



Erhaltenswerte Bausubstanz

In den letzten fünf Jahrzehnten haben sich in unseren Städten und Orten Veränderungen eingestellt, die zum Abbruch alter Häuser führten. Der erfolgte Neubauboom, häufig verbunden mit „Flächensanierungen“, hatte die Zerstörung ganzer Stadtteile und ihrer gewachsenen sozialen Strukturen zur Folge. Hand in Hand mit dieser Entwicklung ging auch wertvolle handwerkliche Tradition im Umgang mit alter Bausubstanz verloren. In den letzten Jahren ist ein Sinneswandel eingetreten und es wächst das Bewusstsein für den Wert alter Bauwerke und deren Erhaltung. Jedoch können nicht immer Neubauerfahrungen ohne weiteres auch auf die Altbauinstandsetzung übertragen werden. Es muss deshalb **traditionellen Handwerkstechniken** wieder stärkere Beachtung beigemessen werden.

So ist die Kunst, **Gewölbe** zu bauen, heute nahezu verloren gegangen. Zur Ausführung von Gewölbebögen gehören Erfahrung, eingehende Kenntnis und Verständnis für die statischen Verhaltensweisen.

Auch im Zuge der Sanierung von **Fachwerkhäusern** wird beispielsweise der Instandsetzung von Lehmgefachen besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die natürlichen Materialvorkommen der Umgebung des Hauses lieferten früher auch den Baustoff für die **Dachhaut**. So wurde in Gegenden mit langfaserigem Weichholz dieses als Schindelholz verwendet. In anderen Gegenden wurden geeignete Natursteine (Schiefer) eingesetzt. In Norddeutschland bildeten Stroh oder Reet die Dachhaut.

Handwerkliches Brauchtum

Wohl in keinen anderen Berufen als den Berufen des Bauhandwerks sind die alten Bräuche in so ausgeprägter Weise bis in die heutige Zeit überliefert worden. Handwerkliches **Brauchtum** und **Traditionsbewusstsein** zeigen sich nicht zuletzt in der in unserer Zeit zu beobachtenden Wanderschaft der Handwerksgesellen. Nach feierlicher Lossprechung gehen die Gesellen in Zunftkleidung auf die Wanderschaft, um neue Arbeitsweisen und Gebräuche anderer Länder kennen zu lernen.

Auch das noch allgemein übliche „Richtfest“ wird als altes Brauchtum in unserer Zeit gefeiert. Wenn das Haus durch den Zimmermann „gerichtet“ ist, also sich mit der Dachkonstruktion die Form des Hauses abzeichnet, befestigen die Zimmerer einen „Richtbaum“ oder eine



Saniertes Fachwerkhaus



Handwerksgesellen auf Wanderschaft

„Richtkrone“. Ein Zimmerer verliest den „Richtspruch“, verbunden mit den besten Wünschen für das Haus und seine Bewohner.

Zusammenfassung

Romanik, Gotik, Renaissance, Barock und Klassizismus sind wesentliche Baupochen.

Art und Charakter der Bauwerke ändern sich mit der Entwicklung der Kultur und der Technik.

Pflege und Erneuerung alter Bauten mit wertvoller Bausubstanz sind heute eine wichtige Aufgabe für qualifizierte Handwerker.

Aufgaben:

1. Unterscheiden Sie die baulichen Merkmale der Renaissance von denen der Gotik.
2. Erklären Sie den geschichtlichen Ursprung der Innungen.
3. Weshalb hatte die technische Revolution eine große Bedeutung für das Bauwesen?
4. Beschreiben Sie die geschichtliche Entwicklung handwerklichen Brauchtums.

2.1 Böden

2.1.1 Beschaffenheit des Baugrundes

Bei unserem Reihenhauss muss, wie bei jedem anderen Bauwerk, eine Verbindung zur Erdoberfläche hergestellt werden. Dabei treffen wir in der Regel Böden an, da Festgestein in unserem Klima durch Einfluss von Temperaturwechseln, Wasser und Pflanzen rasch zu Böden verwittert. Die Erdoberfläche ist deshalb fast immer von einer mehr oder weniger dicken Bodenschicht überzogen.

Die Art des Bodens ist vom Ausgangsgestein abhängig, die Dicke der Bodenschicht von der zeitlichen Dauer der Verwitterung sowie evtl. Abtragung bzw. Anschwemmung.

Die verschiedenen Bodenarten sind nicht nur als Baugrund, sondern auch als Baustoffe (Kies, Sand, Herstellung von Ziegeln usw.) von großer Bedeutung.

2.1.2 Einteilung der Bodenarten

Einteilung in Homogenbereiche

Sind bei einem Bauvorhaben Erdbewegungen durchzuführen, so interessiert vor allem der dazu erforderliche Arbeitsaufwand. Dieser ist bei verschiedenen Bodenarten verschieden groß; so lässt sich z.B. Sand in der Regel leichter bearbeiten als Lehm. Ein hoher Anteil an großen Steinen erfordert dagegen erhöhten Aufwand. Für Ausschreibung und Abrechnung von Bauvorhaben müssen die Boden- und Felsarten deshalb nach dem beim Lösen erforderlichen Arbeitsaufwand eingeteilt werden. Hierzu werden **Homogenbereiche** unterschieden, in denen jeweils Boden- bzw. Felsschichten zusammengefasst werden, die für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

Zur Beschreibung dieser Homogenbereiche werden bestimmte Eigenschaften und Kennwerte sowie deren Bandbreite angegeben. Die Kennwerte müssen in der Regel im Labor ermittelt werden.

In einfachen Fällen genügen die für die jeweilige Boden- bzw. Felsart charakteristischen Angaben aus nebenstehender Tabelle.

Beispiel (Sand):

Bodengruppe nach DIN 18196: SW*

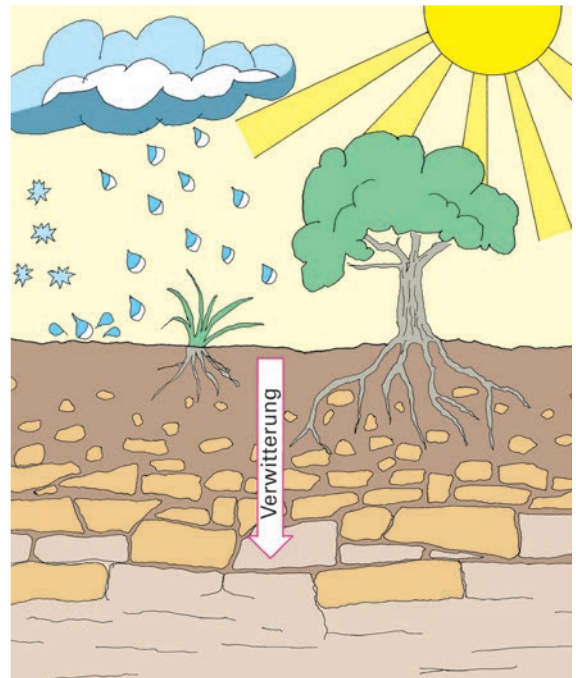
Massenanteil Steine und Blöcke < 5%

Lagerungsdichte 0,3... 0,7%

Einteilung nach der Korngröße

Mit der Einteilung nach der Bearbeitbarkeit sind aber Eigenschaften wie **Tragfähigkeit**, **Setzungsverhalten** und **Frostverhalten**, die beim Baugrund maßgeblich sind, nicht erfasst. Diese physikalischen Eigenschaften der Böden sind maßgeblich von der Korngröße abhängig. Deshalb werden die Bodenarten auch nach der Korngröße eingeteilt.

* S = Sandkorn, W = weit gestuft



Verwitterung des Festgesteins

Der Baugrund besteht in der Regel aus Böden; Kenntnisse über deren Eigenschaften sind deshalb zur Beurteilung des Baugrundes notwendig.

Für Homogenbereiche anzugebende Eigenschaften und Kennwerte*

für Böden

Bodengruppe

Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke

Konsistenz

Plastizität

Lagerungsdichte

für Fels

Benennung

Verwitterung und Veränderungen

Veränderlichkeit

Trennflächenrichtung und Trennflächenabstand

Gesteinskörperform

* Gilt für Baumaßnahmen in waagrecht oder schwach geneigtem Gelände, wenn der Baugrund nach gesicherter örtlicher Erfahrung als tragfähig und setzungsarm bekannt ist.

Einteilung in Homogenbereiche

Nach dem zum Lösen erforderlichen Arbeitsaufwand werden die Boden- und Felsarten in Homogenbereiche eingeteilt.

2.5.3 Pflaster und Platten aus künstlichen Steinen

Pflaster

Betonpflastersteine sind druckfest, maßhaltig und bieten hohen Widerstand gegen Verschleiß, Frost und Taumittel. Die üblichen Steindicken sind je nach Belastung 8... 14 cm. Sie lassen sich sowohl von Hand als auch mit Verlegemaschinen leicht verlegen. Neben quadratischen und rechteckigen Steinen sind vor allem **Betonverbundsteine** gebräuchlich. Bei Betonverbundsteinen ist die Form der einzelnen Steine so gewählt, dass die Steine untereinander verzahnen. Dadurch entsteht innerhalb der Pflasterdecke eine Verbundwirkung. Durch die vielen Formen sind attraktive Verlegemuster möglich. Für die Ränder gibt es besondere Teilsteine. Dauerhaft eingefärbte Steine ermöglichen die farbliche Gestaltung der Flächen oder das Einlegen von Markierungen.

Um der zunehmenden Versiegelung unserer Umwelt entgegenzuwirken, werden versickerungsfähige Pflasterbeläge angelegt. Dies kann durch aufgeweitete oder begrünte Fugen, durch Pflaster mit Sickeröffnungen oder durch poröse Betonpflaster erreicht werden („Ökopflaster“).

Um Grünflächen zu erhalten und sie dennoch als Parkflächen zu nutzen, wurden durchbrochene **Rasensteine** entwickelt. Die Öffnungen sind so groß, dass der Eindruck einer Rasenfläche entsteht.

Hauptanwendungsgebiete für Betonpflaster sind Zufahrten, Gehwege, Stellflächen, Fußgängerzonen usw.

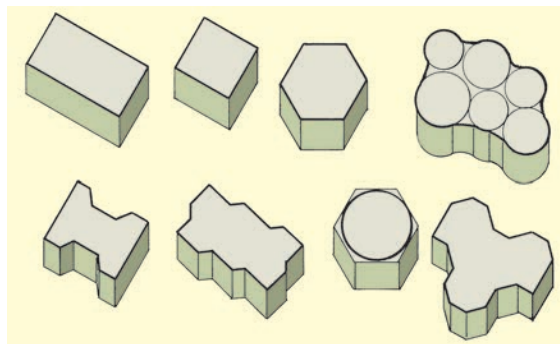
Klinkerpflastersteine sind ebenfalls druckfest und beständig gegen Frost und Taumittel. Sie werden vor allem in Norddeutschland verwendet. Entsprechend den Mauerverbänden sind zahlreiche Verlegemuster denkbar.

Platten

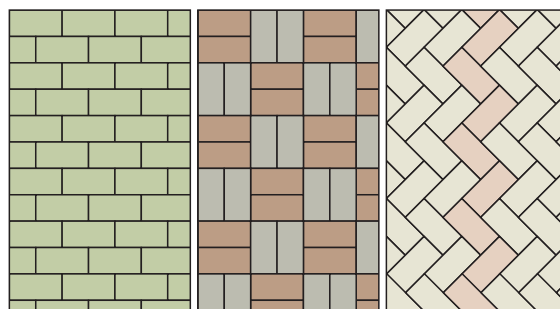
Mit **Gehwegplatten aus Beton** werden Gehwege, Terrassen, Plätze, Fußgängerzonen, Bahnsteige usw. befestigt. Hauptsächlich werden quadratische und rechteckige Platten mit Dicken von 4... 10 cm und Seitenlängen von 15... 75 cm angeboten. Sie müssen griffig, frost- und taumittelbeständig und ausreichend biegefest sein. Da die Verlegung im Diagonalverband verschiedenartige Randteile wie Friesplatten (Bischofsmützen) und Eckplatten erfordert, wird heute meist der Läufer- oder Reihenverband bzw. der Kreuzfugenverband angewendet. Auch Gehwegplatten gibt es eingefärbt zur farblichen Gestaltung bzw. Markierung.

Platten aus Keramik werden meist nur im Terrassenbereich verwendet. Für befahrene Flächen kommen sie weniger in Betracht.

Pflaster aus Beton ist ein für viele Zwecke geeigneter und vielfach auch umweltfreundlich gestalteter Baustoff. Gehwegplatten aus Beton sind für Flächen geeignet, die nicht von Kraftfahrzeugen befahren werden.



Beispiele für Formen von Betonpflastersteinen

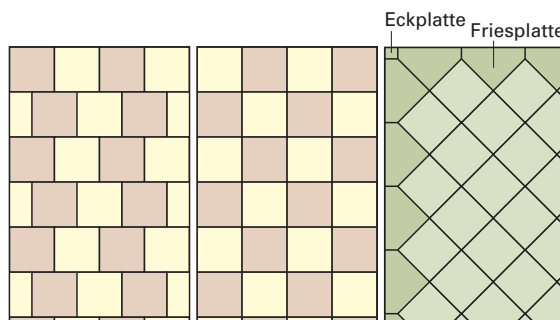


Läufer- oder Reihenverband Parkett- oder Blockverband Ellenbogen- oder Fischgrätverband

Verlegemuster für Betonpflastersteine



Betonpflaster mit begrünter Fuge



Läufer- oder Reihenverband Kreuzfugenverband Kreuzfugenverband als Diagonalverband

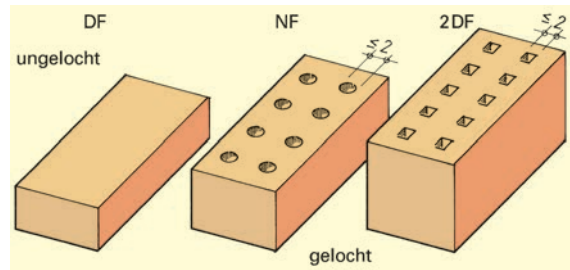
Verlegemuster für Gehwegplatten



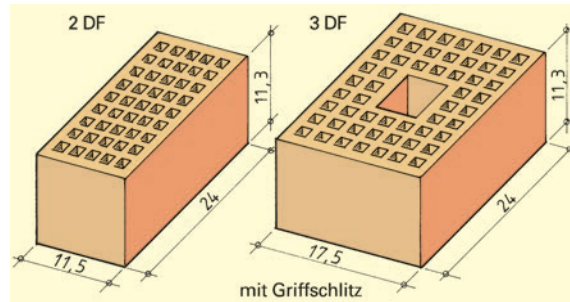
Mauerziegelarten nach DIN 105-100, -5, -6/DIN EN 771-1
Mauerziegel sind Bausteine zur Herstellung von Mauerwerk verschiedenster Art, d.h. für Sichtmauerwerk, verputztes Mauerwerk, Wärmedämmmauerwerk oder tragendes Mauerwerk. Deshalb werden Mauerziegel in vielen Abmessungen und Formen hergestellt.

Nach DIN EN 771-1 wird in P-Ziegel und U-Ziegel unterschieden. P-Ziegel sind Mauerziegel zur Verwendung im geschützten Mauerwerk, U-Ziegel sind zur Verwendung im ungeschützten Mauerwerk bestimmt. Geschütztes Mauerwerk ist gegen eindringendes Wasser (z.B. durch eine geeignete Putzschicht oder Verkleidung) geschützt und hat so weder Kontakt zum Boden noch zum Grundwasser. Ungeschütztes Mauerwerk kann Regen, Tau oder Frost ausgesetzt sein und/oder sich ohne einen geeigneten Schutz in Kontakt mit Boden oder Grundwasser befinden. Diese Art Mauerwerk ist komplett ungeschützt oder durch eine dünne Putzschicht nur begrenzt geschützt. Geschütztes und ungeschütztes Mauerwerk kann tragend oder nichttragend sein. Manche Ziegelarten sind entweder P- oder U-Ziegel, andere, z.B. Hochlochziegel, gibt es in beiden Ausführungen. Nachfolgend werden verschiedene Arten von Mauerziegeln vorgestellt:

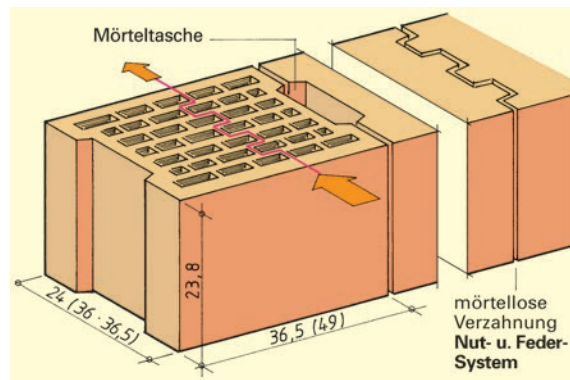
- **Vollziegel**, Kurzzeichen **Mz**, sind ungelochte und gelochte Ziegel. Die Lochung verläuft senkrecht und darf nicht mehr als 20% der Lagerfläche betragen.
- **Hochlochziegel**, Kurzzeichen **HLz**, mit senkrecht zur Lagerfläche verlaufender **Lochung A**, Lochquerschnitt $\leq 2,5 \text{ cm}^2$ oder **Lochung B** $\leq 6 \text{ cm}^2$, bzw. **Lochung W**, siehe Abbildung. Die Lochung erhöht die Wärmedämmwirkung der Mauerziegel und verringert die Ziegelroh-dichte. Werden dem Ziegelrohstoff Poren bildende Stoffe zugesetzt, so beträgt die Rohdichte nur 600... 1000 kg/m³. Diese Ziegel sind als Hochlochblockziegel für Außenwände gut geeignet. Zur Vermörtelung sind Blockziegel mit Mörteltaschen ausgebildet.
- **Blockziegel mit Nut-Feder-System**, **Zahnziegel** genannt, werden ohne Stoßfugenmörtel verarbeitet.
- **Vormauer-Hochlochziegel**, Kurzzeichen **VHLz**, auch mit strukturierter Oberfläche, sind Mauerziegel, deren Frostwiderstand durch Prüfung nachgewiesen ist. Verwendung für Sichtmauerwerk und Verblendmauerwerk.
- **Wärmedämmziegel**: Kurzzeichen **WDz**, der Lochungsart W erfüllen erhöhte Wärmedämmungsanforderungen.
- **Handformziegel**: Vollziegel mit unregelmäßiger Oberfläche, deren Gestalt von der prismatischen Form geringfügig abweichen darf. Ohne Kurzzeichen.
- **Vollklinker**, **KMz**, werden bis zur Sinterung, etwa bei 1450°C, gebrannt. Hohe Festigkeit, geringe Wasseraufnahmefähigkeit, hohe Frostbeständigkeit. In den Formaten DF und NF für Sicht- und Verblendmauerwerk. Mindestdruckfestigkeit 28 N/mm², für hochfeste Klinker 36 N/mm². Klinker dürfen durch Lochung eine Querschnittsminderung bis zu 15% haben.
- **Hochlochklinker**, **KHLz**, sind Klinker oder hochfeste Klinker mit senkrecht zur Lagerfläche verlaufender Lochung der Arten A oder B (siehe oben).
- **Langlochziegel**, **Leichtlanglochziegelplatten**: Ziegel mit horizontaler Lochung, Kurzzeichen **Lz**.



Vollziegel (Mz)



Hochlochziegel mit Lochung A (HLzA)



Hochlochblockziegel mit Lochung W (HLzW)



Mauern mit verfüllten Planziegeln

Mauerziegel werden in P- und U-Ziegel unterteilt. Hochlochziegel sind vielseitig einsetzbar. Vormauerziegel werden auf Frostbeständigkeit geprüft. Klinker haben hohe Druck- und Frostbeständigkeit.

6.1.2 Mörtel und Mörtelgruppen für Putze

Die **Gesteinskörnungen** bilden das feste Gerüst der Putzmörtel mit den Bindemitteln Kalk und/oder Zement. Dabei dient der Sand auch als Magerungsmittel, da diese Bindemittel für sich allein stark schwinden und zur Bildung von Rissen führen.

Gips kann ohne Gesteinskörnungen verarbeitet werden, da er nicht schwindet. Werk trockenmörtel auf Gipsbasis enthalten neben anderen Stoffen vielfach fein gemahlene Gesteinskörnungen zur Magerung und Regulierung der Verarbeitungszeit, die z. T. bis 3 Stunden beträgt.

Zur Verbesserung der Wärmedämmung von Umfassungswänden werden vielfach **Leichtputzmörtel** auf Kalk- und Zementbasis verwendet. Sie werden unter Zusatz von Blähglimmer, Perlite oder Polystyrolschaumperlen hergestellt. Ihre geringere Festigkeit und schlechtere Verarbeitbarkeit darf keinesfalls durch Sandzugabe ausgeglichen werden, weil dadurch die Dämmwirkung verschlechtert wird.

Die Gesteinskörnungen sollen so abgestuft sein, dass die kleineren Körner die Hohlräume zwischen den großen Körnern füllen. Dadurch wird, wie beim Beton, Bindemittel gespart und die Festigkeit erhöht. Bei kalkhaltigen Mörteln gibt der Sand die Porosität, die den nötigen Luftzutritt ermöglicht. Auf der Baustelle verunreinigter Sand darf nicht verwendet werden.

Das **Bindemittel** verbindet die Gesteinskörnungen. Zu viel Bindemittel führt bei Kalk- und Zementputzen zur Schwindrissbildung, zu wenig zum Absanden („fette“ und „magere“ Mischungen).

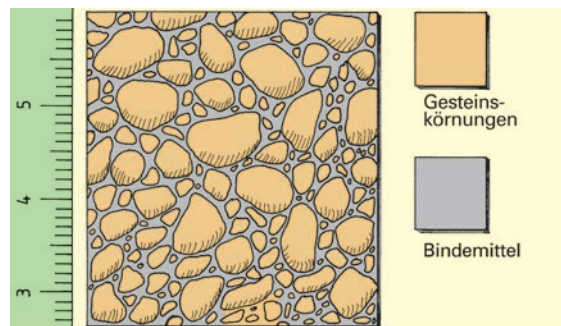
Das **Anmachwasser** (Zugabewasser und Eigenfeuchte) macht den Mörtel plastisch und verarbeitbar. Zu geringer Wasserzusatz verhindert die vollständige Umhüllung der Gesteinskörnungen mit Bindemittelleim, bei zu viel Wasser wird Bindemittel ausgeschwemmt. In beiden Fällen leiden Festigkeit und Frostbeständigkeit.

Putzmörtel

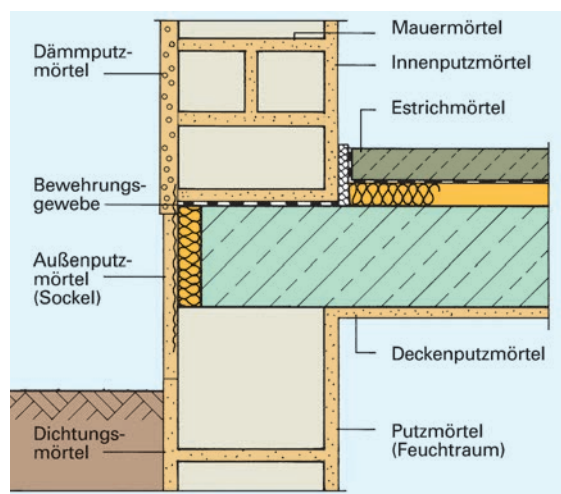
Putzmörtel werden im Inneren und an der Außenseite von Gebäuden verwendet. Sie sollen für die Verarbeitung geschmeidig sein und auf dem Putzgrund gut haften. Sie sollen so fest werden, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten, müssen aber andererseits elastisch bleiben, da sie Setzungen des Mauerwerks und Spannungen durch Temperaturunterschiede aushalten müssen, ohne zu reißen oder abzublättern. Außerdem sollen Putzmörtel für Wasserdampf durchlässig sein, da der in bewohnten Räumen durch Atmen, Kochen usw. entstehende Wasserdampf die Wände passieren soll. Außenputze müssen jedoch gleichzeitig gegenüber Regen dicht sein. Dämmmörtel bieten erhöhten Wärmeschutz.

Die Bindemittel für Putzmörtel sind Kalk und Zement und darüber hinaus speziell für Innenputzmörtel auch Gips. In DIN 18550 sind die verschiedenen Arten von Putzmörteln festgelegt.

Zu den Mörtelarten mit mineralischen Bindemitteln kommen noch Putzmörtel mit organischen Bindemitteln.



Aufbau des Mörtels (vergrößert)



Mörtelanwendungen

Bezeichnung	Eigenschaften, Verwendung
Kalkmörtel	Gut verarbeitbar, atmungsfähig. Vorwiegend für Innenputze.
Kalkzementmörtel	Bei noch ausreichender Dehnfähigkeit fester als Kalkmörtel. Für Außenputze. Kann auch nur mit hydraulischem Kalk 5 oder PM-Binder hergestellt werden.
Zementmörtel	Fest und beständig, aber wenig elastisch. Für Sockel- und Untergeschossaußenputze. Kann auch mit Zusatz von Kalkhydrat hergestellt werden.
Gipsmörtel Gipskalkmörtel	Rasch erhärtend und gut atmungsfähig. Auch mit Kalk- und Sandzusatz. Für Innenputze.
Lehmmörtel	Innenbereich, atmungsfähig, aber geringe Festigkeit

Putzmörtel-/Putzarten (mineralisch)

Nur geprüfte Gesteinskörnungen, geeignete Bindemittel und sauberes Anmachwasser im richtigen Mischungsverhältnis ergeben einwandfreien Putzmörtel.

4.3 Verwendung am Bau

4.3.1 Thermoplaste

Polyvinylchlorid (PVC) ist der meistbenutzte Kunststoff mit einem Produktionsanteil von nahezu 50% aller Kunststoffe.

PVC ist durch einfache Versuche leicht zu erkennen: Berührt man PVC mit einem glühenden Kupferdraht, so steigen nach Salzsäure riechende Dämpfe auf. Hält man den Kupferdraht anschließend in die Flamme, so wird diese deutlich grün gefärbt.

Beim Abbrennen ist PVC am stechenden Geruch zu erkennen. **Vorsicht!** Dämpfe nicht einatmen!

Schlagzähes PVC wird als PVC-I und hochschlagzähes als PVC-HI gekennzeichnet. Durch Zusätze wird auch weiches **PVC-P** hergestellt.

Weichmacherfreies **PVC-U** ist bei normalen Temperaturen gegen die am Bau vorkommenden Säuren und Laugen sowie gegen Benzin und Öl beständig. Da es bis etwa 75 °C hart bleibt, ersetzt PVC-U vielfach Metalle und wird im Bauwesen für Dachrinnen, Abwasserrohre, Dränrohre, Rollladenprofile, Fensterrahmen und vieles andere verwendet.

Handelsnamen: Hostalit, Vestolit, Vinoflex, Dynadur, Gabodur, Trovidur.

PVC-P ist durch Zusatz von „Weichmachern“ gummiartig. Es lässt sich gut mit Lösungsmitteln kleben und warmgasschweißen. Im Gegensatz zu normalem PVC wird PVC-P von Benzin angegriffen. PVC-P wird für Wand- und Bodenbeläge mit vielfältigen Oberflächen-gestaltungen, oft Naturstein-, Fliesen- oder Holzbelägen nachgebildet, sowie für Fugenbänder, Dichtungsbahnen und Schläuche benutzt.

Handelsnamen: Acella, Alkor, Mipolam, Pegulan, Skai, Vinoflex.

Polyethylen (PE) hat eine Dichte von nur 0,92...0,95 kg/dm³, es schwimmt also auf dem Wasser. Chemisch ist es, außer gegen Benzin und Öle, außerordentlich beständig. Polyethylen gibt es mit hoher Dichte (PE-HD) und geringer Dichte (PE-LD), doch ist diese Unterscheidung für die Baupraxis von geringer Bedeutung.

Aus Polyethylen werden Schutzhelme, Rohre für Frisch- und Abwasser, Verpackungs- und Schutzfolien sowie Behälter aller Art (Chemikalienflaschen, Eimer, Wannen) hergestellt.

Handelsnamen: Hostalen, Lupolen, Supralen, Verstolen.

Polypropylen (PP) hat eine Dichte von nur 0,91 kg/dm³. Es ist ähnlich beständig wie PE, aber deutlich härter. So lässt es sich zum Unterschied von PE mit dem Fingernagel nicht ritzen.

PP wird für Rohre für Frisch- und Abwasser, Folien, Seile und Behälter verwendet.

Handelsnamen: Hostalen PP, Novolen, Luparen.



Abwasserrohre aus PVC-U



Bodenbelag mit Natursteinoptik aus PVC-P



Schutzhelme aus Polyethylen