

Silikonverarbeitung mit SilcoSet Die dichteste Verbindung aus Technik und Know-how

Engineering Passion

Krauss Maffei

Daten und Fakten der SilcoSet Technologie

Anwendungsbereiche



Medizintechnik / Baby Care



Konsumgüter



Automobil



Elektronik / Elektro

Technische Daten der LSR-Plastifiziereinheit

		Typ				
		SP 55	SP 100	SP 180	SP 380	SP 750
Durchmesser	mm	18	22	30	40	50
Hubvolumen	cm ²	20	38	85	201	393
Spritzdruck	bar	2.500	2.500	2.025	1.860	1.892

Maschinenkonfigurationen

Typ	Schließkraft (kN)							
	350	500	650	800	1.100	1.300	1.600	2.000
SP 55	■							
SP 100	■							
SP 180	■							
SP 380		■						
SP 750			■					

Die vollständigen technischen Daten entnehmen Sie bitte dem Katalog der hydraulischen und elektrischen Baureihen.

Silikonverarbeitung mit SilcoSet Die dichteste Verbindung aus Technik und Know-how

Dank neuer, verbesserter Materialeigenschaften finden Silikone in der modernen Kunststoffverarbeitung immer neue Anwendungsmöglichkeiten. Silikone sind hochtransparent, leicht zu montieren, temperfrei und antibakteriell. Zusätzlich wächst die Anzahl der selbsthaftenden Systeme ständig. Auch neue Industrien, wie z.B. die Konsumgüterindustrie, erkennen den Mehrwert durch Verbesserung der Haptik und Optik ihrer Produkte. Mit der SilcoSet-Technologie macht KraussMaffei hydraulische, elektrische und Hybrid-Maschinen mit Schließkräften von 35 bis 650 Tonnen fit für die Silikonverarbeitung – auch nachträglich. Turn-Key-Lösungen liefern sogar das ganze System: inklusive Spritzgießwerkzeug und Peripherie.

Die Highlights der SilcoSet Technologie auf einem Blick:

- Exakte Schussgewichtskonstanz auch bei 256 Kavitäten
- Absolute Plattenparallelität garantiert sichere Verarbeitung von niedrigviskosem Material
- Leichte Umrüstung von der Thermoplast- zur Silikonverarbeitung

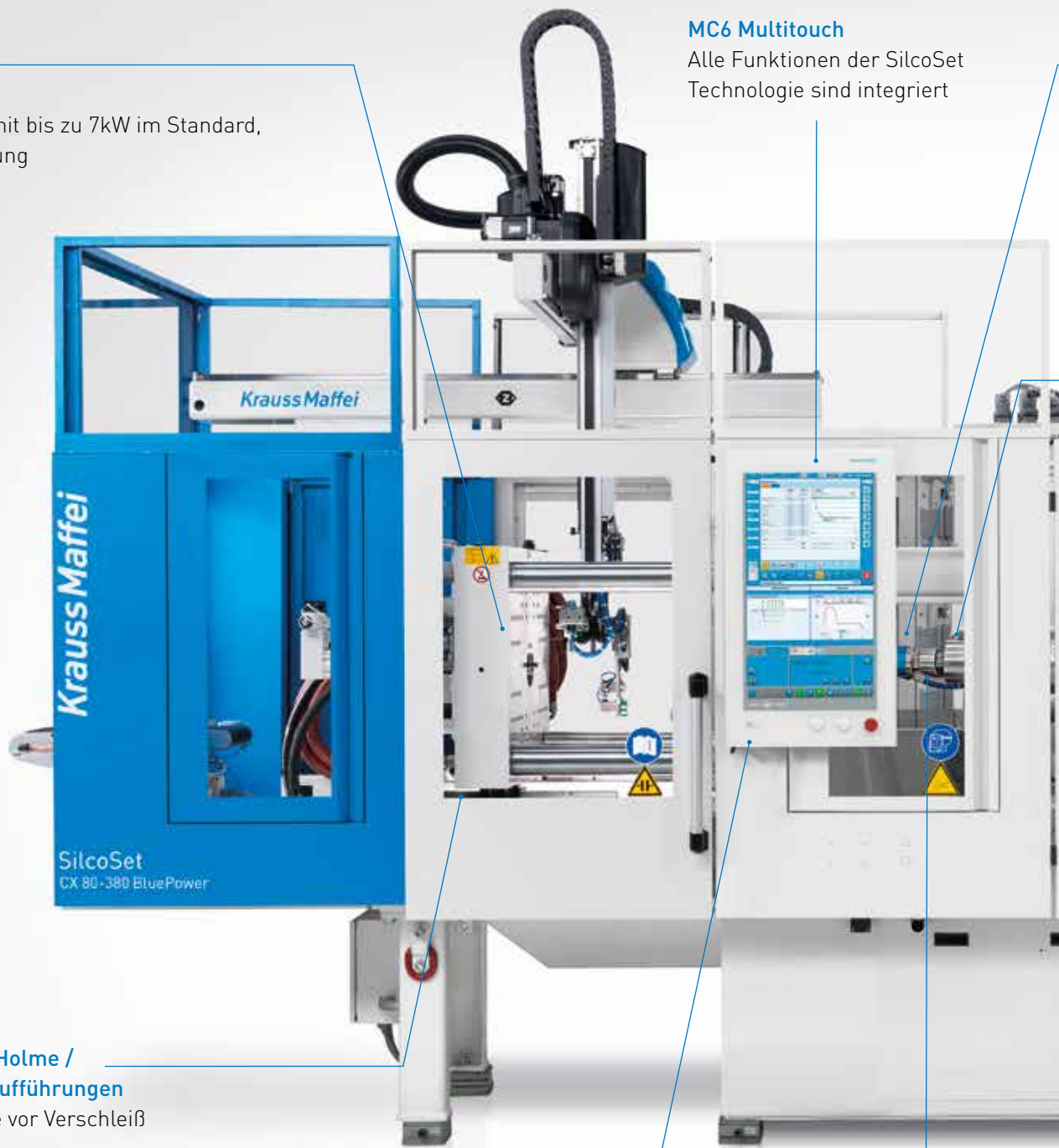
Technik Transparent Faszination SilcoSet Technologie

Werkzeugheizung

Hohe Heizleistung mit bis zu 7kW im Standard,
Heizkreisüberwachung

MC6 Multitouch

Alle Funktionen der SilcoSet
Technologie sind integriert



Vitonabstreifer für Holme / an allen Kugelumlauf Führungen

Schützt die Schließe vor Verschleiß

APC für SilcoSet

Kompensiert die relativ starken Chargen-
schwankungen von Silikonprodukten



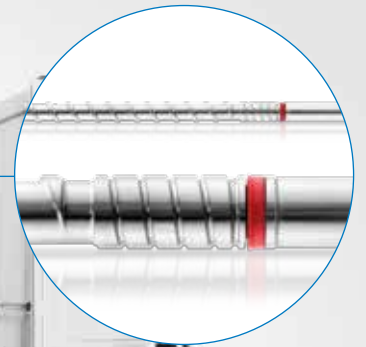
Wassergekühlte Nadelverschlussstauhdüse

Sicherer Prozess bis zum Werkzeug



Führende Schneckentechnologie

Präzise und schonende Verarbeitung von Silikon, ohne Leckage



Misch-und Dosiereinheit

Für jede Anforderung das richtige Angebot an Peripherien



Zylinder mit Kühlwendeln

Kurze Zykluszeit dank präziser Temperaturführung

Spezielle Silikon-Rückstromsperre

Sehr gutes, reproduzierbares Schließverhalten

Bewährtes Inline-Spritzaggregat

Hochpräzises Einspritzen durch direkte Wirkungslinie

Hochanspruchsvolle Konsistenz LSR – Liquid Silicone Rubber

Die Verarbeitung von Flüssigsilikon, dem sogenannten LSR ist besonders anspruchsvoll. Die Konsistenz von LSR variiert von Wasser bis Honig und erfordert absolute Plattenparallelität, damit das Werkzeug extrem dicht schließt und einen Spritzgießprozess, der bis ins letzte Detail ausgereift ist.

Maschinentechnik für moderne Flüssigsilikon-Verarbeitung

Liquid Silicone Rubber (Flüssigsilikon) besteht aus zwei Komponenten, die in einer platinkatalysierten Additionsvernetzung ohne Spaltprodukte ein stabiles Netzwerk bilden, welches trotzdem elastisch bleibt. Bei dem von KraussMaffei entwickelten SilcoSet-Verfahren sind Schnecke, Zylinder und Düsen der Spritzgießmaschinen auf die Besonderheiten des Werkstoffes LSR ausgelegt und zudem auch für die Produktion im Reinraum optimal geeignet.

Typische Werkstoffeigenschaften von Flüssigsilikon sind:

- Extremer Temperatureinsatzbereich von -50 °C bis 290 °C mit stabilem Eigenschaftsprofil
- Außergewöhnlich hohe Reinheit ohne Weichmacher, biokompatibel und daher für Medizintechnik prädestiniert
- Ausgezeichnete mechanische und elastische Eigenschaften mit exzellent niedrigem Druckverformungsrest

- Hochtransparent aber auch einfärbbar von transluzent bis deckend
- Schnelle Vernetzungsreaktion

Die SilcoSet-Spritzgießmaschinen von KraussMaffei machen Ihnen genau diese Eigenschaften zugänglich.

Prozesseigenschaften

Bei der LSR-Verarbeitung wird das Rohmaterial über eine Misch- und Dosiereinheit homogen vermischt und der Plastifizierung zugeführt. Das reaktionsfähige, scherempfindliche Gemisch wird in der speziell abgestimmten Spritzeinheit gekühlt und sanft zum Werkzeug gefördert. Wichtig ist anschließend das hochexakte Einspritzen, da das Material im Vulkanisationsprozess bei Werkzeugtemperaturen über 170 °C sehr schnell reagiert und fest vernetzt. Die fertigen Bauteile können dann mittels Automation oder Abbürsten entnommen werden.



Vorteile von LSR:

- Außergewöhnlich hohe Reinheit ohne Weichmacher
- Biokompatibel und hypoallergen
- Ausgezeichnete mechanische und elastische Eigenschaften

Nasale Beatmungseinheit
mit FDA-Zulassung

Vollelektrische Maschine mit Misch- und Dosiereinheit



Maschinenausstattung

Standardpaket

Schnittstellen zur Misch- und Dosiereinheit

Spezielle LSR- Plastifizierung mit abgedichtetem Schneckenschaft

Tauchdüse, Rückstromsperren (RSP) und wassergekühlter Zylindermantel

Vitonabstreifer an der SchlieÙe

Temperaturregelstellen

Zusatzausstattungen

Hybridlösung für elektrische Antriebe

Vakuumvorbereitung und Pumpe inklusive Steuerungsintegration

LSR-Bolt-on Aggregat und weitere MK-Lösungen wie Drehteller bzw. Transfertechnik

Volle Automation

Zahlreiche weitere Optionen

Anwendungsbereiche:

- Luft- und Raumfahrt
- Automobil
- Elektro und Elektronik
- Medizintechnik
- Konsumgüter

Allerhöchste Formstabilität

HTV – High Temperature Vulcanizing

Beim kostengünstigeren HTV handelt es sich um Feststoffsilikone, die vor der Verarbeitung in rechteckigen Blöcken vorliegen. Die Kunst liegt in der blasenfreien Verarbeitung der knetartigen Konsistenz, die unter anderem durch ein intelligentes Design der Zuführeinheit garantiert wird.

Hochleistungsmaterialien für höchste Formstabilität

Neben den flüssigen LSR-Silikonen gibt es auch Feststoffsilikone (HTV: High Temperature Vulcanizing), die vor der Verarbeitung in rechteckigen Blöcken vorliegen. Durch ihre isolierenden Eigenschaften und die noch höhere Formstabilität sind sie besonders geeignet für Anwendungen im elektronischen Bereich oder mit hoher mechanischer Beanspruchung.

Typische Werkstoffeigenschaften von Feststoffsilikone sind:

- Sehr gute isolierende Eigenschaften, aber auch elektrisch leitfähig einstellbar
- Sehr hohe Formstabilität, Schnittfestigkeit und Witterungsbeständigkeit
- Flammresistent, zerfällt im Brandfall in nichttoxische Verbrennungsprodukte
- Ausgezeichnete Medienbeständigkeit besonders gegen Öl, Kraftstoffe und Kühlmittel
- Kostengünstiger als Flüssigsilikone

Mit den SilcoSet-Spritzgießmaschinen von KraussMaffei können Sie genau diese Werkstoffeigenschaften zu Ihrem Vorteil nutzen.

Prozesseigenschaften

Bei der Verarbeitung von HTV ist die blasenfreie Zuführung der knetmasseartigen Ballen ganz besonders wichtig. Dies wird durch eine ausreichende Entlüftung in der Zuführeinheit garantiert. Aufgrund der Scherempfindlichkeit erfolgt eine kompressionslose Plastifizierung mit exakter Temperaturführung unter 45 °C. Danach ist das Entlüften für das Füllen der Kavität und Bauteilqualität maßgeblich. Der Vulkanisationsprozess findet bei Werkzeugtemperaturen von 165 – 190 °C statt.



Vorteile von HTV:

- Kostengünstiger als LSR
- Sehr hohe Formstabilität bei hoher mechanischer Beanspruchung
- Einsatzsicher und zuverlässig

Hochtemperatur-beständige Steckerhülse

Für die Verarbeitung von HTVs bietet KraussMaffei Spritzgießmaschinen, die auf die Besonderheiten des Werkstoffs ausgelegt sind – sogar mit Patenten auf die automatische Zuführinheit AZ.



Maschinenausstattung

Standardpaket

Mechanische Schneckenrückdreh Sperre und Vitonabstreifer an der Schließe und Kugelumlauf Führungen

Wassergekühlter Zylinder u. Tauchdüse, zusätzlich für HTV optimierte RSP mit pass. Schlüsselsatz

Spritzpräge- und Entlüftungsschaltung

Automatisches Abspritzprogramm bei Produktionsunterbrechungen

Ausreichend Temperaturregelstellen

Zusatzausstattungen

Automatische Zuführinheit Polyload zur blasenfreien Materialaufbereitung in Steuerung integriert (Fassvolumen 50 oder 100 l)

Polylift für vollautomatische Beschickung der AZ Polyload ohne Produktionsunterbrechung

Integrierte Heizkreisüberwachung für die Werkzeugheizung

Vielseitige Automatisierungslösungen

Voller Ausstattungskatalog der elektrischen und hydraulischen Baureihen

Anwendungsbereiche:

- Luft- und Raumfahrt
- Automobil
- Elektro und Elektronik
- Medizintechnik

Den höchsten Ansprüchen gewachsen Adaptive Process Control (APC) und Zweiplattentechnik

Aufgrund der anspruchsvollen Materialeigenschaften von Silikon muss die SchlieÙe absolut dicht sein und zuverlässig schließen – eine Leichtigkeit mit der Zweiplattentechnik von KraussMaffei. Die Plastifizierung sorgt für hochpräzises Einspritzen und damit für beste Bauteilqualität, die mit der Maschinenfunktion APC (adaptive Prozessführung) noch weiter gesteigert werden kann.

Neu: APC für SilcoSet

Als einzigem Hersteller ist es KraussMaffei gelungen, die eigens entwickelte Maschinenfunktion APC, die jegliche Prozessschwankungen ausgleicht, in einen Silikonfertigungsprozess zu integrieren. APC ist für hydraulische, elektrische und Hybrid-Maschinen verfügbar.

Kompensation von Chargenschwankungen

Bekanntermaßen unterliegen Silikon-Vorprodukte relativ starken Chargenschwankungen, was zu unterschiedlichen Viskositäten im Material und somit zu Schwankungen im Füllverhalten der Kavitäten führen kann. APC erfasst während des laufenden Prozesses die Viskosität des Werkstoffs und korrigiert bereits im Schuss das Füllvolumen. Der Prozess wird insgesamt noch präziser, das Teilgewicht bleibt extrem konstant. Auch

eventuell auftretende Vorvernetzungen des Silikons können so mit APC ausgeglichen werden.

Platzsparend mit bewährter Zweiplattentechnik

Die von KraussMaffei entwickelte Zweiplattentechnik besticht durch extreme Plattenparallelität. Die Holme sind an drei Punkten geführt und bilden einen stabilen Rahmen in sehr kompakter Bauweise, teilweise sogar mit freitragender SchlieÙe, die Platz für Peripheriegeräte bietet.

Ihre Vorteile:

- Konstant hohe Bauteilqualität und deutlich geringere Ausschussraten mit APC
- Platzsparend und absolut präzises Schließen durch Zweiplattentechnik



Das bewährte Inline-Aggregat und das innovative APC sorgen für äußerste Schussgewichtskonstanz.

Hohe Standards für beste Qualität Plastifizierungen für LSR und HTV

Anspruchsvolle Materialien brauchen moderne Maschinenteknik. Damit Flüssig- und Festsilikone prozesssicher verarbeitet werden können ist eine exakte Temperaturführung, das perfekte Schließverhalten, prozesssichere Materialführung und hochpräzises Einspritzen im Prozess entscheidend.

Zuverlässige Kühlung

Um eine vorzeitige Vernetzung auszu-schließen sorgt die durchgehende Kühlung für stabile thermische Verhältnisse in der Plastifizierung. Vom Zylinder bis zur Düsen Spitze kann der Prozess exakt temperiert werden.

Sichere Materialführung

Dank der breiten Auswahl an Düsen kann jedes Werkzeug sicher verwendet werden. Besonders die wassergekühlte, pneumatisch betätigte Tauchdüse sorgt für eine prozesssichere Materialführung bei jedem Schuss. Zusätzlich dichtet sie gegen das Werkzeug ab, was Materialleckagen vermeidet und den Materialeinsatz senkt.

Perfektes Schließverhalten

Je nach Materialanforderung wurden für das SilcoSet-Verfahren spezielle Rückstromsperrn entwickelt. Das Besondere

an ihnen ist das perfekte Schließverhalten, trotz kleinster Viskositäten – damit ist die absolute Reproduzierbarkeit gesichert.

Höchste Schussgewichtskonstanz

Speziell bei der Silikonverarbeitung ist hochpräzises Einspritzen aufgrund des minimalen Nachdrucks eine Herausforderung. Dank des einzigartigen Inline-Designs der Plastifizierung wird die Kraft direkt zentral über den Einspritzkolben auf die Schnecke übertragen. Daraus resultiert höchste Schussgewichtskonstanz und beste Reproduzierbarkeit.

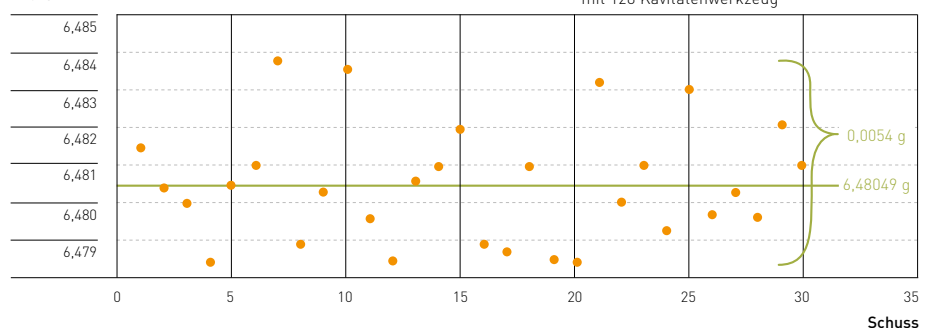
Ihre Vorteile:

- Beste Reproduzierbarkeit und sichere Fertigung
- Materialkostensenkung
- Stabile Bauteilqualität
- Flexibler Einsatz Ihrer Werkzeuge



Schussgewichtskonstanz

Schussgewicht
in Gramm



Bei 12.800 produzierten Teilen beträgt die Schwankung aller Schussgewichte nur 0,01%.

Die von KraussMaffei entwickelten RSPs garantieren eine sichere Fertigung.

Unschlagbare Eigenschaften für jede Anwendung Bekannte und neue Anwendungsmöglichkeiten mit Silikonen

Die Materialeigenschaften von Silikonen sind so vielfältig, wie die Industrien, in denen Sie zum Einsatz kommen. KraussMaffei kennt diese Eigenschaften ganz genau und unterstützt Sie mit Prozess-Knowhow und Maschinenteknik aus jahrzehntelanger Erfahrung.

Elektronik

Die vielseitigen Eigenschaften von Silikon sind vor allem für die Elektroindustrie interessant. Elektrisch leitend bis isolierende Eigenschaften sind möglich.

Einzeladerabdichtung:

- Maschine: Vollelektrisch, Schließkraft 800 kN
- Anzahl Kavitäten: 256
- Schussgewicht: 13 g
- Zykluszeit: 16 Sek.
- Besonderheiten:
High-torque Direktantrieb mit hochpräziser Einspritzeinheit und komplexe Entformung der Bauteile über einfache Kernzugprogrammierung
- Material: LSR

Automotive

Auch die Automobilindustrie begeistert sich zunehmend für den extremen Temperaturbereich, in dem Silikone eingesetzt werden können. Selbsthaftende Typen eignen sich als Dichtungen an Abdeckungen aus Polyamid (auch mit Glasfaserteil) oder anderen Thermoplasten. Auch Zündkabel für Elektromotoren mit hohen mechanischen Eigenschaften lassen sich aus HTV gut realisieren.

Abdeckungsgehäuse mit LSR-Dichtung im Motorraum:

- Maschine: CX 2K mit Drehteller, Schließkraft 1600 kN
- Anzahl Kavitäten: 1 +1 Kavität
- Schussgewicht: 170 g
- Zykluszeit inkl. Automation: < 1 Minute
- Besonderheiten: Drehteller mit Schlauchdurchführung; Huckepackkombination aus Thermoplast und LSR

Ihre Vorteile:

- Produktionssicherheit bei Präzisionsteilen in höchster Kavitätenanzahl
- Höchste Flexibilität durch Automationslösung
- Schnellste Zykluszeit dank perfektem Maschinendesign
- Präzise Temperaturführung trotz gegensätzlicher Verarbeitungstemperaturen
- Komplexe Produktionszelle inklusive Automatisierung auf kleinstem Raum
- Ausschussrate dank APC nochmals gesenkt



Einzeladerabdichtung:
265 Teile in einem Schuss



Abdeckungsgehäuse mit LSR-Dichtung



Reinraumtaugliche Verarbeitung von Flüssigsilikon: die Spritzgießmaschinen von KraussMaffei sind für einfache Sauberkeit mit Antistatik- und Hochglanzlack ausgestattet.



Das moderne und flexible Material für alle Anwendungen im Bereich Baby Care.

Medizintechnik

Eins der häufigsten Anwendungsfelder ist der Gesundheitsbereich: Auf Maschinen mit Reinraumtauglichkeit entstehen zum Beispiel Kanülen, Babysauger oder Stillhilfen. Weltweit verbessert sich in vielen Ländern der Zugang zur medizinischen Versorgung und damit die Nachfrage. Im Boom-Markt China wird das Wachstum von zwei weiteren Trends geprägt: Zum einen altert die Bevölkerung ähnlich stark wie in Europa, zum anderen erhöht die steigende Geburtenrate der sehr jungen Benutzer die Verwendung von Siliconprodukten.

Babysauger

- Maschine: Vollelektrisch mit Reinraum-Ausstattung
- Anzahl Kavitäten: 8 Kavitäten bei 21 g Schussgewicht
- Zykluszeit: 25,5 Sek. – davon 20 Sek. Heizzeit
- Besonderheiten: gekapselte Antriebe und geschlossene Schmiersysteme für fettfreien Werkzeugraum
- Volle Automation für höchste Sauberkeit

Ihre Vorteile:

- Produziert in Reinraumklasse 5
- Hochpräzises Schussgewicht durch servoelektrische Antriebe
- Lückenlose Dokumentation durch Datensatz in der Maschinensteuerung

Profitieren Sie von unserer SilcoSet Expertise Vorteile, die für sich sprechen



Wegen ihrer besonderen Eigenschaften eignen sich Silikone für ein riesiges Anwendungsspektrum: auch bei Sport und Freizeit.

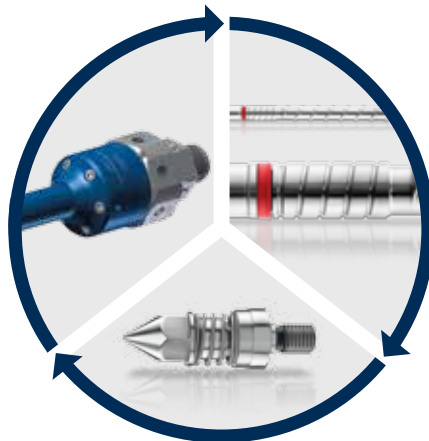
Nur durch die Bündelung von Kompetenzen ist man nachhaltig erfolgreich, gerade bei einer anspruchsvollen Anwendung wie der Silikonverarbeitung. Als einer der ersten Verarbeiter hat KraussMaffei fundierte Erfahrungen in der Verarbeitung von Silikone gesammelt. Erfahrungen, die wir stetig weiterentwickeln, um Ihnen die bestmögliche Lösung anzubieten.

100% Prozesssicherheit durch beste Komponenten

Durchdacht von der Materialzuführung bis zur Bauteilentnahme trumpft das SilcoSet-Verfahren mit speziell entwickelten Komponenten auf. Unter anderem sorgen die Zylinder mit Kühlwendeln, die Rückstromsperre oder auch die Nadelverschlussdüse für einen reibungslosen und materialschonenden Prozess des schwierigen Werkstoffes Silikon. Alle wichtigen Peripherien, wie die automatische Materialzuführung oder das Vakuumpumpe sind in die MC6-Steuerung integriert und erleichtern das Bedienen enorm.

Perfekte Bauteilqualität

KraussMaffei setzt bei der Bauteilqualität an vielen Stellschrauben an. Die Schnecke fördert das Material besonders schonend und effizient. Das Inline-Design der Plastifizierung garantiert durch die optimale Kraftübertragung eine sehr gute Schussgewichtskonstanz. Mit der Integration der Maschinenfunktion APC werden jegliche Schwankungen (z.B. Chargenschwankungen) eliminiert und der Prozess ist absolut stabil.



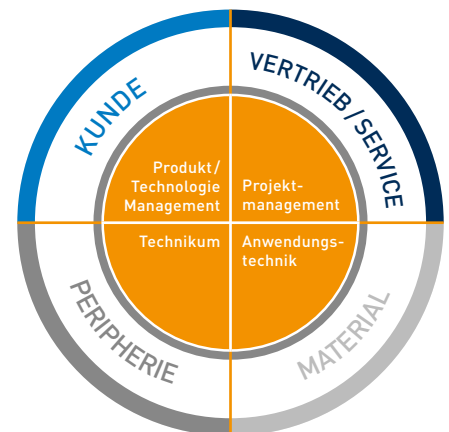
Alles perfekt aufeinander abgestimmt

Starkes Netzwerk

Eine anspruchsvolle Anwendung wie die Silikonverarbeitung verlangt die Bündelung von Kompetenzen. KraussMaffei bietet Ihnen das stärkste Netzwerk in der Branche bestehend aus Anwendungstechnik, Projekt- und Technologiemanagement sowie einem modern ausgestatteten Technikum für Abmusterungen. Dadurch können immer neue, individuelle Kundenlösungen gefunden werden und der Austausch zu Zulieferern und Hochschulen sichert Ihren und unseren Vorsprung.

Ihre Vorteile:

- Reduzierte Maschinenstillstandszeiten
- Sehr hohe Bedienfreundlichkeit
- Deutlich weniger Ausschuss spart Kosten
- Komplette Abwicklung von Turn-Key Projekten
- Automationslösungen aus einer Hand
- Breites Partnernetzwerk in der Silikonindustrie



Umfassende Expertise

Silikonverarbeitung mit SilcoSet

Die dichteste Verbindung aus Technik und Know-how

Als einer der ersten Verarbeiter hat KraussMaffei fundierte Erfahrungen in der Verarbeitung von Silikon gesammelt. Erfahrungen, die wir stetig weiterentwickeln, um Ihnen die bestmögliche Lösung anzubieten. Mit der SilcoSet-Technologie macht KraussMaffei hydraulische, elektrische und Hybrid-Maschinen fit für die Silikonverarbeitung – auch nachträglich. Turn-Key-Lösungen liefern sogar das ganze System, inklusive Spritzgießwerkzeug und Peripherie. Durchdacht von der Materialzuführung bis zur Bauteilentnahme trumpft das SilcoSet-Verfahren mit speziell entwickelten Komponenten auf. Wer sich als Kunststoffverarbeiter mit dem Gedanken an den Einstieg in den Silikonbereich befasst, ist bei KraussMaffei gut aufgehoben.