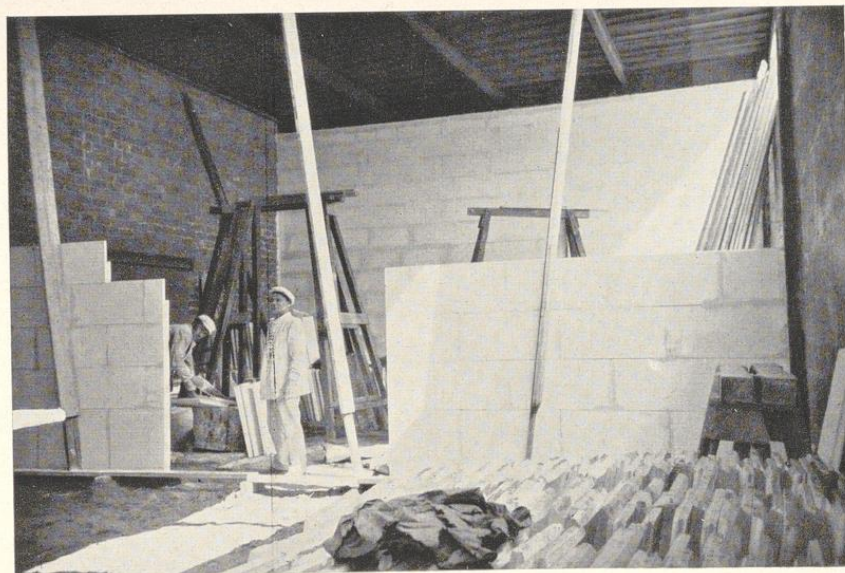


Bild 74. Erstellung weitgespannter Zwischenwände mit 7 cm starken Gips-Schenkelplatten



fläche vorstehen. Gegen aufsteigende Feuchtigkeit müssen die Wände nach DIN 4117 geschützt sein.

#### Außenputz

**Zunächst ein Spritzwurf** aus 1 Raumteil Zement und 2 Raumteilen Kalkpulver (oder 1,5 Raumteilen Kalkteig) und 7 Raumteilen Sand oder aus 1 Raumteil hochhydraulischem Kalk und 3 Raumteilen Sand. Die Platten dürfen vor dem Spritzwurf nicht angenäst werden.

**Anschließend zweilagiger Putz** mit einem Unterputz aus 1 Raumteil Zement und 2 Raumteilen Kalkpulver (oder 1,5 Raumteilen Kalkteig) und 10 Raumteilen Sand oder aus 1 Raumteil hochhydraulischem Kalk und 4 Raumteilen Sand und einem Oberputz aus Kalkmörtel oder Edelputz ohne wesentlichen Zementzusatz. Er darf keine höhere Festigkeit als der Unterputz erhalten. Minstdicke des gesamten Putzes 20 mm.

#### Leichte Trennwände

Bei einschaligen Wänden Plattendicke mindestens 50 mm und bei Doppelwänden Plattendicke jeder Schale mindestens 50 mm.

#### Freistehend

Einschalige Wände Plattendicke mindestens 50 mm, Länge bis 6 m, Höhe bis 3 m. Doppelwände Plattendicke 50 mm.

**Scheidewände mit Holzgerippe** und beiderseitiger Verkleidung. Mittenabstand der Stiele 67 cm für 25 mm starke Platten, Mittenabstand der Stiele bis 100 cm für 35 mm starke Platten.

Wände aus 50 mm starken Platten sind bei über 2,75 m Höhe und über 3,00 m Länge mit rostgeschützter Drahtverspannung zu versehen, die in den Putz einzubetten ist.

Die Platten sind mit waagerechter Längsfuge im Verband zu versetzen. Beim Anschluß an massive Wände müssen sie in 25–50 mm tiefe Mauerschlitze eingreifen.

Einschalige Wände ohne Holzgerippe sind mit Hilfe von Lehrhölzern zu errichten. Stoß- und Lagerfugen sind zu vermörteln. Gegen die Decke sind Wände stets zu verkeilen.

#### Verwendung bei Decken

Untere Verkleidung von Holzbalkendecken mit Zwischendecke und Füllung:

Mittenabstand der Balken bis 67 cm bei 25 mm dicken Platten, Mittenabstand der Balken bis 100 cm bei 35 mm dicken Platten. Bei größeren Abständen sind zwischen den Balken oder quer zu diesen mindestens 24 mm dicke Bretter einzustellen. Die Platten sind stets im Verband und rechtwinklig zu den Balken mit mindestens 3 Nägeln an jeder Unterstützung zu befestigen. **Nicht unterstützte Stöße sind unzulässig.** Die Platten werden entweder dicht aneinander gestoßen oder mit 5–10 mm breiten Fugen verlegt, die mit Kalkzement- oder Kalkgipsmörtel zu schließen sind.

Bei Massivdecken werden die Platten auf einem Lattenrost nach den vorstehenden Richtlinien befestigt.

Das Verputzen der Holzwolle-Leichtbauplatten wird im übrigen auf Seite 89 behandelt.

#### Gipsbauplatten

Bild 71–75

Bei der Herstellung leichter Trennwände spielen die Gipsbauplatten eine wichtige Rolle, denn die Eigenschaften des Gipses wirken sich auch hier vorteilhaft aus.

Unter leichten Trennwänden sind nach DIN 4103 Innenwände von geringer Dicke und geringem Gewicht zu verstehen, die keine wesentlichen Lasten zu tragen haben, auch keine statischen Aufgaben, wie Gebäudeaussteifung, erfüllen müssen. Ihre

Standfestigkeit erhalten sie in der Regel durch Befestigung an den angrenzenden Bauteilen (massive Außen- oder Innenwände).

Nach Baustoff und Ausführung sind verschiedene Arten von leichten Trennwänden zu unterscheiden, wobei eine dieser Arten die Plattenwände darstellen.

**Leichte Trennwände müssen nach DIN 4103 raumbeständig sein**, weil beim Schwinden der dichte Anschluß an die umgebenden Bauteile verlorengelassen und Risse und Abplatzen des Putzes zu befürchten sind.

Die Festigkeit der Trennwände muß ausreichen, um einen bei der Benutzung auftretenden Druck und Stoß aufzunehmen. Hieraus ergibt sich, daß die Wände eine genügende Biegezugfestigkeit und Stoßfestigkeit besitzen müssen. Dies erfordert eine genügende innere Wandfestigkeit, d. h. eine gute Verbindung der Platten unter sich — in Falz oder Mörtel — und einen sorgfältigen und festen Anschluß an die umgebenden Wände und Decken.

Bezüglich der Ausführung der leichten Trennwände enthalten die DIN-Vorschriften 4103 noch einige sehr wichtige Bestimmungen.

In die angrenzenden Wände (Außen- oder Innenwände) haben sie 5 cm tief (am besten in vorbereitete Schlitze) einzugreifen oder sind mit diesen gut zu verzahnen. Das letztere ist bei den Gipsbauplatten infolge der hohen Schichtmasse kaum möglich. Wenn keine Schlitze vorhanden sind, dann sollen die unbewehrten Trennwände mit etwa 30 cm langen Stahlbolzen von 5 mm Durchmesser in den angrenzenden Decken und Wänden verankert werden.

Als Mörtel zum Versetzen der Platten soll je nach Plattenart Zement-, Kalk- und Gipsmörtel verwendet werden. Kalkmörtel jedoch nur mit Gips- oder Zementzusatz.

Zur Befestigung der Türen eignen sich Türzargen aus Holz, Stahl, Stahlbeton usw. am besten. Sie sollen durch Rundstahlbolzen, Bänder u. dgl. gut in den Wänden verankert sein.

Zargen sollen zur Vermeidung von Rissen in der Wand nur die Öffnungen umrahmen. Ihre Seitenteile sollen also nicht bis zur Decke durchgehen und das Kopfstück seitlich nicht über die Türöffnung hinausragen. Die Platten müssen stets satt an die Türzargen anschließen, nötigenfalls durch Ausmörtelung der Fugen.

Die Platten sind mit durchgehenden, waagerechten Fugen im Verband zu versetzen. Als Fugenmörtel ist bei Gipsplatten Gips- oder Kalkgipsmörtel, bei zementgebundenen Platten Zement- oder Kalkzementmörtel zu verwenden. Als Lehren sind auf einer Seite lotrechte Stiele (schmale Dielen) aufzustellen. Die oberste Fuge zwischen Platte und Decke ist sorgfältig zu verkeilen und mit dem Fugenmörtel satt auszuwerfen. Platten mit einer rauhen und einer glatten Seite sind wechselseitig so zu versetzen, daß rauhe und glatte Flächen auf jeder Wandseite erscheinen. Bei Platten, die mit Gips aufgezogen (verputzt) werden, ist dies nicht nötig.

Platten, die trocken versetzt werden, sind in den Falzen gut ineinanderzuziehen.

Als zulässige Höhen und Längen gelten für Plattenwände folgende Maße:

Plattenstärke (ohne Putz)	Höhe	Länge
10 cm	4,50 m	6,00 m
7,5 cm	3,50 m	6,00 m
5 cm	3,00 m	6,00 m



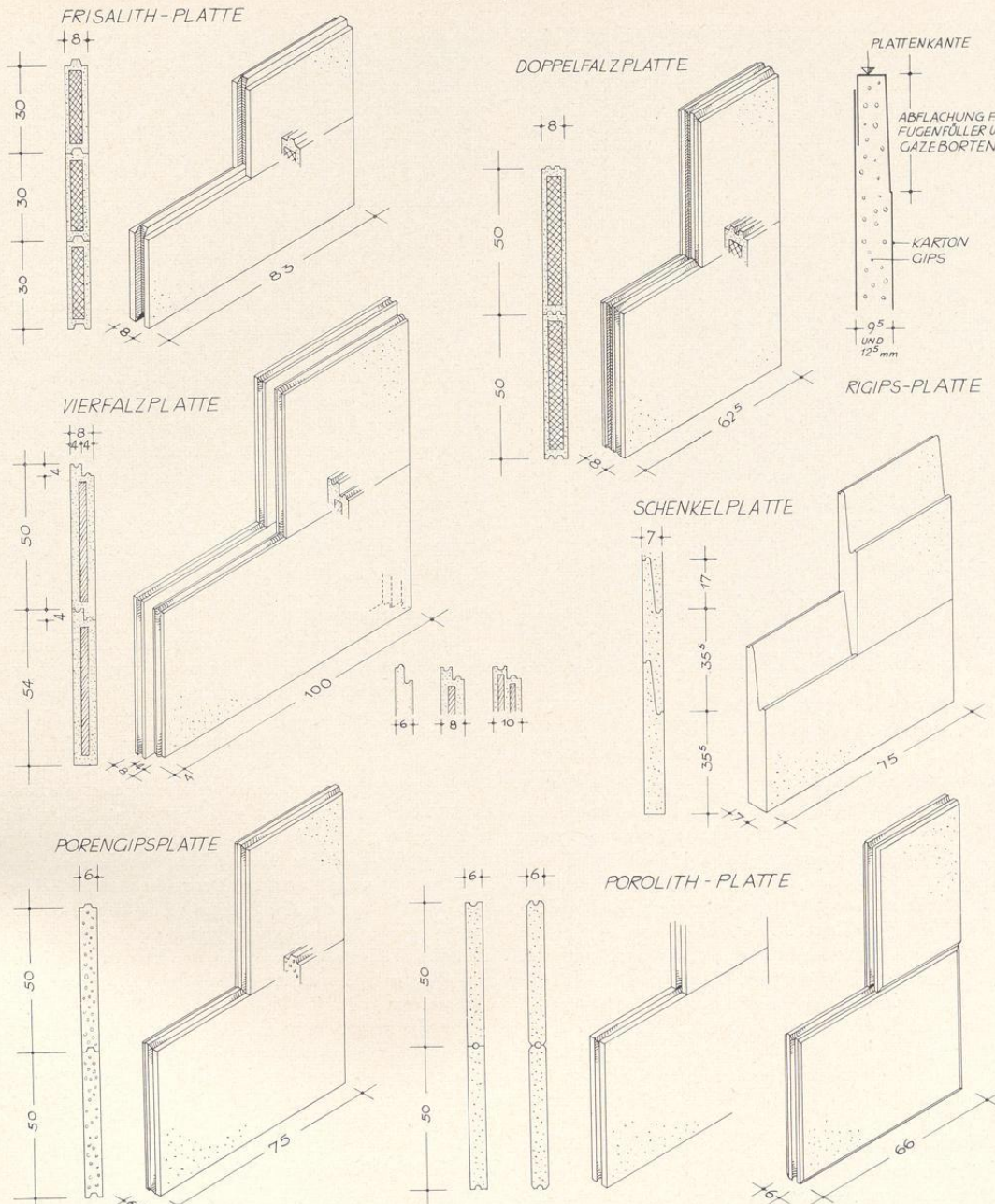


Bild 75. Gipsbauplatten

**Frivalit-Zwischenwandplatte mit Nut und Feder. Bild 71, 73, 75**

Die Platte ist 8 cm stark, 83 cm lang und 30 cm hoch. 4 Platten ergeben 1 qm Wandfläche. Das Gewicht der Platte beträgt 50 kg/qm, etwa 12,5 kg pro Platte.

Die Platte wird trocken ohne Fugenmörtel versetzt. Da die Platten in durchweg gleichmäßiger Stärke hergestellt werden, erfordert die fertige Wand nur eine verhältnismäßig dünne Gipsabschleifung oder Abglättung von 2 bis 3 mm. Es kann aber

auch ein Gips- oder Kalkgipsmörtel von etwa 1 cm Stärke aufgetragen werden. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Fläche mit der Kellenkante über Kreuz leicht aufzurauben und dem ersten Anwurf etwas mehr Gips zuzusetzen. Die Plattenwand wird vor dem Verputzen leicht angenäßt. Bei untergeordneten Räumen genügt sogar die Ausspachtelung der Fugen. Die Platten lassen sich an ein- und ausspringenden Ecken ineinandergreifend (verzahnt) versetzen. Bild 71.





Bild 76. Rauhputz in guter Wirkung mit Einfassung und Gitter. Architekt Paul Heim

#### Probst-Doppelfalz-Wandplatte

Bild 75

Die Platte hat eine Stärke von 8 cm, eine Länge von 62,5 cm, eine Höhe von 50 cm und ein Gewicht von rund 65 kg/qm. Durch die eingelegte Holzwolle-Leichtbauplatte erhält die Doppelfalzplatte eine gute Dämmeigenschaft gegen Kälte und Wärme. Ein besonderes Herstellungsverfahren gewährleistet eine große Genauigkeit der Nuten und Federn, so daß die Platte vollkommen trocken versetzt werden kann und eine ziemlich biegezugsfeste Wand ergibt. Die Platte gilt nach DIN 4102 als feuerhemmend. Bei einfacher Ausführung genügt ein Verstreichen der Fugen, im übrigen kann die Wand mit einem dünnen Gipsglätt- oder -scheibputz versehen oder bei hohen Ansprüchen auch mit einem Gipssand- oder Gipskalkmörtel verputzt werden.

#### Macks Vierfalzplatten

Bild 75

Die Vierfalzplatten haben einen besonders stark ausgebildeten Doppelfalz und werden in 6, 8 und 10 cm Stärke hergestellt. Sie besitzen durchweg eine Länge von 1,00 m und eine Höhe von 0,50 m, 2 Platten ergeben also 1 qm Wandfläche. Das Gewicht der Platten beträgt etwa 50, 60 und 80 kg/qm.

Die 6 und 8 cm dicken Platten sind zur Gewichtsreduzierung und Erhöhung der Dämmeigenschaften mit Bastfasereinschlüssen versehen, während in die 10 cm dicke Platte zwei 2,5 cm dicke Holzwolle-Leichtbauplatten eingelegt sind. Wahlweise wird auch die 8 cm dicke Platte mit einer solchen Einlage gefertigt.

Die Platten werden ebenfalls trocken im Verband versetzt und dabei satt ineinandergetrieben. Die erste Plattenschicht

wird mit einer besonderen Fußplatte ausgeführt, die nur eine dreiseitige Verfalzung besitzt. Die Plattenwand wird gewöhnlich mit einem reinen Stuckgipsmörtel 5–10 mm stark verputzt und abgeschleibt oder geglättet.

Die Wand erhält durch die starke Verfalzung eine hohe Biegefestigkeit.

#### Gips-Schenkelplatte

Bild 74–75

Die Gips-Schenkelplatte wird hauptsächlich in Norddeutschland verwendet. Sie wird in besonderen Metallformen gegossen und stellt eine Platte größter Genauigkeit dar. Die Platte ist 7 cm stark, 75 cm lang und hat eine Schichthöhe von 35,5 cm, das Gewicht beträgt 60 kg/qm. Sie besitzt oben und unten als Verfalzung einen 17 cm hohen Schenkel, der der Wand eine sehr hohe Biegefestigkeit verleiht. Die Stoßfugen sind ohne Falz stumpf ausgebildet. Außer der Normalplatte wird noch eine Fußplatte hergestellt, die also nur oben, zur Aufnahme der zweiten Plattenschicht, mit einem Schenkel versehen ist.

Die Schenkelplatten werden vollständig trocken im Verband versetzt. Die Schenkelplattenwand kann als freitragend betrachtet werden und erfordert keinen Verputz, sondern nur eine Ausspachtelung der Fugen. Die beiden Außenseiten der Platte sind vollkommen glatt.

#### Perllit-Porengipsplatte

Bild 75

Die Porengipsplatte wird in vier Stärken: 6, 8, 10 und 12 cm und in einer einheitlichen Länge und Höhe von 75 cm und 50 cm hergestellt. Das Raumgewicht der Platte bewegt sich zwischen 0,55 und 0,6 t/cbm. Hieraus ergeben sich für die genannten Stärken Plattengewichte von etwa 34, 46, 57 und 69 kg/qm.

Die Porengipsplatten werden nach besonderem Verfahren in Leichtmetallformen gegossen und besitzen deshalb gleichbleibende genaue Maße. Sie sind mit einem ringsum laufenden Falz und beiderseitigen Spachtelfugen versehen und werden trocken im Verband versetzt. Durch die Ausspachtelung der Fugen werden spätere Rißbildungen verhindert. Die Platte besitzt infolge des feinporigen Gefüges gute Dämmeigenschaften. Sie läßt sich sehr leicht verarbeiten und kann mit der Handsäge zugeschnitten oder nach beiderseitigem Vorritzen auch gebrochen werden.

Für den Verputz in reinem Gips- oder Gipsandmörtel wird der Perllit-Langsam binder empfohlen; es kann aber auch jeder andere Gips-, Gipsand- oder Gipskalkmörtel zum Putzen verwendet werden, nur muß der Putz dann eine dem Mörtel entsprechende Stärke erhalten.

#### Porolith-Gips-Porenplatte (DRP.)

Bild 75

Diese Platte wird in einer Stärke von 6 cm und einer Größe von 66 × 50 cm hergestellt und hat ein Gewicht von 12 kg. Sie weicht von den bisherigen Gipsbauplatten insofern ab, als sie mit keiner ineinandergreifenden Verfalzung versehen ist. Sie besitzt wohl eine ringsumlaufende Nute, in die aber nach dem trockenen Aufsetzen der Platte reiner Stuckgips mit gleichen Raumteilen Wasser (1 : 1 angerührt) gegossen wird. Die Platte wird in zwei Ausführungen mit scharfen Kanten und mit abgeschrägten Kanten hergestellt. Durch die letzteren ergibt sich nach außen eine Fuge, die nach dem Versetzen der Plattenschicht mit Stuckgips (mit Leimzusatz) ausgespachtelt wird.



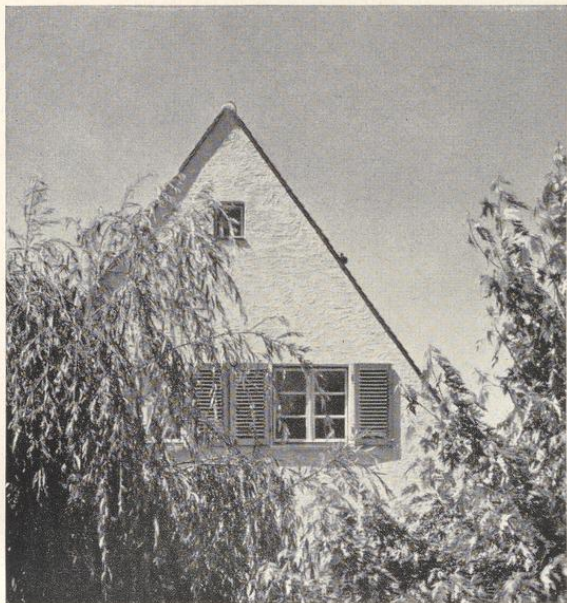


Bild 77. Rauhputz, mit der Kelle angetragen und gespachtelt

Die erste Plattenschicht wird in der Länge ohne Fugenmörtel aufgestellt, sie muß aber vollkommen in der Flucht und im Blei liegen. Dann erst werden die Stoßfugen gut ausgespachtelt und anschließend die Nuten ausgegossen. In dieser Weise wird bei jeder Schicht sinngemäß weiterverfahren.

An sich genügt die Spachtelung der Fugen, um eine glatte Wandfläche zu erzielen. Wenn aber zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit ein Putz aufgetragen werden soll, dann muß die beiderseitige glatte Fläche der Wand mit einem Stahlkamm aufgeraut werden. Infolge der größeren Porosität ist naturgemäß auch die Saugfähigkeit etwas größer als bei gewöhnlichen Gipsplatten. Es wird deshalb empfohlen, die Wand vor dem Verputzen mit einer dünnen Kalkmilch vorzustreichen.

### Werkzeuge, Geräte, Materialien und Maschinen

Eine gute Arbeitsausführung erfordert auch gute, zweckentsprechende Arbeitsgeräte. Leider wird dieser Notwendigkeit noch viel zu wenig Beachtung geschenkt. Selbst die geübteste Hand des Stukkateurs vermag für sich allein wenig auszurichten, wenn ihr nicht gute Werkzeuge beigegeben sind; denn die Werkzeuge, Geräte und Maschinen sind mit dazu bestimmt, die Ausführung der Arbeiten so wirtschaftlich wie nur möglich zu gestalten.

In den folgenden Aufstellungen sind die Arbeitsgeräte und Werkzeuge so zusammengestellt, wie sie für die einzelnen Arbeitsgebiete etwa benötigt werden.

### Werkzeuge und Geräte für den Innenputz

#### Handwerkszeug

Gipselhammer  
Beilhammer  
Handsäge  
Fuchsschwanz

Beißzange  
Drahtschere  
Heftapparat  
Dalusch

Bild 78

Holzhobel  
Schnelle  
Aufziehhobel  
Rauhscheibe  
Richtlatte  
Setzlatte  
Wasserwaage  
Senkel  
Kellen

#### Mörtelgeräte

Sanddurchwurf  
Sandsieb  
Gipssieb  
Schippe, Schaufel  
Mörtelpfanne  
Wasserbütte, Wasserfaß  
Wasserschlauch  
Wassereimer

Spachteln  
Traufel  
Filzscheibe  
Pinzel  
Deckenbürste  
Eckschiene  
Gipsmesser  
Anschlaghaken  
Anschlaglatten

Bild 80

Mörtelkasten oder Gölte  
Kübel, Scheffel  
Eiserner Gipskasten  
Rührer  
Mörtelrührer  
Mörtelmischmaschine  
Baufzug mit Seil und Rolle

#### Zum Ziehen der Gesimse

Körner  
Stichel  
Reißnadel  
Bleischere

Meißel  
Feilen  
Raspel  
Stechbeitel

Bild 81

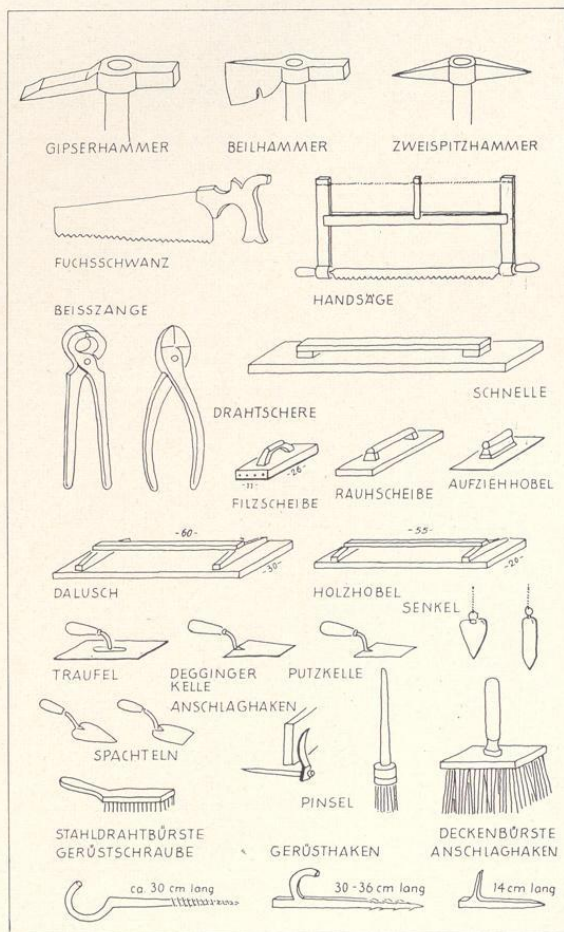


Bild 78. Werkzeuge für den Innenputz