

Vakuumgießsysteme



Innerhalb 24 Stunden vom Urmodell zum komplexen Bauteil



Verkürzen Sie die Entwicklungszeit und reduzieren Sie Ihre Prozesskosten



Qualitativ hochwertige Abgüsse in nur 24 Stunden

Als das Vakuumgießverfahren im Jahr 1987 erstmals zur Marktreife gelangte, war die Aussage „Innerhalb 24 Stunden vom Modell zum Werkstück“ eine Revolution. Die Fertigung von Kunststoffprototypen hat sich seither vollkommen verändert.

Durch die zunehmende Individualisierung von Massenprodukten erlangte das Vakuumgießen eine größere Bedeutung. Zudem trugen wichtige Entwicklungen bei Polyurethanharzen (PU) und Silikon-Werkstoffen zur zunehmenden Akzeptanz des Vakuumgießens in der Kleinserienfertigung bei. Die erweiterten Möglichkeiten von thermoplastischen Nylonvergussmassen mit dem Renishaw Nylonmodul unterstützen diese Entwicklung.

Bei diesem Verfahren wird mit Hilfe eines Urmodells unter Vakuum eine Form hergestellt. Nach der Aushärtung der Form im Ofen wird das Urmodell entfernt. Mit dieser Form lassen sich nun Kopien des Urmodells mit den erforderlichen Eigenschaften herstellen.



Innenansicht der oberen Kammer einer Renishaw Vakuumgießmaschine 5/04 V

Das Sortiment der Renishaw Vakuumgießsysteme umfasst Gießvolumen zwischen 0,8 und 10 Litern.

Sie verfügen alle über eine speicherprogrammierbare Steuerung SPS mit Touchscreen-Bedienung (außer 5/01 ULC) und bieten die folgenden Optionen:

Urmodelle können durch verschiedene Verfahren hergestellt werden, wie z.B. durch Stereolithographie und mit anderen 3D-Druckern oder durch mechanische Bearbeitung.

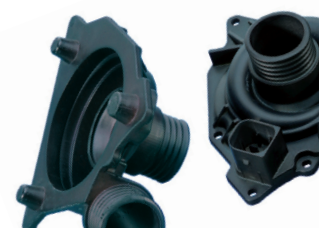
Das Vakuumgießen eignet sich für die Herstellung verschiedenster Werkstücke – von Industriekomponenten, Konsumgütern und optischen Komponenten bis hin zur Kleinserienproduktion. In der Regel können zwischen 30 bis 50 einfärbbare Bauteile aus einer einzigen Gussform hergestellt werden.



Renishaw Vakuumgießmaschine 5/01 V

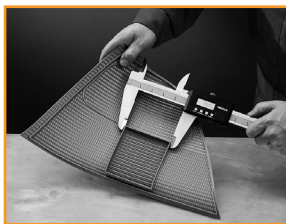
- Nylongießmodul†
 - Beheizter Becher für das Gießen von Urmodellen aus Wachs
 - VarioVac™-Technologie zum effizienten Formen von elastischen Werkstoffen
- Typische Anwendungsmöglichkeiten:
- Hochwertige Prototypen
 - Maßgeschneiderte Kleinserien
 - Funktionale Nylonkomponenten verschiedener Güteklassen – besonders geeignet für Scharniere und hohe Festigkeit
 - Sonderanfertigungen für den Automobilbereich
 - Hochwertige Urmodelle aus Wachs für Wachsaußschmelzverfahren zur Herstellung von Metallteilen
 - Elastische Komponenten unter Einsatz der VarioVac™-Technologie

†Gilt nur für die 5/04 V



Das Vakuumgießverfahren und Maschinenkonfiguration

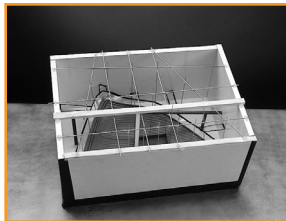
Das Vakuumgießverfahren



Beim Vakuumgießverfahren wird ein **Urmodell mit Silikonkautschuk umgossen, anschließend unter Vakuum evakuiert und bei 40 °C ausgehärtet.**

Auf Seite 6 dieser Broschüre finden Sie eine kurze Übersicht von häufig verwendeten Werkstoffen.

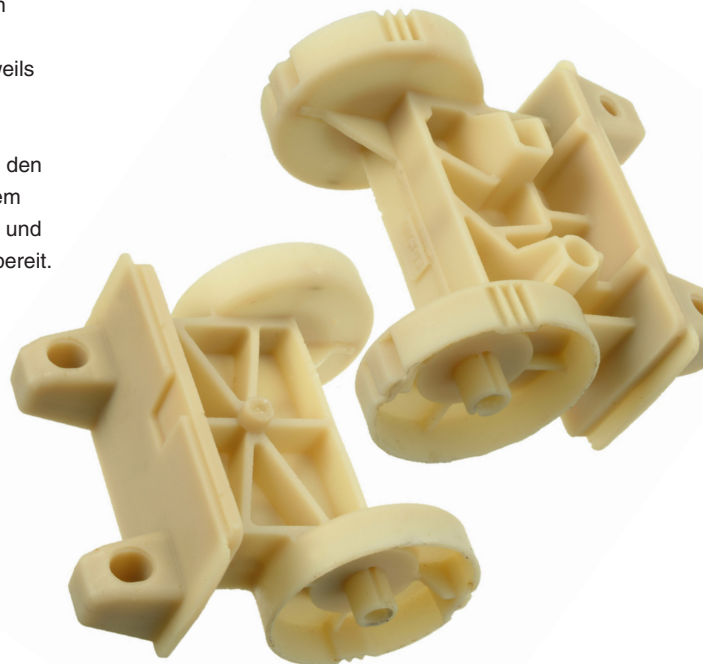
Nach der Aushärtung wird die Form aufgeschnitten und das Urmodell entfernt.



Nach Fertigstellung der Form werden die einzelnen Teile wieder zusammengesetzt, gesichert, vorgewärmt und in die untere Maschinenkammer gestellt. In der oberen Kammer werden die PU-Gießharze im entsprechenden Mischungsverhältnis jeweils in die Becher gefüllt.



Ab diesem Zeitpunkt übernimmt die SPS den vollautomatischen Gießvorgang. Nach dem Aushärten im Ofen wird das Teil entformt und ist in wenigen Handgriffen sofort einsatzbereit.



Optionale Maschinenkonfigurationen

Die Konfiguration der Maschinen für die Produktion von Bauteilen aus Polyurethanharzen, Werkstoffen mit weicher Haptik, einschließlich Silikonkautschuk, Wachs für Wachsauerschmelzverfahren oder verstärktem Nylon ist einfach: Sie müssen lediglich die Module austauschen.

Standard	Für Kunststoffprototypen und die Kleinserienfertigung mit PU-Vakuumgießharzen.
Renishaw Nylonmodul:	Für Prototypen und Produktionsteile aus Nylon und verstärktem Nylon
VarioVac™:	Für Prototypen aus Silikonkautschuk und elastischen Werkstoffen
Beheizter Becher	Zur Herstellung von Urmodellen aus Wachs für das Wachsauerschmelzverfahren und von Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt



Optimiertes Vakuumgießen mit Nylon

Renishaw hat die Nylongießfunktionen der 5/04 Vakuumgießanlage optimiert, sodass nun Bauteile aus verstärktem Nylon hergestellt werden können.

Der Großteil bestehender Maschinen aus der Serie 5/04 lassen sich mit dem Nylonmodul nachrüsten.

Das Nylonmodul eignet sich für die Herstellung von Bauteilen, die in vieler Hinsicht mit Nylon PA6 vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Das Modul wird auf der Maschine angebracht. Zusätzlich wird ein beheizter Becher in der Maschine installiert, der das Hinzufügen von Füllstoffen in das Material ermöglicht.

Ein schneller Wechsel zwischen PU und Nylon-Anwendungen ist möglich, da das Modul dauerhaft auf der Maschine verbleiben kann. Nur der beheizte Becher muss entfernt werden.

Silikon für die Formherstellung hat eine höhere Temperaturbeständigkeit und erfordert leicht modifizierte Herstellungsverfahren. Diese werden umfassend in dem Nylonmodul-Schulungsprogramm von Renishaw behandelt.

In Abhängigkeit der Komplexität können Nylonteile innerhalb von 30 Minuten bei einer Formlebensdauer von 15 bis 30 Abgüssen hergestellt werden. Und dies bei erheblichen Leistungsvorteilen gegenüber dem Sintern mit Kunststoff.



Renishaw Vakuumgießmaschine 5/04 V mit außen installiertem Nylonmodul

Leistungsvergleich der Werkstoffe

Die folgende Tabelle zeigt das mechanische Leistungsvermögen von vakuumgegossenen Nylon- und herkömmlichen Spritzgießteilen (sowohl verstärkte als auch nicht verstärkte Werkstoffe) im Vergleich

	Renishaw PA 3000 30% glasverstärkt	Industriestandard PA 6 30% glasverstärkt	Renishaw PA 3000	Industriestandard PA 6
Naturfarbe (einfärbbar)	hellgelb	hellgelb	hellgelb	hellgelb
Härte (Shore-Härte bei 23 °C)	82 D	85 D	79 D	75 D
Elastizitätsmodul / mPa	5200	5600	2400	2800
Zugfestigkeit / mPa	89	150	70	45
Wärmeformbeständigkeit Temperatur / °C	230	220	225	180
Reißdehnung / %	13	> 250	25	> 250
Streckgrenze / mPa	88	145	71	45
Izod-Schlagzähigkeit / kJ/m ²	45	17	8	8,3
Wärmeleitfähigkeit / W/mK	0,22	0,24	0,24	0,23

Zubehör für das Vakuumgießverfahren

Zubehör und Verbrauchsmaterial

Bei Renishaw ist ein umfassendes Angebot an Zubehör und Verbrauchsartikeln für das Vakuumgießen erhältlich, einschließlich Becher, Trichter, Einwegsätze, Trennmittel, Verbindungsstücke und spezielle Reinigungsmittel.



Vakuummischer

Der Vakuummischer wird eingesetzt, wenn große Mengen Silikonwerkstoff für große Formen gemischt werden müssen, oder um hohe Durchsatzraten zu erzielen.



Nylonmodul

Das Renishaw Nylonmodul für die Vakuumgießmaschine 5/04 V ermöglicht die Herstellung funktionaler Bauteile aus thermoplastischen Polymeren.



Aushärteöfen

Renishaw bietet verschiedene Speicher- und Aushärteöfen für Werkstoffe und Formen an. Analoge oder digitale Steuerung, ebenso wie Baumaterial und Spannungsversorgung können individuell spezifiziert werden.



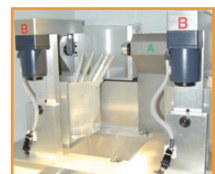
Erweiterungskammer

Für Projekte, die den Rahmen der Standardmaschine sprengen, bieten wir verschiedene Erweiterungskammern für Ihre individuellen Anforderungen an.



Doppelroboter

Mit dieser Option können Sie die Gießleistung steigern. Der Doppelroboter ist nur für die Maschinen 5/04 V und 5/06 V erhältlich. Er kann – je nach Bedarf – für den Synchron- oder Einzelbetrieb konfiguriert werden.



Sicherheitstisch für Dämpfe, Sicherheitstisch für Stäube

Beim Vakuumgießen ist größte Sorgfalt geboten. Die Sicherheitstische von Renishaw bieten dem Maschinenbediener daher eine vor Dämpfen und Stäuben geschützte Umgebung – eine saubere und sichere Lösung für dauerhafte Qualität.



Vakuumgießwerkstoffe

Renishaw bietet ein umfangreiches Angebot an Gießharzen und Silikon-Vergussmassen für ein breites Spektrum an Anwendungen. Wir entwickeln ständig neue Werkstoffe. Es lohnt sich daher uns anzusprechen, wenn Sie an den neuesten Entwicklungen interessiert sind oder ganz spezielle Anforderungen haben.

Nachfolgend finden Sie Angaben zu den gängigeren PU-Werkstoffen mit ihren typischen Eigenschaften und zu einigen formgebenden Silikonen.

Darstellung		Shore-Härte	Elastizitätsmodul / MPa	Zugfestigkeit / MPa	Wärmeformbeständigkeit Temp / °C	Reißdehnung / %	Schrumpfung / %	Typische Eigenschaften
PU-Vakuumgießen								
SG95	Transparent (farblos)	82 D	2195	54	72	12	0,2	Wie ABS. Ausgezeichnete Allround-Eigenschaften. Geeignet für Schnappverschlüsse, Niedrigtemperaturanwendungen und Farbabgleiche.
6130	Transluzent (weiß)	90 A	-	16,5	-	200	0,2 bis 0,6	Geringe Elastizität für dünnwandige Teile. Gummiartig. Ideal für Schläuche und Dichtungen.
8020-2	Semi-Transparent (farblos-gelblich)	60 A	-	8,0	-	200	0,2	Sehr geringe Elastizität. Ideal für dünnwandige Teile an Dichtungen und Ventilen.
8051	Transluzent (weiß)	84 D	1965	55,9	92	8	0,2 bis 0,3	Wie ABS. Hohe Temperaturbeständigkeit, gute Biegeeigenschaften. Geeignet für Platten und Gehäuse.
8040	Transluzent (gelblich)	70 D	1050	27	65	50	0,5	Geringe Elastizität, gutes Allround-Material, vergleichbar mit Polypropylen. Einfach zu färben. Geeignet für dünnwandige Gussteile.
9012	Transluzent (weiß)	77 D	1310	40	90	25	0,5 bis 1	Simuliert ABS. Konform mit den FDA-Anforderungen für trockene und feuchte Lebensmittel.
Silikongussteile								
VTV 750	Transluzent (farblos)	40 A	-	6,5	-	350	0,1	Mittlere Elastizität, Platinkatalyse, RTV-2. Chemie- und wärmebeständig. Geeignet für das Vakuumgießen / Wachs-ausschmelzverfahren, Tonmodelle.
VTX 950	Transparent (farblos)	40 A	-	6,7	-	390	0,1	Geringe Elastizität, längere Lebensdauer der Form. Unempfindlich, gute Trenneigenschaften. Geeignet für das Vakuumgießen / Wachs-ausschmelzverfahren.
VTN 6000	Transparent (farblos)	42 A	-	6	-	330	0,1	Fest, biegsam. Geeignet für Nylongießen, Gehäuseherstellung, Gießerei und allgemeine Modellherstellung im Maschinenbau

Die Renishaw Vakuumgießsysteme: 5/01, 5/01 V, 5/04 V und 5/06 V

Technische Daten

	5/01	5/01 V	5/04 V	5/06 V
Maximale Außenabmessungen (L x B x H) / mm	1000 x 594 x 1175 (einschließlich Zugabe für externe Hebel)	900 x 594 x 1175	1510 x 900 x 1930 (380 mm Höhe für Nylonmodul zugeben)	3200 x 1500 x 2450
Größe der Türöffnung (B x H) / mm	450 x 530	450 x 530	900 x 700	Vorne: 900 x 1000 Seitlich: 1000 x 900
Maximal empfohlene Formgrößen (L x B x H) / mm	350 x 350 x 400	350 x 350 x 400	800 x 600 x 550	Einzelkammern: 800 x 750 x 650 Kombinierte Kammern: 2900 x 750 x 650
Gießleistung	0,8 l	0,8 l	2,2 l bis zu 2 x 5,5 l (Doppelroboter)	2 x 2,2 l bis zu 4 x 5,5 l (Doppelroboter)
Spannungsversorgung*	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz	400 V Drehstrom 3 NPE, 50 Hz, 3,5 kW	400 V Drehstrom 3 NPE, 50 Hz, 7,5 kW
Pumpenleistung	25 m ³ /h	25 m ³ /h	65 m ³ /h	2 x 100 m ³ /h
Vakuum-Absolutdruck	0,5 mbar	0,5 mbar	0,5 mbar	0,5 mbar
Maschinentransportgewicht	250 kg	300 kg	1150 kg	4000 kg
Steuerung	Manuell	SPS Touchscreen	SPS Touchscreen	SPS Touchscreen
Mischen und Gießen	Halbautomatisch	Automatisch	Automatisch	Automatisch

* Spannungsversorgung auch in anderen Konfigurationen erhältlich. Kontaktieren Sie Ihre Renishaw-Niederlassungen für weitere Informationen.

Renishaw
Vakuumgießmaschine
5/06 V mit externer
Pumpeneinheit



Renishaw ist weltweit führender Hersteller von Produkten für die industrielle Messtechnik und blickt heute auf eine 40jährige erfolgreiche Firmengeschichte zurück. Unsere innovativen Produkte haben bereits weltweit in zahlreichen Branchen eine höhere Produktivität ermöglicht, vom Maschinenbau bis hin zu wissenschaftlichen und medizinischen Anwendungen.

Mit weltweit über 3000 Mitarbeitern und einer jährlichen Investition von rund 18% des Umsatzes für Forschung und Entwicklung verfügt Renishaw über das Know-How um innovative Technologien voranzutreiben. Darüber hinaus besitzt Renishaw eine starke Präsenz mit über 60 Niederlassungen für Vertrieb und Support in 32 Ländern.

Unsere hervorragend ausgebildeten und engagierten Mitarbeiter haben die notwendige Fachkenntnis und die Erfahrung, um die reibungslose Integration unserer Technologien in Ihr Fertigungssystem zu gewährleisten. Auch nach Inbetriebnahme stehen wir an Ihrer Seite um sicherzustellen, dass Sie den größtmöglichen Nutzen erhalten. Wir begleiten Sie kontinuierlich bei der Anwendung. Zudem sorgt unser Service dafür, dass Ihr System stets auf dem neuesten Stand ist. So sind Sie bereit für die Herausforderungen für Ihre Produktion.



Weltweiter Service und Support

Weltweite Kontaktinformationen finden Sie auf unserer Website www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit

