

ABDICHTUNG VON LAUTSPRECHERN



Vibrationsdämpfender Geräuschschutz für eine anspruchsvolle Akustik

Autos sind heute durch die zunehmende Anzahl an verbauten Lautsprechern Konzertsäle auf Rädern. Allein um den gesamten Frequenzbereich von Bass-, Mittel- bis Hochton für das menschliche Ohr abzudecken, sind mindestens vier Lautsprecher mit einem guten Schalldruckpegel im Fahrzeuginnenraum nötig.

Für höchste akustische Effizienz benötigt man einen hochwertigen Verstärker, der alle Lautsprecher mit ausreichender Leistung versorgt und einen Subwoofer, der am besten im Kofferraum platziert ist. Zudem braucht man zwei Tieftöner in den Türen oder im Fußbereich, Midrange-Lautsprecher im oberen Türbereich für die Klangtransparenz und Hochton-Lautsprecher (Tweeter) in der A-Säule oder im Armaturenbrett.

Zusätzliche Lautsprecher werden benötigt, um ein gutes HiFi-Klangerlebnis für Beifahrer und andere Passagiere sowie aufwendige 3D-Klangerlebnisse und andere Soundfunktionen zu schaffen. Die Modelle der Premiumhersteller haben bis zu 23 Lautsprecher – und jeder dieser Lautsprecher spielt eine besondere Rolle.

So kommt schon einiges zusammen, um ein Konzertsaallebnis im Auto zu haben. Und damit nichts einen wohlklingenden Hörgenuss beeinträchtigt, dämpfen unsere Dichtungs- und Vergusslösungen die während der Fahrt entstehenden Vibrationen und somit störenden Geräusche. Sie sorgen für einen festen Sitz der Lautsprecher bei der Montage in die Türaggretträger (den sogenannten AGT-Türmodulen) und dichten gegen das AGT ab.

Die führenden Hersteller von Lautsprechern vertrauen schon seit Jahren auf unsere Formed-In-Place-Foam-Gasket- (FIPFG-) Dichtungstechnologie und große Auswahl an innovativen Materialsystemen.

Suchen Sie für das Abdichten Ihrer Lautsprecher nach einer effizienteren Materialnutzung als mit Stanzdichtungen, ebenso wie nach einer günstigeren Lösung ohne Werkzeugkosten im Vergleich zu 2K-Spritzguss?

Mit uns erhalten Sie eine perfekt aufeinander abgestimmte Abdichtungslösung aus einem zu Ihren Anforderungen passenden Dichtungsschaum und einer Dosieranlage für einen hochpräzisen, durch Konturroboter gesteuerten, vollautomatischen Materialauftrag.

Benötigen Sie für das Abdichten Ihrer Lautsprecherkörbe eine flexibel einsetzbare Automation, die sich Ihren Produktionsbedingungen variabel anpasst?

Bei unseren Maschinenlösungen liegt der Fokus deshalb auf einem höchst flexiblen Einsatz der von Ihnen genutzten Dosieranlage, die durch ihren modularen Aufbau sehr gut in bestehende Fertigungskonzepte zu integrieren ist. Sie erhalten eine ausfallsichere Misch- und Dosieranlage, die sich außerdem sehr einfach und intuitiv bedienen lässt.



Zuverlässig Abdichten mit optimiertem Materialverbrauch

Für das Abdichten der in die AGT-Türmodule eingebauten Lautsprecherkörbe aus Kunststoff werden Polyurethan-Dichtungsschäume aus der Produktfamilie FERMAPOR K31 eingesetzt. Das mit unserer Misch- und Dosieranlage dosierte Schaummaterial wird auf die ebene oder leicht vertiefte Auftragsfläche der Lautsprecherkörbe appliziert und bleibt dort standfest stehen.

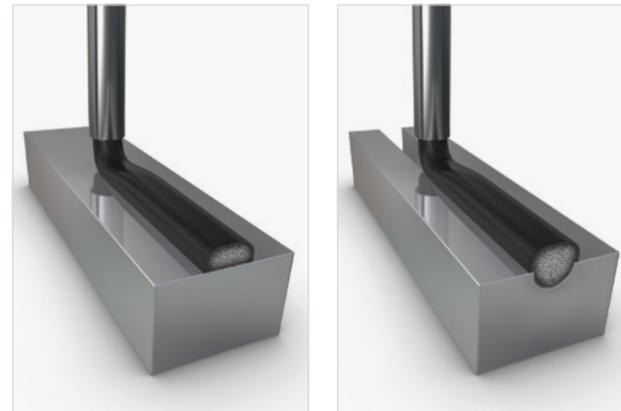
Die an Ort und Stelle aufgeschäumte weiche Dichtung verfestigt sich durch eine Vernetzungsreaktion der Polyurethanschaumkomponenten und ist bei Raumtemperatur meist schon nach ein paar Minuten klebfrei. Der unterschiedlich einstellbare Grad der Weichheit ist vorteilhaft für geringe Verbaukräfte bei der Montage der Lautsprecher in die AGT-Türmodule.

Durch die gemischtzellige Schaumstruktur lässt sich die Polyurethandichtung gleichmäßig gut in sich verpressen und bewirkt im Einbauzustand eine gleichbleibend hohe Dichtigkeit gegenüber Feuchtigkeit. Die elektrischen Anschlüsse für Lautsprecher sind so vor Korrosion und einem möglichen Ausfall in Folge geschützt. Zusätzlich dämpft die Schaumdichtung als Klapperschutz die beim Fahren entstehenden Vibrationen und Geräusche.

Außerdem wird beim Abdichten mit Polyurethanschaum dank der effizienten, sehr präzisen FIPFG-Technologie im Vergleich zu den früher eingesetzten Stanzdichtungen deutlich weniger Material verbraucht.



Die verschiedenen Reaktionsphasen des Dichtungsschaums in der zeitlichen Abfolge



	Lautsprecher
	FERMAPOR K31-A-9675-2-VP
	FERMAPOR K31-B-81
Mischungsverhältnis	4,0 : 1
Topfzeit	40 Sek.
Klebfreizeit	3 Min.
Viskosität A-Komponente	1.800 mPas
Dichte	0,36 g/cm ³
Härte (Shore 00)	47
Temperaturbeständigkeit	von -40 bis +80 °C
Vorbehandlung	Plasma für z. B. PP und PE



Die unverpresste Polyurethan-Schaumdichtung vor dem Einbau.



Durch das Verpressen der Schaumdichtung wird die Dichtigkeit im Einbauzustand erreicht.

Die sehr gute Rückstellfähigkeit der Schaumdichtung erlaubt zu Wartungszwecken ein wiederholtes Ein- und Ausbauen des Lautsprechers, ohne dass die Dichtwirkung nachlässt.

Der eingesetzte Polyurethanschaum haftet auf den für Lautsprecherkörben gängigen Kunststoffen sehr gut, für die Haftung auf Kunststoffen wie PP oder PE benötigt es oft eine Vorbehandlung durch Plasma. Hierfür integrieren wir gerne eine Plasmaauftragseinheit in Ihre Automation.



Flexibel und vollautomatisch – ganz nach Ihren Anforderungen

Misch- und Dosieranlage DM 502 mit 3-Achs-Linearroboter und Förderband für die Teilezufuhr

Durch unsere Kombination von individuellen Materialsystemen, kundenspezifischen Misch- und Dosiermaschinen und kompetenter Prozessexpertise bieten wir Ihnen Lösungen für Ihre technischen und kommerziellen Herausforderungen.

Wir unterstützen Sie mit unserer anwendungstechnischen Expertise von der Konstruktionsphase Ihrer Bauteile bis zum vollautomatischen Materialauftrag mit der Formed-In-Place-Foam-Gasket- (FIPFG-) Technologie. Ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Effizienz unserer Gesamtlösung ist die optimale Einbindung in Ihre Fertigung. Als Prozessexperte versprechen wir Ihnen eine individuelle Beratung für die Automatisierung Ihrer Fertigungsprozesse. Hierfür bieten wir unterschiedliche Konfigurations- und Ausstattungsoptionen für halb- oder vollautomatische Produktionen an.

Bei der abgebildeten Referenzkonfiguration der Misch- und Dosieranlage DM 502 werden die zuvor im Spritzguss hergestellten Lautsprecherkörbe auf einem Transferband von der Spritzgussanlage unter dem 3-Achs-Linearroboter hindurch zur Dosierstation geführt. Der 3-Achs-Linearroboter LR-HD übernimmt die CNC-gesteuerte Bewegung des Präzisionsmischkopfs konturgenau über dem Bauteil. Bevor durch die Düse des Präzisionsmischkopfs MK 825 PRO der Dichtungsschaum dosiert und aufgetragen wird, erhält die Bauteilkontur eine Oberflächenaktivierung mit Plasma. Dadurch wird eine bessere Haftung der Schaumdichtung erzielt.

Nach der Plasmabehandlung wird pastöses Polyurethan-Dichtungsmaterial im FIPFG-Verfahren mit hoher Dosier- und Wiederholgenauigkeit vollautomatisch auf die flache oder leicht vertiefte Auftragsfläche der Lautsprecherkörbe appliziert. Nach dem Dosierumlauf schließt die Kopplungsstelle der Schaumdichtung nahtlos ab und ist fast unsichtbar.

Die Materialkomponenten des eingesetzten Polyurethanschaums werden im Präzisionsmischkopf der DM 502 dynamisch homogen vermischt. Die daraus resultierende feinzellige Schaumstruktur ist entscheidend für eine geringe Wasseraufnahme. Im Einbauzustand bewirkt die gleichmäßige Kompression der nahtlos schließenden Schaumdichtung eine gleichbleibend hohe Dichtigkeit über die gesamte Kontur des Lautsprecherkorbs.



Optional lieferbar: **Touchscreen Bedienpanel CONTROL 2** (21,5") zur Bedienung der Dosieranlage



Oberflächenaktivierung durch Atmosphärenplasma zur Verbesserung der Haftung. Die **optionale Plasmadüse** kann entweder auf der Rückseite der Y-Achse oder parallel zum Mischkopf mit einer Hubeinheit montiert werden.



Materialdruckbehälter (24 l oder 44 l, einwandig oder doppelwandig) mit Minimum-Füllstandssensoren, auf Gitterrostpodest mit einstellbaren Nivellierfüßen und Auffangwanne

Der **Dosiermaschinenschrank** beinhaltet die Komponenten der Dosierperipherie wie z. B. die Dosierpumpen.



Die Steuerelektronik, Sicherheitstechnik und der Industrie-PC sind im **Schaltschrank** verbaut.



2-Achs-Mischkopfverfahreinheit für die präzise Positionierung von Mischköpfen auf unterschiedliche Positionen zum Auftrag polymerer Reaktionswerkstoffe – wahlweise mit elektrischem oder pneumatischem Antrieb.



Das multifunktionale **Mobile Panel MP 2** (10,1" WXGA TFT) ermöglicht eine komfortable Bedienung der Dosieranlage.



Hochdynamischer **3-Achs-Linearroboter LR-HD** für die präzise Führung von Mischköpfen zum Auftrag polymerer Reaktionswerkstoffe. Der Zahnstangenantrieb mit hoher Steifigkeit und Beschleunigung ermöglicht dynamische Auftragsgeschwindigkeiten.



Präzisionsmischkopf MK 825 PRO mit Hochdruckwasserspülung



Automatische **Fassnachfüllstation ELEVATOR** für die **A-Komponente** mit pneumatischem Lift und Rührwerk



Automatische **Fassnachfüllstation SUPPLY TAB** für dünnflüssige Produkte, z. B. Isocyanat (**B-Komponente**)

Eine alternative Referenzkonfiguration

Misch- und Dosieranlage DM 502 mit 3-Achs-Linearroboter und Wechseltisch für die Teileaufnahme

Die hier abgebildete alternative Referenzkonfiguration besteht aus unserer Misch- und Dosieranlage DM 502 mit 3-Achs-Linearroboter LR-HE plus und der Wechseltisch WT 1-LEVEL für die Teileaufnahme. Die zwei im Pendelbetrieb arbeitenden Aufnahmeplatten ermöglichen die Aufnahme der dort fixierten Werkstücke und ihre Bearbeitung in einer Ebene. Damit können sehr kurze Taktzeiten und ein kontinuierlicher Betrieb gewährleistet werden.

Die Platzierung und Positionierung der Lautsprecherkörbe auf der Wechseltischplatte übernimmt entweder ein Maschinenbediener, der die Teile auch auf Qualität überprüfen kann, oder ein Pick & Place Roboter. In einem solchen Fall könnte ein optional installiertes Kamera- oder Sensorsystem die Qualitätskontrolle der Teile durchführen.

Die an der Rückseite der Y-Achse angebrachte optionale Plasma-düse trägt, CNC-gesteuert durch den 3-Achs-Linearroboter, Plasma zur Oberflächenaktivierung auf die Bauteilkontur auf, wodurch eine bessere Haftung der Schaumdichtung erzielt wird.

Durch den Konturroboter gesteuerten, hochpräzisen Materialauftrag wird Polyurethan-Dichtungsmaterial über die Düse des Präzisionsmischkopfs MK 825 PRO dosiert und im FIPFG-Verfahren mit hoher Dosier- und Wiederholgenauigkeit vollautomatisch auf die flache oder leicht vertiefte Auftragsfläche der Lautsprecherkörbe appliziert. Nach dem Dosierumlauf schließt die Kopplungsstelle der Schaumdichtung nahtlos ab und ist fast unsichtbar.

Die Materialkomponenten des eingesetzten Polyurethanschaums werden im Mischkopf der DM 502 dynamisch homogen vermischt. Die daraus resultierende feinzellige Schaumstruktur ist entscheidend für eine geringe Wasseraufnahme. Im Einbauzustand bewirkt die gleichmäßige Kompression der nahtlos schließenden Schaumdichtung eine gleichbleibend hohe Dichtigkeit über die gesamte Kontur des Lautsprecherkorbs.



Präzisionsmischkopf MK 825 PRO mit Hochdruckwasserspülung



Optional lieferbar: **Touchscreen Bedienpanel CONTROL 2** (21,5") zur Bedienung der Dosieranlage



WT 1-LEVEL Wechsel- / Schiebetisch
Zwei im Pendelbetrieb arbeitende Aufnahmeplatten in einer Ebene

Hocheffizienter **3-Achs-Linearroboter LR-HE plus** für die präzise Führung von Mischköpfen zum Auftrag polymerer Reaktionswerkstoffe. Der Omega Zahnriemenantrieb ermöglicht hohe Auftragsgeschwindigkeiten bei Bauteilen mit mittleren und großen Radien.



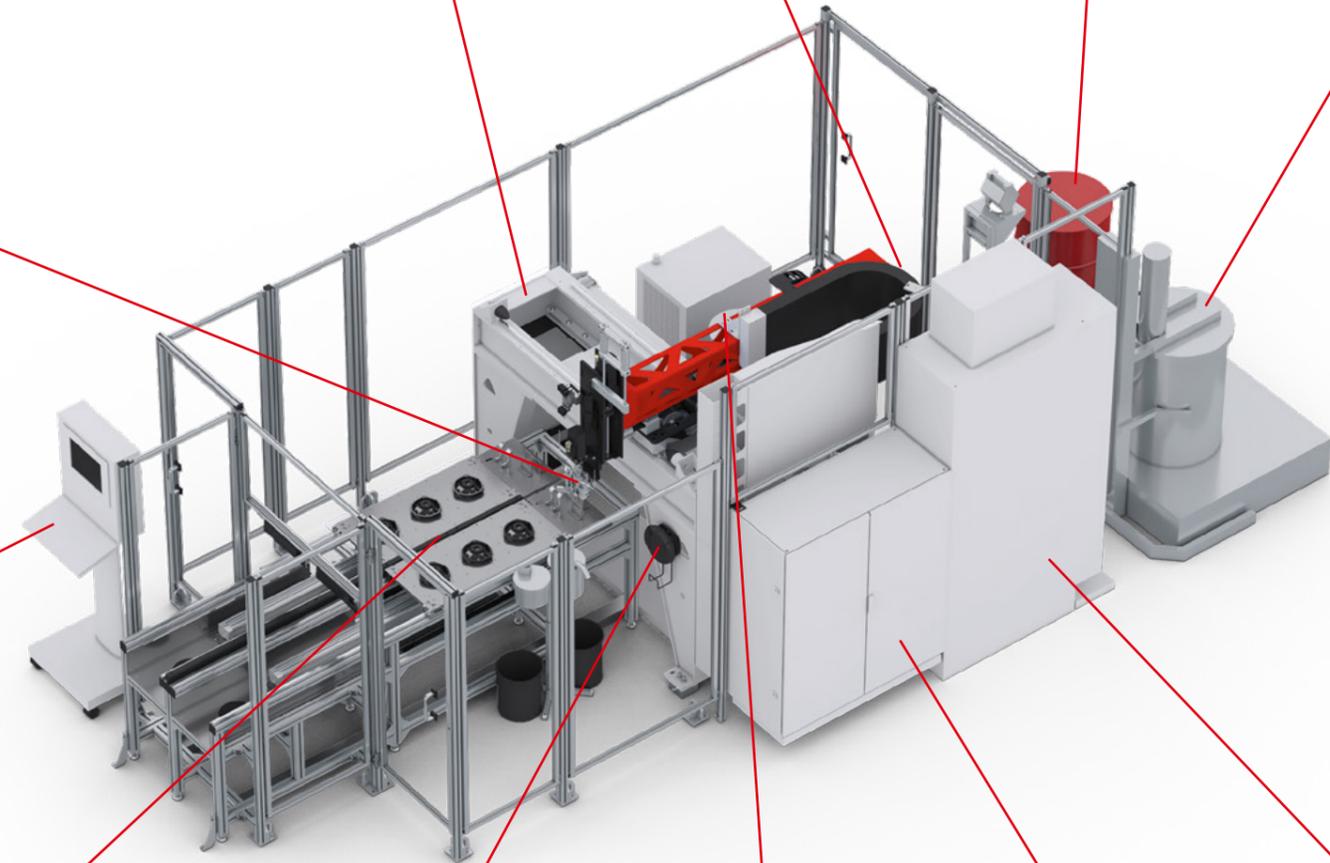
Oberflächenaktivierung durch Atmosphärenplasma zur Verbesserung der Haftung. Die **optionale Plasmadüse** kann entweder auf der Rückseite der Y-Achse oder parallel zum Mischkopf mit einer Hubeinheit montiert werden.



Automatische **Fassnachfüllstation SUPPLY TAB** für dünnflüssige Produkte, z. B. Isocyanate (**B-Komponente**)



Automatische **Fassnachfüllstation ELEVATOR** für die **A-Komponente** mit pneumatischem Lift und Rührwerk



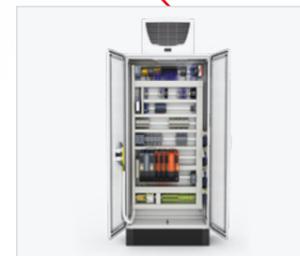
Das multifunktionale **Mobile Panel MP 2** (10,1" WXGA TFT) ermöglicht eine komfortable Bedienung der Dosieranlage.



Materialdruckbehälter (24 l oder 44 l, einwandig oder doppelwandig) mit Minimum-Füllstandssensoren, auf Gitterrostpodest mit einstellbaren Nivellierfüßen und Auffangwanne



Der **Dosiermaschinenschrank** beinhaltet die Komponenten der Dosierperipherie wie z. B. die Dosierpumpen.



Die Steuerelektronik, Sicherheitstechnik und der Industrie-PC sind im **Schalttschrank** verbaut.



Darum sollten Sie die FIPFG-Technologie in Ihrem Produktionsprozess einsetzen

- + Vorteile der Formed-In-Place-Foam-Gasket-Technologie**
- › Dichtungsstandard in vielen Industriebranchen
 - › Hochpräziser, durch Konturroboter gesteuerter Materialauftrag
 - › Verarbeitung und Ausreaktion bei Raumtemperatur
 - › Perfekte Abstimmung von Materialsystem und Dosieranlage
 - › Geeignet für 2D- und komplexe 3D-Teilegeometrien
 - › Effizientere Materialnutzung im Vergleich zu Stanzdichtungen
 - › Günstiger im Vergleich zu 2K-Spritzguss, da keine Werkzeugkosten
 - › Hohe Zukunftsfähigkeit, da in verschiedensten Branchen & Anwendungen einsetzbar

- + Vorteile unserer Misch- und Dosiermaschinen**
- › Kombination von Prozessen (Kleben, Schäumen, Vergießen)
 - › Hohe Flexibilität der Dosieranlage
 - › Einfache, intuitive Bedienung
 - › Automatische Materialaufbereitung inkl. Handling
 - › Hohe Dosier- und Wiederholgenauigkeit
 - › Kurze Maschinenstand- und Zykluszeiten
 - › Feinzellige Schaumstruktur durch dynamische Vermischung
 - › Reproduzierbare Schaumqualität
 - › Ökologische Hochdruckwasserspülung
 - › Einfache Wartung

- + Vorteile unserer FIPFG-Schaumdichtungen**
- › Kostengünstiger als Kompaktsysteme wegen geringer Schaumdichte
 - › Nahtlose Dichtung / kaum sichtbare Kopplungsstelle
 - › Ausgleich von Bauteiltoleranzen
 - › Gute Rückstellfähigkeit
 - › Vielfaches Komprimieren und Entlasten möglich
 - › Breites Eigenschaftsspektrum / Rezepturvielfalt
 - › Individuell anpassbare Rezepturen
 - › Gute Formschlüssigkeit zur Bauteilkontur
 - › Beständig gegen Feuchtigkeit, Staub, Temperatur & Medien
 - › Flammschutz gem. UL 94
 - › IP-Klassen bis IP 68 bzw. NEMA 4 bis 6 und NEMA 12
 - › Spezieller PU-Schaum mit geringen VOC-Emissionen
 - › Sehr schnell reagierender PU-Schaum (Fast-Cure)

Perfekt abgestimmte Lösungen von Material, Maschine und Lohnfertigung

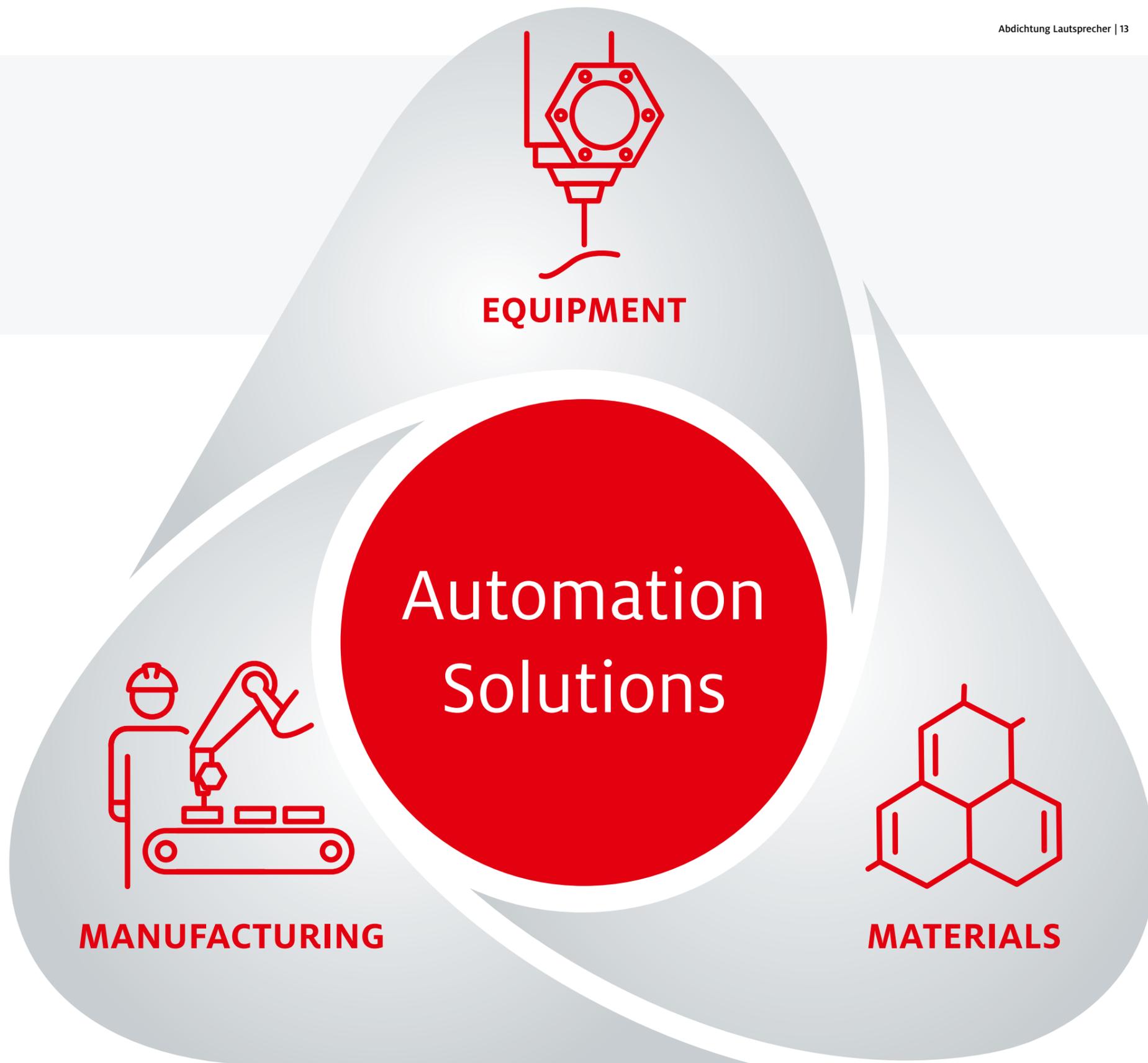
Henkel hat mit der Marke Sonderhoff langjährige Erfahrungen in der Herstellung von maßgeschneiderten 2-Komponenten Dichtungssystemen und Misch- und Dosiermaschinen und als Prozessexperte für den anwendungsspezifischen Materialauftrag mit der FIPFG-Technologie (Formed-In-Place-Foam-Gasket).

Mit dem Sonderhoff-Portfolio bieten wir Ihnen die Vorteile eines Systemanbieters aus einer Hand und die Lösungen für Ihre technischen und kommerziellen Herausforderungen.

Wir sorgen mit der auf unsere Dichtungsschäume abgestimmten Dosiertechnologie für effiziente Produktionsprozesse entsprechend den Anforderungen einer vollautomatisierten Serienfertigung.

Wenn Sie flexibel, schnell, unkompliziert und ohne eigene Anschaffungsinvestitionen alle Vorteile der FIPFG-Technologie für Ihre Produktion nutzen möchten, übernehmen wir für Sie das Abdichten Ihrer Bauteile von Expertenhand in einem unserer Lohnfertigungsstandorte weltweit. Dort reicht das Spektrum von der Bemusterung von Prototypen über Kleinserien bis hin zur Serienfertigung im Produktionsmaßstab.

Sie haben die Auswahl! Entweder entscheiden Sie sich für unser komplettes Angebotspaket aus Material, Maschine und Lohnfertigung, unterstützt durch Anwendungsberatung, Bemusterung und Schulungen. Oder Sie wählen daraus die für Sie passenden Einzellösungen. Wir vernetzen unsere Produkte und Dienstleistungen aus einer Hand so miteinander, dass Sie für Ihr Anforderungsprofil die optimale Lösung erhalten.



Flexibilität & Präzision

Kundenspezifische Lösungen – weltweit und für viele Branchen

Die Henkel Spezialisten für das Sonderhoff-Portfolio
stehen Ihnen global zur Verfügung

Jährlich werden über 300 Millionen Dichtungen in mehr als 50 Ländern mit den Produkten aus dem Sonderhoff-Portfolio von Henkel hergestellt. In unseren „Centers of Expertise“ und „Regional Hubs“ bieten unsere Spezialisten anwendungstechnische Beratung, z. B. bei der Wahl eines geeigneten Materialsystems, Bemusterungen Ihrer Bauteile sowie Projektmanagement für Dosieranlagen und Automation. Sie erhalten von uns Schulungen für die Nutzung der FIPFG-Technologie und wir unterstützen Sie bei der Auswahl von Ersatzteilen und mit einem regelmäßigen Service. Darüber hinaus übernehmen wir an unseren Subcontracting-Standorten gern Teile Ihrer Produktion für Sie, von Klein- bis Großserien.

Aber auch an allen anderen weltweiten Henkel Standorten beantworten die Vertriebsmitarbeiter gern Ihre Fragen und lassen Ihnen weitere Informationen zu unseren Dichtungs-, Klebe- und Vergusslösungen zukommen. Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme.

KOLO, POLEN
External Subcontracting Location

DÜSSELDORF, DEUTSCHLAND
Center of Expertise

ELGIN, ILLINOIS, USA
Regional Hub

RICHMOND (KANSAS CITY), USA
Regional Hub

DORNBIRN, ÖSTERREICH
Center of Expertise

BARCELONA, SPANIEN
External Subcontracting Location

OGGIONO, ITALIEN
Regional Hub

INCHEON, KOREA
External Subcontracting Location

SHANGHAI, CHINA
Regional Hub

PUNE, INDIEN
Regional Hub

PUNE, INDIEN
External Subcontracting Location

SÃO PAULO, BRASILIEN
External Subcontracting Location

Global präsent

Henkel AG & Co. KGaA

Henkelstraße 67
40589 Düsseldorf
Deutschland
Tel.: +49 211 797-0
Fax: +49 211 798 4008

www.henkel.com
www.sonderhoff.com

Kontaktieren Sie uns



Die Beschreibung der möglichen Einsatzbereiche unserer Produkte sowie die technischen Angaben und Werte haben nur allgemeinen Charakter und bedeuten nicht, dass ein bestimmtes Produkt unter allen Bedingungen im jeweiligen Einsatzbereich verwendet werden kann. Insoweit ist der genannte Einsatzbereich keine verbindliche Leistungsbeschreibung bzw. Verwendungsbestimmung. Aufgrund der vielfältigen Umgebungsvariablen und deren Einflüsse (z. B. Temperatur, Prüfkörper, Größe, Wechselwirkungen mit Substraten, Maschineneinflüsse u. ä.) müssen Sie als Kunde prüfen, ob das Produkt für Ihren konkreten Einsatzbereich geeignet ist. Hierbei sind wir gerne beratend behilflich. Soweit nicht anders gekennzeichnet, handelt es sich bei den oben genannten Markennamen um eingetragene Markenrechte der Henkel Gruppe mit Schutz in Deutschland, USA und anderen Ländern.

© 1.2025 Henkel AG & Co. KGaA. Alle Rechte vorbehalten