

# ABDICHTEN VON PV INVERTERGEHÄUSEN



## Der Sonne am nächsten

Die Klimaziele für eine CO<sub>2</sub>-Neutralität sichern die Zukunft der nächsten Generationen und den Erhalt eines lebensfähigen Planeten. Die effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen Wind, Wasser und Sonne für die regenerative Energiegewinnung wird dabei mit entscheidend sein.

Photovoltaikanlagen zur Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie sowie Solarthermie-Anlagen müssen auch bei extremen Umweltbedingungen über viele Jahre sicher arbeiten. Sie werden an stürmischen Küstenorten genauso installiert wie in der Wüste oder auf alpinen Berghütten. Somit werden an die verwendeten Dichtungs-, Klebe- und Vergussmaterialien höchste Anforderungen gestellt, zum Schutz vor enormen Temperaturunterschieden, hohen Windlasten, Eiswasser genauso wie Salzwasser.

PV- und Solarthermie-Anlagen sind meist auf eine Lebensdauer von mehreren Jahrzehnten angelegt. Damit eine entsprechend nachhaltige Nutzung und ein wirtschaftlicher Betrieb dieser Anlagen gewährleistet wird, sind alle Komponenten und ihre Funktionalität auf diese Zeitspanne auszurichten – eine Herausforderung, die viele unterschätzen.

Suchen Sie für das Abdichten von Wechselrichtergehäusen und Solarthermie-Anlagen nach einer Lösung aus Materialsystem, Dosieranlage und Prozessautomation aus einer Hand?

Von 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 eine flexibel einsetzbare Automation, die sich Ihren Produktionsbedingungen variabel anpasst?

Durch den modularen Aufbau unserer Misch- und Dosieranlagen mit ihren Peripherieschnittstellen ist ein flexibler Einsatz bei guter Integration in bestehende Fertigungskonzepte möglich. Sie erhalten eine effiziente Misch- und Dosieranlage, die sich sehr einfach und intuitiv bedienen lässt und darüber hinaus den Materialauftragsprozess kontinuierlich überwacht.

Wir bieten Ihnen verlässliche Antworten für Ihre Dichtungs-, Klebe- und Vergusslösungen. Sie beinhalten anwendungstechnische Beratung, Materialsysteme mit einem breiten Eigenschaftsspektrum sowie die darauf abgestimmte Dosiertechnologie und Prozessautomation.



Invertergehäuse für PV-Module, mit Polyurethanschaumdichtung in der 3-dimensionalen Gehäusenut



# Maßgeschneiderte Materialsysteme für maximale Produktsicherheit

Wir entwickeln individuell für Ihre spezifischen Anforderungen

Henkel bietet seinen Kunden langjährige Erfahrung aus einer Vielzahl realisierter Anwendungen für die Photovoltaik (PV)-Industrie. Viele Bauelemente und Module aus dem Bereich der Photovoltaik und Solarthermie müssen nach ihrer Montage so dicht sein, dass das Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und schädlichen Medien oder temperaturbedingte Einflüsse keine Chance haben.

Die speziell für die hohen Anforderungen von Photovoltaikanlagen entwickelten 2-Komponenten Dichtungsschäume FERMAPOR K31 aus Polyurethan dichten Photovoltaik Wechselrichtergehäuse wasser- und temperaturbeständig ab. Das elektronische Innenleben des Wechselrichtergehäuses ist somit optimal vor Feuchtigkeit und Korrosion geschützt. Dichtungsschäume mit unterschiedlicher Viskosität ermöglichen einen Dosierauftrag auf ebenen Flächen als auch auf 3D-Konturen.

Für den Fall, dass PV Wechselrichtergehäuse zu Wartungszwecken geöffnet und wieder verschlossen werden, ist ein sehr gutes Rückstellverhalten der Polyurethan-Schaumdichtung entscheidend. Dadurch lässt sich die gemischtzellige Schaumstruktur auch nach Jahren noch gut verpressen (geprüft nach DIN EN ISO 1856) und die Schaumdichtung behält eine gleichbleibend hohe Dichtigkeit. Durch eine mögliche Kompression zwischen 30 und 60 % (je nach Härte des Materialsystems) können Bauteiltoleranzen ausgeglichen werden. Ein unterschiedlich einstellbarer Härtegrad lässt den Schaum leichter oder schwerer verpressen.



Die verschiedenen Reaktionsphasen des Dichtungsschums in der zeitlichen Abfolge



FERMAPOR K31-	A-9675-2-VP	A-9230-2-VP
	B-4	B-4
Mischungsverhältnis	4 : 1	4,5 : 1
Topfzeit	38 Sek.	50 Sek.
Klebfreizeit	3,5 Min.	8 Min.
Viskosität A-Komponente	1.800 mPas	50.000 mPas
Dichte Schaum	0,34 g/cm <sup>3</sup>	0,29 g/cm <sup>3</sup>
Härte (Shore 00)	64	62
Temperaturbeständigkeit	von -40 bis +80 °C	von -40 bis +80 °C



Querschnitt Polyurethanschaumraupe  
in Nut unverpresst



Querschnitt Polyurethanschaumraupe  
in Nut zu ca. 50 % verpresst

Neben dem IP-Schutz vor Wasser, Staub und Schmutz ist bei PV- und Solarthermie-Anlagen vor allem eine sehr gute Beständigkeit gegen hohe Temperaturen notwendig.

Die Anschlussbox einer Photovoltaikanlage enthält sensible Elektronik, die auch bei extremen Wetterbedingungen nicht ausfallen darf. Die FERMAPOR K31 Dichtungsschaumsysteme erfüllen in der Regel die Bauteilanforderungen für eine hohe Temperatur- und UV-Beständigkeit sowie die Einhaltung der Schutzklasse IP 67 (IP = International Protection).



# Flexibel und vollautomatisch – ganz nach Ihren Anforderungen

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

Als Prozessexperte unterstützen wir Sie mit einer maßgeschneiderten Beratung für die Automatisierung Ihrer Fertigungsprozesse. Hierfür bieten wir zahlreiche Konfigurations- und Ausstattungsoptionen für halb- oder vollautomatische Produktionen an, entweder mit 3-Achs-Linearrobotern oder über den Einsatz von 6-Achs-Robotern.

Die hier abgebildete Referenzkonfiguration für die Gehäuseabdichtung von Photovoltaik Wechselrichtern besteht aus der Misch- und Dosieranlage DM 502 mit 3-Achs-Linearroboter LR-HE plus oder alternativ LR-HD sowie dem Wechseltisch WT 1-LEVEL für die Teileaufnahme. Die zwei Aufnahmeplatten ermöglichen die Aufnahme der Werkstücke und ihre Bearbeitung im kontinuierlichen Pendelbetrieb in einer Ebene. Die Platzierung der Gehäuse auf der Wechseltischplatte erfolgt durch den Maschinenbediener, der die Teile auch auf Qualität überprüfen kann oder alternativ über einen Pick & Place Roboter.

Eine nahtlose Abdichtung der PV Wechselrichtergehäuse ist durch die exakte Verarbeitung und den konturgenauen Schaumauflauf mit der Misch- und Dosieranlage DM 502 sichergestellt. Der CNC-gesteuerte Präzisionsmischkopf MK 825 PRO trägt das 2-komponentige Polyurethan-Schaumsystem mit hoher Dosier- und Wiederholgenauigkeit in die Nut der Wechselrichtergehäuse ein. Nach dem Dosierumlauf erfolgt eine raumtemperaturvernetzende Ausreaktion des Materials. Dabei bildet sich eine weichelastische Polyurethanschaumdichtung mit einer fast unsichtbaren Kopplungsstelle aus.

Die ausfallsichere Misch- und Dosieranlage lässt sich ohne viel Schulungsaufwand einfach und intuitiv bedienen. Durch die automatische Aufzeichnung der Dosierprogrammdateien sind für den Maschinenbediener bei laufender Produktion alle Prozessdaten über das CONTROL 2 Bedienpanel nachvollziehbar und auswertbar.

Bei allen Lösungen liegt unser Hauptaugenmerk auf einer höchstzuverlässigen Anlagentechnik, minimierten Wartungszeiten und einer gleichbleibenden Dosierqualität.



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



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



**Präzisionsmischkopf MK 825 PRO**  
mit Hochdruckwasserspülung

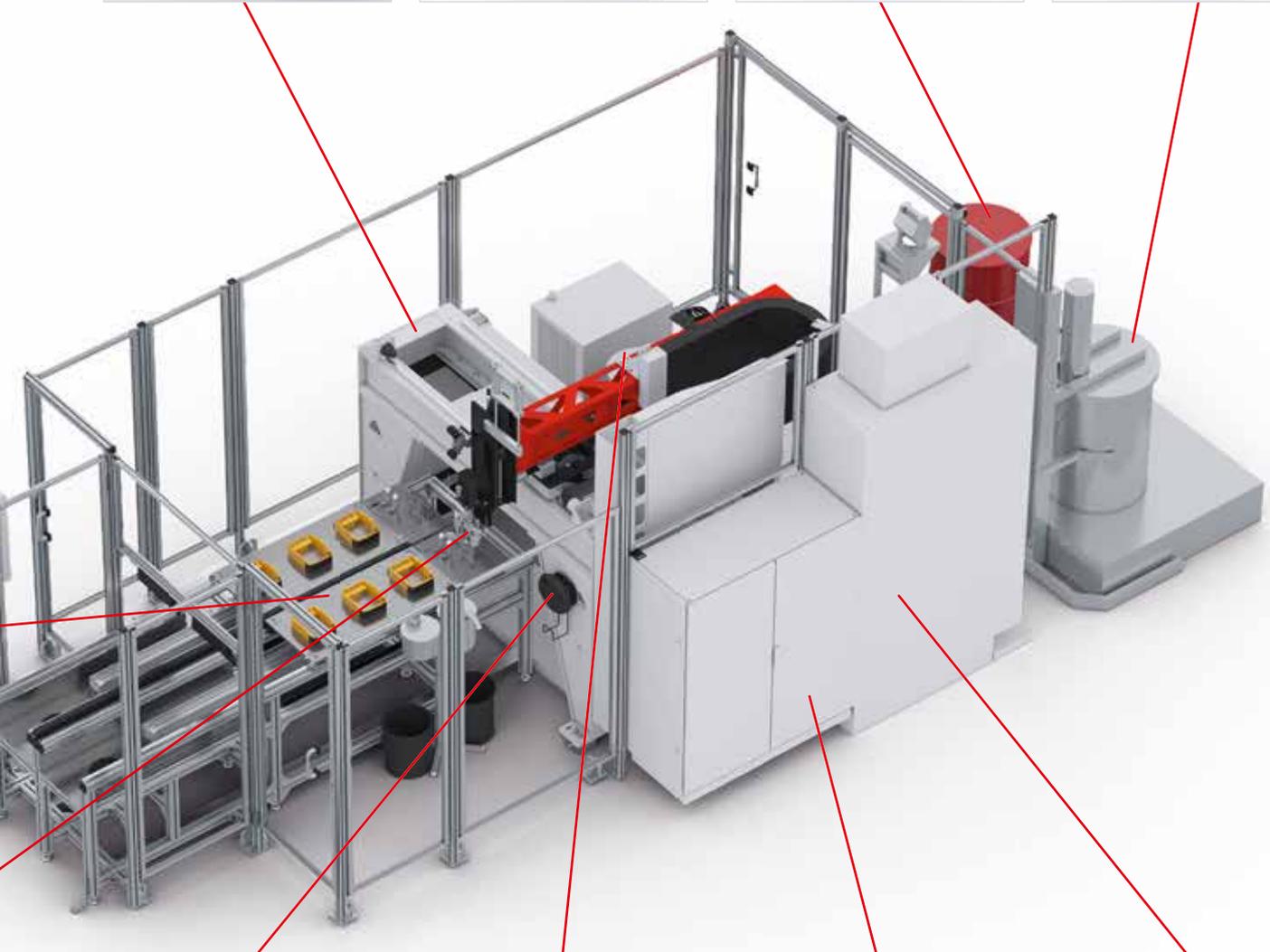


Hocheffizienter **3-Achs-Linearroboter LR-HE plus** für die präzise Führung von Mischköpfen zum Auftrag polymerer Reaktionswerkstoffe. Der Omega Zahnriemenantrieb ermöglicht hohe Auftragsgeschwindigkeiten bei Bauteilen mit mittleren und großen Radien.

Optional: 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.

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

Optional: 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.



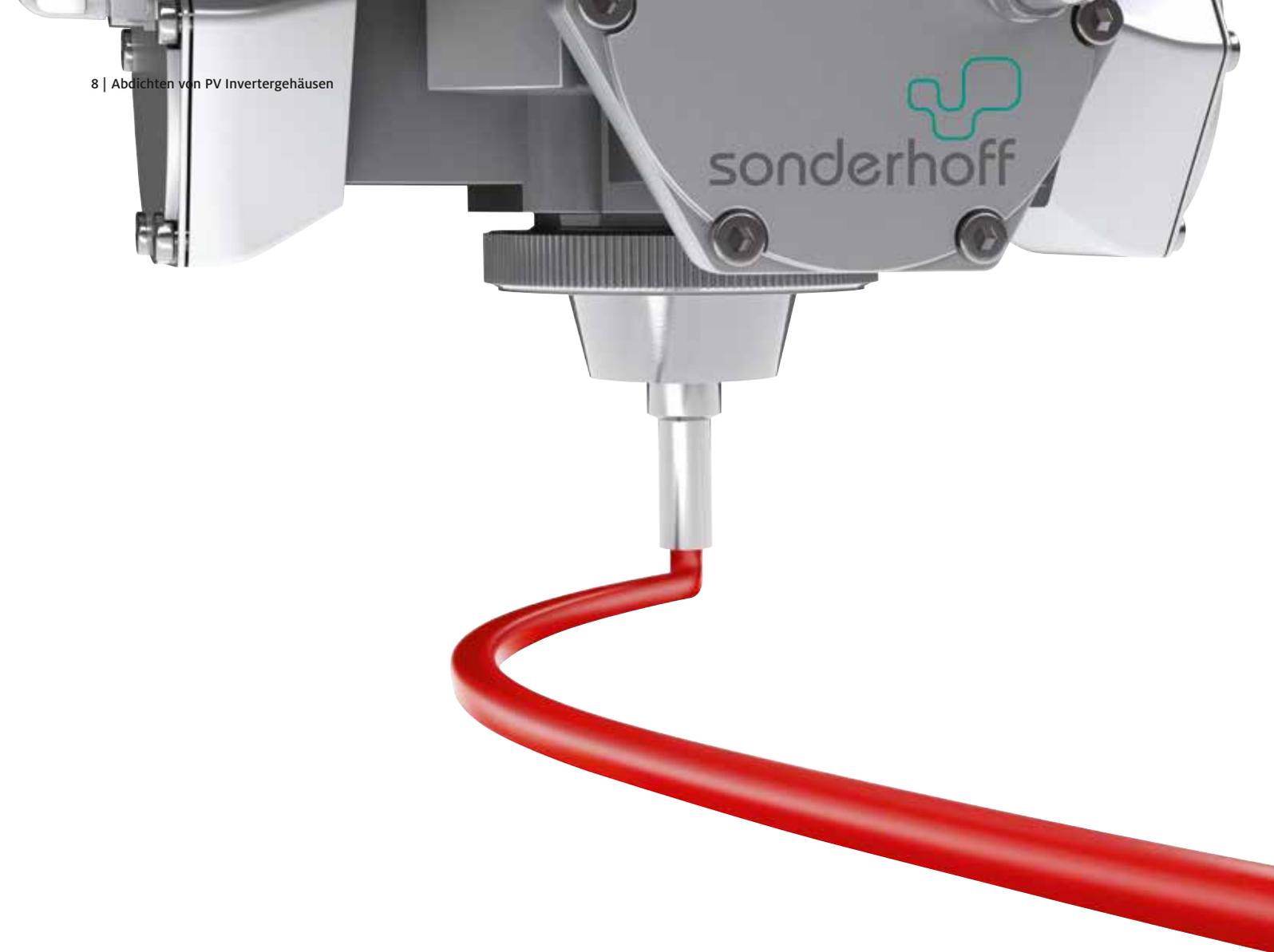
Separat stehende **Materialdruckbehälter** (24 l oder 44 l, einwandig oder doppelwandig) mit Minimum-Füllstandssensoren, auf Gitterrostpodest mit einstellbaren Nivellierfüßen und Auffangwanne



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



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



## 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

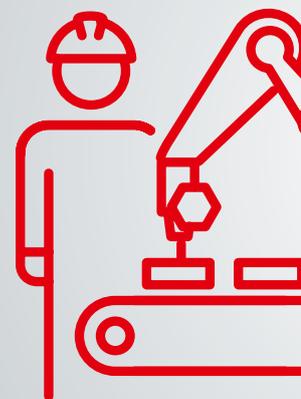
Henkel hat mit der Marke Sonderhoff langjährige Erfahrungen in der Herstellung von maßgeschneiderten 2-Komponenten Dichtungssystemen und Misch- und Dosiermaschinen und als Prozessexperte für den anwendungsspezifischen Materialauftrag mit der FIPFG-Technologie (Formed-In-Place-Foam-Gasket).

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.

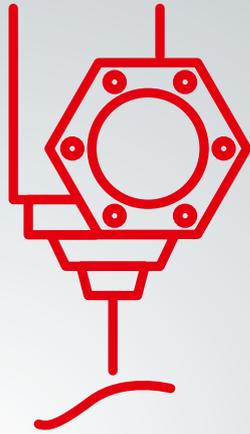
Wenn Sie flexibel, schnell, unkompliziert und ohne eigene Anschaffungsinvestitionen alle Vorteile der FIPFG-Technologie für Ihre Produktion nutzen möchten, übernehmen wir für Sie das Abdichten Ihrer Bauteile von Expertenhand in einem unserer Lohnfertigungsstandorte weltweit. Dort reicht das Spektrum 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 kombinieren unsere Produkte und Dienstleistungen aus einer Hand so miteinander, dass Sie für Ihr Anforderungsprofil die optimale Lösung erhalten.



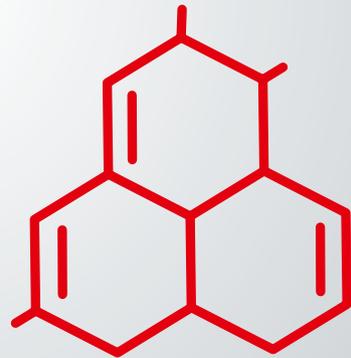
**MANUFACT**

# *Flexibilität & Präzision*



**EQUIPMENT**

**Automation  
Solutions**



**MATERIALS**



**URING**

# Kundenspezifische Lösungen – weltweit und für viele Branchen

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

**KOLO, POLEN**

External Subcontracting Location

**LONDON, GB**

External Subcontracting Location

**KÖLN, 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*



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 den Umgang mit 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 gerne Teile Ihrer Produktion für Sie, von Klein- bis Großserien.

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



**Henkel AG & Co. KGaA**

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

[www.henkel.com](http://www.henkel.com)  
[www.sonderhoff.com](http://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.

© 2022 Henkel AG & Co. KGaA. Alle Rechte vorbehalten.