

Zusammensetzung von Beton

Beton wird aus den Ausgangsstoffen Zement, Wasser und Gesteinskörnungen hergestellt. Weiterhin können Zusatzmittel und Zusatzstoffe sowie Fasern hinzugefügt werden. Die natürlichen Rohstoffe stammen meist aus der Region der

Betonwerke, was in Farbe oder Beschaffenheit des fertigen Betons zum Ausdruck kommen kann.

Zement ist in der Betonherstellung als Bindemittel ein unverzichtbarer Bestandteil. Die wichtigsten Zemente sind in der DIN EN 127-1 Zement - Teil 1:

Zusammensetzung, Anforderungen und Konformitätskriterien von Normalzement genannt. Es werden fünf Hauptarten von Zement unterschieden:

- CEM I: Portlandzement
- CEM II: Portlandkompositzement
- CEM III: Hochofenzement
- CEM IV: Puzzolanzement
- CEM V: Kompositzement

Die Hauptzementarten werden entsprechend der Zugfestigkeit der jeweiligen Hauptbestandteile in 27 Unterarten eingeteilt. Ein Hauptbestandteil ist dabei ein Stoff, dessen Anteil mehr als 5 Massenprozent der Gesamtsumme aller Haupt- und Nebenbestandteile beträgt. Neben Portlandzementklinker können dazu Hüttensand (granulierte Hochofenschlacken), Silicastrich, Puzzolane, Flugasche, gebrannter Schiefer und Kalkstein zählen.

Durch die Mischung mit Wasser wird aus dem Zement der Zementstein. Im ausgehärteten Zustand spricht man von Zementstein.

Gesteinskörnungen sind mit einem Anteil von 70 bis 80 Volumenprozent der Hauptbestandteil des Betons. Das Gemenge oder Haufwerk von ungetrochnen oder getrochnen Körnern aus natürlichen oder künstlichen mineralischen Stoffen wird durch das Bindemittel Zement zu Beton verfestet.

Gesteinskörnungen können sich in ihrer Herkunft (natürlich oder industriell hergestellt), Stoffart (z.B. Gerüst, Lava), ihrer Kornschichte (seichte, normale und schwere Gesteinskörnung), Kornform (rund oder gebrochen) und Korngröße (Größtkorn D und Feinstkorn d in mm) unterscheiden. Abgeteilt von der Korngröße werden Gesteinskörnungen in Korngruppen (GK) eingeteilt. Daraus ergeben sich

- feine Gesteinskörnungen (Mehlkorn, Sand),
- grobe Gesteinskörnungen (Kies, Splitt, Schotter),
- und Korngemische (Mischungen grober und feiner Gesteinskörnungen).

Name des/der Auszubildenden:

Mustermann, Max

Datum:

01.08.2021

Thema des Fachberichts

Zusammensetzung von Beton

Die geometrischen, physikalischen und chemischen Anforderungen an die
Eigenschaften von Gesteinskörnungen werden in Abhängigkeit der Verwendungsart
und der Herkunft der Gesteinskörnung festgelegt.

Verbau - Baugrube

Wände von Baugruben und Gräben sind so abzuböschen, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind.

Der Verbau schützt den Hohlraum vor Einsturz, nachströmendem Erdreich, eindringendem Wasser oder Ervosen und schützt so Verfahrwege, Leitungsführungen, Arbeitsraum, Geräte und Menschen vor Gefahren und Beeinträchtigungen. Ausführung und Standsicherheit von Verbauen sind Gegenstand der Arbeitsschutzverordnungen und durch entsprechende Normen geregelt.

Im Bereich des Erdbaus, des Hoch- und Tiefbaus und der Leitungsverlegung lassen sich die eingesetzten Technologien grob nach zwei Gesichtspunkten unterscheiden: Beim Grabenverbau stützen sich die seitlichen Sicherungen gegeneinander ab, beim Baugrubenverbau wird der Verbau durch Rückverankerung oder Einspannung im Boden gesichert. Außerdem wird in nachfolgende Arten des Verbaus unterschieden:

Trägerbohrwand

Eine Trägerbohrwand ist eine kombinierte Verbauwand aus vertikalen Stahlträgern und horizontal gespannten Ausfachungen aus Holzbohlen oder Spritzbeton. Die Träger können eingestößt, eingespannt oder in Bohrungen eingestößt werden. Diese wirtschaftliche Verbauvariante kann überall dort zur Ausführung kommen, wo keine großen Ansprüche an die Stützhöhe der Baugrubenwände gestellt werden und die Baugrube nicht unterhalb des Grundwasserspiegels liegt.

Spundwände

Spundwände können entsprechend den örtlichen Gegebenheiten in den Boden gerammt, gerüttelt oder gerammt werden. Darüber hinaus können sie in ausgehobene Bodenschichten wie beispielsweise eine Dichtwand eingetaucht werden. Die Spundwände als wasserstehhaltender Verbau hergestellt werden können, kann bei Entlastung in eine lockere Bodenschicht oder eine künstliche Dichtschicht auf eine großflächige Grundwasserabsenkung verzichtet werden.

Bohrpfahlwände

Bohrpfahlwände werden aus überschüssigen, tangierenden oder mit Zwischenraum hergestellten Bohrspülern errichtet. Die erforderliche Wandsteifigkeit wird über den gewählten Pfahldurchmesser eingestellt. Sind Baugruben in das Grundwasser eingebunden, kann mit der überschüssigen Bohrspülwand ein wasserstehhaltender Verbau hergestellt werden. Mit Bohrspülwänden ist auch unter schwierigen Bodenverhältnissen (Felsentlastung, Hindernisse, Nachbarbebauung etc.) ein verformungsarmer Verbau herstellbar.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts Verbau - Baugrube

Schlitzwände

Schlitzwände nehmen in ihrer statischen Funktion Erd- und Wasserdruckkräfte auf und tragen diese über die Verankerung oder über den Erdwiderstand am

Fullaufleger in den Boden ab. Zunächst wird ein Graben ausgehoben, in dem die Leihwand erstellt werden. Sie stellen eine Art Schablone für die Schlitzwand dar und geben den Grundriss der Baugrube vor. Darüber hinaus bieten sie dem Greifer eine Führung und stabilisieren den oberen Bereich des späteren Schlitzes, indem sie den Erdruck an der Schlitzwandkante aufnehmen. Die Schlitzwand wird lamellenweise hergestellt. Während des Schlitzvorganges wird eine Suspension, in der Regel eine Bentonit Suspension, eingefüllt. Diese stützt mit ihrem hydraulischen Druck den Erdbruch. Mit fortschreitendem Aushub und stetige Suspensionsverlust in den angrenzenden Boden ist das ständige Nachfüllen von Suspension erforderlich. Nach dem Erreichen der erforderlichen Schlitztiefe wird der Bewehrungskorb eingebaut und die Lamelle im Kontraktungsverfahren ausbetoniert.

Treppenkonstruktion

Eine Treppenkonstruktion besteht aus verschiedenen Elementen, welche anhand der geltenden Regelwerke zu konstruieren sind. Die wichtigsten Treppenelemente und Konstruktionsregeln sind im Folgenden aufgeführt.

Treppentauf

Die DIN 18065 GebäudeTreppen definiert einen Treppentauf als ununterbrochene Folge von mindestens drei Stufen. Bei weniger als drei Stufensteigungen wird üblicherweise von einer Stufenfolge und nicht von einem Lauf gesprochen. Ein Treppentauf beginnt mit der Antrittstufe und endet mit der Austrittstufe. Sogenannte mehrlaufige Treppen besitzen jeweils mehrere, meist gegenläufige Treppentäufe, die gleiche Etagen oder Podeste miteinander verbinden. Podeste unterteilen Treppen in mehrere Läufe und sind nach 18 Stufen erforderlich.

Treppentäufe bestehen aus der Tragkonstruktion und den Stufen. Als tragende Bauteile dienen unter anderem Wangen, Holme, Spindeln oder die an die Treppe angrenzenden Wände.

Für notwendige Treppen in Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen schreibt die DIN 18065 eine nutzbare Mindestaußenbreite von 80 cm vor. Für sonstige Gebäude 100 cm. Sie legt außerdem ein bestimmtes Spektrum von zulässigen Steigungen fest.

Stufen

Stufen sind Bauteile von Treppen, die üblicherweise zur Überwindung von Höhenunterschieden mit einem Schritt begangen werden. Sie bestehen aus der Trittsstufe (= die horizontale Auftrittfläche) und der Setzstufe (= die vertikale Anstiehsfläche).

Gemäß DIN 18065 muss in Wohnungen die Höhe der Setzstufen zwischen 14 und 20 cm liegen, die Breite der Trittsufen zwischen 23 und 37 cm. Für sonstige Gebäude ist die Steigung auf 14 bis 19 cm beschränkt, der Auftritt auf 26 bis 37 cm.

Für das Steigungsverhältnis von Treppenstufen gilt die sogenannte Schrittmaßregel. Sie geht von einer Schrittlänge des Menschen von 63 bis 65 cm aus und leitet daraus folgendes Verhältnis zwischen der Auftrittstufe einer Trittsstufe (a) und der Anstiehsfläche einer Setzstufe (s) ab: $2 s + a = 63 \text{ cm}$ (bzw. 65 cm).

Alternativ kann das Steigungsverhältnis nach der Bequemlichkeitsregel oder der Sicherheitsregel berechnet werden. Die Bequemlichkeitsregel berechnet sich nach $a - s = 12 \text{ cm}$, und ergibt das Steigungsverhältnis, das beim Treppensteigen den geringsten Kraftaufwand erfordert. Die Anwendung ist bei flach geneigten Treppen um 30 Grad geeignet.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts *Thema des Fachberichts eintragen*

Bei der Sicherheitsregel liegt der Fokus auf der Sicherheit beim Herabsteigen einer Treppe. Die Berechnung erfolgt gemäß der Formel $a + s = 46 \text{ cm}$.

Als Austritt wird die unterste Stufe eines Treppenlaufes bezeichnet. Sie kann entweder den anderen Stufen des Treppenlaufes in Form und Material gleichen oder einen Sockel aus einem anderen Material bilden, auf dem die Treppe steht. Manchmal ist diese Stufe auch verbreitert, sodass sie mehrere Bewegungsrichtungen ermöglicht.

Der Austritt ist die oberste Stufe, die oberbindig an die Geschossoberfläche anschließt. Sie ist entweder konstruktiver Teil der Geschossoberfläche, das heißt die Treppenkonstruktion endet eine Stufe vorher, oder sie ist konstruktiver Teil der Treppe und die Geschossoberfläche schließt oberbindig daran an.

Geländer

Gemäß Landesbauordnungen, sind auf den freien Seiten von Treppenläufen, -absätzen und -öffnungen (Treppenaugen) Geländer anzubringen. Dies gilt auch für Etagen mit einer Absurzhöhe ab 1,00 m. Zudem sind für Folgen von mindestens drei Stufen feste und grifffähige Handläufe gefordert. Handläufe sorgen für Halt und Führung. Geländer schützen vor dem Herabstürzen von Menschen und größeren Gegenständen. Außerdem nehmen Geländer seitliche Belastungen auf, die z.B. durch das Anlehnen von Personen entstehen.

Die Landesbauordnungen fordern bis zu einer Absurzhöhe von 12,00 m eine Geländerhöhe von mindestens 90 cm, von der Stufenunterkante schräg nach oben gemessen. Ab 12,00 m Absurzhöhe muss das Geländer mindestens 110 cm hoch sein, sofern das Treppenauge breiter als 20 cm ist. Die Arbeitsschutteinrichtung legt darüber hinaus für Gebäude mit Arbeitstritten, Industrieanlagen und Kraftwerken eine Mindest-Geländerhöhe von 100 cm fest.

Treppenformen

Treppen können in verschiedenen Ausprägungen gestaltet werden. Eine Übersicht der gängigsten Formen wird im Folgenden präsentiert.

Gerade Treppen

Im Wesentlichen unterscheiden sich geradelaufige Treppen in der Organisation ihrer einzelnen Läufe. Ein Treppentlauf ist gemäß DIN 18065 eine ununterbrochene Folge von mindestens drei Stufen (auch Steigungen genannt). Bei weniger als drei Stufen bzw. Steigungen wird üblicherweise von einer Stufenfolge und nicht von einem Lauf gesprochen.

Da aus Sicherheitsgründen die Anordnung eines Treppenspodestes nach 18 Steigungen als Unterbrechung des Steigvorgangs erforderlich ist, werden in der Regel zwei Geschosse über zwei Treppentläufe und einem Zwischenspodest verbunden. Seltener sind Fälle mit drei und mehr Läufen.

Man unterscheidet folgende Grundtypen:

- Einlaufige gerade Treppe
- Zwei- oder mehrlaufige gerade Treppe mit Zwischenspodesten
- Zweiläufige geradelaufige Treppe mit Eckpodest
- Zweiläufige gegenläufige Treppe mit Wendepodest

Mehrläufige Treppen

Gemäß ihres Namens besteht die mehrläufige Treppe aus mehreren geraden oder gewendelten Läufen, die durch Podeste getrennt sind. Sie kommt überall dort zum Einsatz, wo zur Überwindung eines Geschosses mehr als ein Treppentlauf erforderlich ist. Für die Anordnung der einzelnen Treppentläufe gibt es zahlreiche Möglichkeiten, hier einige davon:

- Zwei oder mehr gerade Treppentläufe mit Zwischenspodesten ohne Richtungswechsel
- Zwei gerade Treppentläufe führen über ein Wendepodest gegenläufig zur nächsten Geschossebene (J-Treppe)
- Zwei gerade Treppentläufe führen rechtswärtig über ein Eckpodest zur nächsten Geschossebene (Winkeltrappe)
- Zwei gewendelte Treppentläufe mit versetzten Stufen führen über ein wellenförmiges Zwischenspodest gegenläufig zur nächsten Geschossebene (S-Treppe)
- Drei gerade Treppentläufe führen jeweils im rechten Winkel auf ein Zwischenspodest (H-Treppe)
- Zwei Treppentläufe führen zu einem gemeinsamen Zwischenspodest, wovon ein dritter Lauf gegenläufig zum nächsten Geschoss führt (Z-Treppe)

Gewendelte Treppen

Bei gewendelten Treppen handelt es sich um solche Treppen, deren Lauf weder gerade noch kreisrund verläuft. Aufgrund des gebogenen Treppenlaufs ergeben sich keilförmige Stufen, die am Treppenauge sehr eng, an der sie begrenzenden Wand

sehr breit sein können. Die Lauflinie wird der jeweilige Benutzer selbst. Der Vorteil dieser Treppen liegt in der platzsparenden Ausnutzung der vorhandenen Fläche. Der gewendelte Treppenlauf kann sowohl am Austritt als auch am Antritt liegen. Biegt er um 90° ab, spricht man von einer verteilgewendelten Treppe, macht er eine 180° Biegung, spricht man von halbgewendelten Treppe. Bei allen höheren Winkeln handelt es sich um eine Wendeltreppe.

Weitere Varianten sind die gekrümmten, bogenförmigen Treppenläufe entlang von gekrümmten Wänden oder auch frei im Raum stehend. Darunter fallen auch Stucktreppen, wie sie vor allem ab den 1950er Jahren beliebt waren und heute eher im Bühnen- und Kulissenbau ihren Einsatz finden. Darüber hinaus sind auch folgende Varianten möglich:

- S-förmige Treppe, deren Lauf sich um zwei oder mehrere Zentren windet
- Y-förmige Treppe einläufig beginnend und zweiläufig endend bzw. zweiläufig beginnend und einläufig endend
- Berliner Treppe, eine in die Länge gezogene Wendeltreppe

Wendeltreppen

Als Wendeltreppe werden zwar verschiedene Varianten getragener Treppen bezeichnet, genau genommen ist es aber nur die Treppe, deren kreis- oder ellipsenförmiger Lauf sich inklusive Podest einmal vollständig (360°) im Kreis dreht. Der Vorteil daran ist, dass sich bei übereinander legenden Treppen, die über mehrere Geschosse führen, kleinere Podestflächen zwischen Treppenaustritt und neuem Treppenantritt erreichen lassen.

Geometrisch handelt es sich bei ihr um eine einläufige Treppe, die sich schraubenförmig um ein zentrales Treppenauge windet. Dieser mittige Luftraum unterscheidet sie auch von der Spindeltreppe, die um einen stützenden Mittelpfeiler herum verläuft. Bei beiden Treppen sind die Stufenabstände an der inneren, dem Mittelpunkt des Radius zugewandten Seite schmaler als in der Außenkurve. Aus diesem Grund besteht zwischen der tatsächlichen, vom Treppensteinenden verfolgten Steigspur und der theoretischen Lauflinie, die mittig zur Treppenbreite liegt, ein auffälliger Unterschied.

Pyramiden- und Kegeltreppen

Pyramiden- und Kegeltreppen entstehen aus der radialen Anordnung von drei Treppenläufen, die auf ein zentrales Podest zulaufen. Im Unterschied zu geraden, kreisförmigen oder gewendelten Treppen spricht man deshalb auch nicht von Treppenläufen.

Stahlbeton

Stahlbeton ist ein Verbundwerkstoff aus den beiden Komponenten Beton und Bewehrungsstahl. Der Verbund beider Komponenten entsteht durch die Verklebung des Bindemittels Zement mit der Rippung des runden Bewehrungsstahls. Beton hat

im Vergleich zur Druckfestigkeit nur eine Zugfestigkeit von 10 Prozent. Stahl besitzt dagegen eine hohe Zugfestigkeit. Der entscheidende Gedanke beim Baustoff Stahlbeton ist es daher, auf Zug beanspruchte Stellen eines Bauteils mit Stahl zu versehen, also zu bewehren, und in den übrigen Bereichen die Druckfestigkeit des Betons auszunutzen.

Komponenten

Beton ist ein künstliches Gestein aus Zement, Betonzuschlag (Sand und Kies oder Splitt) und Wasser. Dieser Baustoff ist preiswert herzustellen, einfach formbar und besonders geeignet für massive Bauteile. Seine mechanischen Eigenschaften sind gekennzeichnet durch eine relativ hohe Druckfestigkeit sowie eine niedrige Zugfestigkeit.

Bewehrungsstahl, auch als Betonstahl bezeichnet, ist ein spezieller, heute fast ausschließlich gerippter oder profilierter Rundstahl mit einer hohen Zugfestigkeit. Dieser wird in die Schuttlage des Bauteils eingebaut und anschließend eingebettet. Dabei wird der Betonstahl durch den Beton komplett eingehüllt, was den Verbund zwischen beiden Baustoffen bewirkt.

Tragverhalten

Der Verbund zwischen dem Beton und dem Betonstahl entsteht durch die Haftung des Bindemittels Zement (Haftverbund), durch die Haftung zwischen Stahl und Beton (Haftungsverbund) und durch den enge der Rippung des Betonstahls erzeugten Formschluss (Scherverbund). In ungespanntem Stahlbeton sind die Dehnungen der beiden Baustoffe gleich groß. Dieser Zustand, ohne Relativverschiebungen zwischen Beton und Stahl, wird auch als vollkommener Verbund bezeichnet.

Unbewehrter Beton versagt bei Zugbeanspruchung (z. B. Biegezug) aufgrund seiner Sprödigkeit ohne ankündigende Risikbildung schlagartig. Dies geschieht im Vergleich zur Druckbeanspruchung schon bei geringer Belastung, weil die Zugfestigkeit klein ist. Aus diesem Grund werden die zugbeanspruchten Bereiche des Betons mit Bewehrungsstahl versehen, der eingebettet ist. Da der Beton auf Zug den großen Dehnungen des Stahls nicht folgen kann, rißt er im Zugbereich. Im Bereich eines Risses ist dann nur noch der Bewehrungsstahl wirksam. Zug bzw. Biegezugbeanspruchte Bauteile können daher so bemessen und hergestellt werden, dass sich das Bauteilversagen durch eine intensive Risikbildung und signifikante Verformungen ankündigt. Bei Bauteilen, die auf Druck beansprucht werden, können Stahlbewehrungen die Tragfähigkeit auf Druck erhöhen.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts Stahlbeton

Voraussetzung für die Anwendung des Verbundwerkstoffs Stahlbeton sind die in etwa gleich großen Wärmeausdehnungskoeffizienten (10^{-5} nach den

Stahlbetonnormen) von Stahl und Beton, was bei Temperaturänderungen zu etwa gleich großen Wärmeausdehnungen der beiden Materialien zur Folge hat und somit keine nennenswerten Eigenspannungen im Verbundwerkstoff Stahlbeton bewirkt.

Eine weitere Voraussetzung für den Verbundwerkstoff ist der Zementstein im Beton und dessen alkalisches Milieu mit einem pH-Wert von 12-14, das den Bewehrungsstahl bei ausreichender Betondeckung dauerhaft vor Korrosion schützt. Mit einem Wert unter 12 ist dieser Schutz, die sogenannte Passivierung, nicht mehr sichergestellt.

Putz

Als Putz bezeichnet man einen Belag aus Mörtel, der an Außen- und Innenwänden sowie Decken aufgebracht wird. Je nach Einsatzart erfüllt der Putz verschiedene Zwecke, z. B. Herstellung eines glatten Untergrundes zum Fliesen, Streichen oder Tapazieren, Regulierung der Raumfeuchte bei Innenputzen, Wärmedämmung und Wasserdichtung bei Außenputzen und natürlich die Herstellung eines ästhetischen Erscheinungsbildes.

Arten von Putz

Verschiedene Arten von Putz werden nach den verwendeten Materialien, in der Regel nach dem Bindemittel (Kalkputz, Kalkzementputz, Zementputz und Gipsputz), nach der Verarbeitung (Kratputz, Rauputz, Kellenstrichputz) oder nach der Funktion (Wärmedämmputz, Akustikputz) unterschieden.

Bei Unterscheidung nach Material kann betrachtet werden:

- **Kalkzementputz:**
Meist als Kalkzementstrichputz (enthält kleine Styroporkügelchen) an Fassaden und in Feuchträumen verwendet.
- **Gipsputz:**
Geputzter Putz. Ausschließlich im Innenbereich zur weiteren Beschichtung mit Tapeten, Decken, Rauputz oder Farben zu verwenden.
- **Baumwollputz:**
Wand- und Deckenbeschichtung für Innenräume, die aus Baumwollfasern und verschiedenen Füll- und Effektschichten besteht. Als Bindemittel wirkt Zellulose. Baumwollputz und andere Naturfaserbeschichtungen werden meist als Endbeschichtung anstatt einer Tapete oder eines Rauputz- oder Kratputzes eingesetzt.

Nach Verarbeitung werden unter anderem unterschieden:

- **Rauputz:**
Durch unterschiedliche Behandlung beim bzw. nach dem Auftragen werden unterschiedliche Oberflächeneffekte erzielt. Rauputz, Kratputz etc.
Geeignet als optische Schlussbeschichtung im Innen- und Außenbereich.
- **Flisputz:**
Der Putz wird mit einem Filznetz strukturiert und erhält dadurch eine nahezu glatte Oberfläche.

Als funktionaler Putz kann Wärmedämmputz eingesetzt werden. Er wird jedoch selten verwendet, da durch ein Wärmedämmverbundsystem im Außenbereich bessere Dämmwerte erzielt werden können. Jedoch lassen sich durch einen Innenputz Schimmelprobleme beseitigen und die Wiederauffrischung von wenig genutzten Räumen wird beschleunigt.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts: Putz

Materialien

Putze können aus vielerlei Materialien bestehen. Traditionell bestehen sie aus Bindemittel, Zuschlagstoffen und Wasser. Mineralische Zuschlagstoffe werden als Gesteinskörnung bezeichnet.

Bei der Unterscheidung von Putzen nach dem Material handelt es sich in der Regel um eine Unterscheidung nach dem Bindemittel, da dieses einen entscheidenden Einfluss auf die Eigenschaften des Putzes hat. Der Zuschlagstoff ist meist Sand, besonders bei Lehmputz auch Stroh oder Tierhaare, oder es ist gar kein Zuschlag erforderlich.

Nach dem Bindemittel unterscheidet man mineralische Putze und Kunststoffputze. Mineralische Putze haben anorganische Bindemittel, besonders häufig Kalk oder Zement, aber auch Gips (besonders für Innenputze) oder Lehm (besonders bei traditionellen und/oder ökologischen Bauweisen). Oft werden Kalk und Zement gemischt, um die Verarbeitungseigenschaften zu verbessern. Kunststoffputze haben organische Bindemittel, sogenannte Kunstharze.

Verarbeitung

Putz kann maschinell oder von Hand aufgetragen werden. Je nach Oberflächenbeschaffenheit des fertigen Putzes spricht man von Glätte-, Struktur- oder Streichputz. Durch unterschiedliche Korngrößen der Zuschlagstoffe und durch unterschiedliche Behandlung des trockenen Putzes (Glätten, Kellenstrichen, Kratzen, Kahlen, usw.) entstehen unterschiedliche Effekte.

Meist besteht ein Putzsystem aus mehreren Schichten. Mineralische Putze werden in der Regel in einer eher dicken Schicht (etwa 1,5 cm) angeworfen und können so als Ausgleichsschicht für Unebenheiten in der Oberfläche genutzt werden. Viele Kunststoffputze, die den äußeren Abschluss eines Wärmedämmsystems bilden, werden dagegen sehr dünn aufgetragen.

Um die Bildung von Rissen im Putz zu verhindern und dessen Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, kann eine Armerung (Bewehrung) hilfreich sein. Hierzu wird z. B. Glasfasergewebe in die Putzschicht eingearbeitet.

Funktion

Putz dient zur Herstellung eines angenehmen Erscheinungsbildes bei sichtbaren Flächen, zum Schutz dieser Flächen vor schädlichen Einwirkungen und als Grundlage für weitere Schutz- und Dekorschichten, etwa Fliesen oder Tapeten. Außerdem erfüllt er bauphysikalische Funktionen: Regulierung der Luftfeuchtigkeit durch das Aufnehmen und Abgeben von Wasser, Wärmedämmung, Schutz von Bauteilen vor Wasser (bei Außenputz), Abblenden von wasserberührtem Mauerwerk z. B. in Schwimmbecken oder Klärbetten.

Manche Putze haben eine besondere ästhetische Funktion. So etwa das Fresko, bei dem der noch frische Putz bemalt wird. Dabei dringt die Farbe tiefer in das Trägermaterial ein als bei anderen Techniken der Malerei, was zu besonders langer Haltbarkeit der Kunstwerke führt. Auch der Stuckmarmor oder Stuckkassett ermöglicht aufwändige Gestaltungsvarianten. Hierbei wird durch Zugabe von

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts Putz

bestimmten Zusatzstoffen und Pigmenten und anschließendes Polieren und Wachsen der obersten Putzschicht eine marmorähnliche Oberfläche geschaffen. Eine besondere bauphysikalische Funktion erfüllen z. B. Wärmedämmputzsysteme, die meist aus einer dickeren wärmedämmenden Schicht und einer dünnen Oberbeschichtung bestehen. Akustikputze, die besonders viel Schall absorbieren, oder Sanierputze, die für durchfeuchtetes, wittertotes Mauerwerk geeignet sind. Moderne Leichtputze oder Ultra-Leichtputze wurden entwickelt, um damit die immer leichter und hochdämmenden Wandträger zu verputzen.

Mauermörtel

Mörtel ist ein Baustoff, der aus einem Bindemittel (beispielsweise Kalk oder Zement), Gesteinskörnung mit höchstens 4 mm Korngröße, Zusatzstoffen sowie Zugabewasser besteht und durch chemische Reaktion der Bindemittel erhärtet. Mauermörtel wird zur Fertigung von Mauerwerk verwendet und unterscheidet sich in wichtigen Anwendungseigenschaften vom Putzmörtel.

Werkmauermörtel wird in drei Mörtelgruppen (MG) und zwei Untergruppen nach Druckfestigkeit des errichteten Mauerwerks unterschieden:

- MG I (Kalkmörtel)
- MG I (Kalkzement-hydraulischer Mörtel, 2,5 N/mm²)
- MG IIa (Kalkzementmörtel, 5 N/mm²)
- MG II (Zementmörtel, 10 N/mm²)
- MG IIa (Zementmörtel, 20 N/mm²)

Da von den verschiedenen Mauermörteln die Standfestigkeiten und viele andere Eigenschaften der Gebäude abhängen, werden die Berechnungen und Ausführungsrichtlinien in der europäischen „Mauerwerke“ Norm Eurocode 6 (DIN EN 1996-1-1 (2013-02)) ausführlich geregelt.

Trockenmörtel ist im Gegensatz zu Transportbeton nicht auf eine termische Lieferung und Verarbeitung angewiesen, dennoch sollte er zeitnah verwendet werden, denn die Lagerfähigkeit beträgt maximal drei bis zwölf Monate. Abgesehen von der genau passenden Zugabe von Wasser ist eine gleichbleibende Mörtelqualität bei Verwendung von industriell vorgefertigtem Trockenmörtel auch dann gewährleistet, wenn der Anwender über keine Fachkenntnisse über die Mörtelherstellung und das Mischungsverhältnis der Zuschlagstoffe verfügt.

Werkmauermörtel ist dahingegen ein bereits vorgefertigter Baustoff, der von Transportbetonwerken durch spezielle Fahrzeuge (üblich dem Prinzip der Transportbetonfahrzeuge) verarbeitungsfertig produziert und auf die Baustellen geliefert wird. Aufgrund seiner bereits vorhandenen Zuschlagstoffe muss der Mörtel in nur kurze Zeit (in der Regel innerhalb von 15 Stunden) endgültig verarbeitet werden und findet daher nur dort Anwendung, wo diese unverzügliche Verarbeitung auch gewährleistet ist.

Die wichtigsten und verbreitetsten Mörtelarten werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Vormauermörtel

Vormauermörtel wird für die Vormauerung wie Verblender, Sichtmauerwerk oder Sichtfugen eingesetzt. Aufgrund der unterschiedlichen ausgeprägten Saugfähigkeit und Wasseraufnahme der verwendeten Steine werden Mörtel für stark saugende, für schwach saugende und nicht saugende Verblender angeboten.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts: Mauermörtel

Das Vormauerwerk wird vorzugsweise vollfugig in einem Arbeitsgang ausgeführt, um Arbeitsfugen zu vermeiden, die lokal zu auffrierenden Wasseransammlungen führen können. Sind gleichmäßige Sichtfugen gewünscht, können diese z. B. durch

Ausstreichen der Fugen mit einem Stück Wasserteuch ausgeführt werden. Hierdurch wird der Mörtel einheitlich geglättet, verdichtet und die Wasseraufnahme wird verringert.

Hilfsmauermörtel

Hilfsmauermörtel wird meist als der eigentliche Mauermörtel bezeichnet, da dieser im Mauerwerk für Stoß- und Lagerfugen eingesetzt wird. Aufgrund der unterschiedlichen Mauersteinarten wird hier auch zwischen Kalk-, Zement- und Mischmörtel differenziert.

Leichtmauermörtel

Leichtmauermörtel werden vorwiegend zur Vermauerung von hochwärmelämmenden Wandbaustoffen eingesetzt, um Wärmebrücken im Fugenbereich zu vermeiden. Wenn der Unterschied der Wärmeleitfähigkeit und Saugfähigkeit des verwendeten Mörtels zum Mauerstein groß ist, können sich besonders bei dünnen, einlagigen Putzauftrag die Fugen abzeichnen.

Dübelmörtel

Dübelmörtel ist ein Normmörtel mit einem Größtkorn von etwa 1 mm, der in einer Schichtdicke von typischerweise 1 bis 2 mm verarbeitet wird. Nur Fliesen, Platten, Mauersteine und Porenbetonsteine mit Maßabweichungen von unter 1 mm sind zur Vermauerung mit Dübelmörtel geeignet (z. B. Porenbeton als Kalksandporenbeton, Porenbetonstein, Hohlblockporenbeton, Platten). Die Mauerwerkfestigkeit ist ebenso wie der Wärmedurchlasswiderstand des Mauerwerks wegen der geringeren Fugenstärke höher als bei traditionellem Dübelmörtel.

Fertigfugemörtel

Die übliche Art des Mauerns von Sichtmauerwerk ist das vollfugige Vermauern der Stoß- und Lagerfugen mit anschließendem Fugenglatzstrich. Alternativ werden Fertigfugemörtel für die nachträgliche Verfüllung angeboten. Hierbei werden die sichtbaren Fugen vor der vollständigen Aushärtung bis zu 15 mm Tiefe wieder ausgekratzt, gereinigt und mit Fertigfugemörtel (Fugemörtel) und einer speziellen Fugenkante nachträglich verfüllt.

Kanal- und Schachtmörtel

Diese Mörtelart ist für die hohen Anforderungen bei Kanal-, Schacht- und Behälterbau notwendig und wird mit hochfesten Bindemitteln und mineralischen Zuschlagstoffen der Mörtelgruppe II vergütet. Ersetzbar ist er aber auch für alle anderen Mauer- und Putzarbeiten.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max

Datum: 01.08.2021

Thema des Fachberichts Mauermörtel

Dachdeckermörtel

Der Dachdeckermörtel wird zum Verlegen der Grat- und Traufziegel eingesetzt. Auch der Firstziegel wird an den Stellen, wo kein Lüfterfirst verbaut wird, mit diesem Mörtel verlegt.

Der Dachdeckermörtel gehört zur Mörtelgruppe I und verfügt über ein hohes Klebe- und Haftungsvermögen, sowie hohe Elastizität. Dachdeckermörtel wird unter Zugabe von zementgebundenen Fasern und witterungsbeständigen Kunststoffen hergestellt, um die Haftung an gebrannten Steinen und das Wasserdurchlassvermögen zu verbessern. Gleichzeitig muss er auch noch im erhärteten Zustand die auf dem Gebäudedach gegebenen erhöhten Ansprüche an Zugfestigkeit, Elastizität und Wasserdampfdiffusionsdichtigkeit erfüllen.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts *Thema des Fachberichts eintragen*

Holzschutzmaßnahmen

Um einer Wertminderung und einer dadurch entstehenden Gebrauchsminderung sowie einer Zerstörung des Holzes entgegen zu wirken, muss das Holz durch vorbeugende aber auch bekämpfende Holzschutzmaßnahmen geschützt werden.

Holzschutz umfasst sämtliche Maßnahmen, die das Holz vor Schädigungen wie Witterungen, Insekten oder Pilzen schützen.

Vorbeugende Holzschutzmaßnahmen können in drei Bereiche eingeteilt werden, natürlicher Holzschutz, baulich-konstruktiver Holzschutz und chemischer Holzschutz.

Natürlicher Holzschutz

Zum natürlichen Holzschutz zählt die natürliche Holzstruktur sowie Holzinhaltstoffe, welche bestimmte Holzarten mehr als andere direkt oder indirekt vor Pilz- und Insektenbefall schützen. Zusätzlich lässt sich auch die Imprägnierung des Holzes mit Pflanzenteilen und die Behandlung mit Naturharzen zum natürlichen Holzschutz rechnen.

Baulich - konstruktiver Holzschutz

Unter baulichem Holzschutz werden alle planerischen, konstruktiven, bauphysikalischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz von Holzbauteilen verstanden. Die grundsätzlichen baulichen Holzschutzmaßnahmen nach DIN 68800-2 lauten:

- Schutz vor Feuchte während Transport, Lagerung und Montage
- Einbau trockenen Holzes mit einer Holzfeuchte von max. 20% und Schutz vor unzulässiger Erhöhung, z.B. durch hohe Baufeuchte
- Schutz vor Niederschlägen durch geeigneten Wetterschutz bzw. rasches, staubunfreies Abkleben der Niederschläge und einen ausreichenden Spritzwasserschutz
- Schutz vor witterungsbedingter Feuchte z.B. durch eine geeignete Abdichtung bei durch Spritzwasser beanspruchten Bereichen
- Schutz vor Feuchtaufnahme aus angrenzenden Bauteilen z.B. durch Anordnung von Sperrschichten
- Schutz vor unzulässiger Veränderung des Feuchtegehalts durch Tauwasser

Chemischer Holzschutz

Chemische Holzschutzmittel enthalten in der Regel Biocide, welche holzerstreuende oder holzverfärbende Schadorganismen auf biologischem oder chemischem Wege bekämpfen.

Chemischer Holzschutz sollte so wenig wie möglich und nur soweit wie unbedingt nötig zu Einsatz kommen. Kriterien zur Verwendung von chemischem vorbeugendem Holzschutz sind nach DIN 68800 ermittelte Gebrauchsklassen, Holzschutzmittelart, Einsatzgebiet, Menge und Wirkstoff.

Gründungsarten (Fundamente)

Gründungen und Fundamente haben eine wichtige statische Aufgabe. Sie sorgen dafür, dass die Last des Bauwerks auf den Baugrund übertragen und dort gleichmäßig verteilt wird. Da die Festigkeit der Böden geringer ist als die Festigkeit der Baustoffe, werden lastverteilende Fundamente unter den tragenden Elementen des Bauwerks angeordnet.

Seit der Erfindung des Stahlbetons kommen Flach- und Tiefgründungen zum Einsatz. Bei Flachgründungen werden die Bauwerklasten durch Fundamente flächenförmig auf die Gründungsoberfläche abgetragen. Die Bauwerklasten bei Tiefgründungen werden durch Pfähle tief in die Gründungsoberfläche abgetragen.

Flachgründungen

Bei einer Flachgründung werden die Bauwerklasten durch Fundamente flächenförmig auf die Gründungsoberfläche abgetragen. Die Verteilung muss so erfolgen, dass keine relevanten Zugkräfte in der Gründungsoberfläche entstehen, das heißt die Lastverteilung darf nicht über Biegung im Fundament erfolgen. Neben der Druckbelastung durch das Gebäude wirken die Kräfte aus dem Schdruck, der Bodenpressung. Die Lastenverteilung der Gebäudelast von oben und des Schdruckes von unten erfolgt über die Fähigkeit der Gründung, Biegekräfte (Momente) aufnehmen zu können.

Bei Flachgründungen werden Streifenfundamente unter den Wänden und Einzelfundamente unter den Last abtragenden Stützen unterschieden. Einzelfundamente werden in der Regel als Verstärkung der Stützen ausgebildet beziehungsweise integriert.

Streifenfundamente sind, wie der Name besagt, streifenförmig ausgebildet. Auf dem Fundament steht die Wand oder liegt eine dünne, statisch nicht tragende Bodenplatte (z. B. die Kellerbodenplatte) auf. Das Streifenfundament überträgt die Lasten aus den aufstehenden Wänden oder Pfählen ins Erdreich.

Einzelfundamente, oder auch Stützenfundamente genannt, kommen zur Ausführung, wenn einzeln stehende Stützen aufgestellt werden. Sie dienen zur Lastübertragung eines vertikalen Bauteils in das darunter liegende Fundament. Einzelfundamente können als Kreis- oder Rechteckfundament ausgebildet werden.

Ist die gesamte Grundsohle als Fundament ausgebildet, spricht man von Platten Gründung. Diese hat den Vorteil, dass sie Verformungsunterschiede, die bei Einzelfundamenten vorkommen können und zu Setzungen und Rissen führen, besser ausgleicht.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts Gründungsarten (Fundamente)

Die Wannengründung wird bei Untergeschossen ausgebildet, die im Grundwasser stehen. Man kann sie als "Schwarze Wanne" oder als "Weiße Wanne" ausführen.

Bei der schwarzen Wanne erhalten die abzustehenden Gebäudeteile auf allen Seiten eine flächige Dichtungshaut. Die Bitumen- oder Kunststoffabdichtung wird an der Außenseite des Bauteils angebracht und vom angreifenden Wasser an die Gebäudewände oder -stöße gedrückt. Der Einbau ist stark von der Witterung abhängig, was unter Umständen zu Verzögerungen im Baublauf führen kann.

Weiße Wannen sind aus Beton mit hohem Wasserundurchdringungs Widerstand hergestellt. Dieser Beton wird auch wasserundurchlässiger Beton bzw. WU-Beton genannt. Aufgrund ihrer Konstruktion benötigen Weiße Wannen prinzipiell keine zusätzlichen Abdichtungen. Die Konstruktion setzt jedoch eine fachgerechte Planung und Ausführung voraus, da es durch das drückende Wasser zu Undichtigkeiten kommen kann. Infolge Diffusion, Druckgefälle und kapillarer Saugfähigkeit ist die Weiße Wanne dennoch nicht absolut dicht. Der Einbau von Fugendichtungen an den Arbeits- und Dehnfugen sowie die rechnerische Begrenzung der Rissbreite des Stahlbetons auf höchstens 0,2 mm, je nach Wasserdruck, ist zu berücksichtigen. Aus wirtschaftlichen Gründen wird die Weiße Wanne meist geschwehrt hergestellt.

Teilgründungen

Bei Teilgründungen werden die Bauwerksteile auf tiefliegende, tragfähige Bodenschichten abgetragen. Die Lastübertragung erfolgt über Pfahlgründungen oder Pfahlwände, die die Gebäudelasten durch ein Zusammenschieben von Spitzenlast und Mantelreibung auf den Untergrund übertragen. Gründungspfähle aus Beton können als Ortbetonpfähle oder Fertigbetonpfähle errichtet werden. Im Vergleich zu Flachgründungen neigen Pfahlgründungen zu weniger Verformung.

Abhängig von den örtlichen Verhältnissen gibt es für den Einbau unterschiedliche Verfahren zur Einbringung der Pfähle. Je nach Arbeitsvorgang unterscheidet man zwischen Bohrpfählen, Verdrängungspfählen, Rammen- und Rüttelpfählen und Verschraubungspfählen.

Im Verhältnis zu kleinen Baumaßnahmen ist die Wirtschaftlichkeit von Pfahlgründungen bei großen Bauteilen eher gegeben. Der Materialverbrauch von Beton und Stahl kann bei einer Teilgründung deutlich kleiner sein als bei einer Gründung mit flachen Fundamenten.

In der DIN 1536 werden die Herstellung, Dimensionierung, Belastbarkeit, Abstände und Einbindung in den Baugrund für Betonpfähle festgelegt.

Estricharten

Als Estrich bezeichnet man in Deutschland und Österreich den Aufbau des Fußbodens als ebenen Untergrund für Fußbodenbeläge. Estriche werden je nach entsprechender Art und Ausführung auch fertig nutzbarer Boden genannt. Neben seiner Aufgabe als Fuß- und Ausgusschicht ist ein Estrich vor allem als Lastverteilungsschicht anzusehen, unter der sich Heizungen, Wärme- und Schalldämmungen befinden können. Er kann ebenso die direkte Nutzschicht sein.

Estriche können nach der Art des verwendeten Bindemittels, nach Einbauebene, Konstruktion oder Nutzung unterschieden werden. Bei Zementestrichen und Calciumsulfateestrichen wird außerdem unterschieden, ob diese in konventioneller Bauart oder als Fließestrich eingebaut werden. Darüber hinaus gibt es Fertigglebeestriche aus Holzwerkstoffen, Gipsfaserplatten, Natursteinplatten und ähnlichen.

Estriche nach Art des Bindemittels

Bindemittel und der Hauptbestandteil eines Estrichs. Weitere Ausgangsstoffe sind Zuschlag, Zugfestwasser, Zusatzstoffe und Zusatzmittel. Je nach dem zugrunde liegenden Bindemittel unterscheidet man fünf Estricharten und kennzeichnet diese durch folgende Kurzzeichen:

- CT = Zementestrich
- CE = Calciumsulfateestrich
- AS = Gussanhydritestrich
- MK = Magnesiestrich
- GR = Kunstharzestrich

Estriche nach Herstellungsart

Nach der Herstellungsart werden Estriche unter anderem unterschieden in:

- Baustellenestrich: Estrich, der aus einem auf der Baustelle gemischten Estrichmörtel besteht oder durch Verwendung von Mischmörtel (Trockermörtel oder Frischmörtel) hergestellt wird
- Fließestrich: Estrichmörtel, der aufgrund seiner sehr weichen Konsistenz durch Zugabe eines Fließmittels selbstnivellierend und ohne nennenswertes Verleiten und Verdichten eingebaut werden kann
- Fertigglebeestrich: Estrich, der aus industriell vorgefertigten plattenförmigen Bauteilen hergestellt wird

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max

Datum: 01.08.2021

Thema des Fachberichts Estricharten

Estriche nach Konstruktionsart

Entsprechend ihrer Konstruktion bzw. der Verbindung des Estrichs zum tragenden Untergrund und ihrer Funktion werden Estriche unterschieden in:

- Verbundestrich: Mit dem Tragbeton fest verbundener Estrich.
- Estrich auf Trennschicht: Estrich, der vom tragenden Untergrund durch eine dünne Zerschichtlage (Trennschicht) getrennt ist.
- Estrich auf Dämmschicht: Auch „schwimmender Estrich“ genannt, ist ein auf einer Dämmschicht hergestellter Estrich, der auf seiner Unterlage beweglich ist und keine unmittelbare Verbindung mit angrenzenden Bauteilen (z. B. mit Wänden, Stützen, Rohren) aufweist.
- Heizestrich: Beheizbarer Estrich, der in der Regel als Estrich auf Dämmschicht ausgeführt wird.
- Hartstoffestrich: Hochbeanspruchbarer Estrich mit Gesteinskörnungen aus Hartstoffen nach DIN 1130 Hartstoffe für zementgebundene Hartstoffestriche - Anforderungen und Prüfverfahren.

Dachformen

Während der Planung eines Neubaus ist die Wahl der Dachform ein wichtiger Schritt. Die Dachform beeinflusst nicht nur das äußere Erscheinungsbild, sondern bietet auch je nach gewählter Art verschiedene Vor- und Nachteile. Im Folgenden werden die verschiedenen Formen kurz erläutert und diskutiert.

Fachdach

Das Fachdach ist die einfachste Dachform, es ist jedoch bei der Erstellung darauf zu achten absolut sorgfältig zu arbeiten und keinerlei Lücken in der Abdeckung zu lassen, da sonst Regenwasser eindringen kann. Der Vorteil eines Fachdaches ist, dass damit Dachstuhlgerüste vermieden werden können und somit der Wohnraum effizient überbaut werden kann. Ein Fachdach kann zudem auch als Garten oder Terrasse genutzt werden.

Flachdach und Stabdach

Flachdächer sind flache Dächer mit einem Neigungswinkel von mehr als zehn Grad. Sie sind relativ günstig und eignen sich besonders gut für Photovoltaikanlagen. Grund dafür ist die im Vergleich zur Grundfläche große Dachfläche, die sich zur Sonne hin ausrichten lässt.

Als Stabdach bezeichnet man Dächer, bei denen mehrere Flachdächer wie die Zähne einer Säge hintereinander angeordnet sind. Diese Dachform kommt üblicherweise nur bei Hallenbauten vor und ist nicht mehr zeitgemäß.

Satteldach

Das Satteldach ist in Deutschland am weitesten verbreitet. Es gewährt dem Mauerwerk einen guten Schutz, ist architektonisch relativ einfach und lässt sich bei richtiger Ausrichtung gut für Photovoltaik oder Solarthermie nutzen. Giebeln können auch im Nachhinein gut eingetakt werden. Die Dachneigung kann variieren, ist jedoch oft durch den Bauvorschriften festgelegt.

Walmdach und Zeltdach

Bei dieser Dachform existieren auf allen vier Giebelansichten geneigte Dachflächen, es gibt also keine Giebelflächen. Dadurch ist die Dachkonstruktion stabiler und die Außenwände sind besser geschützt. Jedoch ist diese Dachkonstruktion teurer als die vorherig genannten. Im Gegensatz zum Walmdach gibt es beim Zeltdach keinen Dachfirst. Ein Zeltdach kann errichtet werden, wenn ein Haus einen quadratischen Grundriss mit vier gleichlangen Außenmauern besitzt.

Schneppdach

Ein Schneppdach ist eine Fortsetzung der Dachfläche über die Außenmauern des Wohngebäudes hinaus. Meistens werden Schneppdächer in Verbindung mit Satteldächern konstruiert, doch auch andere Dachformen können erweitert werden.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts *Thema des Fachberichts eintragen*

Mansarddach

Beim Mansarddach sind die Dachflächen im unteren Bereich abgeknickt. Der Platz unter dem Dach lässt sich dadurch effizienter nutzen. Zudem wirken Mansarddächer bei Einfamilienhäusern oft besonders edel und hochwertig. Jedoch ist diese

Dachform schwerer als beispielsweise ein normales Schrägdach.

Tonnendach und Kuppeldach

Tonnendach und Kuppeldach sind die aufwendigsten Dachformen. Bei beiden Formen handelt es sich um runde Dächer. Diese Konstruktion ist statisch besonders günstig. Für Einsteilhäuser ist jedoch selten eine statische Sonderlösung notwendig, weshalb diese Dachform vor allem aus ästhetischen Gründen gewählt wird.

Dachaufbau

Der Dachaufbau setzt sich im Wesentlichen zusammen aus dem Dachgerüst, der Dämmung, der Dachlattung und der Dachabdichtung. Verschiedene Ausführungsvarianten sind bei der Planung zu erwägen.

Dachgerüst

Für das tragende Gerüst des Daches, auch Dachstuhl genannt, kommen je nach Dachneigung verschiedene Varianten in Frage.

Die klassische Form des Satteldaches wird entweder als Sparren-, Kattbalkendach oder Pfettendach errichtet.

- **Sparrendach:**

Beim Sparrendach werden jeweils zwei tragende Holzbalken (Sparren) gegenüberliegend montiert, damit sie in der Mitte aneinander lehnen und eine typische Dreiecksform bilden. So stützen sich die Sparren gegenseitig. Die Sparren sind mittels einer Schwelle mit der Deckenplatte verbunden. Es werden keine zusätzlichen Holzstützen benötigt. Damit kann der gesamte Innenbereich als Dachboden genutzt werden.

- **Kattbalkendach:**

Ist der Winkel eines Sparrendaches steiler als 30 Grad, sollten zusätzlich waagerechte Sparren, sogenannte Kattbalken verwendet werden. Diese verbinden die gegenüberliegenden Sparren miteinander und erhöhen die Stabilität der Konstruktion.

- **Pfettendach:**

Ein Pfettendach kann bei fast jedem Grundriss errichtet werden und eignet sich auch für weite Hausbreiten und kompliziertere Dachformen. Bei dieser Variante stützen sich die Sparren nicht gegenseitig, sondern liegen auf Längsbalken, den Pfetten, auf.

Liegt die Dachneigung unter fünf Prozent, bezeichnet man das Dach als Flachdach. Bezüglich des Dachstuhls wird zwischen Kalt-, Warm- und Umkehrdach unterschieden.

- **Kaltdach:**

Beim Kaltdach, auch als zweischaliges oder belüftetes Dach bezeichnet, befindet sich zwischen der Dachhaut und der Dämmung ein Luftspalt. Durch ihn soll Kondenswasser vermieden werden. Heutzutage wird diese Variante kaum noch benutzt, da sie wegen der mangelnden Quertlüftung schneller beschädigt werden kann.

- **Warmdach:**

Ein Warmdach wird auch einschaliges oder nicht-belüftetes Dach genannt. In diesem Fall werden die Funktionsschichten ohne Luftschicht übereinander angeordnet. Auf diesem Wege entsteht eine kompakte Schale.

- **Umkehrdach:**

Ein Umkehrdach ist eine Sonderform des Warmdaches. Dabei wird der übliche Dachaufbau umgekehrt. Erst wird die Abdichtung angebracht, dann folgt die Dämmung und zum Schluss wird noch ein Vlies oder eine Kiesschicht zum Schutz aufgetragen.

Dämmung

Bezüglich der Isolierung des Daches wird zwischen Aufsparen-, Zwischensparren- und Untersparrendämmung unterschieden.

- **Aufsparendämmung**

Die Aufsparendämmung gilt als besonders energieeffizient. Das Dämmmaterial wird auf den Sparren beziehungsweise zwischen den Sparren und Dachziegeln befestigt. Dadurch werden Wärmebrücken verhindert. Die Variante eignet sich am besten für Neubauten. Bei Sanierungsarbeiten müsste die komplette Dachabdeckung entfernt werden, wodurch zusätzliche Kosten entstehen.

- **Zwischensparrendämmung**

Bei der Zwischensparrendämmung wird das Dämmmaterial von innen zwischen den Sparren angebracht. Zu beachten ist, dass sich dadurch der Innenraum des Dachstuhls verkleinert.

- **Untersparrendämmung**

Die Untersparrendämmung wird unterhalb der Sparren befestigt. Zumeist wird diese Variante nur in Kombination mit einer Zwischensparrendämmung verlegt.

Dachstuhl

Die Dachstuhlung besteht aus der Konterstuhlung und Tragstuhlung. Konterstühlen werden entweder auf die Dachsparren oder auf die Dachstuhlung gesetzt. Auf den Konterstühlen werden anschließend im rechten Winkel die Tragbalken angebracht. In die Tragstuhlung werden daraufhin die Dachziegel eingehängt.

Dachabdeckung

Die äußere Schicht des Daches wird Dachabdeckung genannt. Sie schützt das Dach vor schlechten Witterungsverhältnissen. Es können verschiedene Materialien eingesetzt werden, um das Dach optimal zu schützen. Die klassische Variante für Satteldächer ist die Abdichtung durch die Eindeckung mit Ziegeln aus Ton oder Beton. Flachdächer werden häufig mit Bitumen-Dachbahnen abgedichtet, alternativ können Kunststoff-Dachbahnen eingesetzt werden.

Bodenarten und Bodenklassen

Im Baugewerbe wurden Böden nach der Lösbarkeit und den erdbautechnischen Eigenschaften bisher in insgesamt sieben Boden- und Felsklassen (vereinfachend oft Bodenklassen genannt) unterteilt. Sie sind Grundlage für die Auswahl geeigneter

Grund-, Fels- und Einbauverfahren und für die Kalkulation der Baukosten.
Die Einteilung der Bodenklassen nach der (veralteten) DIN 18262 VOB/C
„Erdbau“ lautet wie folgt:

- **Bodenklasse 1:** Oberboden (Mutterboden): oberste Bodenschicht, die neben anorganischen Stoffen auch Humus und Bodenlebewesen enthält.
- **Bodenklasse 2:** Fließende Bodenarten (Schluffboden): von Kiesger bis schluffiger Beschaffenheit, die das Wasser schwer abgeben.
- **Bodenklasse 3:** Leicht tillbare Bodenarten: nichtbindige bis schwachbindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 Gewichtsprozent Beimengungen an Schluff und Ton und mit höchstens 30 Gewichtsprozent Steinen über 63 mm Korngröße und bis zu 0,01 m³ Rauminhalt; organische Bodenarten mit besserer als lockiger Konsistenz sowie Torfe.
- **Bodenklasse 4:** Mittelschwer tillbare Bodenarten: Gemische von Sand und Kies mit einem Anteil von mehr als 15 Gewichtsprozent an Schluff und Ton, sowie bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität und höchstens 30 Gewichtsprozent Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.
- **Bodenklasse 5:** Schwer tillbare Bodenarten: Bodenarten nach den Bodenklassen 3 und 4, jedoch mit mehr als 30 Gewichtsprozent Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt; ebenso nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30 Gewichtsprozent Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt sowie ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis fest sind.
- **Bodenklasse 6:** Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, brüchelig, schalig, weich oder verwittert sind, sowie vergleichbare verfestigte bindige und nichtbindige Bodenarten, wie sie z. B. durch Austrocknen, Gefrieren oder chemische Bindungen hervorgerufen werden; nichtbindige und bindige Bodenarten mit mehr als 30 Gewichtsprozent Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt.
- **Bodenklasse 7:** Schwer tillbarer Fels: Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind; abgelagerter, unverwitterter Tonsteine, Nagelfluhschichten, Schlackenschichten der Hüttenwerke sowie dergleichen.

Mit der Überarbeitung der DIN 18262 im September 2016 wurden die genannten Bodenklassen offiziell abgeschafft. Klüftig werden Boden und Fels in sogenannte Homogenbereiche eingeteilt. Homogenbereiche sind begrenzte Bereiche, die für Erdbauverfahren vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
 Datum: 01.08.2021
 Thema des Fachberichts: Bodenarten und Bodenklassen

Oftmals werden in Ausschreibungen weiterhin die Bodenklassen der DIN 18300 verwendet. Dies liegt vor allem an der noch mangelnden Erfahrung von Baufirmen mit der neuen Einteilung, Aufgrund dessen, dass DIN-Normen lediglich als

Empfehlungen zu sehen sind und keine rechtliche Vorgaben sind, ist dieses Vorgehen zulässig. Langfristig werden jedoch voraussichtlich nur noch Homogenbereiche in der Baubranche Anwendung finden.

Für die Homogenbereiche sind vorgeschriebene Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben, z. B. für Boden:

- einheitliche Bezeichnung
- Korngrößenverteilung mit Körnungsgrenzen
- Masseranteil Steine, Blöcke und große Blöcke
- Dichte
- unbrünierte Scherfestigkeit
- Wassergehalt
- Plastizität
- Konsistenz
- Lagerungsdichte
- organischer Anteil
- Bodenklassen nach DIN 18196

Die Bodenart beziehungsweise Bodenklasse beschreibt die Eigenschaft eines Bodens in Bezug auf die Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Bodensubstanz. In Deutschland regelt die DIN Norm DIN 18196 das gebräuchliche Klassifizierungssystem von Böden. Anhand des Korngrößenanteils werden die folgenden Haupt- und Untergruppen unterschieden:

- Grobkörniger Boden: Kies, Sand
- Gemischtkörniger Boden: Kies-Schluff, Kies-Ton, Sand-Schluff, Sand-Ton
- Feinkörniger Boden: Schluff, Ton
- Organogener Boden: Nicht brenn- und schmelzbar
- Organischer Boden: Brenn- und schmelzbar
- Auffüllung

Die Bodenart ist ein außerordentlich wichtiges Bodenmerkmal zur Ableitung ökologischer Bodeneigenschaften. Sie bestimmt durch ihre Korngrößenverteilung mit dem Porengefüge einen Teil des Porenvolumens und damit die Wasserspeicherfähigkeit und die Wasserleitfähigkeit. Durch die Kornoberfläche bestimmt sie das Nährstoff- und Schadstoffspeichervermögen und durch den Anteil an Schluff und Feinstsand die Anfälligkeit des unbedeckten Bodens für Erosion. Des Weiteren hat die Bodenart, speziell des Oberbodens, Auswirkungen auf die wirtschaftliche Bearbeitbarkeit. So bezeichnet man sandige Böden als leichte Böden, während tonige bis lehmige Böden mit schlechter Durchlüftung und Durchwurzelbarkeit und hohem Nährstoffgehalt als schwere Böden bezeichnet werden.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts: Bewehrung

Bewehrung

Als Bewehrung bezeichnet man Stahl - oder Fasern, die in den Beton eingelegt sind und Zugkräfte aufnehmen können. Zur Verlegung der Bewehrung wird ein

Bewehrungsplan erstellt. Die Bewehrung kann sowohl zur Aufnahme von Zugkräften (meistens aus Biegung) als auch von Druckkräften (zum Beispiel in Stützen) angeordnet werden. Die Verwendung von Glasfaser- oder Kunststoffbewehrungen ist in der Entwicklung und wird verstärkt eingesetzt.

Stahlbewehrung

Stahl ist das älteste und am meisten verwendete Bewehrungsmaterial für Beton. Als schwache oder vorgespannte Bewehrung eingesetzt, hat er die Aufgabe, Lasten aufzunehmen und Rissbildungen an der Betonoberfläche zu vermeiden. Beton und Stahl haben ein nahezu identisches thermisches Ausdehnungsverhalten. Wird der Stahl mechanisch vorgespannt und unter dieser Spannung eingebaut, spricht man von Spannbeton.

Bewehrungsstahl oder Betonstahl wird in den Beton eingebettet. Üblicherweise wird gerippter oder profilierter Stahl als Bewehrungsstahl benutzt. Durch die Rippen wird eine lokale Verzahnung zwischen dem Beton und dem Stahl erreicht, welche die Kraftübertragung ermöglicht. Glatter Stahl hat eine geringere Belastbarkeit als gerippter Stahl und eine meist niedrigere Güte. Seine Nachteile lassen sich jedoch durch konstruktive Maßnahmen (Haken etc.) teilweise oder ganz aufheben. Die Verwendung von glattem Bewehrungsstahl ist in den Normen für den Stahlbetonbau jedoch nicht mehr zugelassen.

Der Bewehrungsstahl wird entweder als Stahlstahl oder als verschweißte Matte verwendet. Es ist durchaus üblich, bereits korrodierten Stahl einzubringen, dennoch ist darauf zu achten, dass dieser komplett in den Beton eingebettet ist, also weder mit Luft noch mit Wasser in Berührung kommt. Denn die weitere Korrosion könnte durch Expansion des rostenden Stahls den Beton sprengen. Ist der Bewehrungsstahl von Beton umschlossen, schützt ihn der darin enthaltene Zementstein durch sein alkalisches Milieu vor weiterer Korrosion. Darüber hinaus kann Betonstahl feuerverzinkt oder mit Epoxid beschichtet werden. Häufiger angewendet wird der bewehrungsstahlgelassene nichtrostende Stahl.

Glasfaser- und Textilbewehrung

Verbundwerkstoffe aus alkalischen Glas-, Carbon- oder Polyethylenfasern und Beton sind seit den 1980er Jahren erfolgreich im Einsatz. Anfang der 1990er Jahre ist es Forschenden des Instituts für Textil- und Betonungstechnik der TU Dresden gelungen, textile Strukturen zur Bewehrung mittels Kettentechnik herzustellen.

Im Vergleich zu Stahl- und Stahlfaserbewehrungen haben etwa Glas- und Carbonfaserverstärkungen den Vorteil, dass sie nicht korrodieren. Daher fällt auch

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max
Datum: 01.08.2021
Thema des Fachberichts: Bewehrung

die nötige Betonüberdeckung deutlich geringer aus, was schlankere Bauteile und einen niedrigeren Materialverbrauch ermöglicht. Gleichzeitig können vor allem Textilbewehrungen zum Teil hohe Lasten aufnehmen.

Je nach Art der Glasfasern im Beton spricht man von glasfaserverstärktem Beton oder von Glasfaserbeton. Als etwa 5 Volumensprozent oder mehr übernehmen die alkaliresistenten Fasern wesentliche Funktionen der Bewehrung, unterhalb davon wirken sie lediglich als Mikrobewehrung. Diese kommt etwa Zugkräfte bei der Rissbildung auf, ist aber nicht statisch anrechenbar. Glasfaserbewehrungen kommen vor allem bei Fassadenbettungselementen oder Fußböden zum Einsatz.

Zur Herstellung von textilen Bewehrungen werden aus Endlos-Filamenten zunächst Rovings (Faserbündel) und schließlich textile Gelege mit einem Gitter in der gewünschten Maschenweite erzeugt. Als Materialien bewährt haben sich hierbei vor allem alkaliresistentes Glas und Carbon. Die Gelege werden vor der Verwendung in Form gebracht und mit einem Reaktionsharz (vor allem Epoxidharz) oder einer wässrigen Dispersion (zum Beispiel Styrol-Butadien) getränkt, um eine Verklebung der Filamente zu erreichen. Nur so können auch die innen liegenden Fasern statisch wirksam werden.

Im Betonbaubereich werden die Verstärkungselemente lastungsorientiert angeordnet. Zum Einsatz kommt Textilbeton unter anderem bei Betonwandbettungen, Brückenkonstruktionen, Fassadenbettungen, Sandstichpaneeelen, Schallschutzelementen, Betonmüllbehältern und Skulpturen.

Betonarten

Betonarten können aufgrund ihres vielfältigen Einsatzbereichs nach unterschiedlichen Kriterien gegliedert werden. Eine Differenzierung kann anhand der Rohdichte, der Druckfestigkeit, der Verarbeitung und besonderer Eigenschaften vorgenommen werden.

Betonarten nach Rohdichte

Die Verwendung von Beton setzt die jeweilige Erfüllung seiner bestzweckigten Funktion am Bauwerk voraus. Diese können hohe Tragfähigkeit, Schallschutz, Strahlenschutz, Außen- und Innenwände oder Stahl- und Spannbeton sein. Die Betone für die jeweiligen Anwendungen unterscheiden man nach ihrer Trockendichte in:

- Leichtbeton
- Normalbeton
- Schwerbeton

Durch die Zugabe von unterschiedlichen Zuschlägen können die Eigenschaften auf die gewünschte Beanspruchung hergestellt werden.

Betonarten nach Druckfestigkeit

Festigkeitsklassen beziehen sich beim Beton auf die nach 28 Tagen erreichte Zementhydratation. Die erreichte Festigkeit ist dabei abhängig von der verwendeten Zementfestigkeitsklasse und dem Wassercementwert. Feingemahlte Zemente hydratisieren schneller als grob gemahlte.

Betone, die nach 28 Tagen eine höhere Festigkeit besitzen als andere, sind demnach entweder aus fein gemahltem Zement oder aus mehr Zement mit einer niedrigeren Festigkeitsklasse hergestellt.

Betonarten nach Verarbeitung

Genannte Betonbezeichnungen geben Informationen über die Herstellung oder Verarbeitung und die Eigenschaften bzw. den Anwendungsbereich des Betons:

- Baustellenbeton: Dieser Beton wird auf der Baustelle hergestellt und seine Bestandteile vor Ort zugegeben.
- Transportbeton: Seine Bestandteile werden im Betonwerk gemischt, mit Fahrzeugen zur Baustelle gefahren und in einbaufähigen Zustand verarbeitet.
- Ortbeton: Beton, der an der Baustelle verarbeitet wird und dort erhärtet.
- Fertigpeltbeton: Vorgefertigte Bauteile in Beton, die im Werk gefertigt, auf die Baustelle transportiert und dort gefügt werden.

Name des/der Auszubildenden: Mustermann, Max

Datum: 01.08.2021

Thema des Fachberichts Betonarten

- Frischbeton: Beton, der noch verarbeitet werden kann. Man unterscheidet verschiedene Konsistenzbereiche - steif, plastisch, weich und fließfähig.

- Festbeton: Festbeton ist bereits erhärteter Beton. Er wird in B 1 und B 3 Beton unterschieden.

Betonarten nach Eigenschaften

Betone, die bestimmten Beanspruchungen ausgesetzt sind, müssen durch ihre Beschaffenheit ihrer Bestimmung gerecht werden:

- Estrichbeton: Spezialbeton zur Herstellung von Fußbodenestrichen. Die Korngröße ist begrenzt, um dünne Schichten herzustellen.
- Fließbeton: Ein sehr weicher, sich selbstständig ausbreitender Beton.
- Mineralbeton: Ein hoch verdichtetes Mineralstoffgemisch, meist unter Verwendung eines hohen Anteils getrockneter Kiese. Mineralbeton wird ohne Bindemittel zu einem hochstandfesten Baustoff. Er wird im Straßenbau verwendet oder als geeigneter Untergrund für Terrassen.
- Porenbeton: Der Beton enthält anstelle von Gesteinskörnungen Luftporen, die durch chemisches Aufschäumen eine Mischmischung erzeugen.
- Schleuderbeton: Beton zur Herstellung von Rohren, Pfählen und Masten. Verdichtung durch schnellrotierende Stahlhochschaltungen, wodurch ein niedriger Wassergehalt von 0,3 erreicht wird und ein sehr fester und dichter Beton entsteht.
- Sichtbeton: Beton mit hohen Anforderungen an die sichtbare Oberfläche.
- Sperrbeton: Wasserundurchlässiger Beton durch bestimmte Zusammensetzung, Verdichtung, Nachbehandlung und ggf. Zusatz von Sperrmitteln.
- Spritzbeton: Beton wird mit Druckluft in Schläuchen oder Rohrleitungen mit einer Spritzdüse flüssig aufgetragen. Der Beton wird dadurch verdichtet. Spritzbeton wird im Tunnelbau eingesetzt.
- Stahlbeton: Beton kann hohe Druck- aber keine Zugspannungen aufnehmen. Zur Verstärkung werden tragende Stahlbewehrungen (Bewehrung) eingebettet.
- Vakuumbeton: Bei Vakuumbeton wird durch den Einsatz von Saugmaten und Vakuumpumpen ein Unterdruck erzeugt. Überschüssiges Wasser wird entzogen, die Porenbildung wird reduziert. Es entstehen dichtere Oberflächen.