

A grayscale microscopic image showing a complex, textured surface. The surface is composed of various regions with different patterns, including fine, parallel lines and larger, irregular, wavy structures. The overall appearance is that of a material with a high degree of surface complexity and texture.

ABFORM- TECHNIK





INHALT

04 ABFORMUNGEN UND REPRODUKTIONEN

10 WELCHE ART VON FORMEN GIBT ES?

12 EINSATZFÄHIGKEIT, HANDHABUNG, REPARATUR, REPRODUKTIONEN

17 SCHRITT FÜR SCHRITT VOM ORIGINAL ZUR REPRODUKTION

25 ARBEITSCHRITTE UND GRAPHISCHE DARSTELLUNG

26 MASSIVFORM – EINTEILIG (MATRIZE)

27 MASSIVFORM – EINTEILIG (KASTENFORM)

28 MASSIVFORM – ZWEITEILIG, GIESSVERFAHREN

30 MANTELFORM – EINTEILIG, GIESSVERFAHREN

32 MANTELFORM – ZWEITEILIG, GIESSVERFAHREN

36 MANTELFORM – EINTEILIG, STREICH- UND SPACHELVERFAHREN, HORIZONTAL

38 MANTELFORM – ZWEITEILIG, STREICH- UND SPACHELVERFAHREN, VERTIKAL

42 ENTSCHEIDUNGSHILFEN ZUR ABFORMTECHNIK

44 ANWENDUNGSBEISPIELE

FORMEN UND MODELLBAUHARZE

- 02 POLYURETHAN-ELASTOMERE
- 04 SILIKON-ELASTOMERE
- 06 EPOXIDHARZE
- 12 TRENN- UND ENTSCHALUNGSMITTEL
- 14 FÜLLSTOFFE, DICKUNGSMITTEL
- 14 ERGÄNZUNGSPRODUKTE



ABFORMUNGEN UND REPRO- DUKTIONEN

Im Baubereich wird das Abformverfahren häufig bei der Restauration historischer Gebäude genutzt. Die traditionellen Steinmetz- oder Stuckateurarbeiten würden sonst schlicht den Kostenrahmen sprengen. Mit den elastischen Formen lassen sich etwa Ornamente, Wappen, Pfeiler oder Baluster detailgetreu reproduzieren. Auch moderne Reliefs und stilistische Neuschöpfungen können ohne Probleme abgeformt werden. So detailreich sind die Abformungen, dass sogar Bühnenbildner, Kunsthandwerker und Stuckateure die Polyurethane, Silikone und Epoxide von RECKLI nutzen.

Für Abformungen von Modellen mit elastischen Abformmassen zur Anfertigung von Replikaten bieten wir 2 Produktgruppen an, die grundsätzlich auf 2 verschiedenen Materialgrundlagen aufbauen: Polyurethan-Elastomere (PUR) und Silikon-Elastomere (SI).

Bei beiden handelt es sich um elastische, gummiähnliche 2-Komponenten-Kunststoffe, die bei Raumtemperaturen aushärten oder vernetzen (Raumtemperatur-Vernetzend = RTV) und die jeder für sich spezifische Eigenschaften bieten, die den Anforderungen an die jeweilige Abformung in unterschiedlicher Weise gerecht werden.

Der Unterschied für beide Ausgangsmaterialien liegt weniger in der Art der Verarbeitung als viel mehr in technisch/chemischer Hinsicht und im Preisgefüge.

Grundsätzlich kann man folgende Unterschiede auflisten:

- PUR ist im Regelfall preiswerter
- PUR ist beständiger gegen zementgebundene Materialien (Beton, Mörtel, Putze)
- PUR ist nur bis ca. 65° Celsius wärmebeständig
- SI ist im Regelfall selbsttrennend
- SI kann auf leicht feuchte Untergründe aufgebracht werden
- SI ist wärmebeständiger (bis zu ca. 200° Celsius, je nach Type)
- SI hat eine „weichere“ innere Struktur und eignet sich deshalb besser für filigrane Arbeiten

Bei den Silikon-Elastomeren unterscheidet man zudem noch zwischen

- Kondensationsvernetzung (SI-KV) und
- Additionsvernetzung (SI-AV)

Der Unterschied liegt darin, dass bei den KV-Typen während der Vulkanisation Alkohol abgespalten wird. Dieser Vorgang führt zu einem Masseverlust und damit zu einem Schrumpf des Vulkanisats, der bis zu 5 Prozent betragen kann. Außerdem sind die Formen erst einsatzbereit, wenn sich der Alkohol vollständig verflüchtigt hat. Entsprechend hängt die Dauer stark von der Art und Kompaktheit der Form ab. KV-Typen brauchen zudem für eine vollständige Durchhärtung geringe Mengen an Feuchtigkeit, sonst bleibt die der Luft ausgesetzte Oberfläche klebrig. Die Zugabe von Wasser hilft da allerdings nicht, sondern es muss die relative Feuchtigkeit erhöht werden durch Einsatz von z. B. Verdunstern oder Zerstäubern. Oft hilft es schon, wenn feuchte Tücher ausgelegt werden.

Die AV-Typen dagegen haben den Masseverlust in dieser Form nicht und sind in vielen Fällen auch direkt nach dem Aushärten einsatzbereit. Allerdings können bestimmte auf dem Modell anhaftende oder in der Luft befindliche Substanzen oder Werkstoffe die Funktion des Katalysators der AV-Typen beeinträchtigen und zu Reaktionsstörungen führen.

Obwohl es rein technisch möglich ist, von nahezu allen Untergründen sowohl eine PUR- als auch eine SI-Abformung vorzunehmen, so kann Tabelle 1 auf Seite 8 dennoch die Materialauswahl erleichtern.

In vielen Fällen ist nicht entscheidend, mit welchem Material sich das Modell besser abformen lässt, sondern aus welchem Material das Replikat später in der elastischen Form gegossen werden soll. Eine Entscheidungshilfe gibt Tabelle 2 auf Seite 8.

UNTERGRUND

Voraussetzung für eine funktionsfähige Abformung ist die Beschaffenheit des Modells. Deshalb muss insbesondere der Untergrund beurteilt werden. Ideal ist ein sauberer, trockener, nicht saugender und fester Untergrund. Wenn diese Eigenschaften nicht gegeben sind, sollten Maßnahmen ergriffen werden, um diese Bedingungen zu erfüllen. Gelingt dies nicht, sind Funktionseinschränkungen sowohl bei der Abformung selbst als auch bei der Herstellung der Replikate nicht auszuschließen.

Jede Maßnahme wird aber die Oberflächenbeschaffenheit des Modells verändern. Es ist deshalb zu prüfen, ob das sein darf oder ob das Modell im Urzustand erhalten bleiben muss, was eine Abformung verbieten könnte.

Welche Eigenschaften von Untergründen regelmäßig bei Abformungsarbeiten angetroffen werden und welche Maßnahmen zur Erreichung eines geeigneten Untergrundes ergriffen werden sollten, zeigt Tabelle 3 auf Seite 8.

TRENNMITTEL

PUR erfordert zum sicheren Ablösen vom Modell generell ein Trennmittel. Auch für die Herstellung der Replikate müssen Trennmittel verwendet werden. Bevor das Elastomer in die Form gegossen oder an die Form angetragen wird, muss das Trennmittel absolut abgelüftet und trocken sein. Welche Trennmittel für welchen Einsatzzweck geeignet sind, bitten wir den Tabellen 4 und 5 auf Seite 9 zu entnehmen.

Obwohl SI im Regelfall selbsttrennend ist und sich somit ein Trennmittel erübrigt, können auf dem Modell befindliche Substanzen zu Anhaftungen führen. Es sollten deshalb immer entsprechende Vorversuche an einer geeigneten Stelle des Modells vorgenommen werden.

Bei Kunststoffen untereinander kann es selbst bei der Verwendung eines Trennmittels sowohl bei PUR als auch bei SI zu Unverträglichkeiten und damit zu Reaktionsstörungen (Inhibierungen) kommen. Deshalb ist auch in diesen Fällen ein Vorversuch immer empfehlenswert.

LIEFERUNG UND LAGERUNG

RECKLI-Zwei-Komponenten-Elastomere werden in Doppelgebinden oder als Gebindepaare verschiedener Größen einschließlich Härter geliefert. Bei Doppelgebinden ist der Härter in Plastikflaschen abgefüllt. Die Flaschen liegen im Deckel der Gebinde. Bei Gebindepaaren wird der Härter in separaten Kanistern geliefert. Angebrochene Gebinde müssen luftdicht wieder verschlossen werden.

Die in den Merkblättern angegebene Dauer der Lagerstabilität bezieht sich auf nicht angebrochene Gebinde bei Lagerung in geschlossenen Räumen mit Temperaturen von +18° Celsius. Wird die Lagerdauer überschritten oder ändern sich die Lagerbedingungen, so ist durch einen Vorversuch zu prüfen, ob die Reaktionsfähigkeit beeinträchtigt ist.

VERARBEITUNG

Grundsätzlich ist beim Umgang mit unseren 2-K-Elastomeren auf Sauberkeit zu achten und jeder Kontakt mit Feuchtigkeit zu vermeiden.

Die beiden Komponenten, Härter und Stammlösung, sind mengenmäßig genau aufeinander abgestimmt. Das Mischungsverhältnis berechnet sich stets nach Gewichtsteilen, nicht nach Raumteilen. Sollen Teilmengen verbraucht werden, so ist zur Einhaltung des Mischungsverhältnisses eine Waage unerlässlich. Entnommene Teilmengen nicht wieder zurückfüllen. Die Nichteinhaltung des korrekten Mischungsverhältnisses führt regelmäßig zu einer Unter- oder Übervernetzung des Vulkanisats, wodurch die Qualitätsparameter gravierend verändert werden, so dass die Abformung unbrauchbar sein kann.

Zum Vermischen der beiden Komponenten eignet sich eine langsam laufende Bohrmaschine mit Rührpaddel. Kleinmengen werden von Hand mit einem Spachtel oder Rührholz verrührt.

Vor dem Mischen wird die Stammlösung gründlich aufgerührt. Dann wird der Härter der Stammlösung im angegebenen Mischungsverhältnis zugegeben und beide Materialien homogen miteinander vermischt. Zur Vermeidung von Mischfehlern ist das Material von der Wandung des Rührgebundes mit in den Mischvorgang einzubeziehen. Es ist vorteilhaft, wenn der Mischansatz in ein weiteres Rührgefäß umgefüllt und noch einmal durchgemischt wird. Andernfalls empfehlen wir, in einem Mischgebinde den Härter vorzulegen und darauf die Stammkomponente zu gießen und beides homogen zu vermischen; beim Entleeren dann das vermischte Material nur auslaufen lassen und nicht von den Wandungen abkratzen.

Die Angabe der Verarbeitungszeiten in den Datenblättern beziehen sich auf eine Material-, Umgebungs- und Untergrundtemperatur von +21° Celsius und der jeweiligen Ansatzmenge. Höhere Temperaturen beschleunigen, tiefere Temperaturen verlangsamen den Abbindevorgang. Die Materialtemperatur der Elastomere sollte bei der Verarbeitung generell +18° Celsius nicht unter- und +30° Celsius nicht überschreiten. Bei hohen Temperaturen ist daher eine kühle Lagerung erforderlich, während bei tiefen Temperaturen durch ein Warmwasserbad (Gebinde dicht verschlossenen in warmes Wasser stellen) eine günstige Verarbeitungstemperatur erreicht werden kann. Die Verarbeitungszeit ist auch abhängig von der Ansatzmenge und der Lagerdauer des Materials.

Generell sollte eine Verarbeitung der Elastomere unter +10° Celsius nicht erfolgen, da die Vulkanisation bei geringeren Temperaturen völlig „einschlafen“ kann.

Härter und Stammmaterial sind immer im Originalzustand zu verarbeiten. Niemals Füllstoffe oder Verdünnungen zugeben. Diese würden die physikalischen und chemischen Materialeigenschaften unkontrolliert ändern.

SCHUTZHINWEIS

Haut und Augen sind vor Härter- und Kunststoffspritzern zu schützen. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Gefahrstoff- und Gefahrgutverordnung auf den Etiketten und die jeweiligen DIN-Sicherheitsdatenblätter.

GERÄTEREINIGUNG

Zur Säuberung der Geräte und des Handwerkszeuges und zur Beseitigung von Verunreinigungen durch PUR ist RECKLI EK-PU-Verdünnung zu verwenden. Es muss gründlich gereinigt werden. Einfaches Einlegen des Werkzeugs in die Verdünnung genügt nicht.

Auch die SI-Elastomere können im Frischzustand mit RECKLI EK-PU-Verdünnung entfernt werden. Vorteilhafter ist es aber, die SI-Elastomere aushärten zu lassen, da sie durch den Selbstrenneffekt im Regelfall vom Untergrund abgezogen werden können.

TABELLE 1

UNTERGRUND	PUR-ABFORMUNG	SI-ABFORMUNG
Naturstein	X, eingeschränkt	X, eingeschränkt
Beton/Betonwerkstein	X	X
Mörtel/Putze	X	X
Gips	X, eingeschränkt	X
Ton/Lehm	X, eingeschränkt	X
Glas/Keramik	X	X
Holz/Holzwerkstoffe	X	X
Plastilin/Kitte	X	X
Harte Kunststoffe	X, eingeschränkt	X, eingeschränkt
Weiche Kunststoffe	X, eingeschränkt	X, eingeschränkt
Lack/Anstrich	X, eingeschränkt	X, eingeschränkt
Textilien/Leder	X	X
Papier/Pappe	X	X
Metalle	X	X, eingeschränkt

08

TABELLE 2

REPLIKAT AUS	PUR-FORM	SI-FORM
Gips	ja	ja
Mörtel/Beton	ja	eingeschränkt
Gießharze		
- Epoxidharz, kalthärtend	ja	eingeschränkt
- Methacrylat	eingeschränkt	eingeschränkt
- Polyester, ungesättigt	eingeschränkt	eingeschränkt
- Polyurethan	ja	eingeschränkt
- Silikon additionsvernetzt	nein	ja
- Silikon kondensationsvernetzt	ja	ja
Metalllegierungen	nein	eingeschränkt
Wachs	nein	ja

TABELLE 3

ZUSTAND DES UNTERGRUNDES	MASSNAHME
sauber	versiegeln
verschmutzt/patiniert	reinigen, versiegeln
saugend	reinigen, versiegeln
nicht saugend	reinigen
trocken	reinigen, versiegeln
feucht	trocknen, reinigen, versiegeln
fest	reinigen, versiegeln
lose oder locker	reinigen, verfestigen, versiegeln
unbehandelt	reinigen, versiegeln
behandelt	reinigen, Verträglichkeit prüfen
lösemittelbeständig	reinigen
nicht lösemittelbeständig	reinigen, Verträglichkeit prüfen

TRENNMITTEL FÜR DIE ABFORMUNG (MODELL : ELASTOMER)

UNTERGRUND	PUR-ABFORMUNG	SI-ABFORMUNG
Naturstein	Formenwachs	SI-Trennlack
Beton/Betonwerkstein	Formenwachs	nicht erforderlich
Mörtel/Putze	Formenwachs	nicht erforderlich
Gips	Polierwachs, wenn trocken	nicht erforderlich
Ton/Lehm	Formenwachs, wenn trocken	nicht erforderlich
Glas/Keramik	Formenwachs	SI-Trennlack
Holz/Holzwerkstoffe	Formenwachs	nicht erforderlich
Plastilin/Kitte	Formenwachs	nicht erforderlich
Harte Kunststoffe	Formenwachs, wenn lösemittelbeständig	nicht erforderlich, aber Gefahr von Inhibierungen
Weiche Kunststoffe	Formenwachs, wenn lösemittelbeständig	nicht erforderlich, aber Gefahr von Inhibierungen
Lack/Anstrich	Formenwachs, wenn lösemittelbeständig	SI-Trennlack bei Slicatfarben
Textilien/Leder	Formenwachs	nicht erforderlich
Papier/Pappe	Formenwachs	nicht erforderlich
Metalle	Formenwachs	nicht erforderlich, aber Gefahr von Inhibierungen

TABELLE 4

TRENNMITTEL FÜR DIE HERSTELLUNG DER REPLIKATE (ELASTOMERFORM : REPLIKAT)

REPLIKAT AUS	PUR-FORM	SI-FORM
Gips	Gipstrennmittel GTM	nicht erforderlich
Mörtel/Beton	Trennwachs TL/TL-SO/TL-W	nicht erforderlich
Gießharze		
- Epoxidharz, kalthärtend	Formenwachs	nicht erforderlich
- Methacrylat	Formenwachs, eingeschränkt	eingeschränkt
- Polyester, ungesättigt	Formenwachs, eingeschränkt	eingeschränkt
- Polyurethan	Formenwachs	nicht erforderlich
- Silikon additionsvernetzt	nicht möglich, inhibiert	nicht erforderlich
- Silikon kondensationsvernetzt	nicht erforderlich	nicht erforderlich
Metalllegierungen	nicht möglich (Wärmebeständigkeit)	eingeschränkt
Wachs	nicht möglich (Wärmebeständigkeit)	nicht erforderlich

TABELLE 5

WELCHE ART VON FORMEN GIBT ES?

Generell unterscheidet man zwischen Massivformen, die auch als Vollgussformen bezeichnet werden oder Mantelformen, die oft auch Haut- oder Strumpfformen genannt werden. Beide Formenarten können einteilig aber auch zwei- oder gar mehrteilig sein.

10

EINTEILIGE MASSIVFORMEN

Wenn ein Modell nur einseitig texturiert ist, ist die Abformung recht einfach. Nach der Modellvorbereitung setzt man um das Modell einen Rahmen, der ca. 8-10 mm über den höchsten Strukturpunkt des Modells heraus ragen sollte, versieht das Modell und den Rahmen, falls erforderlich, mit dem ausgewählten Trennmittel, lässt das Trennmittel vollständig ablüften bis es trocken ist und gießt das Elastomer nach dem fachgerechten Anmischen in diese Form. Nach dem Erhärten, in der Regel nach ca. 24 Stunden, kann die Elastomerform von dem Modell abgenommen und für das Gießen der Reproduktion vorbereitet werden. Diese Art von Formen bezeichnet man auch als Matrizen. Aufgrund der Elastizität dieser Matrizen kann das Modell nicht nur rechtwinklige Strukturversprünge, sondern sogar geringfügige Unterschneidungen aufweisen, ohne dass das zu gießende Replikat bei der Entformung beschädigt wird, wenn es die notwendige Festigkeit aufweist.

Wenn das Modell nicht nur an der Front, sondern auch an den Seiten strukturiert ist, kann bis zu einem gewissen Strukturierungsgrad ebenfalls eine Massivform zur Anwendung kommen. Man spricht dann auch von einer Kastenform. Wenn allerdings die Seiten dieses Kastens tiefer strukturiert sind, wird man das Replikat nicht mehr aus einer solchen Form „herausschälen“ können und man wird eine zwei- oder gar mehrteilige Form herstellen müssen.

ZWEI- ODER MEHRTEILIGE MASSIVFORMEN

Diese Art von Formen verwendet man, wenn das Modell allseitig abgeformt werden soll und keine zu starken Hinter- oder Unterschneidungen aufweist. Diese Formen erfordern immer die Überlegung, an welcher Schnittlinie die Formennaht entlang geführt werden und wo die Einfüllöffnung für das Gießmaterial des Replikats positioniert werden soll.

Eventuell sind dann auch noch Entlüftungslöcher oder -kanäle anzuordnen. An den Stoßnähten von zwei- oder mehrteiligen Formen sollten im Regelfall Schlossausbildungen vorgesehen werden, um die Passgenauigkeit der Formenteile zu erhöhen und ein Verrutschen und Verschieben beim Einfüllen des Reproduktionswerkstoffes zu verringern oder gar ganz zu vermeiden.

MANTELFORMEN

Gelegentlich werden Mantelformen auch als Haut- oder Strumpfformen bezeichnet. Im Regelfall handelt es sich um dünnwandige Formen, die immer dann verwendet werden, wenn Elastomermaterial gespart werden soll oder wenn aus technischen Gründen eine dickwandige, kompakte Form zu Entschalungsproblemen führt und es aufgrund ihrer Massivität entweder zu Beschädigungen des Modells, der Form selbst oder des Replikats kommen kann.

Mantelformen können sowohl im Gießverfahren als auch im Streich- und Spachtelverfahren hergestellt werden. Oft sind sie mehrteilig, sie können aber auch einteilig sein. Je nach Modellart werden sie liegend (horizontal) oder stehend (vertikal) ausgeführt. Wie bei den Massivformen sind auch bei mehrteiligen Mantelformen an den Stoßnähten Schlossausbildungen vorzusehen, um die Formenteile besser aneinander passen zu können, die Dichtigkeit zu erhöhen und ein Verschieben der Formteile gegeneinander beim Eingießen des Reproduktionsmaterials zu vermeiden. Abhängig von der Größe erfordern Mantelformen im Regelfall eine Stütz- oder Trägerform, die die Massenkräfte des für das Replikat zu verwendenden Gießmaterials aufnehmen muss.

STÜTZFORMEN

Stütz- oder auch Trägerformen sind an die Mantelformen angepasste Formen, die den dünnwandigen elastischen Formen beim Eingießen des Replikatwerkstoffes den notwendigen Halt geben. Sie können massiv oder auch dünnwandig ausgeführt werden. Abhängig von der Gestaltung der Mantelform können auch die Stützformen ein- oder mehrteilig sein. Vielfach verwendet man als Werkstoff für Stützformen Gips oder gar Beton. Der Nachteil von Gips und Beton ist das hohe Gewicht. Bei großvolumigen Modellen wird die Stützform aus diesen Materialien unterteilt werden müssen, obwohl die Beschaffenheit des Modells eine Unterteilung gar nicht erforderlich macht, weil sie sonst von Hand aber nicht mehr zu transportieren wäre. Alternativ werden deshalb hierfür auch faserverstärkte Kunststoffspachtel- oder -stampfmassen eingesetzt, die zwar auch massiv ausgeführt werden, regelmäßig aber leichter sind, oder man streckt gießbare Harze mit Leichtfüllstoffen, um das Gewicht zu reduzieren. Ebenfalls aus Gewichtsgründen werden aber auch faserverstärkte Laminier- und Spachtel-Kunstharze verwendet (Polyester, Epoxidharz), um dünnwandige, schalenförmige Stützformen herzustellen. Abhängig von der Art und Größe der Form werden diese dünnwandigen Schalen durch starre Bewehrungen wie Holz- oder Stahlleisten oder -bleche verstärkt und ausgesteift.

EINSATZ- FÄHIGKEIT HANDHABUNG REPARATUR REPRODUKTION

12

EINSATZFÄHIGKEIT DER FORMEN

Die Vulkanisate erreichen nach ca. 7 Tagen ihre endgültige Durchhärtung und damit die volle mechanische und chemische Belastbarkeit. Abhängig von dem verwendeten Elastomer und dem Werkstoff, aus dem das Replikat hergestellt werden soll, können die Elastomerformen aber bereits nach ca. 24 Stunden eingesetzt werden. Dies trifft vor allem bei Replikaten aus Gips oder Beton zu. Bei Abgüssen aus Kunstharzen muss eine frühere Verträglichkeit unbedingt vorher getestet werden.

HANDHABUNG

Lagerung der Formen

Auch wenn die Abformung noch so sorgfältig ausgeführt wird, lässt sich nicht mit Sicherheit ausschließen, dass bei zwei- oder mehrteiligen Formen die Passgenauigkeit sowohl des Elastomers als auch der Stützformen im Laufe des Gebrauchs oder bei der Lagerung allein schon durch Temperaturschwankungen, Dehnungen und Stauchungen aufgrund der Belastung und auch infolge natürlicher Alterung nachlässt, so dass sich Gratbildungen an den Schloss-Nähten ergeben können, die ein Nacharbeiten der Replikate erforderlich machen.

Die Formen sollten bei Raumtemperaturen trocken und vor Sonneneinstrahlung geschützt gelagert werden. Zur Beibehaltung der Formenstabilität ist es vorteilhaft, in der Form ein Replikat zu belassen. Allerdings muss das Replikat erst wie üblich entformt werden und dann, wenn es seine endgültige Aushärtung erreicht hat, in die Form passgenau wieder zurückgelegt werden.

Reinigung der Formen

PUR-Formen lassen sich mit dem Trennmittel reinigen, das für die Entformung der jeweiligen Replikate verwendet wird. Dazu wird ein sauberer Lappen, der nicht flust, mit dem Trennmittel getränkt und die Form gründlich abgerieben. Die in den Trennmitteln enthaltenen Lösungsmittel komplett ablüften und trocknen lassen, bevor die Form wieder eingesetzt oder eingelagert wird.

Si-Formen lassen sich mit klarem Wasser unter Zugabe von ein paar Spritzern Spülmittel leicht reinigen. Nach der Reinigung mit einem nicht flusenden Lappen wieder trocken reiben.

REPARATUR DER FORMEN

Grundsätzlich muss die Reparaturstelle frei von Öl-, Fett-, oder Wachsrückständen sein und es dürfen keine anderen Verschmutzungen anhaften. Vorteilhaft ist es, die zu reparierende Stelle mit Sandpapier aufzurauen. Dadurch wird der Verbund mit dem Reparaturmaterial entschieden verbessert.

Generell ist aber zu sagen, dass eine Reparatur niemals vollwertig eine unbeschädigte Form ersetzen kann. Es besteht immer die Gefahr, dass die Reparaturstelle den Belastungen durch den Guss der Replikat nicht standhält.

Geeignete Reparaturmaterialien sind die Elastomere selbst, aus denen jeweils die Form hergestellt wurde.

Für PUR-Formen ist aber insbesondere RECKLI Elastospachtel geeignet, ein eigens dafür hergestellter Reparatur- und Klebespachtel, der es ermöglicht, die Formen bereits nach ca. 6-8 Stunden wieder einzusetzen.

Für die SI-Formen eignen sich neben den jeweiligen 2-K-Silikonem, aus denen die Formen hergestellt sind, auch handelsübliche Einkomponenten-Silikondichtungs- und Klebepasten, wobei sowohl bei den 2-K- als auch bei den 1-K-Silikon-Reparaturmaterialien mindestens eine Vulkanisationszeit von ca. 48 Stunden abgewartet werden sollte, bevor die Form wieder eingesetzt wird.

REPRODUKTIONEN

Die Reproduktionen von Modellen bezeichnet man auch als Kopien oder Replikat. Die gebräuchlichsten Replikatwerkstoffe sind Gips oder Zementmörtel/Beton. Formen aus PUR-Elastomeren stellen für diese Replikatwerkstoffe kein Problem dar, wenn das jeweils geeignete Trennmittel verwendet wird. Bei SI-Elastomeren kann es bei Mörtel/Beton zu Abspaltungen in Form von weißlichen Ablagerungen auf den Replikaten kommen, wobei additionsvernetzende Typen dafür weniger anfällig sind als kondensationsvernetzende.

Bei allen Arten von Gießharzen als Reproduktionswerkstoff sollte in jedem Fall sowohl für PUR- als auch für SI-Formen ein entsprechender Vorversuch durchgeführt werden, da die Verträglichkeit von sehr vielen unterschiedlichen Parametern abhängig ist wie z.B. Füllgrad der Harze, Reaktivität, Wärmeentwicklung, Dauer der Aushärtung, Volumen des Replikats und auch die erwartete Einsatzhäufigkeit der Formen. Aufgrund der intensiven Reaktivität (Hitzeentwicklung) der Gießharze sind viele Typen nur für Replikat mit geringem Volumen geeignet. Es sollten deshalb unbedingt die Angaben des Herstellers beachtet werden.

Für Metalllegierungen oder heiß schmelzende Wachse kann der Einsatz von PUR-Formen allein schon wegen der geringeren Temperaturbeständigkeit nicht infrage kommen. Hierfür eignen sich eher SI-Formen.

Für Lebensmittel (Schokolade, Pralinen) sind PUR-Formen nicht geeignet. SI-Formen können bedingt hierfür verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass sämtliche flüchtigen Anteile aus den Formen entwichen sind. Im Regelfall hilft dabei, dass die SI-Form z.B. offen auf ca. 200° Celsius getempert wird.







SCHRITT FÜR SCHRITT VOM ORIGINAL ZUR REPRODUKTION

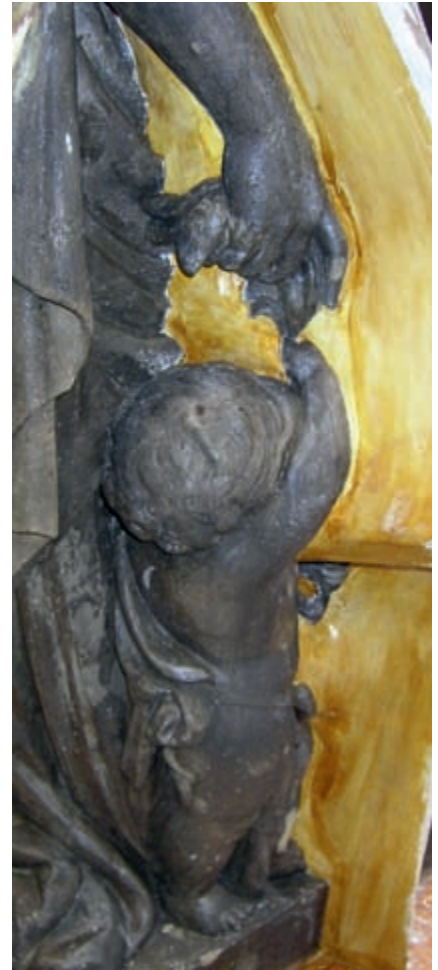
Polyurethane, Silikone und Epoxide von RECKLI haben sich bei Bauprojekten und Restaurationen, aber auch bei Bühnenbildnern, Dekorateuren und Bastlern bewährt. Mit den Produkten können elastische Formen gegossen werden, die Büsten, Statuen, Modelle, Ornamente, Baluster und Stuck detailgetreu abformen. Die Herstellung erfolgt mit Massiv- oder Mantelformen. Massivformen bieten sich für einseitig texturierte Modellabformungen an und halten Reproduktionen in hohen Stückzahlen aus. Mantelformen eignen sich für Abdrücke von komplizierten Formen.



1 Festlegung der Trennlinien



2 angespachtelter Trennlinien-Wulst



3 geglätteter und versiegelter Trennwulst

18



4 Aufstreichen der ersten Silikonschicht



5 Aufgestrichene Silikonschicht



6 Setzen von Schaumstoff-Füllungen in Hinter- oder starken Unterschneidungen



7 Aufstreichen der zweiten Silikonschicht



8 Fixierung der Schlossausbildung



9 dritte Silikonschicht aufstreichen und glätten



10 geglättete letzte Silikonschicht



11 Einbetten von Halteschlaufen zur Fixierung in der Stützform



12 Auftrag von Epoxi-GF-Spachtel



13 geglättete Epoxi-GF-Schale



15 fertige erste Formenhälfte



14 Entfernen des Trennwulstes



16 Abstützung und Verspannung der ersten Formenhälfte



17 Aufstreichen der dritten Silikonschicht auf die zweite Formenhälfte



18 Schaumstoff-Füllungen für den hinterschnittenen Faltenwurf



19 Anspachteln der Aussteifung mit Stützmasse EP-F Type VB

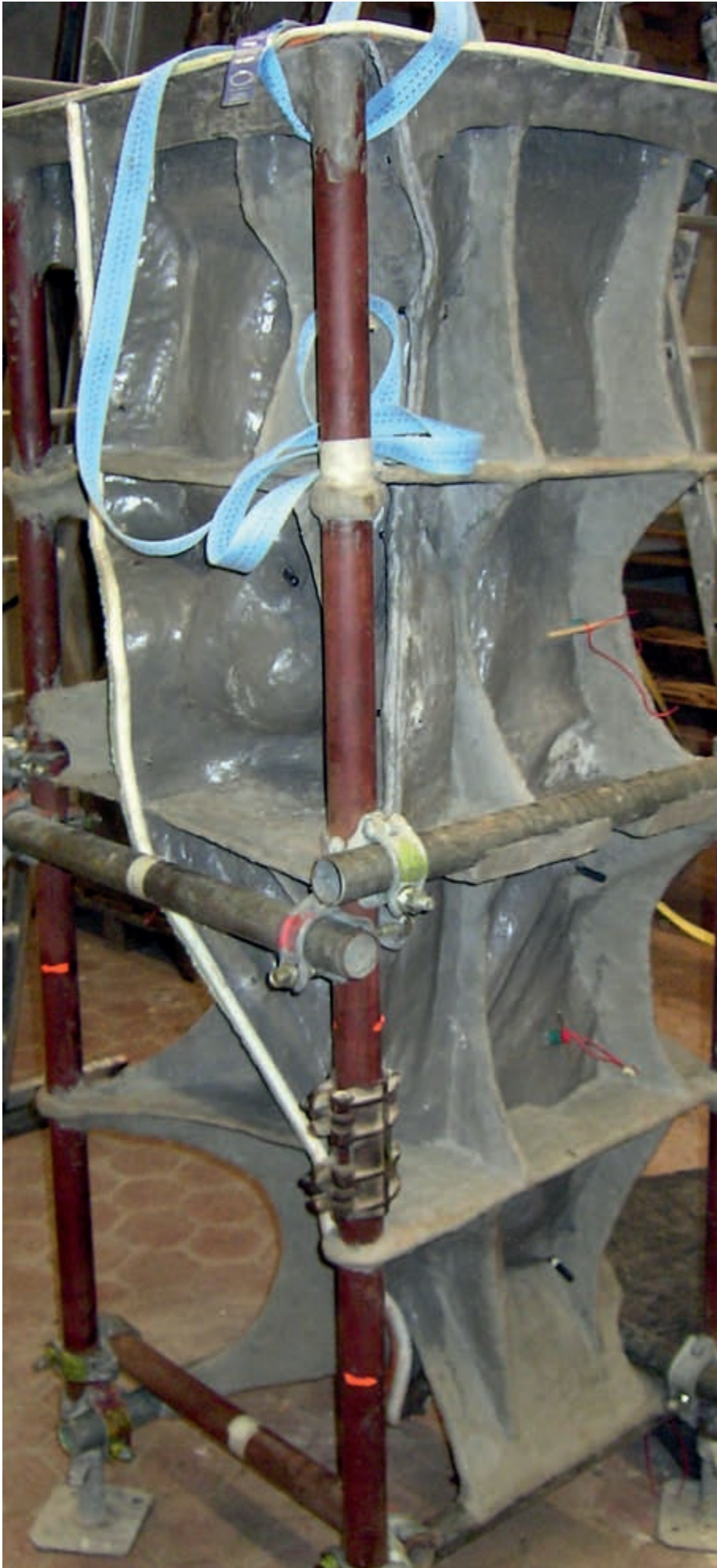


20 fertige Aussteifung



21 Halbschale, gestürzt

22



22 Form fertig zum Reproduktionsguss



23 Blick in die Form



24 Abnehmen der Stützschaale vom Silikon-Mantel



25 Abkrepeln des Silikon-Mantels vom Replikat



26 Original und Replikat



FORMEN- UND MODELLBAUHARZE

POLYURETHAN- ELASTOMERE

Polyurethan-Elastomere eignen sich als Formen für zementgebundene Materialien wie Beton, Mörtel und Putz. Der Zwei-Komponenten-Kunststoff ist je nach Typ zähelastisch, gieß- oder streich- und spachtelbar und gewährleistet genaue Abformungen der Oberflächenkontur. Polyurethan-Elastomere härten bei Raumtemperatur aus und sind hitzebeständig bis 65° Celsius.

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	VISKOSITÄT MPA.S	HÄRTE SHORE A	LINEARER SCHRUMPF %	WEITERREIßFESTIGKEIT N/MM	BRUCHDEHNUNG %	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT °C	FARBE
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	---------------------	------------------	------------------------	------------------------------	-------------------	--------------------------	-------

GIESSBAR

RECKLI PUR-Elastomer A45	gießfähiger, elastischer Zwei-Komponenten-Kunststoff zur Herstellung von Strukturmatrizen und -formen, Formteilen oder Aussparungen im Betonbau; härtet nahezu schrumpffrei aus, hohe Zeichnungsschärfe, lange Lebensdauer der Formen, Härte: 45 Shore A, Farbe: grau	9:1	1,30	15-20	≥24	Stamm 2500	45	nahezu schrumpffrei	11	650	60	grau
RECKLI PUR-Elastomer A60	wie RECKLI PUR-Elastomer A45, jedoch 60 Shore A, Standardtyp. Farbe: grau	9:1	1,42	15	≥24	Stamm 4500	60	nahezu schrumpffrei	17	500	60	grau
RECKLI PUR-Elastomer A70	wie RECKLI PUR-Elastomer A45, jedoch 70 Shore A, geeignet für besonders robuste Formen oder Aussparungen, Farbe: grau	9:1	1,45	10-15	≥24	Stamm 7500	70	nahezu schrumpffrei	18	400	60	grau
RECKLI PUR-Elastomer K	wie RECKLI PUR-Elastomer A45, besonders geeignet zur Abformung von Modellen aus Gips oder anderen latent feuchten Materialien. Härte: 60 Shore A, Farbe: grau	9:1	1,35	10-15	≥24	Stamm 3000	60	nahezu schrumpffrei	15	500	60	grau
RECKLI PUR-Elastomer SR30	besonders weicher, elastischer Zwei-Komponenten-Kunststoff zur Herstellung stark strukturierter Matrizen und Formen im Betonbau	8:1	1,15	ca. 20	≥24	Stamm 1500	30	nahezu schrumpffrei	8	700	60	grau

STREICH- UND SPACHELBAR

RECKLI PUR-Elastomer thix	Zwei-Komponenten-Flüssigkunststoff, thixotrop-pastös, besonders geeignet für Abformungen im Streichverfahren an senkrechten Flächen	9:1	1,40	8-10	ca. 5	pastös	55	nahezu schrumpffrei	10	300	60	grau
RECKLI Elastospachtel	Zwei-Komponenten-Kunststoffspachtel zur Ausbesserung beschädigter Formen und Formteile, die aus RECKLI PUR-Elastomeren hergestellt wurden	10:1	1,50	ca. 10	ca. 5	pastös	60	nahezu schrumpffrei	10	300	60	grau

ZÄHELASTISCH

RECK-o-lan 85 Typ N	Zwei-Komponenten-Flüssigkunststoff zur Herstellung hochverschleißfester Formteile im Maschinen-, Werkzeug-, Formen- und Modellbau, besonders auch geeignet für Aussparungen im Betonbau, längere Verarbeitungszeit	2:1	1,12	5	24	Stamm 2000	86	0,1-0,25	32	400	60	grau
RECK-o-lan 95 Typ N	wie RECK-o-lan 85 Typ N, jedoch 95 Shore A	2:1	1,12	4	24	Stamm 1800	94	0,1-0,25	47	300	60	rot-braun
RECKLI PUR-Gießmasse A75	Zwei-Komponenten-Flüssigkunststoff zur Herstellung hochverschleißfester Formteile im Maschinen-, Werkzeug-, Formen- und Modellbau, besonders auch geeignet für Aussparungen im Betonbau	3:1	1,06	7	16	Stamm 2000	75	0,1-0,2	28	470	60	gelb-braun
RECKLI PUR-Gießmasse A85	wie RECKLI PUR-Gießmasse A75, jedoch 85 Shore A	3:1	1,06	2,5-3	3	Stamm 2700	85	0,1-0,2	38	500	60	gelb-braun

SILIKON- ABFORMMASSEN

Silikon-Elastomere können auf leicht feuchte Untergründe aufgetragen werden und sind teilweise hitzebeständig bis 200° Celsius. Aufgrund ihrer weichen inneren Struktur kann man mit ihnen detailgetreue Silikonabdrücke nehmen und filigrane Abformungen realisieren. Der gummiähnliche 2-Komponenten-Kunststoff härtet bei Raumtemperaturen aus.

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	VISKOSITÄT (MISCHUNG) MPA.S	HÄRTE SHORE A	LINEARER SCHRUMPF %	WEITERREIßFESTIGKEIT N/MM	BRUCHDEHNUNG %	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT °C	FARBE
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	--------------------------------	------------------	------------------------	------------------------------	-------------------	--------------------------	-------

KONDENSATIONSVERNETZEND, GIESSFÄHIG

RECKLI SI-Gießmasse 6.25	elastischer Zwei-Komponenten-Silikonkautschuk für die Abformung voluminöser Modelle mit weniger komplizierten Hinterschneidungen	10:1	1,16	40-60	5	12000	25	0,5-0,8	6	280	160	weiß
RECKLI SI-Gießmasse 10.15	äußerst kriechfähiger Zwei-Komponenten-Silikonkautschuk mit hoher Reißfestigkeit, speziell geeignet für Gipsabformungen im Mantelgussverfahren	10:1	1,10	60-90	24	12000	15	0,5-0,8	15	420	160	weiß
RECKLI SI-Gießmasse 20	hoch reißfeste Universal-Type, geeignet für nahezu alle Abformungsarbeiten und Replikat	10:1	1,24	60-90	24	18000	20	0,5-0,8	19	400	160	beige
RECKLI SI-Gießmasse 20 transluzent	wie RECKLI SI-Gießmasse 20, jedoch durchscheinend	10:1	1,10	60-90	24	20000	20	0,5-0,8	19	500	200	transluzent
RECKLI Eco-Sil 25	Zwei-Komponenten-Silikonkautschuk, Abformmasse für nur einmaligen Einsatz, spezielle Anwendung in der Schuhindustrie und in Bronze gießereien	10:1	1,30	15-25	2	10000	23	0,5-0,8	1,5	200	150	beige

05

KONDENSATIONSVERNETZEND, SPACHTELBAR

RECKLI SI-Abformpaste HR-N	Zwei-Komponenten-Silikonkautschuk für die Vertikal- und Überkopf-Abformung, mit beiliegendem SI-Verdicker individuell in der Spachtelkonsistenz einstellbar, hohe Bruchdehnung, beschleunigte Aushärtung	10:1	1,10	15-25	12	pastös	15	0,5-0,8	15	420	160	weiß
-----------------------------------	--	------	------	-------	----	--------	----	---------	----	-----	-----	------

ADDITIONSVERNETZEND, GIESSFÄHIG

RECKLI SI-Gießmasse 21AV	Zwei-Komponenten-Silikonkautschuk, härtet nahezu schrumpffrei aus, hohe Reißfestigkeit, für maßhaltige Abformungen und lange Lebensdauer der Formen	10:1	1,30	90-120	24	6000	21	0,1-0,2	13	300	160	weiß
RECKLI SI-Gießmasse 26AV	wie RECKLI SI-Gießmasse 21AV, jedoch 26 Shore A und höhere Reiß- und Weiterreißfestigkeiten	10:1	1,10	60-90	24	14000	26	0,1-0,2	20	430	160	transluzent
RECKLI SI-Gießmasse 31AV	wie RECKLI SI-Gießmasse 21AV, jedoch 31 Shore A	10:1	1,35	90-120	24	10000	31	0,1-0,2	12	200	160	weiß

EPOXIDHARZE

Epoxidharze von RECKLI dienen auf dem Bau als Haftbrücke, Bindemittel oder zum Versiegeln. Ihr zweites Anwendungsgebiet liegt in der Herstellung von Modellen. Je nach Type sind sie mechanisch leicht bearbeitbar und in den Farben creme-weiß und grau erhältlich.

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	VISKOSITÄT MPA.S	KUGELDRUCKHÄRTE N/MM ² (14 D)	WÄRMEFORM- BESTÄNDIGKEIT °C (NACH MARTENS)	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT NACH 7 TAGEN, 100 °C (TROCKENE WÄRME)
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	---------------------	---	--	--

UNGEFÜLLTE GIESSHARZE

RECKLI Bauharz EP	universell einsetzbares, farbloses Zwei-Komponenten-Harz für nahezu alle Anwendungen im Baubereich, für Beschichtungen, Verklebungen, Haftbrücken und als Bindemittel für Kunstharzbeton, -mörtel, -estrich, -vergussmassen und -buntsandsteinmischungen	2:1	1,10	40-50	24-48	1000-1200	70-75	40	beständig
RECKLI Bauharz EP "schnell"	wie RECKLI Bauharz EP, jedoch kürzere Topfzeit und schnellere Abbindung, besonders geeignet für Verwendung in der kalten Jahreszeit	2:1	1,10	15-20	24-48	1000-1200	70-75	40	beständig
RECKLI Estrichharz EP	farbloses Zwei-Komponenten-Harz, niedrigviskos, besonders geeignet als Bindemittel für flüssigkeitsdichte Estriche und Mörtel und als gut penetrierende Grundierung auf zementgebundenen Untergründen	3:1	1,10	40-50	24-48	350	50-55	40	beständig
RECKLI Estrichharz EP-Thix	wie RECKLI Estrichharz EP, jedoch thixotrop eingestellt, daher für grobkörnige Estriche besser geeignet	3:1	1,10	40-50	24-48	leicht thixotrop	50-55	40	beständig
RECKLI Injektionsharz EP	Zwei-Komponenten-Harz, transparent, dünnflüssig, lange Topfzeit, speziell geeignet für Injektionen und Schließen von Haarrissen in zementgebundenen Untergründen und als Grundierung und Versiegelung von Einstreubeschichtungen auf Beton- und Estrichböden	3:1	1,10	80-90	24-48	300	45-50	38	beständig
RECKLI Epoxi WST	Zwei-Komponenten-Harz, transparent, hohe Abriebfestigkeit und Schlagzähigkeit, hohe Wärmeformbeständigkeit, exakte Zeichnungsschärfe, spanabhebend bearbeitbar, schrumpf- und spannungsarme Aushärtung, besonders geeignet für glasfaserverstärkte Lamine und als Bindeharz für Hinterfüll- und Stütz-mörtel und für Leichtmörtel mit RECKLI Füller L	3:1	1,10	15-20	12-24	1600	125	60	beständig
RECKLI Epoxi GC	spezielles Zwei-Komponenten-Laminierharz für faserverstärkte Kunststoffe, Handauflege- oder auch Spritzverfahren, Modellbau und Reliefguss mit RECKLI Füller L als Füllstoff, Farbe: weiß	100:30	1,10	10	12-24	650-750	110-120	60	beständig
RECKLI Epoxi PB	Zwei-Komponenten-Harz, transparent, sehr hohe Wärmeformbeständigkeit, niedrigviskos, hohe Füllgrade möglich, speziell geeignet als Bindemittel für Polymerbeton	4:1	1,10	35	24-48	230	140	88-90	beständig
RECKLI Polymerharz EP	wie RECKLI Epoxi PB, jedoch mit längerer Topfzeit aber niedrigerer Wärmeformbeständigkeit	4:1	1,08	80	24-48	250	120	50	beständig

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	VISKOSITÄT MPA.S	KUGELDRUCKHÄRTE N/MM ² (14 D)	WÄRMEFORM- BESTÄNDIGKEIT °C (NACH MARTENS)	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT NACH 7 TAGEN, 100 °C (TROCKENE WÄRME)
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	---------------------	---	--	--

UNGEFÜLLTE GIESSHARZE

RECKLI Epoxi LB klar	Cycloaliphatisches Zwei-Komponenten-Epoxidharz, hell-transparent, dünnflüssig, ausgezeichnete Licht- und Vergilbungsbeständigkeit, besonders geeignet als Bindemittel von hellen Steinteppichen	4:1	1,10	25-30	24-48	500	50-55	35	beständig
RECKLI Epoxi LB	wie RECKLI Epoxi LB klar, jedoch opak-transparent und leicht thixotrop, füllt grobkörnige Quarzbitböden deshalb besser	4:1	1,10	25-30	24-48	leicht thixotrop	50-55	35	beständig
RECKLI Elektroharz EP	Zwei-Komponenten-Harz, transparent, sehr lange Topfzeit, spannungsarme Aushärtung, Verguss auch kompakter Elektro- und Elektronikteile und -schaltungen	100:35	1,13	4 h (1000 g)	24-48	500	110-120	70	beständig

08

GEFÜLLTE GIESSHARZE

RECKLI Epoxi-Gießmasse 61/20	Zwei-Komponenten-Gießharz zur Herstellung von Modellen, Reliefs, Ornamenten, Rahmen, Zerteilen usw., geringer Schrumpf, mechanisch leicht bearbeitbar, Farbe: creme-weiß	6:1	1,50	20	24-48	3000-5000	140-145	60-62	beständig
RECKLI Epoxi-Gießmasse 71/30	wie RECKLI Epoxi Gießmasse 61/20, jedoch verlängerte Topfzeit, Farbe: creme-weiß	7:1	1,53	30	24-48	3000-5000	130-135	62-64	beständig
RECKLI Epoxi-Gießmasse 51/30	wie RECKLI Epoxi Gießmasse 71/30, jedoch niedriger viskos und höhere Flexibilität, Farbe: creme-weiß	5:1	1,45	30	24-48	2500-3500	65	38-40	beständig
RECKLI Epoxi BB	Zwei-Komponenten-Epoxidharz, hohe Chemikalienbeständigkeit, Abriebfestigkeit und Druckfestigkeit; für Verlaufsbeschichtungen, Haftbrücken, Verklebungen, Vergüsse, Farbe: grau	5:1	1,40	50 (1000 g)	24-30	3000-5000	30	30	beständig
RECKLI Epoxi BT	Zwei-Komponenten-Epoxidharz-beschichtung, pigmentiert, thixotropiert, auch für senkrechte Flächen geeignet, Farbe: grau	4:1	1,32	55-60 (1000 g)	24-30	thixotrop	120	50	beständig

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	KUGELDRUCKHÄRTE N/MM ² (14 D)	WÄRMEFORM- BESTÄNDIGKEIT °C (NACH MARTENS)	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT NACH 7 TAGEN, 100 °C (TROCKENE WÄRME)
---------	-----------------------------	--	---	---	----------------------------------	---	--	--

STREICH- UND SPACHTELHARZE

RECKLI Epoxi OH	Zwei-Komponenten-Oberflächenharz, pigmentiert, thixotrop, für den Modell- und Formenbau, gute Formbeständigkeit, Schlagzähigkeit und Abriebfestigkeit, exakte Zeichnungsschärfe, Farbe: weiß	7:1	1,50	20-30	24	120	60	beständig
RECKLI Epoxi OH blau	wie RECKLI Epoxi OH, jedoch blau eingefärbt, dadurch bessere Kontrolle der Schichtstärke auf hellen Untergründen	7:1	1,50	20-30	24	122	60	beständig
RECKLI Epoxi OH kratzfest	wie RECKLI Epoxi OH, jedoch besonders hohe Kratzfestigkeit, Farbe: weiß	8:1	1,50	15-20	24	130	60	beständig
RECKLI Epoxi OH/D50	wie RECKLI Epoxi OH, jedoch leicht flexibel, speziell für den Modellbau in der Keramikindustrie, Farbe: gelb	8:1	1,40	25	24	15 (50 Shore D)	< 20	beständig
RECKLI Klebepaste EP	Zwei-Komponenten-Klebeharz, leicht thixotrop, zur Verklebung von Holz, Pappe, Natur- und Kunststein, verschiedenen Metallen und verschiedenen Kunststoffen, Farbe: creme-weiß	4:1	0,80	60-70	24	25	40	beständig
RECKLI Epoxi Flex-Spachtel	Zwei-Komponenten-Spachtelmasse, nahezu schrumpffrei, schnellhärtend, zur Ausspachtelung und Egalisierung von Löchern, Rissen, Vertiefungen, Unebenheiten und Stoßnähten auf Holz-, Stahl- und zement-gebundenen Untergründen, die mit RECKLI Epoxid-Materialien beschichtet werden sollen, Farbe: dunkelgrau	1:1	1,85	4-5	24	65	35	beständig

09

GLASFASERVERSTÄRKT

RECKLI Epoxi GF-Spachtel	nahezu schrumpffreier Zwei-Komponenten-Spachtel, glasfaserverstärkt, zur Herstellung von Stützschalungen für elastische Mantelformen aus RECKLI PUR- oder SI-Elastomeren, ersetzt schwere Stützschalungen aus Gips oder Beton, Farbe: grau	8:1	1,25	15-20 (1000 g)	12-24	nicht bestimmt	60	beständig
RECKLI Stützmasse EP-F Typ VB	glasfaserverstärkte Zwei-Komponenten-Stampfmasse, hohe Wärmeformbeständigkeit, niedriges spezifisches Gewicht, für Schichtstärken bis zu 30 mm in einem Arbeitsgang, Farbe: grau	7:1	0,60	45-55 (1000 g)	12-24	nicht bestimmt	75	beständig

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	DRUCKFESTIGKEIT N/MM ²	BIEGEZUGFESTIGKEIT N/MM ²	WÄRMEFORM- BESTÄNDIGKEIT °C (NACH MARTENS)	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT NACH 7 TAGEN, 100 °C (TROCKENE WÄRME)
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	--------------------------------------	---	--	--

GRUNDIERHARZE UND MÖRTEL

RECKLI Epoxi GS	zweikomponentiger Grundier-, Klebe- und Ausgleichspachtel für zementgebundene Untergründe, Holzwerkstoffe, Keramik, Stahlflächen und Polystyrol; insbesondere als Grundierspachtel für nachfolgende Beschichtungen mit RECKLI Epoxi BB oder BT	5:1	1,25	25-30 (1000 g)	24-48	35-39	30-34	35	beständig
RECKLI Schnell Epoxi Typ LS	standfester Zwei-Komponenten-Reparatur- und -Klebspachtel für zementgebundene Untergründe und Stahlflächen, zur Ausspachtelung von Unebenheiten, Löchern und Fehlstellen im Boden- und Wandbereich, besondere Verwendung: Verklebung auch großformatiger Beton-Bauteile, Farbe: grau	9:1	1,55	15-20 (1000 g)	24-48	55-60	35-40	40	beständig
RECKLI Epoxi Feinbeton	standfester Zwei-Komponenten-Füll- und -Ausgleichsmörtel, hohe Chemikalienbeständigkeit, hohe Druck- und Biegezugfestigkeit, Farbe: grau	25:1	2,00	25-35 (1000 g)	24-48	60	35	40	beständig

10





TRENN- UND ENTSCHALUNGS- MITTEL

Trennmittel stellen bei der Arbeit mit Polyurethan-Elastomeren sicher, dass die Matrize sicher vom Modell getrennt werden kann. Auch bei der Herstellung von Replikaten kommen Trennmittel zum Einsatz, um das Modell z.B. vor Verfärbungen zu schützen. Bei der Arbeit mit Silikon-Elastomeren sind Trennmittel nicht zwingend notwendig, werden aber empfohlen.

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	VERBRAUCHSRICHTWERT
---------	-----------------------------	---------------------

BETONENTSCALUNGSMITTEL

RECKLI Trennwachs TL	hochwertiges, lösungsmittelhaltiges Edelmwachs zur sicheren Trennwirkung beim Einsatz von RECKLI Strukturmatrizen zur Erzielung hochwertiger Sichtbetonflächen; bestens bewährt auch für nicht saugende Schalungen, wie Stahl-, versiegelte Holz- und Kunststoffschalungen	ca. 100-150 cm ³ /m ² dünn auftragen überschüssiges Material muss aus Strukturvertiefungen entfernt werden
RECKLI Trennwachs TL-SO	wie RECKLI Trennwachs TL, jedoch mit zusätzlich chemisch wirkendem Trenneffekt, besonders geeignet für Ortbeton und bei längerem Verbleib des Betons in der Schalung	ca. 100-150 cm ³ /m ² dünn auftragen überschüssiges Material muss aus Strukturvertiefungen entfernt werden
RECKLI Trennwachs TL-W	wässriges, gebrauchsfertiges Entschalungsmittel auf Wachsbasis, speziell für RECKLI-Strukturmatrizen; auch zu verwenden auf versiegelten Holz- und kunststoffvergüteten Schalungen	ca. 80-100 cm ³ /m ² dünn auftragen überschüssiges Material muss aus Strukturvertiefungen entfernt werden

TRENNMITTEL FÜR DEN FORMENBAU

RECKLI Formenwachs	lösungsmittelhaltiges Edelhartwachs zur sicheren Trennwirkung bei der Herstellung von Kunststoffmatrizen, -formen und -aussparungen mit RECKLI PUR-Materialien und RECKLI EP-Materialien	ca. 50-100 cm ³ /m ²
---------------------------	--	--

TRENN- UND ENTSCALUNGSMITTEL FÜR SONSTIGE ANWENDUNGEN

RECKLI Gipstrennmittel GTM	wässriges, gebrauchsfertiges Entschalungsmittel für Gipsabformungen von Kunststoffen, z. B. RECKLI PUR-Elastomer, -Silikonkautschuk, -Epoxidharzen, Polyethylen, Polyester u.ä.	ca. 50 g/m ² auf glatter Fläche dünn auftragen überschüssiges Material muss aus Strukturvertiefungen entfernt werden
RECKLI SI-Trennlack	wasserlöslicher Lack zur schützenden Vorbereitung stark saugender Untergründe, zur Vermeidung möglicher Anhaftungen beim Einsatz von RECKLI SI-Elastomeren und zur Verhinderung von Verfärbungen auf den Originalen	ca. 200-250 cm ³ /m ²

FÜLLSTOFFE, DICKUNGS- MITTEL

Füllstoffe sparen Material und Gewicht bei der Herstellung großer Modelle. Sie werden mit Epoxidharzen verrührt in die Form gegossen oder dienen als Dickungsmittel, um Gießharze für Überkopfarbeiten streich- und spachtelbar einzustellen.

ERGÄNZUNGS- PRODUKTE

Farbpaste und Verdicker erleichtern die Arbeit mit Silikon-Abformmassen. Für optimale Verarbeitung können Abformpasten eingefärbt oder streich- und spachtelbar eingestellt werden.

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	VERBRAUCHSRICHTWERT
FÜLLSTOFFE, DICKUNGSMITTEL		
RECKLI Füller L	Leichtfüllstoff, gebläht, anorgansich, für lösungsmittelfreie Zwei-Komponenten-Kunstharzsysteme, speziell zur Material- und Gewichtseinsparung bei großvolumigen Formteilen	stark abhängig von der Ausgangsviskosität des Harzes Schüttgewicht: ca. 0,6-0,8 kg/Liter
RECKLI Füller C	heller, anorganischer Füllstoff auf Calciumcarbonatbasis für Zwei-Komponenten-Kunstharzsysteme, hohe Füllgrade möglich, lässt sich sehr leicht klumpenfrei einrühren	stark abhängig von der Ausgangsviskosität des Harzes Schüttgewicht: ca. 1,4 kg/Liter
RECKLI Stellmittel 100	leichtes, cremefarbiges Pulver, um lösungsmittelfreie flüssige Kunstharze spachtelbar einzustellen, leicht zu verarbeiten	1 - 20 % je nach Ausgangsviskosität und gewünschter Konsistenz
RECKLI Stellmittel 720	sehr leichtes, opak-weißes Pulver, um lösungsmittelfreie flüssige Kunstharze spachtelbar einzustellen, hoch effektiv	0,5 - 5 % je nach Ausgangsviskosität und gewünschter Standfestigkeit

PRODUKT	ANWENDUNG UND EIGENSCHAFTEN	MISCHUNGSVERHÄLTNIS NACH GEWICHTSTEILEN	SPEZIFISCHES GEWICHT G/CM ³	VERARBEITUNGSZEIT MIN (21 °C / 200 G)	FRÜHESTE ENTFORMUNG H (21 °C)	VISKOSITÄT MPA.S	HÄRTE SHORE A	LINEARER SCHRUMPF %	WEITERREIßFESTIGKEIT N/MM	BRUCHDEHNUNG %	WÄRMEBESTÄNDIGKEIT °C	FARBE
---------	-----------------------------	--	---	--	----------------------------------	---------------------	------------------	------------------------	------------------------------	-------------------	--------------------------	-------

ERGÄNZUNGSPRODUKTE FÜR ARBEITEN MIT SILIKON-ABFORMMASSEN

RECKLI SI-Trennlack	wasserlöslicher Klarlack zur schützenden Vorbereitung saugender Untergründe, zur Vermeidung möglicher Anhaftungen beim Einsatz von RECKLI SI-Elastomeren und zur Verhinderung von Verfärbungen auf den Originalen, ca. 200-250 g/m ²	-	1,02	-	-	150	-	-	-	-	-	trans-luzent
RECKLI SI-Farbpaste grün	Zur Einfärbung von RECKLI SI-Gießmassen und -Abformpasten, Farbe: grün, abhängig vom Grad der gewünschten Farbintensität, wenige Gramm pro kg	-	1,20	-	-	pastös	-	-	-	-	-	grün
RECKLI SI-Verdicker flüssig K	flüssiges Thixotropiermittel, um RECKLI SI-Gießmassen streich- und spachtelbar einzustellen; geeignet für die Typen SI 10.15, SI 20 und SI 20 transluzent; 0,5-1,5 %	-	1,00	-	-	200-300	-	-	-	-	-	trans-luzent
RECKLI SI-Verdicker flüssig AV	flüssiges Thixotropiermittel, um RECKLI SI-Gießmassen streich- und spachtelbar einzustellen; geeignet für die Typen SI 21AV, SI 26AV und SI 31AV; 0,1-1,0 %	-	1,00	-	-	450-550	-	-	-	-	-	trans-luzent

Mischungsverhältnis in Gewichtsteilen

8 : 1		10 : 1	
STAMM	HÄRTER	STAMM	HÄRTER
50 g	6,25 g	50 g	5,00 g
100 g	12,50 g	100 g	10,00 g
200 g	25,00 g	200 g	20,00 g
300 g	37,50 g	300 g	30,00 g
400 g	50,00 g	400 g	40,00 g
500 g	62,50 g	500 g	50,00 g
600 g	75,00 g	600 g	60,00 g
700 g	87,50 g	700 g	70,00 g
800 g	100,00 g	800 g	80,00 g
900 g	112,50 g	900 g	90,00 g
1000 g	125,00 g	1000 g	100,00 g
1100 g	137,50 g	1100 g	110,00 g
1200 g	150,00 g	1200 g	120,00 g
1300 g	162,50 g	1300 g	130,00 g
1400 g	175,00 g	1400 g	140,00 g
1500 g	187,50 g	1500 g	150,00 g
1600 g	200,00 g	1600 g	160,00 g
1700 g	212,50 g	1700 g	170,00 g
1800 g	225,00 g	1800 g	180,00 g
1900 g	237,50 g	1900 g	190,00 g
2000 g	250,00 g	2000 g	200,00 g
2500 g	312,50 g	2500 g	250,00 g
3000 g	375,00 g	3000 g	300,00 g
3500 g	437,50 g	3500 g	350,00 g
4000 g	500,00 g	4000 g	400,00 g
4500 g	562,50 g	4500 g	450,00 g
5000 g	625,00 g	5000 g	500,00 g
5500 g	687,50 g	5500 g	550,00 g
6000 g	750,00 g	6000 g	600,00 g
6500 g	812,50 g	6500 g	650,00 g
7000 g	875,00 g	7000 g	700,00 g
7500 g	937,50 g	7500 g	750,00 g
8000 g	1000,00 g	8000 g	800,00 g
8500 g	1062,50 g	8500 g	850,00 g
9000 g	1125,00 g	9000 g	900,00 g
9500 g	1187,50 g	9500 g	950,00 g
10000 g	1250,00 g	10000 g	1000,00 g

16 TABELLE 1
geht von einem vorliegenden Stammgewicht aus und addiert den zugehörigen Härter.

	8 : 1			10 : 1		
	ANSATZ	STAMM	HÄRTER	ANSATZ	STAMM	HÄRTER
50 g	44,44 g	5,55 g	50 g	45,45 g	4,55 g	
100 g	88,88 g	11,11 g	100 g	90,90 g	9,10 g	
200 g	177,77 g	22,22 g	200 g	181,80 g	18,20 g	
300 g	266,00 g	33,00 g	300 g	272,75 g	27,25 g	
400 g	355,00 g	44,00 g	400 g	363,65 g	36,35 g	
500 g	444,00 g	55,00 g	500 g	454,55 g	45,45 g	
600 g	533,00 g	66,00 g	600 g	545,45 g	54,55 g	
700 g	622,00 g	77,00 g	700 g	636,35 g	63,65 g	
800 g	711,00 g	88,00 g	800 g	727,25 g	72,75 g	
900 g	800,00 g	100,00 g	900 g	818,20 g	81,80 g	
1000 g	888,00 g	111,00 g	1000 g	909,10 g	90,90 g	
1100 g	977,00 g	122,00 g	1100 g	1000,00 g	100,00 g	
1200 g	1066,00 g	133,00 g	1200 g	1090,90 g	109,10 g	
1300 g	1155,00 g	144,00 g	1300 g	1181,80 g	118,20 g	
1400 g	1244,00 g	155,00 g	1400 g	1272,75 g	127,25 g	
1500 g	1333,00 g	166,00 g	1500 g	1363,65 g	136,35 g	
1600 g	1422,00 g	177,00 g	1600 g	1454,55 g	145,45 g	
1700 g	1511,00 g	188,00 g	1700 g	1545,45 g	154,55 g	
1800 g	1600,00 g	200,00 g	1800 g	1636,35 g	163,65 g	
1900 g	1688,00 g	211,00 g	1900 g	1727,25 g	172,75 g	
2000 g	1777,00 g	222,00 g	2000 g	1818,15 g	181,85 g	
2500 g	2222,00 g	277,00 g	2500 g	2272,75 g	227,25 g	
3000 g	2666,00 g	333,00 g	3000 g	2727,25 g	272,75 g	
3500 g	3111,00 g	388,00 g	3500 g	3181,80 g	318,20 g	
4000 g	3555,00 g	444,00 g	4000 g	3636,35 g	363,65 g	
4500 g	4000,00 g	500,00 g	4500 g	4090,90 g	409,10 g	
5000 g	4444,00 g	555,00 g	5000 g	4545,45 g	454,55 g	
5500 g	4888,00 g	611,00 g	5500 g	5000,00 g	500,00 g	
6000 g	5333,00 g	666,00 g	6000 g	5454,50 g	545,50 g	
6500 g	5777,00 g	722,00 g	6500 g	5909,10 g	590,90 g	
7000 g	6222,00 g	777,00 g	7000 g	6363,60 g	636,40 g	
7500 g	6666,00 g	833,00 g	7500 g	6818,10 g	681,90 g	
8000 g	7111,00 g	888,00 g	8000 g	7272,70 g	727,30 g	
8500 g	7555,00g	944,00 g	8500 g	7727,30 g	772,70 g	
9000 g	8000,00 g	1000,00 g	9000 g	8181,80 g	818,20 g	
9500 g	8444,00 g	1055,00 g	9500 g	8636,40 g	863,60 g	
10000 g	8888,00 g	1111,00 g	10000 g	9090,90 g	909,10 g	

TABELLE 2
geht von einem benötigten Gesamtansatz aus und gibt die Einzelgewichte der Stamm- und Härterkomponente an.

Bitte beachten Sie die jeweiligen
Technischen Merkblätter und
unsere Verarbeitungshinweise.



RECKLI GmbH
Gewerkenstraße 9a
44628 Herne
Germany

T +49 2323 1706 – 0
F +49 2323 1706 – 50

info@reckli.com

RECKLI.COM

ARBEITS- SCHRITTE UND GRAPHISCHE DARSTELLUNG

Massivform – einteilig (Matrize)

Massivform – einteilig (Kastenform)

Massivform – zweiteilig, Gießverfahren

Mantelform – einteilig, Gießverfahren

Mantelform – zweiteilig, Gießverfahren

Mantelform – einteilig, Streich- und
Spachtelverfahren, horizontal

Mantelform – zweiteilig, Streich- und
Spachtelverfahren, vertikal

25

WICHTIGER HINWEIS ZUR VERMEIDUNG VON LUFTEINSCHLÜSSEN

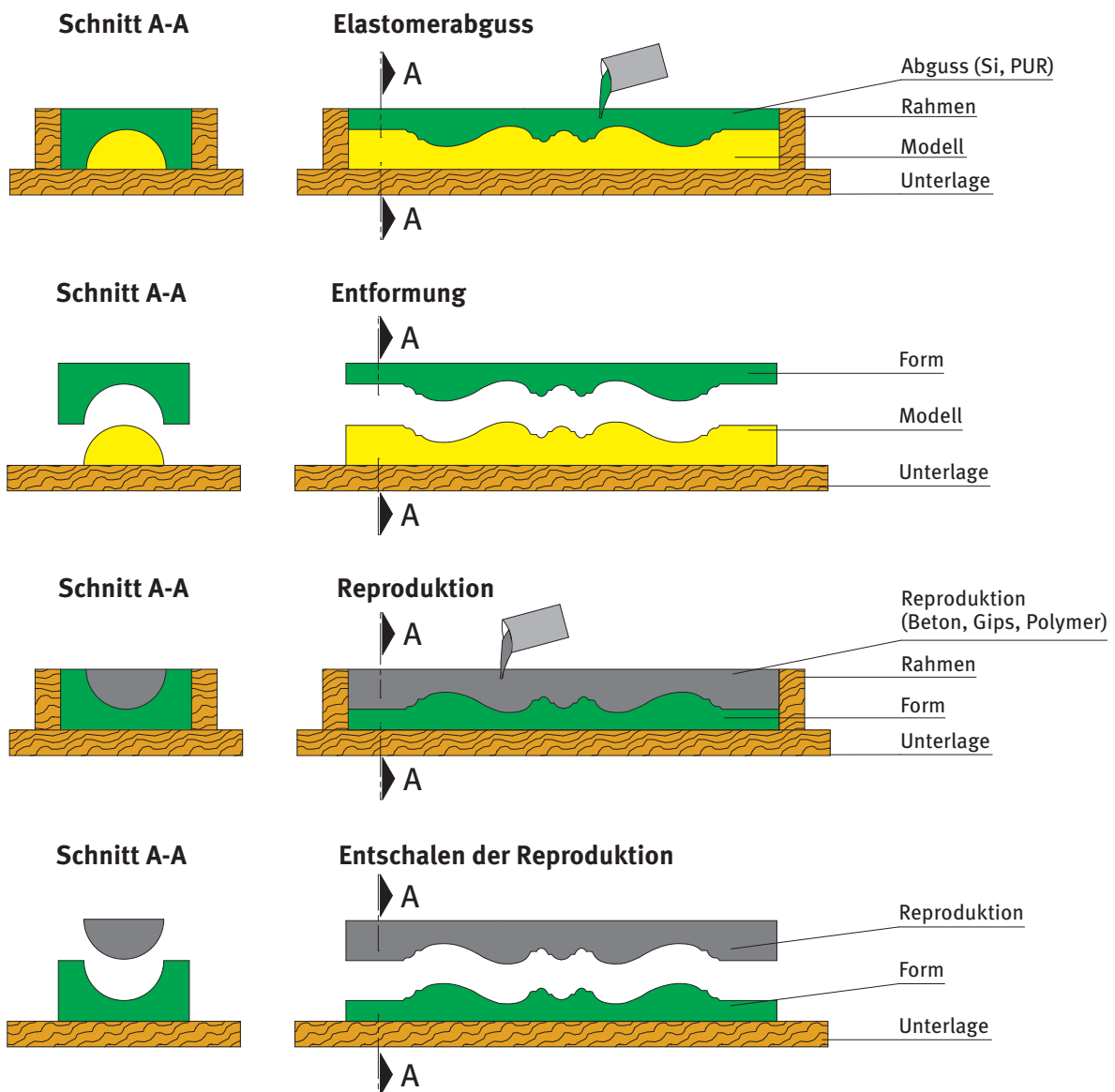
Generell gilt, dass in die Matrix des Elastomers unvermeidlich eingerührte Luft oder dem Modell anhaftende, nicht verdrängte Luft oder aus dem Modell entweichende Luft zur Bläschenbildung an der Oberfläche der Elastomerform führen kann. Eingerührte Luft ließe sich wohl durch ein Vakuumverfahren evakuieren, was allerdings einen erheblichen Aufwand bedeutet, zusätzliche Kosten verursacht und bei größeren Formen kaum durchführbar ist. Durch Aufstreichen einer ersten Elastomerschicht mit einem kurzhaarigen Pinsel oder bei SI-Formen auch durch Einmassieren von Hand kann die Bläschenbildung erheblich verringert werden.

Außerdem gilt für Massiv-Formen: das Elastomer aus möglichst großer Höhe mit dünnem Strahl in die tiefste Stelle des Modells gießen und von dort aufsteigen und über das gesamte Modell fließen lassen.

Massivform – einteilig (Matrize)

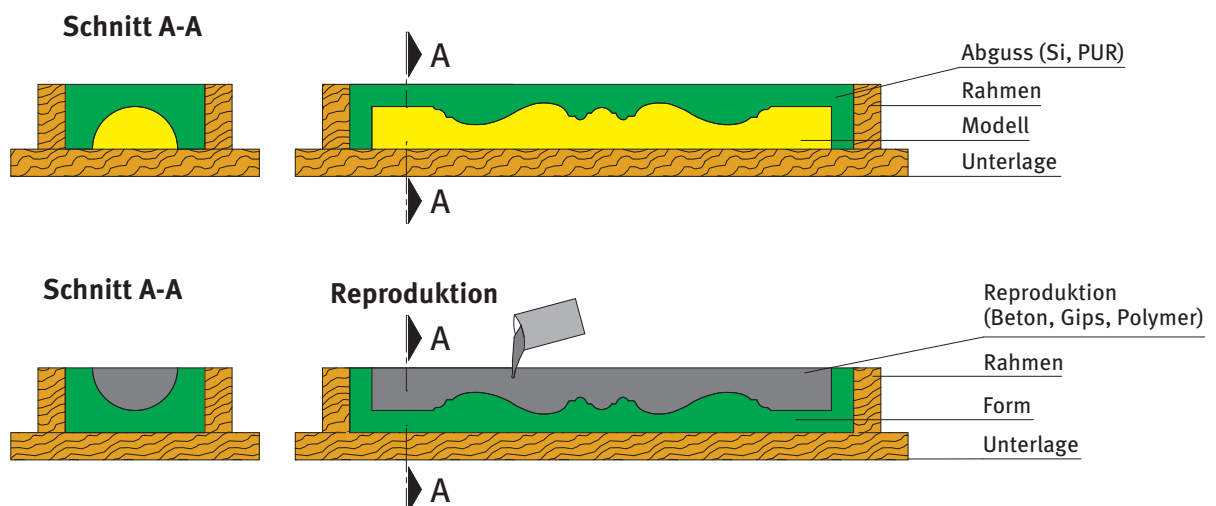
- ▶ Um das vorbehandelte Modell Absperrrahmen setzen und befestigen
- ▶ Rahmen mindestens 8 mm höher als der höchste Strukturpunkt im Modell
- ▶ Rahmen eventuell abdichten
- ▶ Falls erforderlich, Modell und Rahmen mit entsprechendem Trennmittel versehen
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ Elastomer anrühren und aus möglichst großer Höhe mit dünnem Strahl auf die tiefste Stelle des Modell gießen und von dort über das Modell fließen lassen
- ▶ Höchsten Modellpunkt ca. 8 mm überdecken
- ▶ Bei großflächigen Modellen das Elastomer eventuell verschlichten
- ▶ Nach dem Erhärten des Elastomers (ca. 24 Stunden) Rahmen entfernen
- ▶ Matrize oder Massivform vom Modell abziehen/abrollen

26



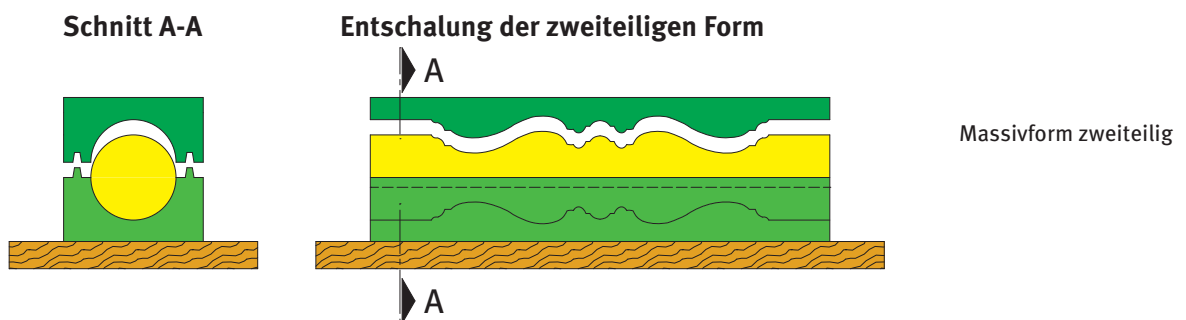
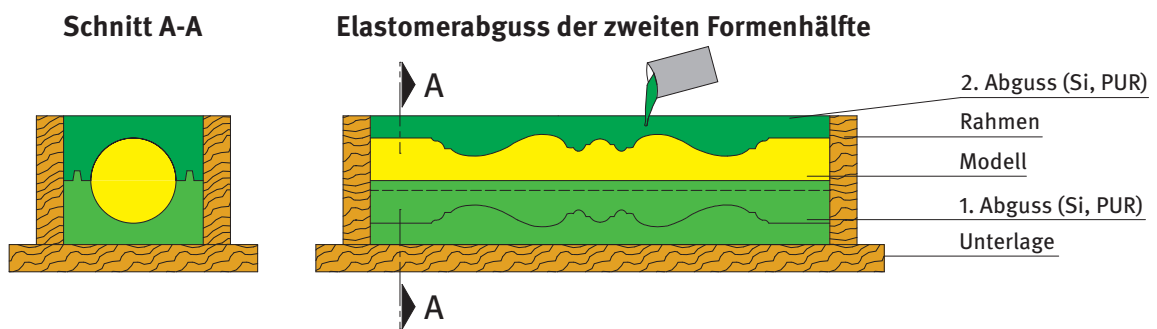
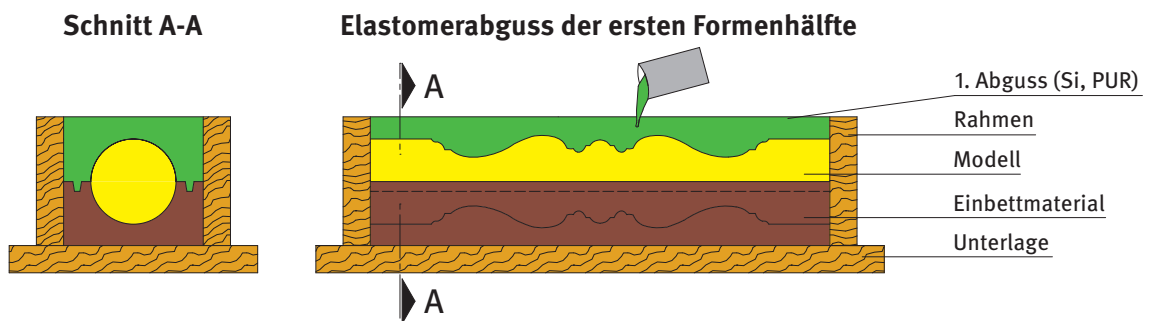
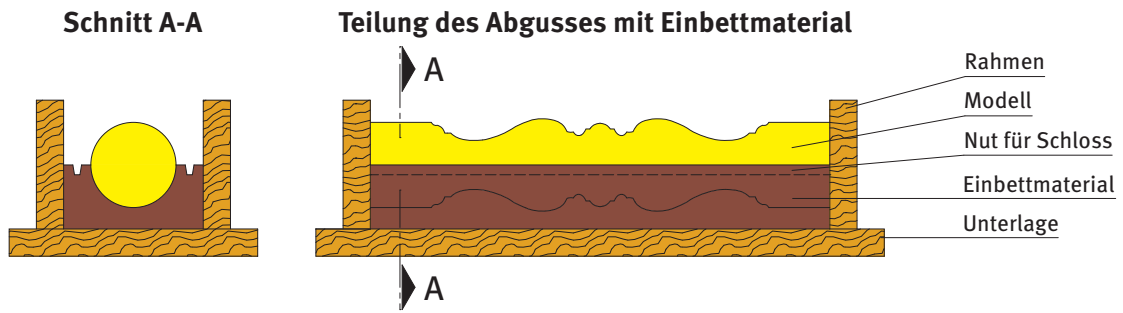
Massivform – einteilig (Kastenform)

- ▶ Vorbehandeltes Modell auf eine Bodenplatte legen/stellen und fixieren
- ▶ Um das Modell Absperrahmen setzen und befestigen
- ▶ Rahmenabstand zum Modell mindestens ca. 2 cm
- ▶ Rahmen mindestens 10 mm höher als der höchste Modellpunkt
- ▶ Stöße und Fugen des Rahmens abdichten
- ▶ Falls erforderlich, Modell und Rahmen mit entsprechendem Trennmittel versehen
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ Elastomer anrühren und aus möglichst großer Höhe mit dünnem Strahl in den Kasten in die tiefste Stelle des Modells gießen
- ▶ Nur in die tiefste Stelle des Modells fließen lassen und von dort das Material über alle Modellbereiche steigen lassen
- ▶ Die höchste Modellstelle ca. 10 mm überdecken
- ▶ Elastomer erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ Rahmen entfernen
- ▶ Elastische Form vorsichtig vom Modell abziehen



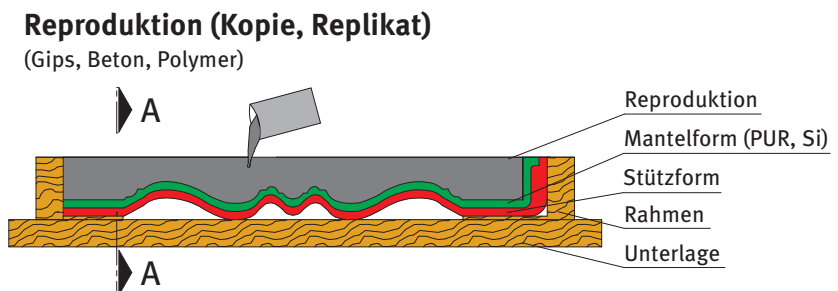
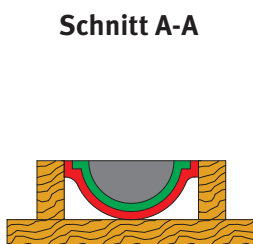
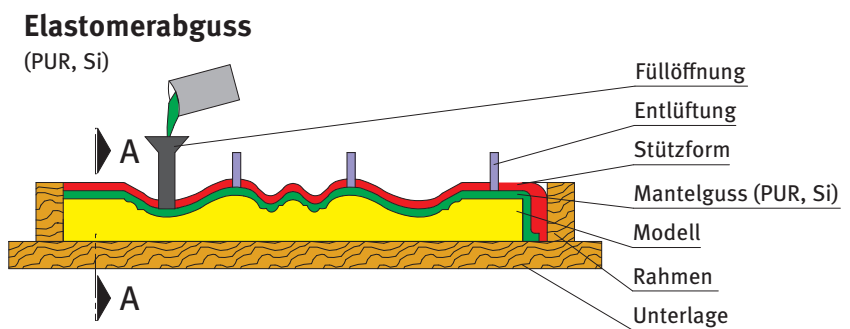
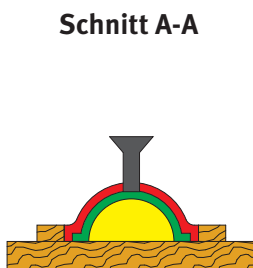
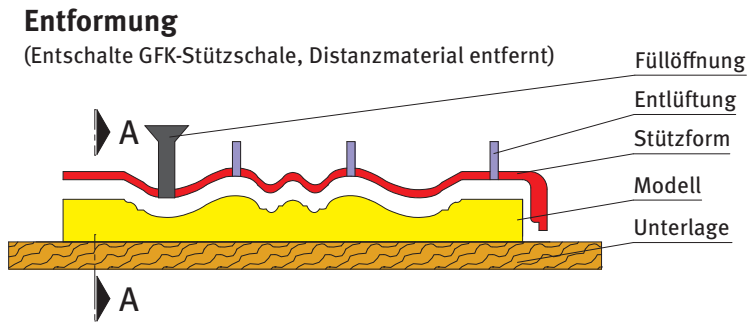
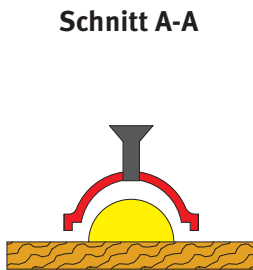
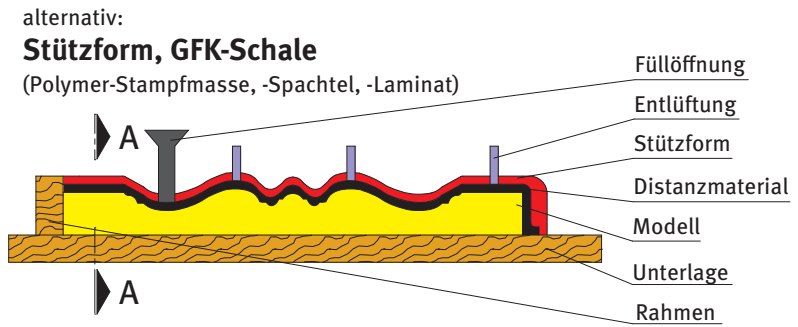
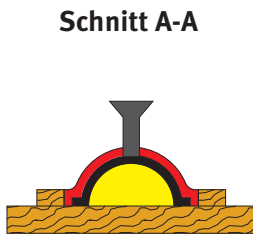
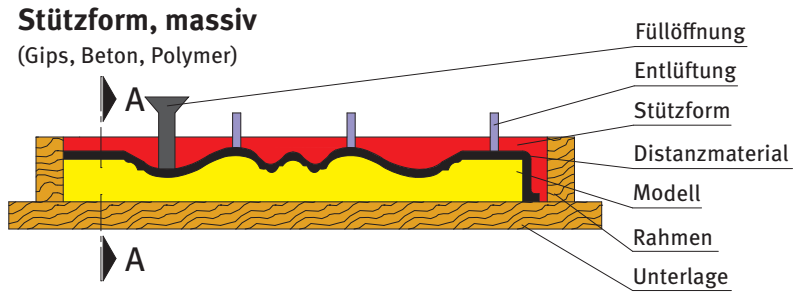
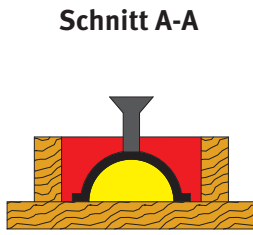
Massivform – zweiteilig, Gießverfahren

- ▶ Trennlinien am Modell festlegen
- ▶ Vorbehandeltes Modell auf eine Bodenplatte legen/stellen und fixieren
- ▶ Um das Modell herum Absperrrahmen setzen und befestigen
- ▶ Rahmenabstand zum Modell mindestens ca. 2 cm (seitliche Begrenzungen)
- ▶ Rahmen mindestens 10 mm höher als höchster Modellpunkt
- ▶ Stöße und Fugen des Rahmens abdichten
- ▶ Einzubettende Modellhälfte bis zur Trennlinie eventuell mit einer Folie schützen
- ▶ Einbettmaterial (Sand, Gips, Mörtel, Kitt, Knetwachs, Ton, Plastilin usw.) bis zur höchst möglichen Trennlinie auffüllen, anspachteln, andrücken
- ▶ Einbettmaterial erstarren lassen und eventuell entlang der Trennlinie nacharbeiten
- ▶ Am Einbettmaterial Schlösser (Leisten, Stifte, Schnüre, Kalotten, Vertiefungen) anbringen, um eine bessere Passgenauigkeit der Formenhälften zu ermöglichen
- ▶ Einfüll- und erforderliche Entlüftungsröhrchen für den späteren Replikatwerkstoff setzen und befestigen
- ▶ Falls erforderlich, Modell, Sichtflächen des Einbettmaterials und Rahmen mit entsprechendem Trennmittel versehen
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ Elastomer anmischen und mit dünnem Strahl aus möglichst großer Höhe in die Kastenform fließen lassen
- ▶ Immer nur an einer Stelle gießen, möglichst an der tiefsten in der Form und das Material über alle Modellbereiche fließen lassen
- ▶ Die höchste Modellstelle ca. 10 mm überdecken
- ▶ Elastomer erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ Komplette Form mit dem Modell auf den Rücken legen
- ▶ Kastenrahmen und Boden abnehmen
- ▶ Einbettmaterial und Schutzfolie entfernen
- ▶ Fertige erste Formenhälfte nicht vom Modell abnehmen
- ▶ Modell zusammen mit der ersten Formenhälfte auf den Rücken legen
- ▶ Boden und Kastenrahmen wieder montieren
- ▶ Alle sichtbaren Flächen der ersten Formenhälfte mit entsprechendem Trennmittel einstreichen, um ein Aneinanderkleben der beiden Formenhälften zu vermeiden
- ▶ Falls erforderlich, das Modell und auch den Schalungsrahmen wieder mit Trennmittel versehen
- ▶ Trennmittel trocken lassen
- ▶ Eventuell wieder Einfüll- und/oder Entlüftungsröhrchen für den späteren Replikatwerkstoff setzen und fixieren
- ▶ Elastomer anmischen und mit dünnem Strahl aus möglichst großer Höhe in die Kastenform fließen lassen
- ▶ Immer nur an einer Stelle gießen, möglichst an der tiefsten in der Form und das Material über alle Modellbereiche fließen lassen
- ▶ Die höchste Modellstelle ca. 10 mm überdecken
- ▶ Elastomer erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ Schalungsrahmen entfernen
- ▶ Obere und untere Formenhälfte vom Modell abziehen
- ▶ Falls vergessen wurde, Einfüll- und Entlüftungsröhrchen vorzusehen, an entsprechender Stelle Löcher durch das Elastomer bohren



Mantelform – einteilig, Gießverfahren

- ▶ Vorbehandeltes Modell auf einer Unterlage fixieren
- ▶ Modell mit Trennmittel versehen oder dünne Folie auflegen
- ▶ Distanzmaterial (Ton, Kitt, Plastilin) in einer Dicke von ca. 10 mm auftragen
- ▶ Schalungsrahmen zum Eingießen des Stützformmaterials um das Modell bauen, fixieren und abdichten
- ▶ Ausreichende Höhe des Rahmens und Abstand vom Modell beachten (ca. 3 cm, abhängig von dem Stützformmaterial)
- ▶ Rücken des Distanzmaterials mit Trennmittel bestreichen
- ▶ In den Schalungsrahmen Stützformmaterial (Gips, Mörtel, Kunstharze) gießen
- ▶ oder Stützschaale aus faserverstärkten Kunststoffen (Polyester, Epoxide) aufspachteln, hierbei erspart man sich den Schalungsrahmen
- ▶ Versteifungen an der Kunststoffstützschaale anarbeiten (Holzleisten, Eisenprofile)
- ▶ Einfüll- und Entlüftungsröhrchen anordnen und fixieren
- ▶ nach dem Erhärten des Stützformmaterials den Schalrahmen entfernen,
- ▶ Lage der Stützform am Untergrund exakt markieren,
- ▶ Stützform abnehmen
- ▶ Distanzmaterial entfernen
- ▶ Falls keine Einfüll- und Entlüftungsröhrchen gesetzt wurden, Stützform an den entsprechenden Stellen durchbohren (Gießbohrungen an der möglichst tiefsten Stelle des Modells, Entlüftungsbohrungen an den höchsten Stellen)
- ▶ Das Modell mit Trennmittel bestreichen, falls erforderlich
- ▶ Die Stützform innen mit Trennmittel bestreichen, falls erforderlich
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ Elastomer anrühren und eine erste Schicht auf das Modell mit Kurzhaarpinsel aufstreichen, SI-Elastomere können auch von Hand einmassiert werden
- ▶ Gegossene Stützform über das Modell stülpen und exakt an der Markierung der Bodenplatte positionieren
- ▶ Schalungsrahmen wieder montieren
- ▶ oder gespachtelte Kunststoff-Stützschaale positionieren und fixieren
- ▶ Angerührtes Elastomer mit dünnem Strahl (Trichter) in das Gießloch eingießen
- ▶ Durch leichtes Vibrieren oder Hin- und Herschütteln der Form kann das Elastomer besser entlüften und die Luftbläschen aus den Steigeröhrchen entweichen
- ▶ Material solange eingießen, bis es an den Entlüftungslöchern zu sehen ist
- ▶ Elastomer erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ Stützform und Mantelform vom Modell abnehmen
- ▶ Mantelform vom Modell abziehen und in die Stützform zurück legen
- ▶ Mantelform auch nach der Herstellung der Replikate immer wieder in die Stützform zurück legen, um Deformationen besonders an noch nicht voll ausreagierten Mantelformen zu vermeiden



Mantelform – zweiteilig, Gießverfahren

- ▶ Vorbehandeltes Modell auf eine Unterlage legen/stellen und fixieren
- ▶ Trennlinie am Modell festlegen und markieren
- ▶ Modelldurchbrüche möglichst gleich groß vorsehen
- ▶ Linie möglichst nicht über glatte Flächen, sondern entlang von Kanten laufen lassen
- ▶ Um das Modell herum Absperrrahmen setzen, befestigen und abdichten (ca. 5 cm Abstand zwischen Modell und Rahmen)
- ▶ Rahmen mindestens 3 cm höher als höchster Modellpunkt
- ▶ Falls möglich, Modell mit der geplanten Einfüllöffnung für das Replikatmaterial an den Rahmen anstoßen lassen

EINBETTORGANG

- ▶ Einzubettende untere Modellhälfte bis zur Trennlinie eventuell mit einer Folie schützen
- ▶ Einbettmaterial (Sand, Gips, Mörtel, Ton, Kitt, Plastilin, Knetwachs usw.) bis zur höchst möglichen Trennlinie auffüllen, anspachteln, andrücken
- ▶ Wenn ein Sandbett vorgesehen ist, das Sandbett mit einer obersten Schicht Gips als Glättungsschicht versehen
- ▶ Einbettmaterial erhitzen lassen und eventuell entlang der Trennlinie nacharbeiten
- ▶ Am Einbettmaterial Schlösser (Leisten, Stifte, Schnüre, Kalotten, Vertiefungen) anbringen, um eine bessere Passgenauigkeit der Formenhälften (-teile) zu ermöglichen
- ▶ Einfüll- und erforderliche Entlüftungsröhrchen für den späteren Replikatwerkstoff setzen und befestigen
- ▶ Falls erforderlich, Modell, Sichtflächen des Einbettmaterials und Rahmen mit Trennmittel bestreichen
- ▶ Trennmittel trocken lassen

ARBEITSSCHRITTE 1. FORMENHÄLFTE

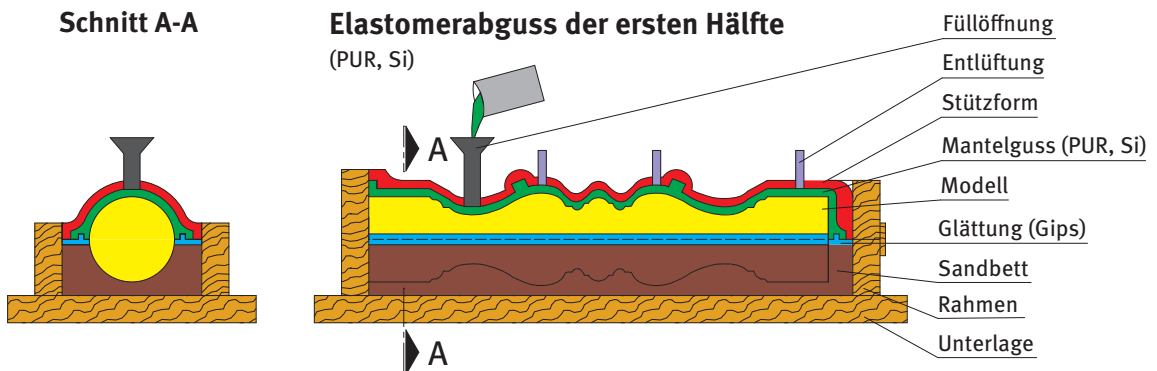
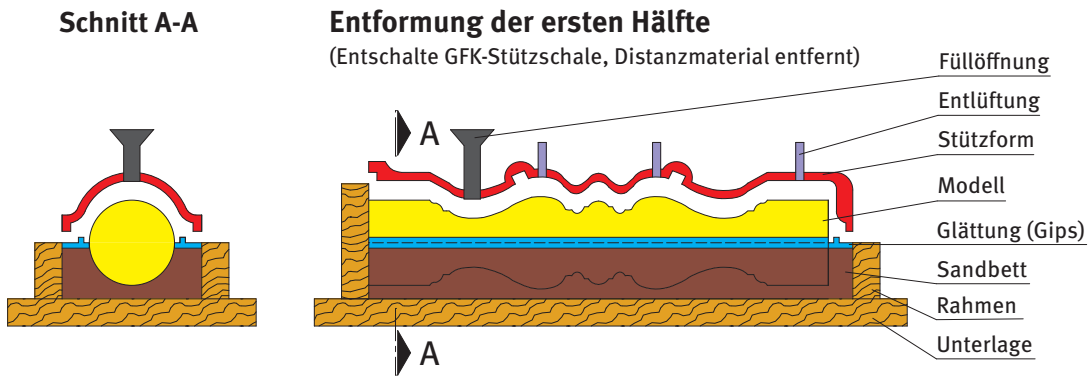
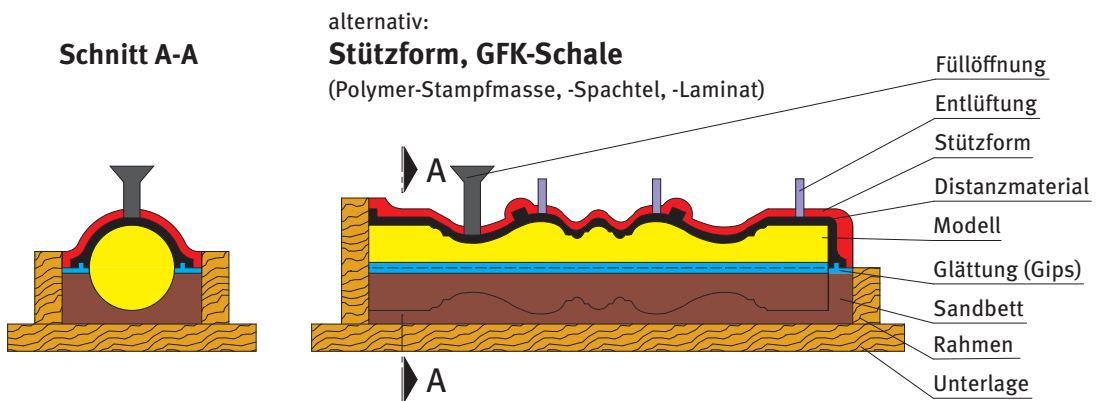
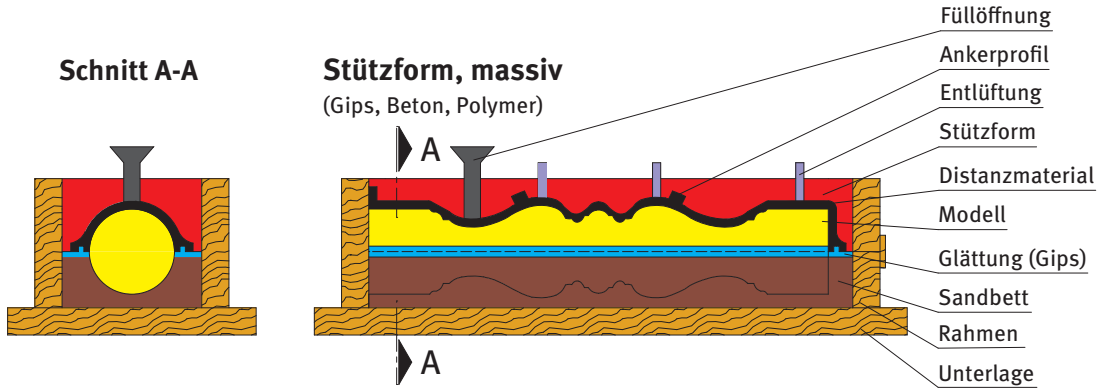
- ▶ (1) Eventuell zusätzlich dünne Folie auflegen, um eine Verschmutzung des Modells durch das Distanzmaterial zu vermeiden
- ▶ (2) Distanzmaterial (Ton, Kitt, Plastilin) in einer Dicke von ca. 10 mm auf die Modellhälfte auftragen
- ▶ (3) Eventuell Ankerpunkte oder -profile anformen zum besseren Halt der Mantelform in der Stützform
- ▶ (4) auch Unter- und Hinterschneidungen vollständig mit dem Distanzmaterial abdecken
- ▶ (5) Zur besseren Trennung vom Stützformmaterial das Distanzmaterial mit Trennmittel versehen
- ▶ (6) Trennmittel trocknen lassen
- ▶ (7) Stützformmaterial aufgießen (Gips, Mörtel, Kunstharze)
- ▶ (8) oder Stützform aus faserverstärkten Kunststoffen (Polyester, Epoxide) aufspachteln, hierbei erspart man sich den Schalungsrahmen
- ▶ (9) Versteifungen an der Kunststoffstützform anarbeiten (Holzleisten, Eisenprofile)
- ▶ (10) Nach dem Erhitzen den Rahmen entfernen, die Stützform und das Distanzmaterial und eventuell die Schutzfolie von der ersten Modellhälfte abnehmen
- ▶ (11) Wenn keine Einfüll- oder Entlüftungsröhrchen gesetzt wurden, entsprechende Löcher in die Stützform bohren
- ▶ (12) Gießöffnung an der tiefsten Stelle, Entlüftungsbohrungen an den höchsten Stellen des Modells anordnen

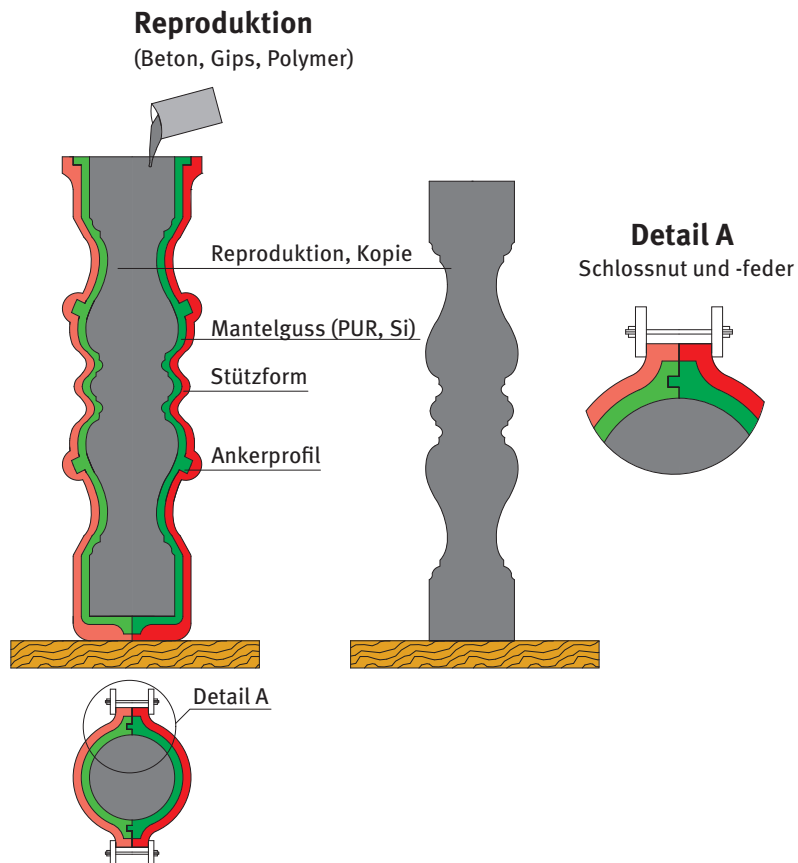
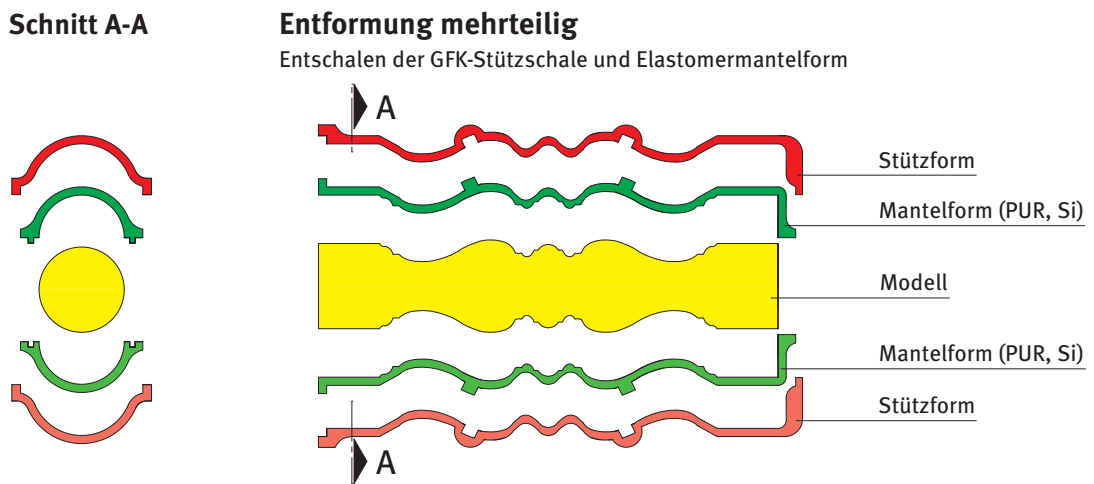
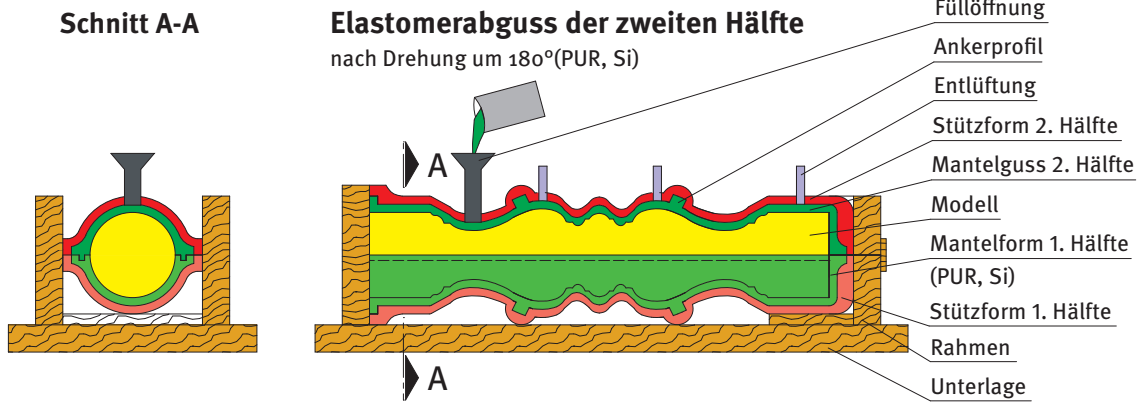
- ▶ (13) Falls erforderlich, auf das Modell und auf die Innenseite der Stützform Trennmittel auftragen
- ▶ (14) Trennmittel trocknen lassen
- ▶ (15) Elastomer anrühren und mit Kurzhaarpinsel als erste Schicht auf die Modellhälfte aufstreichen
- ▶ (16) Rahmen wieder montieren
- ▶ (17) Stützform passgenau wieder über das Modell stülpen und fixieren
- ▶ (18) mit dünnem Strahl aus möglichst großer Höhe das Elastomer in die Füllöffnung gießen (Trichter)
- ▶ (19) Falls möglich, Form leicht schütteln/vibrieren, so dass das Elastomer ohne Einschluss von Luftlinsen in alle Details der Modelloberfläche fließen kann
- ▶ (20) Solange eingießen bis das Elastomer an den Luftlöchern zu sehen ist
- ▶ (21) Elastomer erhitzen lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ (22) Rahmen entfernen
- ▶ (23) Form auf den Rücken legen
- ▶ (24) Einbettmaterial entfernen
- ▶ (25) Erste Hälfte der Stützform und die erste Hälfte der Mantelform verbleiben auf dem Modell
- ▶ (26) Rahmen wieder montieren
- ▶ (27) Falls erforderlich, zweite Modellhälfte und die sichtbaren Flächen der ersten Stützformhälfte und den Rahmen mit Trennmittel versehen
- ▶ (28) Trennmittel trocken lassen

ARBEITSSCHRITTE 2. FORMENHÄLFTE

- ▶ (1-22) Arbeitsschritte identisch mit 1. Formenhälfte
- ▶ (23) Stützform- und Mantelformhälften vom Modell abnehmen
- ▶ (24) Mantelformhälften passgenau wieder in die Stützformhälften zurück legen
- ▶ (25) Stützformhälften passgenau zusammen klammern (Gips, Mörtel) oder verschrauben (Polyester/Epoxid)
- ▶ (26) Mantelform auch nach der Herstellung der Replikat immer wieder in die Stützform zurück legen, um Deformationen besonders an noch nicht voll ausgehärteten Mantelformen zu vermeiden

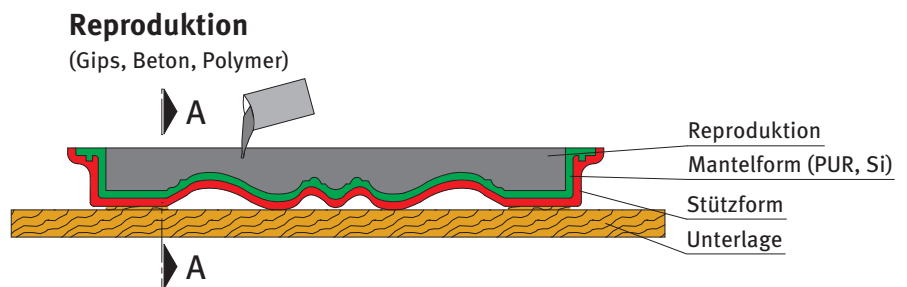
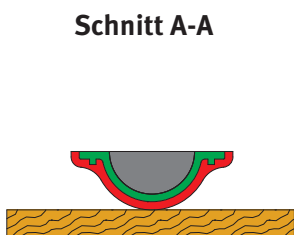
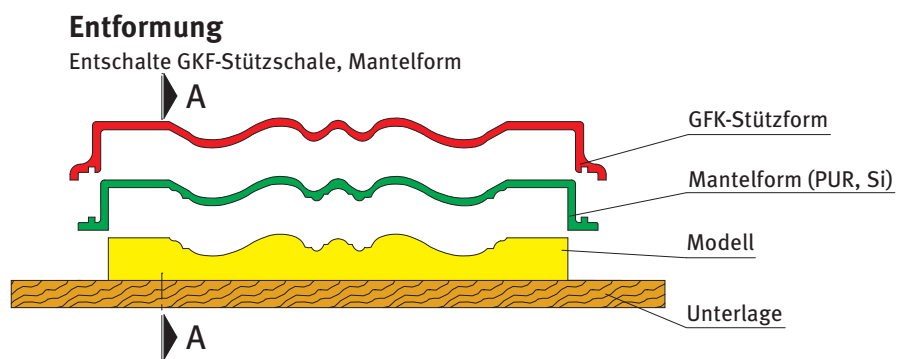
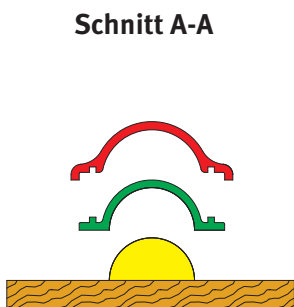
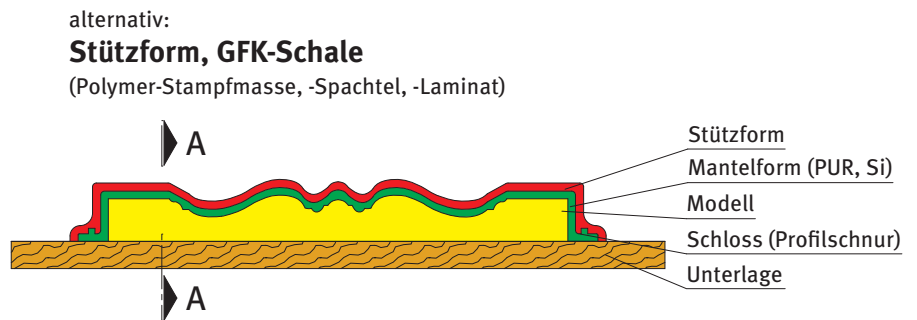
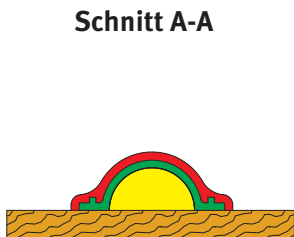
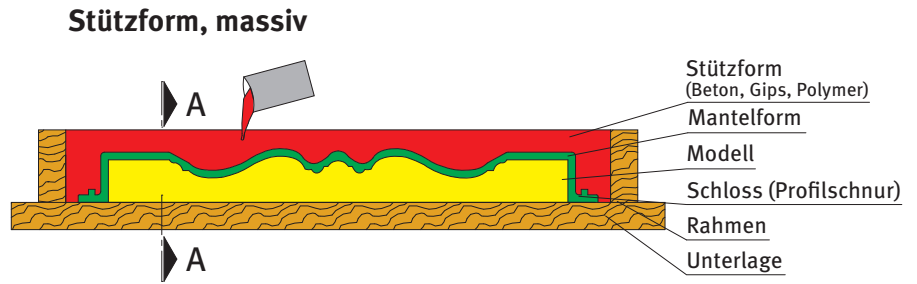
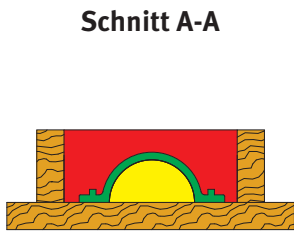
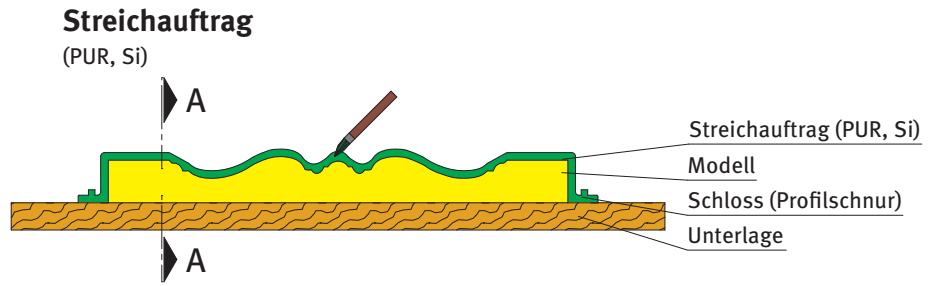
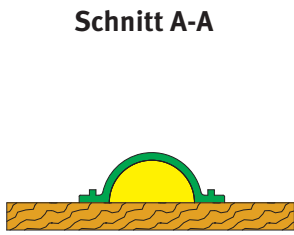
Mantelform – zweiteilig, Gießverfahren





Mantelform – einteilig, Streich- und Spachtelverfahren, horizontal

- ▶ Vorbehandeltes Modell auf einer Unterlage fixieren
- ▶ Falls erforderlich, Modell mit Trennmittel versehen
- ▶ Elastomer anrühren
- ▶ Durch Zugabe von Verdicker leicht thixotrop einstellen oder bereits thixotropes Material verwenden
- ▶ Flüssiges oder leicht thixotropes Elastomer mit einem kurzhaarigen Pinsel auf das Modell aufstreichen, bei SI-Elastomeren kann die erste Schicht auch von Hand einmassiert werden
- ▶ Diese dünne Streichschicht anreagieren lassen, so dass es von der nachfolgenden Schicht nicht mehr verdrängt werden kann aber noch klebrig ist
- ▶ Elastomer für die nächste Schicht einfärben, um eine bessere Kontrollmöglichkeit für die Dicke des Auftrages zu haben
- ▶ Standfestes Elastomer auf die noch klebrige Schicht mit einem Spachtel ca. 5-15 mm dick aufspachteln
- ▶ In Vertiefungen Schaumstofffüllungen einpassen, um großes, sperriges Volumen zu vermeiden
- ▶ Vorteilhaft ist es, eine dritte Schicht, zur Schichtenkontrolle wieder im Originalfarbton aufzuspachten, dann braucht die zweite Schicht nur ca. 3-5 mm stark zu sein
- ▶ Letzte Schicht so glätten, dass sich keine Grate, Überwürfe, Unter- oder Hinterschneidungen ergeben, so dass sich die Mantelform nicht in der späteren Stützform verklemmt
- ▶ Bei großen/tiefen Hinterschneidungen den inneren Bereich der Hinterschneidung auch glatt ausführen, um später separate Keile und/oder Plomben anfertigen und in die feste/starre Stützform einfügen zu können
- ▶ Zur Fixierung und zum besseren Halt in der Stützform in die letzte Elastomer-Schicht Schlösser einarbeiten (trapezförmige Wulste, Erhebungen oder Vertiefungen/Knöpfe, Halteschlaufen)
- ▶ Elastomer-Schichten erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ Zur Anfertigung der Stützform/-schale Mantelform nicht vom Modell abziehen
- ▶ Rücken der Mantelform mit entsprechendem Trennmittel versehen, falls erforderlich
- ▶ Bei Hinterschneidungen und Durchbrüchen Keile/Plomben aus Werkstoff der Stützform (Gips, faserverstärkte Kunstharze) aufspachteln (Epoxid/Polyester) und eventuell Passungen für die nachfolgende Stützform anordnen
- ▶ Plomben hart werden lassen
- ▶ Plomben auf der Mantelform sitzen lassen
- ▶ Nochmals Trennmittel auftragen
- ▶ Stützform aufspachteln
- ▶ Falls erforderlich, Stützform durch angespachtelte Holzleisten oder Stahlprofile aussteifen
- ▶ Stützform erhärten lassen
- ▶ Stützform und Plomben vom Rücken der Mantelform abnehmen
- ▶ Mantelform vom Modell abziehen und in die Stützform zurück legen
- ▶ Mantelform auch nach der Herstellung der Replikate immer wieder in die Stützform zurück legen, um Deformierungen besonders an noch nicht voll ausreagierten Mantelformen zu vermeiden



Mantelform – zweiteilig, Streich- und Spachtelverfahren, vertikal

- ▶ Vorbehandeltes Modell auf eine Unterlage stellen/legen und fixieren
- ▶ Trennlinie festlegen und markieren
- ▶ Möglichst gleich große Formenhälften wählen
- ▶ Linie möglichst nicht über glatte Flächen, sondern entlang von Kanten laufen lassen
- ▶ Modelldurchbrüche möglichst gleich groß teilen

FALLS MODELL EINGEBETTET WERDEN KANN (IM REGELFALL KLEINE MODELLE)

- ▶ Einbettvorgang siehe zweiteilige Mantelform im Gießverfahren (Seite 32)

FALLS NICHT EINGEBETTET, SONDERN NUR ABGESTELLT WIRD

- ▶ Stehend abformen (vertikal)
- ▶ Falls erforderlich, Trennmittel auf das Modell auftragen
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ Aus Knetmasse (Plastilin) oder aus Gips einen Abstell-Wulst entlang der Trennlinie anlegen, andrücken und glätten
- ▶ Wulst mindestens ca. 3-5 cm breit und ca. 3-5 cm dick
- ▶ Am Wulst Schlösser (Leisten, Stifte, Schnüre, Kalotten, Vertiefungen) anbringen, um eine bessere Passgenauigkeit der Formenhälften (-teile) zu ermöglichen
- ▶ Einfüll- und/oder erforderliche Entlüftungsröhrchen für den späteren Replikatwerkstoff setzen und befestigen

GLEICHBLEIBENDE ARBEITSSCHRITTE NACH DEM EINBETTEN ODER ABSTELLEN

1. FORMENHÄLFTE

- ▶ (1) Elastomer anrühren
- ▶ (2) Durch Zugabe von Verdicker leicht thixotrop einstellen oder bereits thixotropes Material verwenden
- ▶ (3) Flüssiges oder leicht thixotropes Elastomer mit einem kurzhaarigen Pinsel auf das Modell und den Wulst aufstreichen, bei SI-Elastomeren kann die erste Schicht auch von Hand einmassiert werden
- ▶ (4) Diese dünne Streichschicht anreagieren lassen, so dass es von der nachfolgenden Schicht nicht mehr verdrängt werden kann aber noch klebrig ist
- ▶ (5) Elastomer für die nächste Schicht einfärben, um eine bessere Kontrollmöglichkeit für die Dicke des Auftrages zu haben
- ▶ (6) In Vertiefungen Schaumstofffüllungen einpassen, um großes, sperriges Volumen zu vermeiden
- ▶ (7) Standfestes Elastomer auf die noch klebrige Schicht mit einem Spachtel ca. 5-15 mm dick aufspachteln
- ▶ (8) Vorteilhaft ist es, eine dritte Schicht, zur Schichtenkontrolle wieder im Originalfarbton aufzuspachten, dann braucht die zweite Schicht nur ca. 3-5 mm stark zu sein
- ▶ (9) Letzte Schicht so glätten, dass sich keine Grate, Überwürfe, Unter- oder Hinterschnidungen ergeben, so dass sich die Mantelform nicht in der späteren Stützform verklemmt

- ▶ (10) Bei großen/tiefen Hinterschneidungen den inneren Bereich der Hinterschneidung auch glatt ausführen, um später separate Keile und/oder Plomben anfertigen und in die feste/starre Stützform einfügen zu können
- ▶ (11) Zur Fixierung und zum besseren Halt in der Stützform in die letzte Elastomer-Schicht Schlösser und Ankerprofile oder Halteschlaufen einarbeiten (trapezförmige Wulste, Erhebungen oder Vertiefungen/Knöpfe, Halteschlaufen)
- ▶ (12) Elastomer-Schichten erhärten lassen (ca. 24 Stunden)
- ▶ (13) Zur Anfertigung der Stützform/-schale Mantelform nicht vom Modell abziehen
- ▶ (14) Rücken der Mantelform mit entsprechendem Trennmittel versehen, falls erforderlich, und trocknen lassen
- ▶ (15) Bei Hinterschneidungen Keile/Plomben aus Werkstoff der Stützform (Gips, faserverstärkte Kunstharze) aufspachteln (Epoxid/Polyester) und eventuell Passungen für die nachfolgende Stützform anordnen
- ▶ (16) Plomben auf der Mantelform sitzen lassen
- ▶ (17) Nochmals Trennmittel auftragen und trocknen lassen
- ▶ (18) Stützform aufspachteln
- ▶ (19) Falls erforderlich, Stützform durch angespachtelte Holzleisten oder Stahlprofile aussteifen
- ▶ (20) Stützform erhärten lassen

WEITERER ARBEITSGANG BEI EINGEBETTETEN MODELLE

- ▶ Form auf den Rücken legen
- ▶ Rahmen und Einbettmaterialien entfernen
- ▶ Erste Hälfte der Stütz- und Mantelformen auf dem Modell belassen

BEI ABGESTELTTEM MODELL

- ▶ Abstell-Wulst entfernen

GLEICHBLEIBENDE WEITERE ARBEITSSCHRITTE NACH DEM ENTFERNEN DER EINBETT- ODER ABSTELLMATERIALIEN

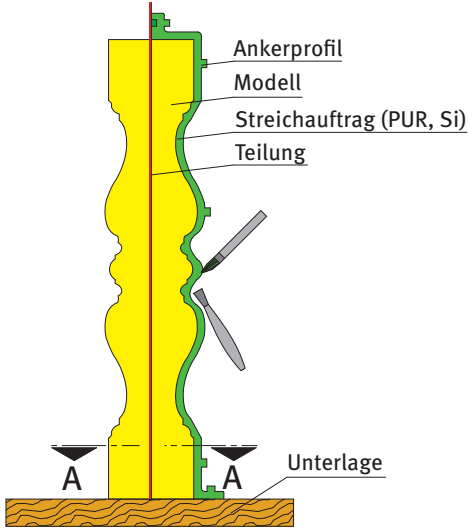
2. FORMENHÄLFTE

- ▶ Falls erforderlich, Modell und sichtbare innere Flächen der ersten Formenhälften und Wulst mit Trennmittel versehen
- ▶ Trennmittel trocknen lassen
- ▶ (1-20) Arbeitsschritte identisch mit 1. Formenhälfte
- ▶ (21) Stützform- und Mantelformhälften vom Modell abnehmen
- ▶ (22) Mantelformhälften passgenau wieder in die Stützformhälften zurück legen
- ▶ (23) Stützformhälften passgenau zusammen klammern (Gips, Mörtel) oder verschrauben (Polyester/Epoxid)
- ▶ (24) Mantelform auch nach der Herstellung der Replikat immer wieder in die Stützform zurück legen, um Deformierungen besonders an noch nicht voll ausreagierten Mantelformen zu vermeiden

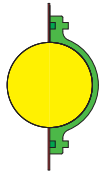
Mantelform – zweiteilig, Streich- und Spachtelverfahren, vertikal

Streichauftrag

(PUR, Si)

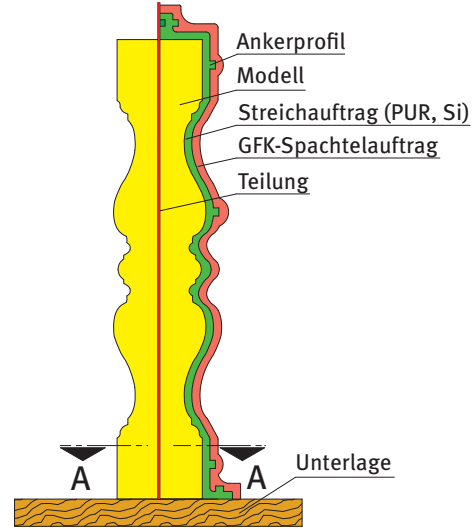


Schnitt A-A

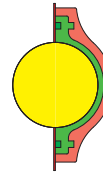


GFK-Spachtelauftrag

(Polymer-Stampfmasse, -Spachtel, -Laminat)

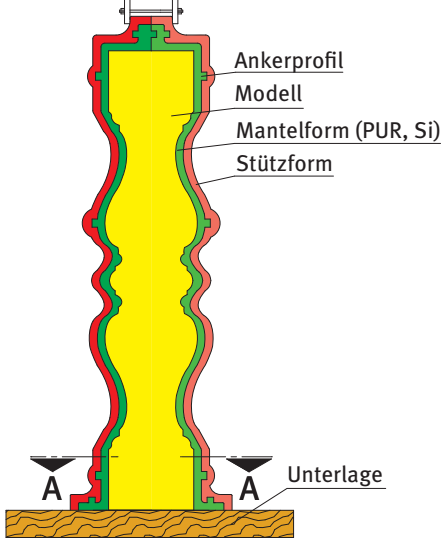


Schnitt A-A

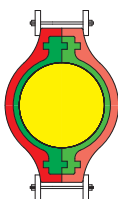


Mantelform

(PUR, Si)

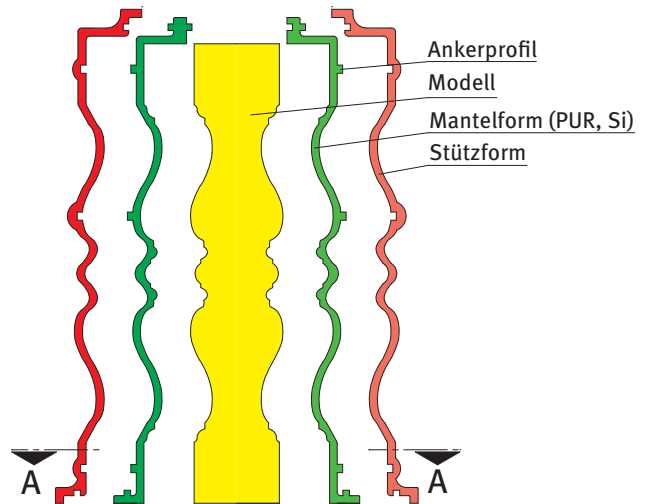


Schnitt A-A

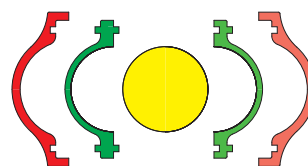


Entformung

Entschalte GFK-Stützschaale, Elastomerform

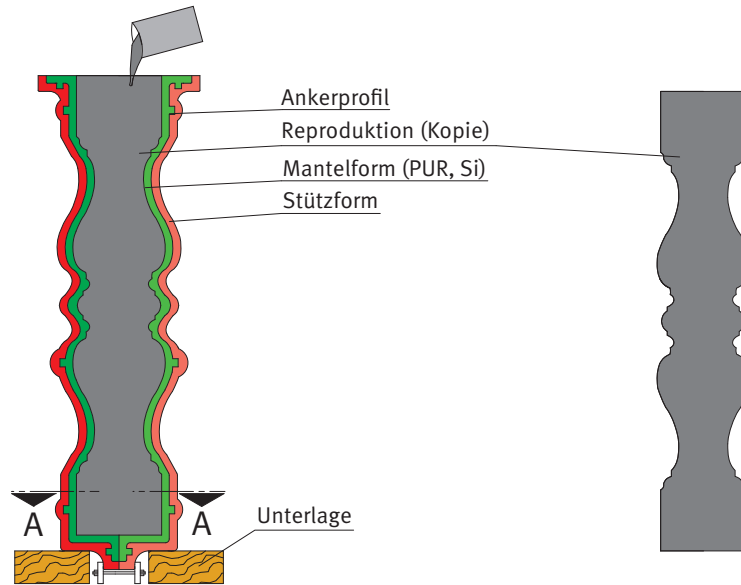


Schnitt A-A

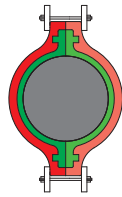


Reproduktion (Kopie)

(Gips, Beton, Polymer)



Schnitt A-A



Schnitt A-A



ENTSCHEIDUNGS- HILFEN ZUR ABFORMTECHNIK

VORTEILE MASSIVFORMEN

geringer Arbeitsaufwand

hohe Eigenstabilität besonders bei
PUR-Elastomer-Formen

einfache Schalungstechnik bei der
Formherstellung sowie bei späterer
Reproduktion

hohe Verschleißfestigkeit

bei Reproduktionen mit großen
Stückzahlen

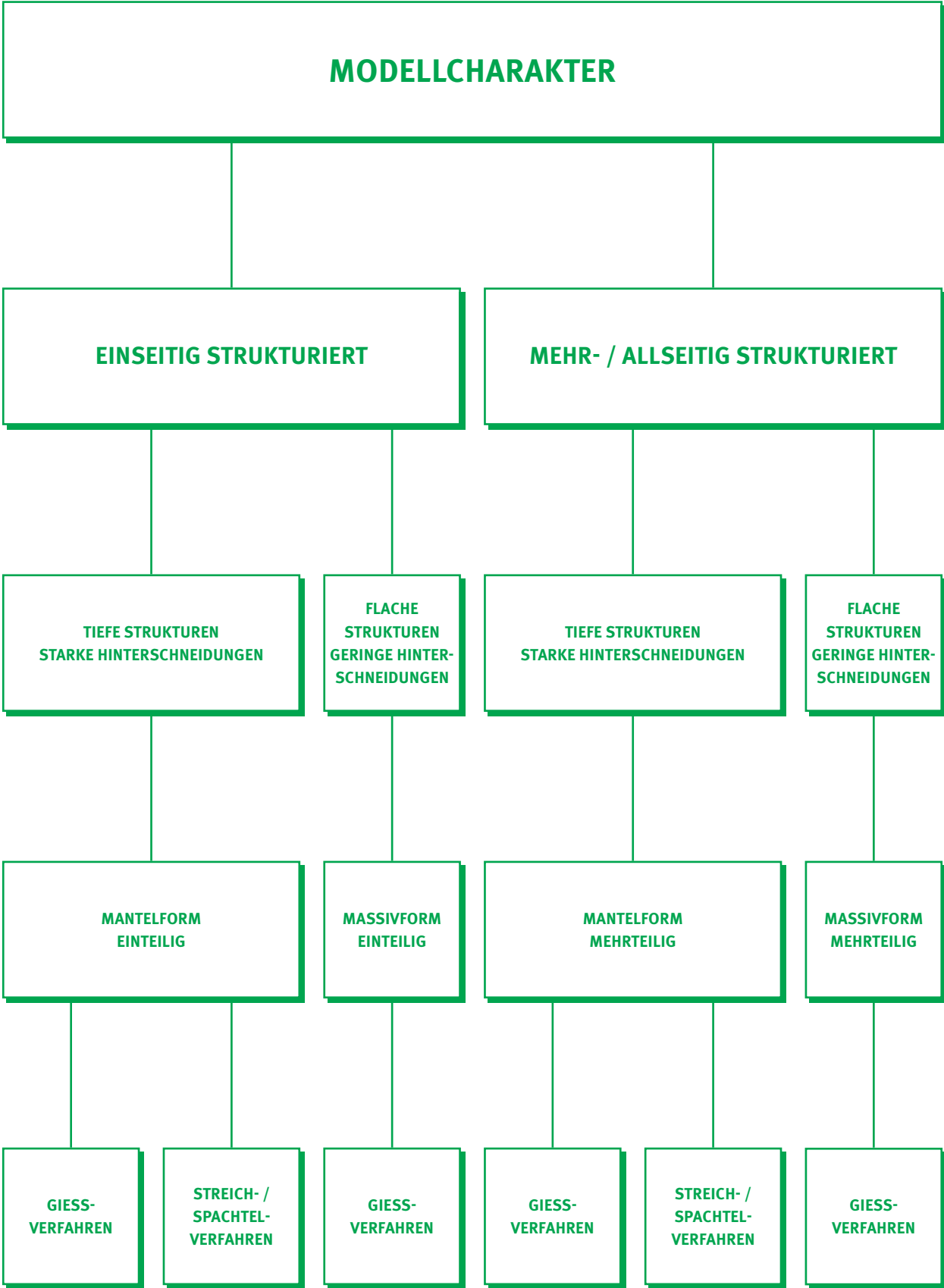
VORTEILE MANTELFORMEN

geringer Materialeinsatz

geringe Entschalungskräfte durch
verbesserte Ausnutzung der
materialspezifischen Eigenschaften

Möglichkeit zur Herstellung von
komplizierten Formen mit extremen
Hinter-/Unterschneidungen

geeignet als Abformtechnik von
großvolumigen Objekten



ANWENDUNGS- BEISPIELE

44



G-Klasse (größter Einsatz von Epoxidharz)





Triton aus dem Schloss Branitz
Äußerst aufwendige Abformungsarbeit
MODELL: Bronze
FORM: RECKLI Si-Gießmasse 20 mit
RECKLI Si-Verdicker flüssig K
STÜTZFORM: RECKLI Epoxi-GF Spachtel
REPLIKAT: RECKLI PUR-Gießmasse A75,
nachkoloriert



45





Rekonstruktion eines Waldelofanten

(Studio Wild Life Art, Breitenau)

MODELL: Modelliermasse

FORM: RECKLI Si-Abformpaste HR-N

TRENNMITTEL: RECKLI Formenwachs und RECKLI Si-Trennlack

STÜTZFORM: Glasfaserlaminat mit RECKLI Epoxi WST

EXPONAT: Glasfasermaterial mit RECKLI Epoxi OH und RECKLI Epoxi WST





Edenkobener Kirchenglocke von 1624

ORIGINAL: befindet sich im Historischen Museum der Pfalz, Speyer
FORM: RECKLI Si-Gießmassen 10/15 und 20, RECKLI Abformpaste HR-N
STÜTZFORM: RECKLI Epoxi-GF Spachtel
TRENNMITTEL: RECKLI Formenwachs und RECKLI Si-Trennlack
REPLIKAT: RECKLI Injektionsharz EP, RECKLI Bauharz EP „schnell“, gefüllt mit RECKLI Füller C und RECKLI Stellmittel 100
POLYCHROMIERUNG: mit Bronzepuder und Patinafarben



Hl. Willibrord

MODELL: Original
 Holzschnitzerei
FORM: RECKLI Si-Gießmasse 20
STÜTZFORM: RECKLI Epoxi-GF Spachtel
REPLIKAT: eingefärbter Polymerbeton aus RECKLI Epoxi PB, RECKLI Füller C und Quarzsand, Kolorierung und Vergoldung



Abformung eines Ichthyosauriers (Fischsaurier)

Urweltmuseum Rolf Bernhard Hauff, Holzmaden

MODELL: Schiefermodell
FORM: RECKLI Si-Gießmasse 20
TRENNMITTEL: RECKLI Si-Trennlack
REPLIKAT: Glasgewebe, RECKLI Epoxi M, RECKLI Epoxi GC, RECKLI Füller C und RECKLI Füller L, Kolorierung



Schädelrekonstruktion (Studio Wild Life Art, Breitenau)

HELLE TEILE: Originalfund
DUNKLE TEILE: modellierte Ergänzungen
FORM: RECKLI Si-Materialien
REPLIKAT: RECKLI Epoxi OH, rekonstruierte Teile schwarz koloriert



RECKLI GmbH
Industriestraße 36
44628 Herne
Germany

T +49 2323 1706-0
F +49 2323 1706-50

info@reckli.com

