

GESTALTEN MIT BETON



EIN LEITFADEN VON
SVEN BACKSTEIN

Dieses Heft einschließlich aller seiner Teile und Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ohne Zustimmung des Urheberrechtinhabers ist untersagt. Das gilt insbesondere für vollständige oder auszugsweise Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und Übertragungen auf elektronische Systeme.

Die in diesem Heft veröffentlichten Angaben und Ratschläge wurden vom Autor sorgfältig geprüft und sind in der Praxis erprobt. Die praktische Umsetzung des Beschriebenen kann jedoch nur auf eigenes Risiko erfolgen. Eine Haftung für Sach- und Personenschäden, die sich aus der Anwendung der beschriebenen Inhalte ergeben, ist ausgeschlossen.

© 2013 Sven Backstein



Sven Backstein

Leitfaden

Gestalten mit Beton

Warum denn gerade

Beton ist ein unglaublich vielseitiger Werkstoff und wird als solcher von den meisten Menschen völlig unterschätzt. Er bietet eine Fülle von gestalterischen Möglichkeiten, die ihn nicht nur als Baustoff, sondern auch als Künstlerwerkstoff zunehmend attraktiv machen.



Man kann Beton auf die unterschiedlichsten Arten verarbeiten und die verschiedenen Techniken auch miteinander kombinieren. Er lässt sich modellieren, mit Hilfe von Glasfasern zu dünnwandigem Laminat verarbeiten, wie ein weicher Naturstein skulptieren und natürlich auch ganz einfach in Formen gießen.

Mit Beton ist fast alles möglich.

Eigenschaften von Beton

Unter Beton versteht man einen künstlich hergestellten Stein aus Sand bzw. Kies, Zement und Wasser. Man bezeichnet ihn auch als Mörtel, wenn die enthaltene Körnung (Sand bzw. Kies) besonders fein ist.

Die Erstarrung und die darauf folgende Erhärtung des Betons nennt man Hydratation. Dabei wird das flüssige Gemisch aus Wasser und Zement in eine feste Substanz, den so genannten Zementstein umgewandelt. Verbunden damit ist eine gewisse Schwindung. Die Körnung bleibt bei diesem Vorgang unverändert. Sie hat die Aufgabe, der Schwindung so weit entgegenzuwirken, dass keine Schwindrisse entstehen.

Mit Hilfe von Zusätzen, die dem Beton in geringer Menge beigegeben werden, lassen sich die Verarbeitungseigenschaften und das spätere Materialverhalten gezielt beeinflussen. Diese Zusätze können beispielsweise die Erstarrung beschleunigen, den Beton klebrig, fließfähig oder pastös machen oder auch dafür sorgen, dass eine besonders hohe Endfestigkeit erreicht wird. Sie sind entscheidend für die Brauchbarkeit des Betons.

Handelsübliche Fertigmischungen, die für Bauzwecke optimiert sind, erweisen sich beim künstlerischen Gestalten meistens als

Beton?

unbrauchbar. Die Arbeit damit ist entsprechend frustrierend. Es lohnt sich, für das gestalterische Arbeiten immer Künstlermörtel zu verwenden, die auf die jeweilige Arbeitstechnik abgestimmt sind.

Die Betonwerkstatt

Ein Betonarbeitsplatz kann fast überall eingerichtet werden. Man muss dabei lediglich bedenken, dass Staub und Mörtelkleckse unvermeidbar sind und dass der Boden auch mal nass werden kann. Lärm entsteht dagegen kaum. Wichtig ist, dass das Werkstück in den Ruhephasen vor direkter Sonneneinstrahlung, Zugluft, Frost und Erschütterungen geschützt ist. Ein ggf. improvisierter Arbeitstisch, ein Klappstuhl, ein Wasser- und ein Stromanschluss sollten vorhanden sein.

Ausrüstung

Die Arbeit mit Beton erfordert robuste Arbeitskleidung. Schuhe mit Stahlkappen sind bei der Arbeit an größeren Werkstücken zu empfehlen, da ein herabfallendes Teil aus Beton eine echte Gefahr für die Füße darstellt. Wo immer es geht, sollte man die Hände bei der Arbeit durch Arbeitshandschuhe schützen, um Verletzungen an rauen Oberflächen und scharfen Kanten zu vermeiden. Keinesfalls verzichtbar sind beim Modellieren Gummihandschuhe, denn der frische Zementmörtel ist stark alkalisch und greift dadurch extrem die Haut an. Die übrige Kleidung sollte vor allem bequem, zweckmäßig und nach Möglichkeit abriebfest sein.

Für die meisten Arbeiten genügt eine recht kleine Grundausstattung an Werkzeug. Ein Baueimer zum Anmachen sollte vorhanden sein, ebenso ein zweiter Eimer mit Waschwasser für die Arbeitsgeräte. Die dürfen keinesfalls unter fließendem Wasser gereinigt werden, denn die Zementreste, die dabei in die Kanalisation gelangen, können dort erhärten und zu Verstopfungen führen.

Kleinere Mörtelmengen macht man mit einer Mörtelkelle an. Die sollte nicht zu groß sein, da sonst zum Umrühren zu viel Kraft gebraucht wird. Wenn größere

Mengen angemacht werden sollen, lohnt es sich, ein Rührwerk oder zumindest eine starke Bohrmaschine mit Quirl zu verwenden. Bei noch größeren Mengen tut ein Zwangsmischer wertvolle Dienste. Freifallmischer, also die Betonmischtrommeln, die man auf Baustellen oft findet, sind dagegen leider unbrauchbar, da sie zu viel Anmachwasser erfordern.

Sehr nützlich ist es, sich eine Auswahl von Kratzwerkzeugen zurechtzulegen, denn nach der Erstarrung ist der Beton zunächst noch weich und kann ohne Mühe bearbeitet (skulptiert) werden. Hier bewährt sich neben Spachteln, Löffeln und Dentalinstrumenten vor allem ein Edelputzkratzer, den man wie einen Schleifblock anwenden kann.

Das Anmachwasser sollte man in einer Gießkanne bereithalten, weil es sich damit besonders gut dosieren lässt. Beim Modellieren ist außerdem ein mit Wasser gefüllter Gipsbecher oder auch eine Sprühflasche zum gelegentlichen Befeuchten der Gummihandschuhe und des Werkstücks unentbehrlich.

Für das Zuschneiden von Bindedrähten und leichten Metallbewehrungen eignet sich ein Allesschneider oder eine Rosenschere. Moniereisen schneidet man besser mit dem Bolzenschneider, oder, wenn sich dessen



Die wichtigsten Werkzeuge auf einen Blick: Gießkanne, Gipsbecher, Baueimer, Gummihandschuhe, Modellierholz, Spachtel, Kelle, Sprühflasche, Schraubstock, Bolzenschneider, Hammer, Stahlrohr, Zollstock, Rosenschere, Arbeitshandschuhe. Der Schraubstock und das Rohrstock helfen beim Biegen der Moniereisen. Damit lassen sich auch kurze Enden noch packen und recht scharfwinklig abknicken.

Anschaffung noch nicht lohnt, mit einer Metallsäge oder einem kleinen Winkelschleifer. Zum Schneiden von Stahlseilen ist der Winkelschleifer unverzichtbar.

Unterkonstruktionen aus Styropor schneidet man mit einem scharfen Messer, einer Baumsäge oder einem Heißdrahtschneidegerät zu. Einzelne Styroporteile lassen sich mit Bauschaum schnell und einfach zu großen Körpern zusammenkleben. Die Anschaffung einer Bauschaumpistole ist für diesen Zweck sehr zu empfehlen.

Nicht zu unterschätzen ist der Wert eines geeigneten Arbeitstisches. Der kann aus zwei einfachen Klappböcken mit darauf gelegtem Brett bestehen und ist für wenig Geld zu beschaffen. Man sollte stets versuchen, sich den Werkplatz so zu gestalten, dass man ohne Anstrengung arbeiten kann, denn nur dann ist man voll und ganz bei seinem Werkstück.

Das Material

Ganz entscheidend für den Spaß an der Arbeit ist die Wahl des richtigen Materials. Von ihr hängt es ab, ob ein Werkstück mit Leichtigkeit und fehlerfrei gelingt und ob es später die gewünschte Dauerhaftigkeit aufweist. Das Material sollte deshalb zu dem jeweiligen Zweck genau passen.

Sehr gute Künstlermörtel für die unterschiedlichsten Zwecke und Arbeitstechniken werden von

www.moertelshop.de vertrieben. Es lassen sich grob die folgenden Mörtelarten unterscheiden.

Grundmörtel wird für die Modellieretechnik und die Laminieretechnik gebraucht. Er dient dazu, dem Werkstück die nötige Grundfestigkeit zu geben und Volumen aufzubauen. Mit Einschränkung lässt er sich außerdem auch zum Modellieren von Oberflächende-

die Erstarrungsgeschwindigkeit den jeweiligen Erfordernissen anzupassen.

Modelliermörtel ist dem Grundmörtel ähnlich, besitzt aber eine ganz besondere Geschmeidigkeit. Mit ihm werden Oberflächen gestaltet. Weil er als Oberflächenmörtel am ehesten Gefahr läuft, zu schnell auszutrocknen, enthält er feinste Fasern als Rissver-

hinderer. Um dem Modelliermörtel eine tonähnliche plastische Konsistenz zu geben, muss man ihn mit besonders wenig Wasser anmachen. Das gelingt am besten, indem man nach dem Anmachen von Hand noch weitere Trockenmörtelmasse unterknetet. Macht man die Masse nur ein wenig zu nass an, so ist sie schon zu weich, um damit zu modellieren. Bei der Arbeit mit Modelliermörtel werden immer etwa eigröße Mörtelballen aus dem Eimer genommen und aufgeknetet. Jeder frische Ballen wird dann auf das Werkstück gedrückt

und mit angefeuchteten Fingern zu den Seiten hin verstrichen. Damit er am Untergrund Halt findet, muss unbedingt mit einer Zementschlämme vorgestrichen werden, in die, feucht in feucht, der Mörtelballen gelegt wird. Die Zementschlämme besteht nur aus Zement und Wasser.

Der Modelliermörtel im Moertelshop heißt MOMO®. Er ist lang-



Künstlermörtel werden nach speziellen Rezepturen auf der Basis von Weißzement hergestellt. Sie ermöglichen das künstlerische Gestalten mit Beton in den unterschiedlichsten Arbeitstechniken. Eine reichliche Auswahl findet man bei www.moertelshop.de.

tails verwenden. Insbesondere Großplastiken bestehen hauptsächlich aus Grundmörtel, oft in Kombination mit Glasfasern.

Im Moertelshop stehen zwei Grundmörtel zur Auswahl, nämlich BUMS®, ein beschleunigter weißer Mörtel und GRUMO®, ein langsam erstarrender weißer Mörtel. Beide lassen sich auch beliebig miteinander mischen, um

sam erstarrend, d.h. etwa zwei Stunden lang verarbeitbar. Durch Zugabe von BUMS® lässt er sich beliebig beschleunigen.

Feinschichtmörtel wird als Abschlussschicht in dünner Lage aufgetragen, um raue Betonoberflächen, wie sie für modellierte Werkstücke typisch sind, nach der Erhärtung zu glätten. Die Lage sollte nur ca. einen Millimeter dick sein, was ausreicht, um dem Untergrund die Rauigkeit zu nehmen. Größere Unebenheiten und Wellen lassen sich auf diesem Weg nicht ausgeglichen. Sie müssen zuvor durch Beschleifen des noch weichen Betons, z.B. mit dem Edelputzkratzer, beseitigt werden.

Für den Feinschichtmörtel wird der Untergrund nicht mit Zementschlämme vorgestrichen. Er sollte nur zuvor etwas angefeuchtet werden. Der zu cremig-halbsteifer Konsistenz angemachte Feinschichtmörtel wird mit einem breiten Pinsel oder mit Gummihandschuhen aufgetragen. Im zweiten Arbeitsgang wird ca. 20 Minuten später die gesamte Oberfläche mit Gummihandschuhen abgerieben. Den richtigen Zeitpunkt für das Abreiben erkennt man daran, dass der wässrige Glanz auf der Oberfläche verschwindet. Beim Reiben fallen vereinzelte Sandkörnchen heraus, die wie Schleifmittel wirken und die Oberfläche glätten. Das Ergebnis ist ein samtiges, an Sandstein erinnerndes Erscheinungsbild.

Im Moertelshop findet man einen schneeweißen Feinschichtmörtel mit dem Namen FIF®[®], der auch als Fugenmörtel verwendbar ist.

Modellierpasten auf Zementbasis ermöglichen die Ausgestaltung besonders feiner Details an einem Betonobjekt und werden auch dazu verwendet, bereits erstarrte Betonoberflächen nachträglich in

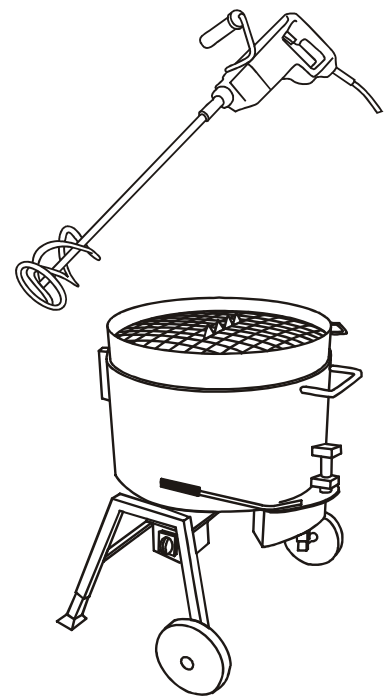
Spachteltechnik zu glätten oder zu strukturieren. Da in solchen mehlfeinen Massen die stützende gröbere Körnung fehlt, sind sie naturgemäß etwas rissanfälliger als Modelliermörtel und nur zum Modellieren kleinerer Partien, etwa bis zur Größe einer menschlichen Nase geeignet. Nach der Erhärtung lassen sie sich ausgezeichnet schleifen und erlauben die Gestaltung sehr reizvoller Oberflächen, die eher an Keramik als an Beton erinnern.

Der Moertelshop bietet eine cremeweiße Modellierpaste namens PÜPPI®.

Klebemörtel ist die Bezeichnung für einen besonders klebrigen Zementmörtel, der durch Zusatz von Kunststoffdispersion vergütet ist. Die verleiht ihm seine besonderen Hafteigenschaften, auch auf schwierigen Untergründen. Man braucht Klebemörtel beispielsweise, um Mosaike zu verkleben und Fliesen zu legen. Als Zumischung zu anderen Mörteln, deren Klebrigkeit für einen bestimmten Zweck, etwa die Béton-Mâché-Technik, nicht ausreicht, erleichtert er die Arbeit und ist manchmal sogar unverzichtbar.

Speziell für die Mâchétechnik und als Mosaiikleber gibt es im Moertelshop einen weißen Klebemörtel mit dem Namen KLEMO®.

Vergussmörtel werden für den künstlerischen Betonguss gebraucht. Hier besteht der Wunsch nach vollständiger Füllung auch schwieriger Formen, tadelloser Guss Oberfläche und minimaler Schwindung. Es gibt verschiedene gebrauchsfertige Vergussmörtel, die auf die jeweiligen Bedürfnisse an Weißheitsgrad, Erhärtungsgeschwindigkeit und Endfestigkeit angepasst sind. Allen gemeinsam ist, dass sie sehr leistungsfähige Fließmittel enthalten, durch die sie sich beim Guss von allein verdichten. Das am Bau



Handrührwerk und Zwangsmischer (unten) sind die richtigen Werkzeuge zum Anmachen von hochfesten Vergussmörteln, weil die besonders intensiv gerührt werden müssen.

übliche „in die Form Rütteln“ des Betons ist deshalb nicht nötig und wäre sogar schädlich, weil es die Entmischung der einzelnen Mörtelbestandteile zur Folge haben könnte.

Vergussmörtel von besonders hoher Endfestigkeit lassen sich in der Regel nur mit Hilfe maschineller Rührwerkzeuge anmachen, da sie sehr viel Rührenergie verlangen. Es ist deshalb notwendig, dass ein Quirl, ein Rührwerk oder ein Zwangsmischer zur Verfügung steht.

Verschiedene Vergussmörtel und auch Zwangsmischer gibt es im Moertelshop.

Skulptiermörtel ist ein Exot unter den Vergussmörteln. Er wird ebenfalls in Formen gegossen, allerdings in Blockformen, die noch nicht die endgültige Gestalt des Werkstücks haben. Nach kurzer Zeit erstarrt der Frischmörtel

zu einem Klotz, dem Rohling, der dann aus der Form genommen und wie ein Naturstein behauen, d.h. in Skulptiertechnik bearbeitet wird. Die Besonderheit des Skulptiermörtels liegt darin, dass er zunächst sehr schnell erstarrt und danach sehr langsam erhärtet. Das macht es möglich, ihn über mehrere Tage ohne Anstrengung mit leichten Kratzwerkzeugen zu bearbeiten, obwohl er am Ende, d.h. nach einigen Wochen eine beachtliche Härte erreicht.

Mit Skulptiermörtel lassen sich besondere Farbwirkungen erzielen, indem man Teilmengen mit Pigmenten unterschiedlicher Farbe einfärbt um daraus mehrfarbige, marmorierte Rohlinge zu gießen. Die Vorgehensweise ist wie beim Marmorkuchen.

Der Skulptiermörtel im Moertelshop heißt SKULPTIN®.

Holzbeton ist eine weitere recht exotische Betonvariante, bei der die Gesteinskörnung durch Holzspäne ersetzt wird. Das Material besteht also im Wesentlichen aus Zement, Wasser und Holzspänen. Seine Zusammensetzung macht Holzbeton zwar angenehm leicht im Vergleich zu normalem Beton, dafür ist er aber nur eingeschränkt witterungsbeständig.

Typische Objekte aus Holzbeton sind Vogelhäuser und Igelkästen. Natürlich lässt sich noch sehr viel mehr damit gestalten.

Die gängigen Holzbetonrezepturen sehen außer Holzspänen und Portlandzement auch einen Beschleuniger vor, der die Aufgabe hat, die stark verzögernde Wirkung der Holzspäne auf den Abbindevorgang aufzuheben.

Der im Moertelshop für Holzbeton angebotene Spezialzement WUTZ® ist bereits mit dem nötigen

Beschleuniger ausgestattet und enthält darüber hinaus weitere Zusatzstoffen, die es ermöglichen, nicht nur, wie früher üblich, das Material in vorbereitete Formen zu stampfen, sondern frei damit zu modellieren.

Durch das im Holzbeton enthaltene Holz muss die Nachbehandlung nach dem eigentlichen Betonieren anders erfolgen als bei normalem Beton (siehe Nachbehandlung, Seite 18). Es kommt hier ausnahmsweise nicht darauf an, den Beton durch Abdecken mit Folie lange feucht zu halten, sondern ihn ringsum gut zu belüften, damit das überschüssige Wasser nach allen Seiten hin gleichmäßig verdunsten kann. Ist das nicht gewährleistet, so kann es hier und da zu übermäßigem Aufquellen der Holzspäne kommen, was in der Folge zu Rissen im Werkstück führt.

Feuerfester Beton wird für Objekte eingesetzt, die starker Hitze ausgesetzt sind, wie beispielsweise Feuerschalen, Aztekenöfen, oder künstlerisch gestaltete Auskleidungen von Kaminöfen. Für diese Zwecke ist normaler Beton nicht geeignet. Er würde zerspringen.

Zwar ist auch feuerfester Beton genau wie normaler Beton aus Zement, Sand und Wasser zusammengesetzt, allerdings müssen der Sand und der Zement besondere Anforderungen erfüllen. Es darf kein Quarzgestein darin enthalten sein, weil das bei höheren Temperaturen ein „explosives“ Verhalten zeigt. Portlandzement, wie er ansonsten im Beton üblich ist, ist ebenfalls ungeeignet für feuerfesten Beton und muss durch Feuerfestzement ersetzt werden.

Mit feuerfestem Beton sind grundsätzlich dieselben Arbeitstechniken (Modellieren, Laminieren, Gießen) anwendbar wie mit normalem Beton. Aufgrund der eingeschränkten Auswahl an



Aus der Verbindung von Feuer und Beton ergeben sich interessante gestalterische Möglichkeiten. Wichtig dabei ist, dass man einen feuerfesten Beton und eine feuerfeste Bewehrung wählt.

verwendbaren Rohstoffen sind aber die erreichbaren Verarbeitungseigenschaften nicht ganz auf dem hohen Niveau des normalen Betons.

Feuerfester Beton reagiert empfindlicher auf zu niedrige Verarbeitungstemperaturen und sollte bei Umgebungstemperaturen unter 10°C nicht verwendet werden. Außerdem ist das Abdecken des frischen Werkstücks mit Folie zum Schutz gegen Austrocknung in den ersten Stunden noch wichtiger als bei normalem Beton. Wenn man diese Aspekte nicht ausreichend beachtet, besteht die Gefahr, absandende Oberflächen zu erhalten.

Eine weitere Besonderheit des feuerfesten Betons ist, dass man ihn großer Hitze erst nach vorherigem Dörren aussetzen darf. Das Dörren bei Temperaturen bis 120°C sorgt dafür, dass überschüssiges Wasser aus dem Inneren langsam verdunstet kann, welches sonst bei zu schneller Erhitzung einen hohen Dampfdruck entwickeln und das Betongefüge zersprengen würde. In der Praxis kann das Dörren beispielsweise durch langsames Aufheizen im Backofen erfolgen. Werkstücke, die dafür zu groß sind, kann man auch dadurch dörren, dass man sie mit anfänglich sehr schonender Beheizung in Betrieb nimmt und die Hitze erst allmählich auf die angestrebten hohen Temperaturen steigert.

Im Moertelshop gibt es für die künstlerische Gestaltung den Feuerfestbeton GRISU®.

Leichtbeton

Anders als mit Ton lassen sich mit Beton mühelos auch große und sehr große Werke gestalten. Um das Gewicht dabei in Grenzen zu halten, regt sich häufig der Wunsch nach leichtem Beton. Es gibt zwei Arten, diesem Wunsch entgegenzukommen, entweder da-

WARNHINWEIS

Zement bildet in Verbindung mit Wasser eine starke Lauge, die zu Verätzungen der Haut, insbesondere der Augen führen kann. Wenn Beton- oder Zementspritzer ins Auge gelangt sind, ist das betroffene Auge sofort mit reinem Wasser 10 - 15 Minuten lang intensiv auszuspülen. Sofern kein fließendes Wasser zur Verfügung steht, muss vorab ein Gefäß mit sauberem Frischwasser für Notfälle bereitgestellt werden. Das Auge ist während des Spülens in alle Richtungen zu bewegen.

durch, dass man den Beton besonders dünnwandig verarbeitet oder durch den Einsatz besonders leichter Betonmischungen.

Leichte Betonmischungen erhält man, indem man den Sand oder Kies durch so genannte Leichtzuschläge ersetzt. Der Markt bietet eine große Vielfalt von Leichtzuschlägen, wie beispielsweise Bimskies, Perlite, Blähglasgranulat, Blähton oder Styroporkrümeln. Damit ist es zwar durchaus möglich, das Betongewicht auf ein Drittel oder weniger zu reduzieren, jedoch verringert sich mit dem Gewicht auch drastisch die erzielbare Festigkeit des Betons. Vor allem aber machen die Leichtzuschläge den Beton stark porös, was die Witterungstauglichkeit einschränkt.

Für leichte und voll außentaugliche Betonobjekte ist deshalb die Methode der dünnwandigen Verarbeitung besser geeignet, um Gewicht zu sparen. Man kann dabei entweder mit hochfestem fließfähigen Beton wie MOBY DUR® gießen (siehe Betonguss, Seite 16) oder mit pastösen Massen in Laminiertechnik arbeiten (siehe Glasfaserbeton, Seite 14). Die Laminiertechnik erlaubt es, auch mit normalem Beton wie GRUMO® schon sehr leichte und stabile Objekte, beispielsweise Kugeln, zu gestalten. Die Gewichtseinsparung kann man noch weiter treiben, wenn man den

Sand ganz weglässt und eine Mischung nur aus Zement, Fasern und Wasser verwendet. Eine solche Masse lässt sich bei richtiger Konsistenz wenige Millimeter dick verarbeiten und erreicht dennoch eine beachtliche Festigkeit.

Allerdings muss der Zement für solche Anwendungen speziell aufbereitet sein, um Rissen vorzubeugen. Der passende Zement für diese Technik ist WUTZ®.

Bewehrung

Beton kann sehr viel Druck ertragen, allerdings nicht ebenso viel Zug. Anders ausgedrückt: Ein Stück Beton lässt sich nur sehr schwer zerquetschen aber relativ leicht zerreißen. Deshalb ist es üblich, den Beton zu bewehren, d.h. bei der Verarbeitung Stahl oder Glasfasern einzubetten, die ihm helfen, etwaige Zuglasten ohne Schaden zu überstehen. Bei sehr kompakten Werkstücken kann man auf diese Maßnahme verzichten. Macht die Gestalt des Werkstücks aber den Eindruck, dass bei Belastung etwas durch- oder abbrechen könnte, so ist eine Bewehrung unbedingt erforderlich.

Es hängt natürlich von der jeweiligen Aufgabenstellung ab, wie und mit welchem Material die Bewehrung am besten auszuführen ist. In schichtweise verarbeitetem Beton wird sie flächig angeordnet und kann aus Kaninchendraht, Rippenstreckmetall oder Glasfasern bestehen. Ein Beispiel dafür ist das „Walhaus“ auf Seite 4. Filigrane Teile, wie etwa eine Balletttänzerin, erfordern dagegen eine kräftige Bewehrung aus Moniereisen oder Stahlseil. Man kann also vereinfacht sagen: Je zerbrechlicher eine Gestalt wirkt, desto stärker muss die Bewehrung sein.

Dass Stahlseil im Beton das Moniereisen ersetzen kann, ist übrigens recht einleuchtend, wenn man bedenkt, dass die



Bewehrung ja nur die Aufgabe hat, Zugkräfte aufzunehmen.

Auch Kurzfasern aus Stahl oder Glas, neuerdings auch aus Kohlenstoff oder Basalt, die man beim Anmachen in den Frischmörtel einrührt, kommen als Bewehrung in Betracht. Sie können vor allem bei Gussstücken nützlich sein. Allerdings bringen sie wegen ihrer geringen Länge von etwa 10 bis 15 mm nicht ganz so viel Zugfes-

tigkeit wie Gewebe, Gewirke oder Gelege aus langen Fasern.

Die weiter oben erwähnten Basaltfasern werden noch nicht lange in Beton eingesetzt, bieten aber eine interessante und mindestens gleichwertige Alternative zu den in Beton verwendeten AR-Glasfasern (siehe Glasfaserbeton, Seite 14). Besonders gut geeignet sind Basaltfasern unter anderem für feuerfesten Beton.

Korrosion

Wenn eine Bewehrung aus Stahl tief in den Beton eingebettet ist, wird sie vor Rost geschützt. Ein rostig eingebautes Moniereisen rostet also im Beton nicht weiter. Das kommt durch die Alkalität des Betons. Liegt der Stahl nicht tief genug, d.h. weniger als 2 bis 3 cm tief, unter der Betonober-



fläche, so funktioniert dieser Schutzmechanismus nicht mehr zuverlässig, und man muss mit sehr schwer sanierbaren Rostschäden rechnen, die den Beton allmählich auseinander treiben. Deshalb empfiehlt es sich, für besonders schlanke Gestaltelelemente vorsorglich verzinktes Moniereisen oder verzinktes Stahlseil zu verwenden.

Im Gegensatz zu Stahl wird Glas von der Alkalität des Betons nicht geschützt, sondern angegriffen. Darum dürfen in Beton nur alkalibeständige, so genannte AR-Glasfasern verarbeitet werden.

Auch Basaltfasern sind nicht uneingeschränkt alkalibeständig. Sie werden für Betonanwendungen mit speziellen Imprägnierungen behandelt, welche sie widerstandsfähig gegen das alkali-

sche Milieu des Betons machen. Mit Basaltfasern lassen sich noch etwas höhere Festigkeiten als mit Glasfasern erzielen. Besonders günstig ist die Kombination von Basaltfasern mit feuerfestem Beton, da die Basaltfasern sehr hitzebeständig und der feuerfeste Beton nur schwach alkalisch ist. Hier können sogar nicht imprägnierte Basaltfasern verwendet werden.

Abbindezeiten

Beton braucht in der Regel einen Tag, um fest zu werden. Seine Endfestigkeit hat er dann zwar noch lange nicht erreicht, aber er ist schon einigermaßen belastbar. Für das gestalterische Arbeiten mit Beton bedeutet das, dass man ein Gussstück nach etwa einem Tag aus der Form holen kann. Ein modelliertes Stück kann man dementsprechend nach jeweils einem Tag Wartezeit weiter ausmodellieren. Bis das Werkstück im Garten aufgestellt wird, sollte man 2 Wochen warten.

Wer schneller mit der Arbeit vorankommen möchte, der kann auf beschleunigte Mörtelmischungen zurückgreifen. Je nachdem, wie hoch der Beschleuniger dosiert ist, verkürzt sich damit die Verarbeitungszeit von normalerweise 2 Stunden auf einen Zeitraum, der

zwischen wenigen Minuten und einer Stunde betragen kann.

Beschleunigter Beton kann in kurzer Zeit schon eine beachtliche Festigkeit erreichen. Das lässt sich zum Beispiel nutzen, um eine gerade in Arbeit befindliche Plastik schnell mit einer standfesten Grundplatte zu versehen und sich dann, nach kurzer Unterbrechung, gleich wieder dem Modellieren zuzuwenden. Allerdings darf bei der Verwendung von beschleunigten Mischungen nicht vergessen werden, dass der ganz junge Beton zwar schon Lasten aber noch keine Zugluft oder direkte Sonneneinstrahlung verträgt. Die verträgt Beton, beschleunigt oder unbeschleunigt, erst, wenn er einige Tage alt ist (siehe Nachbehandlung, Seite 18). Auch hier wartet man besser 2 Wochen bis zur Aufstellung.

Aufbau einer Betonplastik

Die Betonplastik entsteht durch Auftragen von Mörtel auf einen vorhandenen Grundkörper. Man nennt diese Vorgehensweise Aufbautechnik. Der Grundkörper ist in der Regel ein Metallgerüst, das später die Funktion der Bewehrung übernimmt. Während des Aufbaus muss es in der Lage sein, auch ohne die stützende Hilfe des Betons dessen Gewicht zu tragen.

Alternativ zum Aufbau auf ein Metallgerüst ist auch der Aufbau auf einen „temporären“ Grundkörper möglich, der nach der Fertigstellung wieder entfernt wird oder zumindest keine tragende Funktion beibehält. Beispielsweise lässt sich ein Gymnastikball als Grundkörper bei der Herstellung einer Betonkugel verwenden. Man nimmt dann anstelle von Metall Glasfasern als Bewehrung.

Immer auf Metall verzichten sollte man bei feuerfesten Objekten, da es bei höheren Temperaturen zur Erweichung und damit zum Versagen der Metallbewehrung kommt. Auch Glasfasern sind hier kein ganz ideales Material. Basaltfasern hingegen dürfen aufgrund ihres relativ hohen Schmelzpunktes in feuerfestem Beton verwendet werden.

Wenn man sich für eine Bewehrung aus Metall entscheidet, beginnt der Bau mit der Herstellung eines stabilen, eventuell mit Füllmaterial ausgestopften Drahtkörpers, der schon annähernd die Gestalt der fertigen Plastik hat. Er wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch mit einer rund 3 cm dicken Betonhülle umkleidet, was bedeutet, dass er ringsum etwa 3 cm kleiner als die Fertigkontur sein muss. Bei Figuren mit schlanken Körperteilen wie dem Hals, den Hand- oder Fußgelenken ist aus diesem Grund besondere Sorgfalt nötig, damit der



Bewehrung aus verzinktem Metall: Monierisen, Stahlseil, Kaninchendraht



Bewehrung aus alkaliresistentem-Glas: AR-Matte, AR-Kurzfasern, AR-Gewirke

Drahtkörper dort nicht zu dick wird.

Alle Stellen, die später unter Last abbrechen könnten, werden durch Moniereisen oder Stahlseile verstärkt. Die müssen so angeordnet sein, dass sie möglichst ganz im Beton eingebettet liegen, denn nur so können sie ihre Tragwirkung entfalten. Für die Verbindungen der Metallteile untereinander verwendet man Bindedraht oder Kabelbinder. Absichtlich herausstehende Metallteile müssen entweder rostfrei

oder mit einem Korrosionsschutz versehen sein, wenn die Aufstellung der Plastik draußen erfolgen soll.

Sobald der Grundaufbau aus Draht stabil und standfest ist, wird er mit Hilfe der ersten Schicht Grundmörtel fixiert. Das gibt ihm die Steifigkeit, die ihn bei den nächsten Arbeitsschritten in Form hält.

Ist eine Sockelplatte als Standfläche geplant, so sollte man sie herstellen, solange das Werkstück

noch leicht und gut zu handhaben ist. Sockelplatten werden in Gusstechnik hergestellt, weil sich so die größte Festigkeit erzielen lässt. Damit Platte und Werkstück unzertrennbar werden, muss man sie durch mehrere Moniereisen miteinander verbinden.

Rippenstreckmetall ist nur eingeschränkt formbar und deshalb eher für größere Objekte geeignet. Bei kleineren Werkstücken beginnt man den Aufbau besser mit der Herstellung eines passenden

Der Aufbau größerer Objekte beginnt mit der Herstellung passender Röhren aus Rippenstreckmetall. Im Bild erkennt man die einzelnen Röhren für Beine, Arme, Rumpf und Kopf. Die (z.B. mit Luftpolsterfolie) ausgestopften Röhren werden mit Bindedraht oder Kabelbindern zum gewünschten Körper zusammengebunden. Das Ganze wird dann je nach zu erwartender Belastung noch durch Moniereisen verstärkt. Man erhält eine steife Unterkonstruktion, die in der Lage ist, die erste Betonschicht, d.h. die Fixierschicht, zu tragen, ohne sich unter deren Last merklich zu verformen. Die Dimensionierung der Streckmetallröhren beispielsweise für eine lebensgroße Person kann man sich erleichtern, indem man am eigenen Körper die Länge der Gliedmaßen abmisst und mit etwas Zugabe für die Verbindungsstellen auf die Röhren überträgt.



Styroporkörpers, der mit Kaninchendraht eingekleidet wird. Für noch kleinere Objekte nimmt man nur Kaninchendraht. Den knüllt man wie ein Stück Papier zusammen und formt aus dem Knäuel den gewünschten Körper, so als wäre es eine Modelliermasse.

Wer sich für Styropor entscheidet, findet im Handel Platten der Größe 50 cm x 100 cm. Es gibt sie bis maximal 10 cm dick. Mit Hilfe von Bauschaum lassen sich daraus beliebig große Gebilde zusammenkleben. Bis der Bau-

Glasfaserbeton

Stützkörper aus Styropor sind auch ideal für die Arbeit mit Glasfaserbeton, also die Laminier-technik. Damit entstehen dünnwandige, schalenförmige Objekte wie Kugeln, Sitzsteine, Vasen und andere Gefäße. Die Fixierschicht ist bei solchen Werkstücken eine durchgehende etwa 1 cm dicke erste Schicht aus Grundmörtel, dem 5 cm lange alkaliresistente Glasfasern beigemischt sind. Die passenden Fasern gibt es als AR-

dient dazu, die Festigkeit zu steigern und etwaige Lücken zu schließen. Bei der Volumenschicht können die Glasfasern wie bei der Fixierschicht in den Mörtel eingerührt oder flächig als Matte verarbeitet werden. Entschieden man sich für die letztere Variante, so wird die Fixierschicht zunächst mit Hilfe des Edelputzkratzers eingeebnet und aufgeraut. Dann entfernt man alle Krümel von der Oberfläche und nässt sie mit Zementschlämme, einer einfachen Soße aus Wasser

Für den Aufbau kleinerer Figuren auf Kaninchendraht verwendet man am besten einen beschleunigten Modellermörtel, z.B. eine Mischung aus MOMO® und BUMS® im Verhältnis 1:1. Im Vergleich zur Arbeit mit Ton bietet das den Vorteil, dass die Erhärtung sehr zügig und ohne Schwindung erfolgt. Man trägt in der Regel zunächst reichlich Material auf und kratzt kurze Zeit später, wenn der Mörtel erstarrt ist, alles Überschüssige wieder weg. Dieser Vorgang wird so oft wiederholt, bis die gewünschte Form erreicht ist.



schaum erhärtet ist, werden die Einzelteile mit Klebeband oder Steckstiften in Position gehalten. Steht eine Schaumpistole zur Verfügung, so lässt sich der Bauschaum besonders sauber dosieren. Man kann dann auch kleinste Mengen entnehmen und die Flasche danach wieder so dicht verschließen, dass der unverbrauchte Rest sich noch über Monate frisch hält.

Matte, wie auf Seite 12 abgebildet. Die Fasern der Matte sind nicht miteinander verwoben sondern werden durch einen wasserlöslichen Kleber zusammen gehalten. Beim Kontakt mit Wasser zerfällt die Matte zu Einzelfasern.

Auf die erhärtete Fixierschicht folgt noch mindestens eine weitere Schicht Glasfaserbeton, die so genannte Volumenschicht. Sie

und Zement, vor. Die Glasfaser-
matte wird flächig darauf gelegt und mit Hilfe eines breiten Pinsels und weiterer Zementschlämme so eingearbeitet, dass keine weißen Fasern mehr durchschimmern. Darauf wird nun feucht in feucht eine Lage Grundmörtel aufgetragen und zu einer rund 1 cm dicken Schicht verstrichen.

Mit feuerfesten Modellermörteln ist analog vorzugehen, allerdings muss für die Zementschlämme feuerfester Zement verwendet werden, und die Glasfasern sollte man durch hitzebeständige Basaltfasern ersetzen.

Béton-Mâché

Eine Ergänzung zu den oben beschriebenen Aufbautechniken bietet die Mâchétechnik. Mit ihr hat man die Möglichkeit, großvo-

Kaninchendraht. Die Standfläche wird zusätzlich durch einen Ring aus Moniereisen verstärkt. Den biegt man zunächst am Schraubstock zurecht und bringt ihn dann am unteren Saum des Drahtkörpers an. Das Betonieren beginnt nun damit, dass der mit Moniereisen verstärkte Saum auf der Arbeitsplatte in einen Wulst aus Grundmörtel einbettet wird. Das gibt dem Ganzen die für die folgenden Arbeitsschritte nötige Standfestigkeit. Ist die gewährleistet, so wird von unten nach

fasern bestehen aus Polypropylen und sind nicht als Bewehrung zu verstehen. Ihre Aufgabe ist es, dafür zu sorgen, dass der Mörtel nicht durch die Maschen des Kaninchendrahts fällt. Nach einigen Tagen ist der Mâchémortel so hart, dass das sehr leichte Objekt stabil und wetterfest ist.

Unabhängig davon, ob das Werkstück in Mâchétechnik, Laminier-technik oder klassischer Aufbautechnik entstanden ist, lässt es sich jederzeit, d.h. auch nach Monaten noch, durch Auftragen wei-



Bei großen Objekten ist zuerst einiger Aufwand für den Bau der Unterkonstruktion erforderlich. In diesem Bild besteht sie aus Rippenstreckmetall, das mit darüber gelegten Moniereisen verstärkt ist. Die Fixierschicht, die hier gerade aufgetragen wird, lässt stellenweise noch Metallteile hervorspringen, die später unter weiteren Betonschichten verschwinden. Für diese Arbeit eignet sich der Grundmörtel GRUMO®.

lumige Körper schnell und einfach herzustellen und dabei auf Füllmaterial ganz zu verzichten. Voraussetzung ist, dass die Gestalt des Werkstücks sich für diese Technik eignet, d.h. dass es eine große Standfläche besitzt und sich nach oben hin verjüngt. Es muss also im weitesten Sinne mit einem Zuckerhut vergleichbar sein. Wie beim Pappmaschee besteht die Unterkonstruktion aus

oben fortschreitend der Kaninchendraht mit einer sehr dünnen Mörtelschicht überzogen. Damit das funktioniert, muss der Mörtel bestimmte Eigenschaften haben, die über die eines gewöhnlichen Grundmörtels hinausgehen. Bewährt hat sich eine Mischung aus zwei Teilen BUMS®, einem Teil KLEMO® und einer nach eigenem Gefühl zu dosierenden Menge Mâchéfasern. Die Mâché-

terer Mörtelschichten ergänzen und ausgestalten. Um zusätzliches Volumen aufzubauen, genügt ein Grundmörtel. Sollen dagegen Details anmodelliert werden, so bedient man sich besser eines Modellermörtels. Noch mehr als beim Grundmörtel kommt es beim Modellermörtel darauf an, dass die Mischung nicht zu feucht angemacht wird. Nur so erhält man eine model-

liebbare Masse, die ähnliche Verarbeitungseigenschaften wie Ton hat. Es hat sich bewährt, den Mörtel zunächst mit wenig Wasser anzurühren und dann von der Trockenmischung mit der Hand so lange weiter unterzukneten, bis die Konsistenz stimmt.

Je trockener der Mörtel verarbeitet wird, desto wichtiger ist es, den Untergrund mit Zementschlämme vorzunässen, damit eine gute Verbindung entsteht. Man sollte es sich zur Angewohnheit machen, immer einen Gipsbecher voll Zementschlämme und einen zweiten Becher mit Wasser am Arbeitsplatz bereit zu halten. Das Wasser wird gebraucht, um gelegentlich die Gummihandschuhe ganz leicht zu befeuchten. Damit entsteht ein Gleitfilm zwischen Handschuhen und Mörtel, der das Verstreichen sehr erleichtert.

Betonguss

Für Reproduktionen und immer dann, wenn eine besonders hohe Endfestigkeit oder eine makellose Oberfläche gefordert ist, bedient man sich am besten der Gusstechnik. Sie bringt natürlich die Notwendigkeit des Formenbaus mit sich, der für sich genommen schon eine eigene, anspruchsvolle Disziplin darstellt und hier nicht weiter behandelt werden soll. Ausgezeichnete Abformmaterialien und Arbeitsanleitungen für den Formenbau lassen sich aber durch kurze Internetrecherche leicht finden.

Um aus einer gut gebauten Form einen guten Betonabguss zu er-



halten, bedarf es vor allem des richtigen Mörtels. Ein gebrauchsfertiger Vergussmörtel hat in etwa die Fließeigenschaften von Honig. Die optimale Wasserzugabemenge ist normalerweise auf dem Sacketikett vermerkt und sollte recht genau eingehalten werden. Nimmt man zu wenig Anmachwasser, so fällt das Mischen sehr schwer und die Selbstentlüftung, also das Aufsteigen eingerührter Luftblasen, funktioniert nicht richtig. Bei Überwässerung dagegen setzen sich unten die gröberen und darüber die feineren Mörtelbestandteile ab, was man als Entmischung bezeichnet. An der Oberfläche stehen dann Wasserpfützen.

Die Entmischung des Mörtels kann auch eine Folge unerlaubten Rüttelns sein. Anders als die am Bau üblichen Betone sollte ein Vergussmörtel keinesfalls gerüttelt werden. Er verdichtet sich durch das enthaltene Fließmittel von ganz allein.

Je größer der Wasserbedarf des Vergussmörtels ist, desto geringer ist seine Endfestigkeit, desto leichter fällt dafür aber das Anmachen. Deshalb wird man für den Guss von nicht besonders filigranen Dekofiguren, bei denen es weniger auf Festigkeit ankommt, einen „einfacheren“ Vergussmörtel bevorzugen als für den Guss eines dünnwandigen Designertisches, der als Gebrauchsgegenstand möglichst robust sein soll. Für den Designertisch muss man dann aber



Ein Vergussmörtel läuft wie Honig in die Form. Wenn man ihn in dünnem Strahl hinein gießt, kann man unerwünschte Lufteinschlüsse vermeiden. Rütteln darf man ihn nicht, denn durch das enthaltene Fließmittel würde er sich dann entmischen.

auch kräftigere Rührwerkzeuge haben.

Durch das richtige Befüllen der Gussform kann man beachtlichen Einfluss auf die Güte der Gussoberfläche nehmen. Es leuchtet ein, dass unerwünschte Lufteinschlüsse gefördert werden, wenn der Mörtel im großen Schwung und platschend hineingeschüttet wird. Besser ist es, ihn mit dünnem Strahl in die tiefste Stelle der Form zu gießen und von dort allmählich an der Formwand aufsteigen zu lassen. Hat man die zuvor mit einem zur Aufgabe passenden Trennmittel benetzt, so kann man mit einer tadellosen Gusshaut ohne Lufteinschlüsse rechnen.

Die Haftung am Untergrund

Es wurde weiter oben schon verschiedentlich darauf eingegangen, wie man mit Hilfe von Zementschlämme dafür sorgt, dass nacheinander aufgetragene Betonschichten sich miteinander verbinden. Zementschlämme ist eine Mischung aus Wasser und Zement, die man etwa so flüssig einstellt wie eine Wandfarbe. Damit streicht man den Untergrund vor und kann dann feucht in feucht die neue Mörtelschicht auftragen. Manchmal ist es auch schon ausreichend, den Untergrund nur mit Wasser vorzustreichen, also nass zu machen. Wenn das allerdings vergessen wird, sind eine schlechte Haftung und die Gefahr einer späteren Ablösung so gut wie sicher. Daher gilt die Regel: Nie auf einen trockenen Untergrund auftragen!

Enthält der verwendete Mörtel relativ viel Wasser, so kann unter Umständen auf die Zementschlämme verzichtet werden. Unverzichtbar ist sie dagegen bei der Arbeit mit Modellermörtel, weil der mit besonders wenig Wasser angemacht wird.

Der Mechanismus, auf dem die Untergrundhaftung beruht, lässt sich als Verkrallen bezeichnen. Die Zementschlämme läuft in alle Ritzen des Untergrunds und erstarrt dort zu Zementstein. Je zerklüfteter der Untergrund ist, desto besser kann sich der Zementstein darin verankern. Folglich ist ein rauer Untergrund günstiger als ein glatter. Ein zu trockener oder zu saugfähiger Untergrund ist deshalb ungünstig, weil er der Zementschlämme das Wasser entzieht, noch bevor sie in alle Ritzen gelaufen ist. Darum ist es so wichtig, den Untergrund anzufeuchten, bevor man mit der Arbeit beginnt.

Bei zu glatten Untergründen funktioniert der beschriebene Mechanismus des Verkrallens nicht. Hier hilft man sich, indem man der Zementschlämme eine Polymerdispersion zusetzt, wie sie auch in Klebemörteln enthalten ist.

Schwindung

Für die Arbeit mit Beton ist es wichtig zu wissen, dass er während des Abbindevorgangs geringfügig schrumpft. Man nennt dieses Phänomen Schwindung. Das Schwindmaß, also das Maß, um das sich das Volumen beim Abbinden verkleinert, hängt vor allem von der Betonzusammensetzung ab.

Beim Gießen eines Werkstücks aus Beton, nimmt man die Auswirkungen der Schwindung nicht wahr, da sie erstens sehr gering sind und zweitens das ganze Stück auf einmal schrumpft. Wenn man aber ein Werkstück in Aufbautechnik herstellt und dabei frische Schichten auf darunter liegende schon ganz oder teilweise abgebundene Schichten aufbringt, dann liegt die Sache anders. Der Untergrund, der nicht mehr schwindet, da seine Schwindung schon zuvor stattgefunden hat, behindert dann das Zusammenziehen der frischen Schicht während des Abbindevorgangs. Jede neue Schicht spannt sich infolge dessen straff über die vorhergehenden Schichten, und es kann passieren, dass dort, wo die Spannung zu groß wird, sichtbare Risse in der Oberfläche entstehen.

Begünstigt wird die Rissbildung durch folgende Umstände:

- Die frische Schicht bedeckt eine sehr große Fläche in einem Stück.
- Die frische Schicht ist zu dick.
- Der Untergrund ist zu weich (z.B. Leichtmörtelmischungen).
- Die Untergrundhaftung ist schlecht.
- Der Mörtel ist nicht ideal zusammengesetzt oder enthält zu viel Wasser.

In der Praxis schützt man sich

Schwindrisse entstehen durch Spannungen aus dem Abbindevorgang. Im hier abgebildeten Fall lag der Fehler darin, dass die harte Deckschicht auf einen zu weichen Untergrund aufgetragen wurde. Anstatt die Spannungen aus der abbindenden Deckschicht aufzunehmen, gab der weiche Untergrund nach. Als Folge riss die Deckschicht auf und löste sich ab.



vor derartigen Schäden, indem man sich mit der Zugabe von Wasser möglichst zurückhält, für eine gute Haftung am Untergrund sorgt, auf bewährte Mörtelrezepturen zurückgreift und bei der Gestaltung von großen Flächen Glasfasern einarbeitet.

Nachbehandlung

Besonders in den ersten Tagen nach der Erstarrung ist es wichtig, die Betonoberfläche vor Wasserverlust zu schützen. Die Hydratation, also die Umwandlung von Wasser und Zement in Stein, ist dann nämlich noch in vollem Gange und verbraucht ständig Wasser. Steht nicht genug davon zur Verfügung, so wird der Beton geschädigt, und es bilden sich Risse.

In der Praxis hat es sich bewährt, das frische Werkstück in Folie einzuwickeln, die es vor der Austrocknung durch Sonne und Zugluft schützt.

Wenn der Beton eine gewisse Härte erreicht hat, wird er unempfindlicher. Dann kann die Folie entfernt werden, und der überschüssige Teil des Anmachwassers, also das, was nicht für die Hydratation gebraucht wird, trocknet allmählich heraus.

Es ist wichtig zu wissen, dass die Erhärtung des Betons, d.h. die Erlangung seiner Festigkeit, eine Folge der Hydratation und nicht des Trocknens ist. Deshalb sagt man nicht „Der Beton trocknet“, sondern „Der Beton bindet ab“.

Daraus erklärt sich, dass man Beton nicht mit Hilfe von dichten Gefäßen frisch halten kann wie etwa eine Dispersionsfarbe. Wenn einmal Zement und Wasser zusammengekommen sind, hängt es nur noch von der Temperatur ab, wie schnell oder langsam die Reaktion verläuft. Je kälter es ist, desto länger muss man warten.

Oberflächen

Betonoberflächen lassen sich auf vielfältige Art gestalten und konservieren. Wichtig ist bei allen Maßnahmen, dass die Oberfläche nicht versiegelt werden darf, wenn eine Aufstellung im Freien beabsichtigt ist. Der Beton muss also immer in der Lage sein, Wasser aus seinem Inneren durch Verdunstung abzugeben. Aus diesem Grund kommen nur so genannte diffusionsoffene Beschichtungen in Betracht. Dem Betongestalter steht eine weite Palette an Acrylfarben, Mineralfarben, schmutz- und wasserabweisenden Lasuren, Imprägnierungen und Beizen zur Verfügung. Einen Eindruck von der Vielfalt der Möglichkeiten bietet der Moertelshop.

Entsorgung

Bei der Arbeit entstehende Betonabfälle gehören zum Bauschutt. Schmutzwasser, das beim Reinigen der Arbeitsgeräte entsteht, wird in einem großen Gefäß gesammelt und stehen gelassen, bis sich am Boden eine Sedimentschicht abgesetzt hat. Das darüber stehende klare Wasser kann dann in die Kanalisation geschüttet und der Sedimentschlamm zum Bauschutt gegeben werden. Wenn man diese Trennung nicht vollzieht und stattdessen gleich alles in die Kanalisation gibt, riskiert man, dass der Zement dort abbindet und eine hartnäckige Verstopfung verursacht.



Besuchen Sie den Moertelshop



PIGMENTE



FARBEN



FERTIGMÖRTEL

WERKZEUGE



BEWEHRUNG

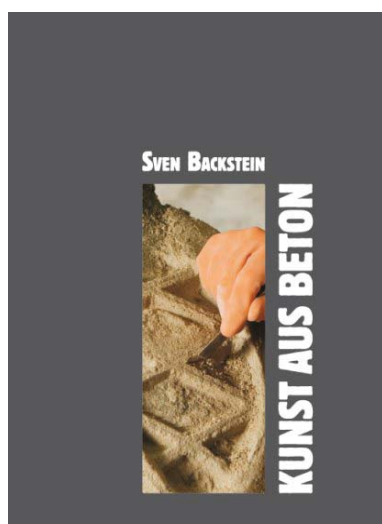


MASCHINEN



Im Moertelshop finden Sie nicht nur Künstlermörtel, sondern alles, was man zum Gestalten mit Beton braucht. Wir haben rund um die Uhr geöffnet.

www.moertelshop.de



Kunst aus Beton ist ein Lehr- und Anleitungsbuch für das gestalterische Arbeiten mit Beton von Sven Backstein. Gegründet auf 30-jähriger praktischer Erfahrung bietet es dem Einsteiger leicht verständliche Hilfestellung für die ersten Schritte mit Beton und dem Fortgeschrittenen Antworten auf tiefgehende Fragen zu allen planerischen, gestalterischen und technischen Aspekten. Das Buch hat 224 Seiten mit 132 teils farbigen Abbildungen und kostet 49,80 Euro.