

Auszug aus dem neuen deutschsprachigen PolyConForm Katalog

Einführung

Willkommen!

Willkommen zur 7. Ausgabe des Polytek Katalogs, den wir, geringfügig verändert, zum ersten Mal in deutscher Sprache auflegen. 60 Seiten aus dem amerikanischen ins Deutsche zu übersetzen bedeutete, viele darin befindliche Informationen sehr intensiv wahrzunehmen.

Bei dieser Aufgabe haben wir festgestellt, dass manche Anregungen und Hinweise sich über zahlreiche Seiten verteilen und häufig interessante Zusammenhänge ergeben.

Wir sind daher zu dem Entschluss gelangt, diesen Katalog auch in Form einer CD mit direkten Links zu angesprochenen Themen und Produkten zu erstellen, so dass alle relevanten Erklärungen direkt angeklickt werden können.

Mit diesem Katalog verfolgen wir weiterhin das Ziel, sie mit den prinzipiellen Methoden des Formenbaus vertraut zu machen und an den Umgang mit dafür erforderlichen Gegenständen, praktischen Geräten und Hilfsmitteln sowie ausgesuchten Komponenten heran zu führen.

Der Rest liegt an Ihnen.

Die Herstellung von Formen vom Originalmodell und das Replizieren entsprechender Abgußmaterialien aus diesen Formen ist oft eine komplexe Angelegenheit.

Es erfordert viel Erfahrung und ist auch für so manchen gestandenen Fachmann eine Aufgabe, die sein gesamtes Wissen und Können beansprucht.

Für einen Formenbauer ist es vor allem wichtig, das richtige Gefühl für die geeignete Materialauswahl und den funktionalen Aufbau einer Form zu entwickeln.

Dieses "Gefühl" für jeden der vorhandenen sowie zu verwendenden Werkstoffe und das frühzeitige Erfassen ggf. auftretender Probleme setzt oft eine intuitive Kenntnis der optimalen Zusammenstellung aller Komponenten voraus.

Es ist völlig klar, dass es beim "ersten Mal" für jedermann schwierig ist, mit einer neuen Technik oder einem neuen Material perfekte Resultate zu erzielen.

Es gilt -wie immer- die bekannte Erkenntnis:

"Nur Praxis macht perfekt."

Polytek hat eine reichhaltige Palette flüssiger Komponenten zur Formenproduktion entwickelt und führt eine Vielzahl darauf abgestimmter Additive, Werkzeuge und Hilfsmittel in seinem Sortiment, damit ihre Erwartungen an perfekte Formen realisiert werden können.

Wir bemühen uns ständig, nicht nur neue Materialkomponenten zu entwickeln, sondern auch unseren Service zu optimieren, um Ihnen den Formenbau und das Duplizieren noch einfacher zu machen.

Egal, wie "gut" ein Material oder eine neue Technik auch sein mögen, wir bitten Sie, immer "klein" zu beginnen und sich zunächst mit Neuem vertraut zu machen, damit sie ein sicheres Gefühl entwickeln können, bevor sie sich an größere oder wichtigere Objekte heran wagen.

Sollten Sie dennoch weitere Informationen benötigen, wenden sie sich bitte an uns.

Neue Materialien und Methoden, die dem Anwender nicht vertraut sind, bedürfen der Erklärung erfahrener Experten. Diese können in unseren Workshops vermittelt werden, die wir regelmäßig veranstalten.

Für diejenigen, die diese Gelegenheit nicht wahrnehmen können oder wollen, sollen diese Erläuterungen dazu dienen, die Anfertigung von Formen gut vorzubereiten und zu einem erfolgreichen Abschluss zu bringen.

Um Ihre Chance auf eine erfolgreiche Formenherstellung und zahlreiche gelungene Abformungen zu erhöhen, empfehlen wir Ihnen:

Studieren Sie alle Unterlagen

Lesen Sie so viele Informationen wie möglich.

Testen Sie

Machen Sie Vorversuche auf Oberflächen, die ihrem abzuformenden Original ähnlich sind. Diese Tests bewahren Sie vor unangenehmen Erfahrungen. Auf Wunsch stellen wir Ihnen ein "Starter Kit" mit einer Selektion geeigneter Materialien, Versuchsformen und Hilfsmitteln zusammen. Dieses Starter Kit können Sie zu einem einmaligen Vorzugspreis gegen Vorkasse ordern.

Beginnen Sie mit kleinen Mengen

Entwickeln Sie ein Gefühl und die notwendige Basiserfahrung, bevor Sie sich einem Ihnen wertvollen Objekt widmen.

Fragen Sie

Wir können Ihnen in dieser kleinen Broschüre nicht alle Informationen und Erfahrungen vermitteln.

Sollten Sie nach dem Lesen dieser Seiten nicht ganz sicher sein oder spezielle Fragen haben, wenden Sie sich an uns.

Formen- und Abgussmaterial

Die Materialien von PolyConForm

PolyConForm bietet in seinem Lieferprogramm praktisch alle gebräuchlichen Ausgangsmaterialien zur Herstellung flexibler Formen und deren Stützformen an.

Dazu gehören:

- Silikone
- Polyurethane
- Naturlatex
- Wachs
- hautverträgliches Alginat zur Körperabformung
- Polymer modifizierte Gipssysteme

Unsere flexible Formenmaterialien sind einfach zu verarbeiten.

Latex

Natürliches 1-Komponenten Material vom Gummibaum.

Hydrogel "N"

Weißes Pulver aus Alginat, mit Wasser aufzurühren.

Wachs

Auf zu schmelzen und unter 60° C zu verarbeiten.

Poly Sulfide

Flüssige 2-Komponenten für Abgüsse aus Wachs, Gips, Zementmörtel und Harze

PUR-Elastomere

Überwiegend im Verhältnis 1:1 zu verarbeiten.

Silikone

2-Komponenten System für hitzeresistente Abformungen.

Die 2-Komponenten Produkte reagieren und vulkanisieren bei Raumtemperatur.

PUR-Elastomere sind die preiswerteren Produkte in unserem Lieferprogramm, PolySulfide mit ihren speziellen Eigenschaften liegen im mittleren Bereich, Silikone kosten häufig mindestens das doppelte der vorgenannten Produktgruppen.

Die zumeist angebotenen und verwendeten Abgußmaterialien, die unter verschiedenen Bezeichnungen für unterschiedlichste Anwendungen angeboten werden, sind aus Gips. Auch zementgebundene Systeme, die oft von den Verarbeitern selbst zusammengestellt werden, eignen sich zur Formenherstellung.

Wachse sind für Abgüsse sehr gut geeignet, aber wegen hohem Schrumpf und geringer Festigkeit sehr begrenzt in ihren Anwendungsmöglichkeiten.

Bei niedrigen Temperaturen zu schmelzendes Polyvinyl oder Legierungen aus Metall können besser in hitzebeständigen Silikonformen hergestellt werden. Epoxydharze und Polyurethane, aus 2 Komponenten bestehende Harzsysteme, offerieren enorme gebrauchseigenschaften und Einsatzgebiete.

Polyesterharze sind preiswert, bestehen aus 2 Komponenten und können mit Füllern wie Sand, Ton oder Holzspänen massiv beaufschlagt werden. Der Nachteil besteht in ihrer hohen Entflammbarkeit, dem sehr starken Geruch nach Lösungsmittel (Styrol) im flüssigem Zustand, sowie einem hohen Schrumpf während der Erhärtung.

Formenherstellung und Belegungsmethoden

Art und Weise der Formenherstellung

Jedes Formenmaterial und die zur Belegung derselben abweichende Substanz ist im Zusammenwirken verschiedenartig.

Es erfordert individuelle Vorgehensweisen, die von bisherigen Erfahrungen mit ähnlichem Material oder Geometrie häufig abweichen können.

Nehmen Sie sich die Zeit, die spezifischen Anforderungen neuer, Ihnen unbekannter Produkte heraus zu finden.

Bevor Sie an größere Aufgaben herangehen, sollten Sie sich mit dem Umgang der Produkte und der korrekten Vorgehensweisen vertraut machen, um nicht den Verlust von Material und Zeitaufwand beklagen zu müssen.

Generell werden elastische Formen auf folgende Art und Weise hergestellt:

- Durch Gießen auf eine Vorlage (Modell, Original). Dabei ist die Vorlage von einem Rahmen, Kasten oder einer zuvor passend plazierten Schale umgeben, der die flüssige Masse aufnimmt.
- Durch Auftrag einer dickflüssigen, pastösen Formenmasse mittels Pinsel oder Spachtel auf das Original.
- Durch Vorlegen der Gießmasse, in die ein "geeignetes", meist einfaches Modell (ohne komplizierte Geometrie oder Oberflächenstruktur) eingelassen und fest fixiert wird.
- Durch Spritzen auf das abzuformende Modell, bei dem die Komponenten über Schläuche einem Misch- und Spritzkopf zugeführt und mittels Luft oder Druck ausgetragen werden.

Gegossene Formen

Solide Blockformen

Die Mehrzahl der flexiblen Formen werden im Gießverfahren hergestellt.

Eine der einfachsten Vorgehensweisen besteht darin, das Original in einem Gießkasten fest zu fixieren oder einen ausreichend hohen, abgedichteten Rahmen um den abzunehmenden Bereich zu plazieren. In diese vorbereitete Begrenzung, letztlich einem "Gefäß", wird die flüssige Formenmasse gegossen und erhärtet zu einer festen, zäh-elastischen oder harten Substanz.

Komplexere, das Modell völlig ummantelnde Formen können bei Verwendung einer weichen Materialtype ggf. nach der Entformung mit einem scharfen "Formenmesser" in Sektionen geteilt und zum Belegen wieder zusammengefügt werden.

Diese Technik setzt viel Erfahrung voraus. Mindestens ebenso viel Kenntnis und Präzision erfordern Formen, die aus drei oder mehr Teilen bestehen müssen, um eine "gewalt- und zerstörungsfreie" Entformung filigraner Duplikate zu gewährleisten.

Kniffligere Geometrien können, ggf. einfacher, in Sektionen oder schichtweise abgegossen werden, indem z. B. erst die eine Hälfte, und nach dem Erhärten mit einem Trennmittel versehen, die zweite Hälfte auf- bzw. dagegen gegossen wird. Zum exakten Zusammenfügen der Hälften sind bereits beim Gießen der ersten Sektion vorzugsweise Nuten oder Vertiefungen vorzubereiten und einzulassen.

Wenn Gießformen dick genug und daher in der Lage sind, ihre ursprüngliche Form zu halten, benötigen sie in der Regel keine Stützformen und können frei stehen. Häufig wird die (harte) Gießbox als passende "Mutterform" oder "Stützform" benutzt. Dabei ist darauf zu achten, dass sie in ihrer Geometrie so gestaltet wurde, dass sie problemlos von der elastischen Form genommen werden kann.

Grundsätzlich weisen gegossene Formen weniger Lufteinschlüsse (Lunker) als durch Streichen hergestellte oder mit Spachtel aufgetragene Schichten auf, sofern sich aufsteigende Luftblasen nicht unter Kanten und Hohlstellen im platzierten Modell sammeln können. Wenn erforderlich, sollten solche Bereiche vor dem Abguss mit einem Pinsel durch vorgelegtes Material (ggf. verdicktes Gießmaterial) präpariert werden.

Bei hohem Schwierigkeitsgrad, großen Formen und umfangreichen vertikalen Flächen ist es eventuell ratsam, eine Form in Streich- und Spachteltechnik zu fertigen.

Eine sehr ökonomische Variante der Gießformenherstellung, insbesondere bei großen Stückzahlen und/oder kontinuierlicher Produktion ist die Herstellung "geschlossener" Formen mit Füllstützen.

Diese, zunächst etwas aufwendigere Technik erlaubt die einfache und schnelle Reproduktion von Formen ohne allzu großen Aufwand.

Dabei wird zunächst einmal das permanent auf einer Unterlage fixierte Original mit einem geschmeidigen Material (Ton/Plastilin/Wachs) vollständig abgedeckt. Das Äußere dieser temporär erforderlichen Ummantelung wird in eine konische Form gebracht und unter absoluter Vermeidung von Unterschneidungen sorgfältig geglättet.

Die danach anzufertigende, zunächst als Gieß- und später als Stützform verwendbare Schale muss von diesem temporären Konus gut abgehoben werden können.

Wenn diese Stützform auf der temporären Schicht erhärtet ist, wird das geschmeidige Material wieder entnommen.

Danach wird der nun zwischen Original und Schale befindliche Hohlraum bis zum Füllstützen mit dem Formenmaterial vergossen.

Nach der Entnahme der Schale soll auf der (noch nicht entnommenen) Form unmittelbar eine neue Schale gegossen werden. Original und Mutterform stehen dann unversehrt für weitere Duplizierungen zur Verfügung.

Mantelformen

Mit Pinsel oder Spachtel aufzutragen

Die meisten Gießmassen können durch Additive eingedickt werden, um ihnen eine streich- oder spachtelbare Konsistenz zu verleihen. Derartiges Material ohne Verdicker aufzutragen, wird in der Regel nicht zum gewünschten Ergebnis führen, weil die Flüssigkeit an vertikalen Flächen herunter rinnt.

Für überwiegend vertikale oder großflächige, unebene Formen bieten sich daher gelartige, d. h., auf das spezielle Verfahren thixotrop voreingestellte Elastomere und Silikone an. Dickflüssig eingestellte Formmassen wie PolyGel oder Latex eignen sich nicht zum Giessen und sind nur durch Aufstreichen oder –spachteln zu Formen verarbeitbar.

Streich- und spachtelbare Formen sind generell schneller herzustellen. Sie erlauben die einfache visuelle Kontrolle der abgedeckten Bereiche und sind erheblich sparsamer im Materialeinsatz, weil insgesamt dünnere Querschnitte realisiert werden können und erforderlich sind.

Die Stützform wird, simpel und einfach, nach der Erhärtung der Form, aber noch vor deren Entformung vom Original auf dieselbe appliziert. Natürlich nicht, ohne zuvor alle Unterschneidungen an der Form zu eliminieren und ein Trennmittel aufzutragen, um später bequem entschalen zu können.

Die noch auf dem starren Original befindliche, flexible Mantelform kann naturgemäß nicht nachgeben, die harte Stützform darüber auch nicht!

Achten Sie also unbedingt darauf, dass die starre Stützform keine störenden Unterschneidungen aufweist, um die Mantelform, mit dem darin befindlichen Original, nach der Fertigstellung aus der erstarrten Mutterform (Stützform) heraus zu bekommen.

Mitunter sind flexible Stützformen eine probatere Möglichkeit.

Wirklich gut vorbereitet zu sein ist viel besser, als zu spät nachdenken!

Die Verwendung von Schnüren, Keilen und konischen "Hütchen" empfiehlt sich und dient bei der Herstellung von Fugen und Schlössern zum exakten Zusammenpassen der Formteile.

Belegung der Form

Abformung

Einfache Abgüsse in die flexible Form (ggf. mit Mutterform) bedürfen nur geringer Vorbereitung.

Obligatorisch ist ein ausreichender Trennmittelfilm, der gut abgelüftet sein sollte und nicht in der Form "steht". Bei Gips ist gegebenenfalls ein verdünntes Spülmittel zu verwenden.

Positionieren und richten Sie die Form so aus, dass die Oberkanten sich in der Horizontalen befinden.

Gießen Sie das als Gussmasse vorgesehene Material auf den höchsten Bereich in der Form und lassen sie es selbstständig verlaufen. Wenn erforderlich, die gefüllte Form ggf. mehrmals stücken oder kurz rütteln, danach können Sie es bis zur Entformung ruhen und erhärten lassen.

Das fertige Duplikat nach dem Aushärten, möglichst ohne Gewalt, aus der Form "schälen". Bei manchen Werkstoffen kann ein falsches Trennmittel oder eine zu lange Verweildauer in der Form die Entformung erschweren oder die Formenoberfläche auslaugen und angreifen.

Die Anlegen von Überdruck- oder Unterdruck in einer Vakuumkammern, das Vor- oder Erwärmen der Form sowie das Spritzen oder Verstreichen des Materials in Formen sind übliche und hilfreiche Maßnahmen, um lunkerfreie und detailgenaue Abformungen zu erhalten. Meist führt jedoch schon einfaches Gießen ohne weitere Hilfsmittel zu qualitativ guten Ergebnissen.

Vermeidbare Fehlerquellen

Was kann schief gehen?

Im folgenden Abschnitt finden Sie die meist verursachten Fehler beim Anfertigen von Formen und deren Belegung, die zu Problemen führen.

Falsche Materialauswahl

Eine falsche Materialauswahl kann zu völligem Misserfolg und dem totalen Verlust Ihres wertvollen, einzigen Originals führen. Ein Vorversuch wird dringend empfohlen.

Falsches Mischungsverhältnis

Langsames, nicht härtendes oder zu weiches Formenmaterial resultiert überwiegend aus einem ungenauen oder falschen Mischungsverhältnis.

Wir empfehlen, die Dosierung mit einer genau skalierten Waage vorzunehmen.

Dies gilt auch für die Dosierung im maschinellen Spritzverfahren, bei dem kontinuierlich gefördert wird. Eine Überprüfung und Justierung durch Fördern und Wiegen der Komponenten in zwei Gefäße ist obligatorisch und immer vor Arbeitsbeginn vorzunehmen.

Kalkulieren und checken Sie Ihren Bedarf so genau wie möglich, zur Sicherheit auch zweimal.

Lesen Sie aufmerksam Verarbeitungsanleitung und Produktbeschreibung .

Trennmittel oder Versiegelung

Ein nicht oder unsachgemäßes, falsches, verwechseltes unvollständig oder ungeeignet aufgetragenes Trennmittel führen zu klebrigen oder beschädigten Formen oder Abformungen. Wir weisen dringend darauf hin, immer einen, wenn auch noch so kleinen, Vorversuch durchzuführen, wenn sich bei den verwendeten Materialien irgend etwas geändert hat. Im Übrigen kann auch ein "zuviel" an Trennmitteln erhebliche Probleme bereiten. Meist sind Lunker und nadelartige Oberflächendefekte die Folge.

Niedrige Temperaturen oder zu frühe Entformung

Klebende, leider meist am Original anhaftende Oberflächen, deformierte oder bei der Entformung zerstörte Bereiche sind die Folgen nicht ausreichend vernetzten Materials. Produzieren Sie Ihre Form bei Raumtemperatur, vorzugsweise zwischen 15 °C und 30°C, halten sie die vorgeschriebene (Mindest-) Entformungszeit unbedingt ein.

Neugier und Ungeduld wird mit großer Wahrscheinlichkeit durch irreversiblen Schaden bestraft.

Undichte Formen, Gießkästen oder Schalen

Leckagen und Undichtigkeiten führen beim Abguß unnötigerweise zu Hektik, Panik und daraus resultierenden Fehlern, bestenfalls nur zu Materialverlust. Dichten Sie alle Fugen und Löcher ausreichend ab. Sichern Sie auch Ihr Original durch ordentliches Befestigen vor Verrutschen oder Aufschwimmen. Dichten Sie die unterseitigen Ränder des Modells ab, damit kein Material darunter laufen kann.

Das gemischte Material reagiert schon vor dem Befüllen

Vermeiden Sie alle Verzögerungen beim Aufrühren und homogenem Vermischen der Komponenten. Benutzen Sie zur Kontrolle unbedingt eine Uhr. Nach 1/3 der Topfzeit sollte mit dem Füllvorgang begonnen werden können.

Unvermishtes Material muss nicht sein

Streifen ungemischten, weichen Materials, das mitunter noch nach Wochen Luftschlüsse verursacht, stammen meist von Wand und Boden des Mischtopfes, weil das dort befindliche Material nicht vom Mischer erfasst werden konnte. Benutzen Sie einen (Gummi-) Schaber oder Plastikspachtel und quetschen sie das an Wand und Boden befindliche Material in die Mitte des Mischtopfes. Schütten Sie gegebenenfalls, vor allem bei größeren Chargen (> 5 l), den Inhalt des Rührtopfes komplett in einen weiteren, sauberen Behälter und mischen das Material in diesem noch einmal kurz auf.

Komponenten wurden vor dem Wiegen und Vermischen nicht aufgerührt

Bei längerer Lagerung setzen sich mitunter Bestandteile der Komponenten am Boden des Lagergefäßes ab. Diese Komponenten müssen vor der Entnahme gut aufgerührt und vermischt sein. Unbedingt die Hinweise beachten.

Unnötige Qualitätsbeeinträchtigung

Kontaminiertes Material, Feuchtigkeit, Wasser, unbeabsichtigt eingetragenes Öl, Trennmittel oder Staub in geöffnete Lagerbehälter beeinträchtigen die Qualität des erhärteten Materials erheblich. Verschließen Sie die Gebinde sofort nach der Entnahme und vermeiden Sie es, verschmutzte Geräte oder Werkzeuge zu benutzen.

Sicherheitshinweise

Sicherheit

PolyConForm führt in seinem Lieferprogramm überwiegend flüssiges Formenmaterial, das aus 2 Komponenten besteht, die zusammengemischt und aufgerührt zu weich-elastischen oder hart-flexiblen Formen verarbeitet werden.

Die angebotenen Komponenten unserer Silikon-, PUR- Elastomer- oder Harztypen sind "duroplastisch", d. h. "kalthärtend".

Sie sind durch Wärme- oder Hitzebehandlung nicht wieder in einen flüssigen Zustand zu versetzen bzw. zu einer neuen Form aufzuschmelzen.

Lesen Sie aufmerksam unsere Sicherheitsdatenblätter.

Das auf den Gebinden befindliche Etikett und die Gebrauchs- und Verarbeitungsanleitungen der von Ihnen verwendeten Produkte sind unbedingt zu beachten.

Sämtliche PCF-Produkte sind einfach und sicher zu verarbeiten, wenn die Hinweise befolgt werden, die sie den folgenden Seiten entnehmen können.

Alle Produkte sollten bei guter Raumbelüftung ver- und bearbeitet werden, insbesondere bei Arbeiten mit lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln ist auf eine ausreichende Belüftung Wert zu legen.

Haut- und Augenkontakt, Verschlucken oder das Inhalieren von Dämpfen oder Staub bei Ver- oder Bearbeitung sollte unbedingt vermieden werden.

Benutzen Sie vorgeschriebenes oder empfohlenes Equipment

Verwenden Sie immer Werkzeuge und Zubehör, wie z. B. Handschuhe, Schutzbrillen und Staubmasken, angemessene Kleidung und, bei einigen wenigen Produkten, einen Atemschutz mit entsprechenden Filterpatronen.

Befolgen Sie die Hinweise

Wenn Vorhaben missraten, liegt es zumeist daran, dass Empfehlungen keine Beachtung fanden und unvorbereitet begonnen wurde. Beschäftigen Sie sich mit der Verarbeitungsanleitung, vermeiden Sie Hektik, bereiten Sie sich und ihr Equipment sorgfältig vor, legen Sie alle notwendigen Gegenstände in sauberem

Zustand bereit. Sollten Sie zur Verarbeitung weitere Fragen haben oder weitere Informationen brauchen, rufen Sie uns an.

Unvernetztes Material kann Haut- oder Atemwegreizungen hervorrufen.

Vermeiden Sie direkten Kontakt mit nicht erhärteten Materialkomponenten. Bei Hautkontakt sollten entsprechende Partien mit einem (Papier-) Tuch trocken abgewischt und mit Alkohol oder Handreiniger gesäubert werden.

Bei Augenkontakt mit den Komponenten unbedingt mit viel Wasser spülen und sofort einen Arzt konsultieren.

Es sollte vermieden werden, dass unsere Materialien in unmittelbarem Kontakt mit Lebensmitteln kommen oder, mit Ausnahme von Hydrogel, in größerem Ausmaß auf Körperpartien gelangen.

Begriffserklärungen

Physikalische Eigenschaften

Die folgende Nomenklatur informiert Sie über alle Begriffe, die für die Auswahl, Beurteilung, Verarbeitung und das Verhalten des Materials wichtig sind.

Viskosität beschreibt, ob eine liquide Substanz dick- oder dünnflüssig ist. Die Konsistenz wird in centiPoise (cP) gemessen und beschrieben.

Wasser hat eine niedrige Viskosität von 1 cP, Sirup eine höhere, z. B. 1000 cP, während Honig eine Viskosität von 10.000 cP erreichen kann, natürlich abhängig von der gerade vorliegenden Temperatur.

Temperaturen beeinflussen die Viskosität unserer Gießmassen in entscheidendem Maße. Niedrige Temperaturen verursachen höhere Viskositäten.

Für beste Fließeigenschaften sind "warme" Materialtemperaturen optimal, wir empfehlen zirka 20 – 30 °C.

Beachten Sie jedoch, dass sich die Verarbeitungszeiten bei höheren Temperaturen entsprechend verkürzen.

Sorgen Sie für ausgewogene Temperaturbedingungen.

Rheologie beschreibt die Fließeigenschaften einer viskosen Masse. Eine Substanz ist "newtonisch", sofern sie sich – selbst bei sehr langsamer Bewegung – selbst nivelliert.

Gießfähiges Material sollte "newtonisch" sein. Streich- und spachtelbare Formmassen sind eher thixotrop einzustellen, damit sie beim Auftrag zwar noch fließen, bei zunehmend langsamerer Bewegung aber in einen statischen, steifen Zustand übergehen und an beabsichtigter Stelle zum Stillstand kommen.

Verarbeitungszeit, Topfzeit oder Gel-Zeit geben dem Verarbeiter Auskunft darüber, wie viel Zeit vom Zusammenbringen der Komponenten und dem Mischen und Gießen bis zum Beginn der Erstarrung zur Verfügung steht.

Generell sollte das Material bereits nach 2/3 der Topfzeit vollständig vergossen sein, damit es so flüssig wie möglich in alle Ecken und Kanten, vor allem in feine Details, fließen kann. Je flüssiger die Gießmasse ist, um so leichter kann eventuell beim Mischen und Gießen eingetragene Luft aufsteigen, wodurch sich das Risiko größerer Lufteinschlüsse minimiert.

Entformungszeit ist der – bei Beachtung der vorgeschriebenen Temperatur – frühestmögliche Zeitpunkt zur Entnahme des erstarrten Materials vom Original oder der gegossenen Replik aus der Form. Generell ist eine etwas längere Verweilzeit des gegossenen Produktes in oder auf der Form zu empfehlen, denn sie erhöht die Chance auf eine zerstörungsfreie Entnahme des gegossenen Teils.

Die Erhärtungs- und Reaktionszeit dauert über die nominelle Entformungszeit (zirka 24 Stunden) hinaus an. Der Zeitraum bis zum tatsächlichen Ende der Vernetzungsreaktion (Polymerisation) kann durchaus eine Woche betragen, erst dann hat das Material seine maximalen Gebrauchseigenschaften entwickelt.

Schrumpf entsteht durch Abgabe flüchtiger Bestandteile des Materials während der Erhärtungsphase, was eine Verkürzung desselben hervorruft. Bei Elastomeren und Silikonen tritt ein Schwinden evtl. mit zunehmender Anzahl der Belegungen auf.

Elastomere und Silikone bleiben während der Erhärtung formstabil und schrumpffrei, wenn sie nach der Entformung bis zum Reaktionsende kühl gelagert werden.

Die Ausgangsprodukte elastischer Gießmassen enthalten ölhaltige Substanzen, die bei steigender Anzahl der Belegungen allmählich vom eingebrachten Abgussmaterial "ausgelaugt" werden. Dieser Substanzverlust ruft das Schwinden hervor.

Gießmassen erzeugen während der Vernetzung Reaktionswärme. Besonders bei massiven Formen kann das zu unterschiedlichen Temperaturen im Kern und dem äußeren Materialbereich führen, weil Formenwand und Modell Wärme ableiten. Dieses läßt sich verhindern, wenn alle verwendeten Gegenstände und Materialien schon bei Beginn des Gusses eine entsprechende gleich "warme" Temperatur aufweisen.

Dichte bezeichnet das Gewicht einer Materie in einem definierten Volumen. Wasser hat eine Dichte von 1,0.

Ein kg füllt 1 dm³, das entspricht 1 Liter Volumen. 1 kg Material mit einer Dichte von 2,0 wird nur die Hälfte dieses Volumens, also 0,5 l füllen.

Achten Sie bei der Planung darauf, in Volumen zu kalkulieren, der Preis per kg ist irrelevant, sofern die Dichte nicht exakt 1,0 beträgt.

Bei einer Dichte > 1,0 haben sie weniger als 1 Liter Material, bei einer Dichte von <1,0 mehr als 1 l Volumen.

Kalkulieren Sie Bedarf und Kosten exakt nach Volumen.

Materialhärte

Die Härte des vollständig vernetzten Materials wird mit dem so genannten "Durometer" gemessen. Mit dem Instrument wird ein nadelähnlicher Stift auf das elastische Material gepresst, um den Widerstand zu messen und an einer Skala abzulesen.

Je tiefer der Stift einzudrücken vermag, um so weniger zeigt die Skala an, je weniger er eindrückt, um so höher ist der "Shore"-Wert.

Die "Shore A" Skala gibt Auskunft bei elastischen Stoffen (Gummi, Silikon, Polyurethan etc.) die Bezeichnung "Shore D" wird für die härteren Kunstharze verwendet. Beide Skalen umfassen die Bereiche 1 – 100, Shore A 0 entspricht beispielsweise einem frischen Kaugummi, A 10 – A 20 sind die weichsten Formmaterialien, ein Autoreifen hat etwa A 50 und Shore A 80 ist fast so hart wie Plastik.

Dieser Wert würde etwa am Beginn der Shore D Skalierung stehen. Shore A 90 entspricht bereits dem Härtegrad eines normalen Kunststoffes mit der Shore D Härte 10. Je höher die Skalierung im D Bereich, um so härter und spröder ist die Oberfläche.

Zugfestigkeit

Das ist die Kraft, die beim Ziehen ein Material zerstört. Es wird in N/mm² oder MPa gemessen.

Dehnung

Das ist die maximal erreichbare Verlängerung eines Stoffes vor einem Bruch und wird gemessen in %.

Reißfestigkeit

Sie beschreibt die Kraft, die benötigt wird um einen Riss von definierter Länge in ein Material zu verursachen.

Einige Formmaterialien, vor allem Silikone, haben eine relativ geringe Reißfestigkeit, insbesondere wenn bereits ein Anriss vorliegt.

Vorbereitung der Formen

Was Sie beim Vorbereiten der Formen beachten müssen.

Poröse Strukturen, wie Holz, Terracotta oder Gips müssen durch eine geeignete, sorgsam aufgebraute "Versiegelung" geschützt werden, um beim Abguss ein Anhaften des Elastomers an der rauhen Modelloberfläche zu vermeiden.

Für derartige Trennschichten stehen unterschiedliche Substanzen zur Verfügung. Reversible Überzüge auf Silikonbasis oder biologisch abbaubare Mittel wie Wachspasten oder PVA-Lösungen (PolyVinylAlkohol) lassen sich nach dem Abtrocknen polieren und nach erfolgter Abformung durch Abwaschen oder mit einem Hochdruckreiniger wieder entfernen.

In manchen Fällen sind dauerhafte Versiegelungen vorteilhafter, um das Modell mehrfach abzuformen oder gegen Beschädigungen und Umwelteinflüsse zu bewahren. Solche Schutzschichten sollten dünn aufgetragen werden, um die spätere Detailgenauigkeit nicht zu beeinträchtigen.

Einige PUR-Elastomere (PolyFast 72-40 & PolySulphides) enthalten Substanzen, die Lacke und/oder Farben lösen oder erweichen können. Für diese Materialtypen sind Wachs oder Shellack als Versiegelung geeignet.

Beachten Sie bitte, dass PUR-Elastomere grundsätzlich an Schellack haften, benutzen Sie beim Anfertigen bzw. der Präparierung des entsprechend versiegelten Originals unbedingt ein Trennmittel.

Gewöhnlicher Gips wird vorzugsweise mit "Potter Soap" (Bohnerwachs/Schmierseife) versiegelt. "Potter Soap" wird auf die zuvor angefeuchtete Gipsoberfläche aufgetragen und mit einem weichen Pinsel eingespült. Dieser Vorgang ist zu wiederholen, bis die Oberfläche vollständig benetzt ist. Mit weicher Bürste oder einem Tuch leicht nachpolieren.

"Potter Soap" ist ausschließlich zur Versiegelung von Gips zu benutzen, andere Materialien eignen sich nicht.

Vor dem Abformen empfiehlt es sich, die versiegelte Fläche leicht zu befeuchten, um die Trenneigenschaften der aufgebrauchten Schicht zu optimieren.

Feuchter Ton ist anders zu behandeln. Er kann eine Trennschicht erhalten, indem PolEase 2350 oder eine 10%ige Lösung aus "Petroleum Yelly" (Schmieröl) mit Alkohol versetzt, aufgesprüht wird.

Diese Trennschicht schützt den Ton vor Abformungen bei den meisten Gießgummi-Typen. Präparierte, aber völlig trockene Tonoberflächen sollten vor einer erneuten Abformung wieder eine abschließende Schicht Trennmittel erhalten.

Nahezu jede Oberfläche eines Modells oder einer Form benötigt ein Trennmittel, zum Beispiel PolEase als finale Trennhilfe, bevor Harze oder viskose Elastomere aufgebracht werden. Es sollte gleichmäßig – am besten durch Aufsprühen – verteilt sein und mit einem weichen Pinsel von verbliebenen Partikeln befreit werden.

Der Pinsel sollte mit einem saugfähigen Lappen oder Papier hin und wieder von überschüssigem Trennmittel befreit werden, um eine zu dicke Trennmittelschicht zu vermeiden. Zu viel Trennmittel beeinträchtigt die Detailgenauigkeit und kann Defekte in der Formenoberfläche, wie Lufteinschlüsse oder sichtbare Schlieren verursachen.

Vorbereitung der Formen

Erlauben Sie dem frisch aufgebracht Trennmittel eine kurze Abluftzeit bis zu 15 Minuten, bevor mit dem Abguss begonnen wird.

Silikonhaltige Trennmittel, wie zum Beispiel PolEase 2350 können eventuell mit Silikon-Gießmassen zur Formenherstellung reagieren.

Für Silikone sollte PolEase 2350 als geeignetes Trennmittel verwendet werden.

In jedem Fall ist die Verträglichkeit von Formenoberfläche, Trennmittel und der zu verwendenden Gießmasse in einem kleinen Vorversuch festzustellen. Das schützt in jedem Fall vor unliebsamen Überraschungen.

Manche Materialien, z. B. schwefelhaltige Thermoplaste oder Spanplatten enthalten Substanzen, die eine beschleunigte oder verzögernde Reaktion der Gießharze oder der Polyurethane verursachen können.

Offenporige, poröse oder hohle Werkstoffe, die zur Abformung vorgesehen sind, sollten auf der Rückseite so präpariert sein, das dort wegen des entstehenden Überdrucks durch das Befüllen der Form eine Entlüftung in der Gießbox möglich ist.

Dazu genügt in der Regel schon ein kleines Loch.

Beim Gießen des Materials drückt das eingebrachte Gewicht der Masse auf das Original. Damit die unter dem Modell komprimierte Luft nicht nach oben in die viskose Formenmasse steigt und Luftblasen verursacht, kann und soll die überschüssige Luft durch dieses Loch entweichen. Wenn möglich, ist ein leichter Unterdruck zur Vermeidung von Lufteinschlüssen empfehlenswert.

Natürlich muss das Modell im Umriss mit Plastilin oder Silikon fest mit dem verwendeten Untergrund verbunden und abgedichtet sein, um einem Einsickern oder Unterlaufen der viskosen Formenmasse unter die Vorlage entgegen zu wirken.

Gefäß oder Gießkasten, in oder auf dem das Modell abgegossen werden wird, müssen ebenfalls sorgsam abgedichtet und Umrahmungen auf der Unterlage gut miteinander fixiert sein, um ein unbeabsichtigtes Auslaufen der Gießmasse während des Befüllens auszuschließen.

Schmieröl oder -seife ist für solche Abdichtungen hervorragend geeignet, sofern die Materialtemperatur bei der Reaktion es nicht zum Schmelzen bringen kann. PolEase 2300 verfügt zwar über eine höhere Temperaturbeständigkeit, ist jedoch nicht ausreichend selbsthaftend, so das es nur optional zur Abdichtung verwendet werden sollte.

Mischen und Gießen

Was Sie beim Mischen und Gießen beachten sollten

Sorgen sie für möglichst gleiche Temperaturen

Etwa gleiche Temperaturen bei allen erforderlichen Materialien und Werkzeugen sind wichtig. Optimal sind Verarbeitungsbedingungen zwischen 18-30° C in trockener Umgebung. Bedenken Sie, das ein gefülltes 20 l Gefäß im Winter bis zu 24 Stunden benötigen kann, um die gewünschte Raumtemperatur zu erreichen.

Legen Sie sich alle Werkzeuge und Geräte sauber gereinigt bereit

Sie sollten nicht während der Herstellung, insbesondere beim Mischen und Gießen, nach irgendeinem benötigten Gegenstand suchen müssen. Gute Resultate benötigen eine geordnete und zügige Vorgehensweise.

Materialien vorbereiten

Manche Komponenten müssen vor dem Zusammenbringen mit den anderen Komponenten unbedingt intensiv aufgerührt werden. Bereiten Sie die zu verwendenden Materialien entsprechend vor, wenn dies erforderlich ist.

Messen oder wiegen Sie akkurat

Generell ist es zu empfehlen, eine genaue Waage zu verwenden. Selbst solche Komponenten, die im Volumenverhältnis 1 : 1 zu mischen sind, können durch Abwiegen präziser dosiert werden. Andere Mischungsverhältnisse sind, insbesondere bei unzureichender Erfahrung, durch Abwiegen zu ermitteln.

Gebinde und Behälter verschlossen halten

Schließen Sie die Gebinde/Behälter bitte umgehend nach der Entnahme des Materials. In ungeöffnetem Zustand haben unsere Produkte eine Mindesthaltbarkeit von 6-12 Monaten.

Nach dem Öffnen des bislang hermetisch von der Luft abgeschlossenen Materials tritt durch Kontakt mit umgebender Luftfeuchtigkeit eine Beschleunigung der natürlichen Alterung ein.

Dieser Prozess intensiviert sich, je länger unvernetzte Elastomere oder Silikone mit (Luft-)Feuchtigkeit kontaminiert werden.

Nicht dicht verschlossene Behältnisse beschleunigen diesen Schadensvorgang innerhalb weniger Tage. PolyPurge, ein Gas, welches schwerer als Luft ist, legt sich auf das im Behälter verbleibende Material und verdrängt die kontaminierende Feuchtigkeit. Es minimiert den natürlichen Alterungsvorgang, wenn es vor dem sorgfältigen Verschließen des Behältnisses eingesprüht wird.

Planen Sie Ihre Abformung mit der Uhr

Beobachten Sie unbedingt den zeitlichen Ablauf des Mischens und Befüllens. Das homogene Vermischen sollte möglichst nach der Hälfte der vorgeschriebenen und zur Verfügung stehenden Verarbeitungszeit abgeschlossen sein. Es verbleibt Ihnen dann ausreichend Gelegenheit, um eventuell auftretende Luftblasen aus dem noch relativ viskosen Material auszutreiben.

Mischen Sie intensiv

Mischen Sie intensiv, aber schlagen Sie möglichst keine Luft in die Masse. Streifen Sie mit einem (unverzichtbaren) weichen (Gummi-) Schaber die vorgelegte, an der Gefäßwand haftende Komponente (B) ab und führen diese durch Rühren in die Mitte des Mischgefäßes der Masse wieder zu. Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis Sie sicher sind, daß alles ausreichend vermischt ist.

Verlassen Sie sich nicht allein auf Ihr Gefühl

Wenn Sie sich nicht allein auf Ihr Gefühl verlassen und absolut sicher sein wollen, keine ungemischten Bestandteile in die Gießbox zu schütten, dann sollten Sie den gesamten, gut aufgemischten Gefäßinhalt in ein zweites, sauberes Gebinde geben und nochmals kurz, aber intensiv aufrühren.

Dieses Vorgehen ist insbesondere bei größeren Chargen (> 10 l) sehr zu empfehlen. Derartige Mengen sollten mit einem Handrührgerät oder einer Bohrmaschine mit variabler Drehzahl aufgerührt werden.

Achten Sie darauf, dass der von Ihnen verwendete Mischer den Rührtopf nicht an Wand oder Boden beschädigt. Zu empfehlen ist ein Flügel oder PolyTurbo-Rührstab, der durch seine spezielle Spiralkonstruktion sehr effektiv mischt und förmlich keine Luft einträgt.

Vermeiden Sie Hektik

Planen Sie ihre Vorgehensweise sorgfältig. Beginnen Sie, insbesondere wenn Sie über wenig Erfahrung mit dem verwendeten Material verfügen, mit kleineren Ansätzen. Nichts ist schwerer zu verschmerzen, als ein irreparabel verklebtes Modell, das nicht wiederhergestellt werden kann.

Das Gießen der Form

Vermeiden Sie Lufteinschlüsse

Die meisten Formen können auf simple Art, einfach durch gleichmäßiges, stetiges Giessen auf eine möglichst hohe Stelle des Modells hergestellt werden.

Durch das Fließen der Gießmasse über die Formenoberfläche entlüftet sich die Masse selbst.

Bei besonders feinen Details oder Hinterschneidungen empfiehlt es sich, diese vorab mit einer kleinen Menge zu füllen und durch Adhäsion verursachte Luftblasen mit einem sauberen Pinsel oder Stift heraus zu "schieben".

Das hierfür verwendete Werkzeug muss frei von Trennmittel oder dessen Resten sein.

Gehen Sie dabei vorsichtig vor, damit diese Vorgehensweise nicht den Trennfilm zerstört, den Sie zuvor zur problemlosen und leichten Entformung aufgebracht hatten. Eine mechanische Beschädigung des Trennmittels verursacht die Anhaftung des reagierten Gießmaterials auf der Modelloberfläche, es beeinträchtigt die Entformung erheblich.

Sollten Sie, insbesondere bei "großen" Formen, mit zwei oder mehr Mischungen arbeiten müssen, achten Sie bitte darauf, dass keine Trennmittel oder anderen Substanzen auf die zuvor gegossene Schicht gelangen.

Bei schichtweiser Abformung erhalten Sie die besten Resultate, wenn frisch in frisch – am besten vor dem Übergang der Masse ins Gelieren und Erstarren – gegossen wird.

Entformen

Erstarrungsreaktion und Entformen

Lassen Sie die gefüllte Form unter den gleichen Temperaturbedingungen erstarren und aushärten, die beim Mischen und Befüllen geherrscht haben.

Temperaturen unter 18° C verlängern den notwendigen Reaktionsverlauf erheblich und beeinträchtigen eine zeitige Entschalung.

Vermeiden Sie Transport und Temperaturwechsel der Form, um Gefügedefekte, Materialdehnungen und das Entstehen von Luftblasen während der Erhärtungsphase zu unterbinden.

Entformen Sie bitte sorgfältig und möglichst ohne Anwendung von Gewalt.

Lassen Sie sich Zeit. Bei ausreichender Temperatur verfügt das Material zwar nach 24 Stunden schon über ca. 90 % seiner Festigkeit, ihre obligatorischen Eigenschaften erreicht die Form aber erst nach einigen Tagen.

Vermeiden Sie unbedingt Überdehnungen und "schälen" sie die neue Form vom Original. Am besten belassen Sie die Form bis zum endgültigen Abschluss der Reaktion auf dem Original, bevor Sie sie entformen und, mit geeigneten Trennmittel versehen, zur ersten Belegung vorbereiten.

Lagern und bewahren Sie fertige Formen in ordentlichem Zustand
Vorzugsweise sollten Formen wieder auf dem ursprünglichen Modell, oder mit einem neuen Abguss versehen gelagert werden.

Bei gestauchter, gedehnter, geknickter oder verdrehter Aufbewahrung über einen längeren Zeitraum gewöhnt sich das Material irreversibel an diese neue Form und verliert ihre ursprüngliche Gestalt.

Formen sollten in einem kühlen Raum gelagert werden und nicht permanent der Sonne ausgesetzt sein.

Generell greift UV-Strahlung Kunststoff-Oberflächen an. Dieses Manko kann durch Zugabe geeigneter UV-Stabilisatoren in die Gießmasse reduziert werden.

Stützformen aus anderen Werkstoffen, wie beispielsweise (schwefelhaltiger) Gips sollten eine geeignete Versiegelung aufweisen, um einen Austausch schädlicher Substanzen zum Gießgummi hin zu verhindern.

Polyurethan- und Silikonformen weisen normalerweise, wenn sie ordentlich behandelt und gelagert werden, eine Beständigkeit von mehr als 10 Jahren auf.

Eine Ausnahme bildet Poly-Fast 72-40, das sich nach einigen Jahren zu einer unbrauchbaren Flüssigkeit verändert. Formen aus diesem Material sollten entsprechend zeitig aussortiert werden.

Verwendung der Formen

Die sachgerechte Benutzung der Formen

Hohe Qualität durch pfleglichen Gebrauch

Der pflegliche Gebrauch elastischer Formen, unter Beachtung der folgenden Punkte, verlängert deren Haltbarkeit und sichert eine hochwertige Reproduktionsqualität.

Elastische Formen werden eher durch falsche Behandlung als durch umfangreiches Belegen untauglich. Eine vernünftige Formengeometrie, die sorgfältige Behandlung in der rauhen Praxis und die Beachtung wichtiger Details verlängern die Haltbarkeit ihrer Form.

Lunkerfreie Oberfläche

Gipsabformungen sind mit dichter und lunkerfreier Oberfläche herzustellen, wenn die Formenoberfläche, unmittelbar vor der Belegung mit der Gipsmilch, eine Benetzung durch PoIEase Mold Rinse oder einer 1%igen Lösung eines Spülmittels (keine Seife) erhält. Die Form kann durch Besprühen oder Antupfen mit einem präparierten Schwamm benetzt werden.

PoIEase 2300 als Trennmittel

PoIEase 2300 ist ein hervorragendes Trennmittel für Polyurethane und Epoxidharze in PUR-Elastomer- und Silikonformen.

Formen aus Silikon benötigen üblicherweise keine Trennmittel, PoIEase 2300 unterstützt aber auch hier eine problemlose Entformung, wenn es als feiner Nebel in solche Formen eingebracht wird und ablüftet.

PVA als Barriere

PVA wirkt als Barriere zu Weichmachern, bei flüchtigen sowie löslichen chemischen Bestandteilen.

PolySulfide und PolyFast 72-40 enthalten stark reaktive Weichmacher, die weiche Harzoberflächen oder klebrige Abformungen verursachen können. Wenn in Formen aus diesen Materialien Abformungen vorgenommen werden, ist ein Einsprühen mit PVA – und anschließender Ablüftung – angeraten.

Eine leichte Schicht PoIEase Spray 2300 vervollständigt den meist wirksamen Schutz gegen diese Plastifizierer. PVA kann durch Abwaschen mit Seife und Wasser leicht aus der Form entfernt werden.

Es verlängert darüber hinaus die Lebensdauer von PUR-Elastomer Formen, insbesondere wenn diese mit Polyesterharz belegt werden.

Hohe Widerstandsfähigkeit und lange Lebensdauer

Eine hohe Widerstandsfähigkeit und lange Lebensdauer Ihrer Formen erzielen Sie durch Verzicht auf Öl, Lösungsmittel oder lösungsmittelhaltige Reiniger, denn Silikone, Elastomere und Harze werden von solchen Produkten angegriffen.

Sprühbare, lösungsmittelfreie Trennmittel reduzieren den "Angriff" derartiger Substanzen gegenüber Formenoberflächen.

Sie sind den mit Pinsel oder Schwamm aufzutragenden Trennmitteln vorzuziehen.

Lagern Sie Formen im Originalzustand unverzerrt und unverdreht, unter Vermeidung von Sonnenlicht, in einer kühlen trockenen Umgebung. Formen können, bzw. sollten gerade bei längerer Lagerung in ihren Stützformen verbleiben.

Poröse Stützformen, z. B. aus Gips, sollten versiegelt (Schellack) sein, um ein Auslaugen flüchtiger Bestandteile aus der Form zu verhindern.

Trennen Sie Ihre Formen nach Material, vermeiden Sie die Migration von einem Material zu einem anderen.

Manche Bestandteile unterschiedlicher Werkstoffe vertragen sich nicht und führen bei anhaltendem, intensiven Kontakt zur Deformation durch Schrumpfung, Dehnung und Schwellung, bis hin zu ihrer Zerstörung.

© Copyright: PolyConForm GmbH 2002