

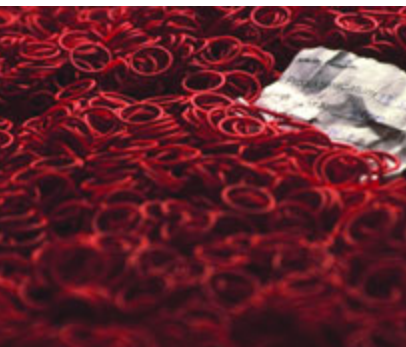


biw

*When it comes
to silicone*

SILICON FORMTEILE

QUALITÄT IN IHRER BESTEN FORM



Kompetent. Innovativ. Flexibel. Es sind diese drei Eigenschaften, die BIW zu einem der führenden Unternehmen bei allen Fragen rund um die Herstellung hochwertiger Formteile aus Silicon gemacht haben.

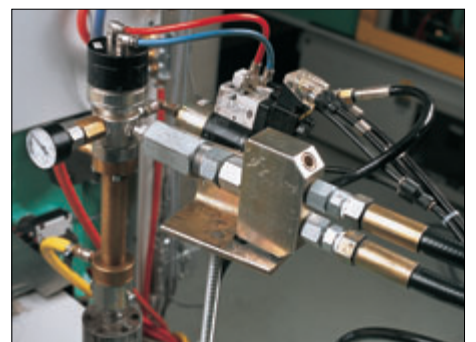
Der Erfolg im Markt ist das Resultat einer konsequenten Qualitätspolitik, die eine kontinuierliche Verbesserung als festen Bestandteil der Unternehmensführung integriert. Dies beinhaltet sowohl die stetige betriebswirtschaftliche Optimierung, wie auch die regelmäßige organisatorische und technische Überprüfung und Verbesserung aller Schritte in der Prozesskette.

Mit dem langjährigen Elastomer-Know-how und der notwendigen Flexibilität ist BIW in der Lage auf neue Marktanforderungen jederzeit schnell zu reagieren. Die raschen Veränderungen und die unterschiedlichen Ansprüche der Kunden stellen die Experten bei BIW jeden Tag vor neue Herausforderungen, denen sie gerne begegnen. Denn so ist gewährleistet, dass das Unternehmen stets „up-to-date“ ist und die Kunden auf den neuesten Stand der Technik zugreifen können.

Egal ob Standardartikel oder Spezialanfertigung: Bei BIW erhält der Kunde ein Produkt, das seine Anforderungen maßgeschneidert erfüllt.

Mit einem modernen Maschinenpark wird nach aktuellen Material- und Produktionskenntnissen sowie mit hochmotivierten und hervorragend geschulten Mitarbeitern gefertigt. Die gesamte Prozesskette vom Basismaterial bis zum konfektionierten Endprodukt wird dabei effektiv „in-house“ ausgeführt und damit das konstant hohe Qualitätsniveau in allen Stufen der Fertigung sichergestellt. Diese Faktoren machen den entscheidenden Unterschied zu den Wettbewerbern.

Die besondere Fertigungskompetenz hat BIW zum bewährten Problemlösungspartner gemacht für in jeder Hinsicht zufriedene Kunden.



LSR – EIN GANZ BESONDERES ELASTOMER

Flüssig-Silicon (LSR – Liquid Silicon Rubber) gehört zu der Gruppe der heißvulkanisierenden Kautschuke. Das Grundgerüst des Polymers ist – wie bei Glas – die Silicium-Sauerstoff-Bindung. Durch die Integration von Methyl- und Vinylgruppen entstehen lineare Polymerketten (MVQ). Die Flüssig-Silicone, die zur Festigung der fertigen Vulkanisate in der Regel mit pyrogenen Kieselsäuren gefüllt sind, werden als zweikomponentige Systeme verarbeitet. Während die A-Komponente einen Platinkatalysator enthält, ist die B-Komponente mit einem Vernetzer und einem Inhibitor ausgestattet. Nach Vermischung der beiden Komponenten erfolgt unter Wärmezufuhr die Vulkanisation – die platinkatalysierte Additionsvernetzung. Dabei werden Si-H-Gruppen des Vernetzers mit Hilfe des Platinkatalysators an die Doppelbindungen der Vinylgruppen der linearen Polymerketten addiert.

Die Additionsvernetzung des Flüssig-Silicons (LSR) bietet im Vergleich zu einer peroxidischen Vernetzung, wie sie bei Festkautschuk-Formteilen (HTV) üblich ist, den Vorteil, dass keine unerwünschten Spaltprodukte entstehen. LSR-Formteile enthalten weder toxische noch aggressive Bestandteile.

Durch den Anteil der Vinylgruppen, die gezielte Zumischung von Füllstoffen und die Zudosierung spezieller Additive lassen sich das Eigenschaftsprofil des LSR reproduzierbar steuern und besondere Qualitäten realisieren. Neben vielen anderen herausragenden Qualitätsmerkmalen sind hier im Wesentlichen zu nennen:

- Hitzestabilität bis +180°C (stabilisiert bis +280°C)
- Kälteflexibilität bis -50°C
- konstante mechanische und elektrische Eigenschaften über ein weites Temperaturspektrum
- Witterungs-, Alterungs- und UV-Beständigkeit

- gute Chemikalienbeständigkeit besonders im Kontakt mit wässrigen Lösungen schwacher Säuren, Laugen und Salze
- ausgezeichnete physiologische Verträglichkeit
- um ein Vielfaches höhere Gasdurchlässigkeit im Vergleich zu anderen Elastomeren
- sehr gute elektrische Isolation
- hohe Transparenz
- farbliche Einstellbarkeit
- optimale Umweltverträglichkeit

Bei sachgerechter Handhabung erfüllen LSR-Formteile zahlreiche internationale Standards, Normen und Richtlinien (siehe Tabelle).



Konformitäten von LSR-Formteilen

Standard	Anwendungsbereich	Shore A
BgVV XV Teil A, "Silicone" Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin	Lebensmittel und Bedarfsgegenstände	20-70
FDA-Code of Federal Regulation (CFR) 21 §177.2600 Food- & Drug-Association	Lebensmittel, Hygiene	20-70
USP Class VI US Pharmacopoe, Class VI, Plastics	Medizin, Pharma	20-70
European Pharmacopoeia PA/PHExp. 3/T (82) 57 Silicone Elastomers for Closures and Tubing	Medizin, Pharma	20-70
ISO 10993 Biokompatibilität	Medizin	20-70
British Standard BS 6920 (WRAS) Water Regulations Advisory Scheme	Trinkwasser	20-70
KTW-Empfehlung, Kategorie C Kunststoffe- und Trinkwasser-Empfehlungen des Umweltbundesamtes	Trinkwasser	30-70
DIN EN 549 DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.	Dichtungen in Gasgeräten und Gasanlagen	60
Underwriters' Laboratories UL 94-HB / UL 94-V1 Brandverhalten	alle Branchen	20-70

transparent oder in diversen Farben; detaillierte Informationen auf Anfrage

Eigenschaften von LSR-Formteilen		Standard- typen	Selbst- schmierende Typen Ölgehalt 2-5%	Öl- beständige Typen	Selbst- haftende Typen	Selbstver- löschende Typen UL 94 V0 >0,9mm LOI 35	Elektrisch leitfähige Typen
Dichte DIN 53479 A	g/cm ³	1,08-1,19	1,10-1,30	1,29-1,34	1,07-1,16	1,36-1,45	1,07-1,12
Härte DIN 53505	Shore A	15-75	30-70	50-70	10-60	48-55	40-55
Reißfestigkeit (Zugfestigkeit) DIN 53504	N/mm ²	3-10	5-10	6-7	1,5-10,5	4-6	4,5-7
Reißdehnung (Bruchdehnung) DIN 53504	%	300-800	400-900	230-430	600-750	350-450	350-650
Weiterreißwiderstand ASTM D 624 B	N/mm	15-45	12-35	15-18	5-25	8-15	12-30
Rückprallelastizität DIN 53512	%	45-65	30-60	55-60	40-60	50	50
Druckverformungsrest DIN 53517 22h/175°C	%	10-60	15-65	17-25	20-25 ⁽¹⁾	15-40	12-25
Durchschlagfestigkeit VDE 0303	kV/mm	23	20-30	23	-	25-27	-
Spezifischer Durchgangswiderstand Elektrische Leitfähigkeit VDE 0303	Ohm · cm Ohm · cm	10 ¹⁴ -10 ¹⁶	10 ¹⁵ -10 ¹⁶	10 ¹⁵	-	10 ¹⁵	10
(Hoch-) Temperaturbeständigkeit keine signifikanten Veränderungen	°C	180 a. F. ⁽²⁾ 280 sw	180 a. F. 280 sw	180 a. F. 280 sw	180 a. F.	180 grau	180 sw

⁽¹⁾ 22h/125°C

⁽²⁾ a. F. = alle Farben, sw = schwarz

Die Reaktivität der platinkatalysierten Additionsvernetzung ist von der Konzentration des Katalysators und des Inhibitors sowie der Temperatur abhängig. Da die Vulkanisation bereits bei Raumtemperatur beginnt, ist eine aufwändige Verfahrenstechnik für eine prozesssichere und wirtschaftliche Serienproduktion erforderlich. Der Präzision der Zwei-Komponenten-Dosieranlage kommt somit in der LSR-Verarbeitung eine besondere Bedeutung zu. Entsprechende Aufmerksamkeit gilt dem Mischkopf, in dem beide Komponenten zusammenkommen und über den eine zusätzliche Farbkomponente oder bei Bedarf Additive zudosiert werden können.

Die Spritzgussmaschine integriert als zentrale Einheit das Spritzaggregat, die Einspritzdüse und die Schließeinheit. Die Maschinensteuerung gewährleistet eine vollautomatische Prozessführung mit reproduzierbarem Einspritzprofil, Konstanz der Fertigungsparameter, einer optimierten Zykluszeit und einer permanenten Prozessüberwachung.

Die Formgebung erfolgt mit individuell dem Teil angepassten Werkzeugsystemen, die auf Basis langjähriger Erfahrung mit entsprechendem Know-how konstruiert und mit besonderer Sorgfalt erstellt werden. Zur Beschleunigung der Vernetzung werden die gehärteten Werkzeuge aufgeheizt. Adaptierte Handling-Systeme entformen oder entnehmen die LSR-Formteile im Zyklus.

Die extrem niedrige Viskosität beim Einspritzen in das Werkzeug erfordert somit nicht nur eine ausgereifte Werkzeugtechnologie, sondern auch höchste Präzision zur Verhinderung von Überspritzungen.

Bei richtiger Auslegung sind ausvulkanisierte Flüssigsiliconformteile nacharbeitsarm und damit bei hohem Automatisierungsgrad wirtschaftlich herstellbar.

Durch eine nachgeschaltete Temperaturbehandlung (Tempern) sichert BIW seinen Kunden nicht nur die Möglichkeit des Einsatzes im Kontakt mit Lebensmitteln, sondern auch den Einsatz von LSR-Formteilen für die Medizintechnik.



VIELFALT IN IHRER SPEZIFISCHEN FORM



Die hervorragenden Eigenschaften des Werkstoffs Flüssig-Silicon kombiniert mit der Werkzeug- und Verarbeitungstechnologie und dem Mischungs-Know-how der BIW-Experten bieten die ideale Grundlage für die Lösung kundenspezifischer dreidimensionaler Elastomeranforderungen.

Mit modernen Spritzgussanlagen fertigt BIW LSR-Formteile im Injection Molding Verfahren mit den unterschiedlichsten Wandstärkenverhältnissen.

Die Teilgewichte liegen zwischen 0,15 g bis über 200 g.

Die Aufspannmaße für die Werkzeuge liegen bis max. 415 mm x 615 mm bei Schließkräften bis 1.500 kN.

Die im eigenen Hause entwickelte Werkzeugtechnologie setzt auf einen modularen Aufbau mit durchgehärten oder plasmanitrierten Präzisionsformen, die mit Schnellspannsystemen ausgestattet sind. Das bedeutet, dass in vielen Fällen lediglich die formgebenden Konturplatten als Werkzeugkosten für den Kunden anfallen. Die Grundaufbauten mit der Werkzeugbeheizung sowie die Angusssysteme auf Basis der BIW-eigenen Kaltkanal-Technologie werden der Spritzgussmaschine zugerechnet. Unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen werden in Zusammenarbeit mit dem Kunden individuelle, optimierte Werkzeugkonzeptionen erarbeitet. In Abhängigkeit von Jahresmenge und Zielpreis, Laufzeit und Werkzeugkostenbudget sowie Termin und qualitativen Anforderungen werden letztlich die geeignete Angusstechnik und die Kavitätenzahl definiert. Durch diese strukturierte Konzeption konnten bisher eine umfangreiche Palette verschiedenster

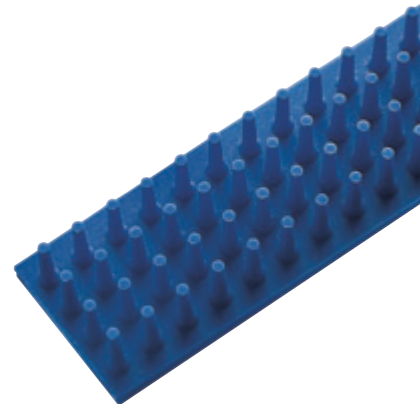


LSR-Formteile mit klassischem Tunnel- oder Filmanguss sowie mit angussfreier Direktanspritzung in mehrnestrigen Werkzeugen realisiert werden. Der gesamte Fertigungsprozess mit Dosieranlage, Spritzgussmaschine, Werkzeugsystem und Handling wird dabei durch die integrierte Steuerung im Automatikbetrieb gefahren und permanent überwacht, um ein konstant hohes Qualitätsniveau sicherzustellen. Die LSR-Spritzgussverarbeitung erlaubt deshalb einen hohen Automatisierungsgrad bei weitestgehend grat- und lunkerfreien Fertigteilen. Somit erzielt BIW unter Beachtung der Werkzeugkosten für kleine, mittlere und große Serien jeweils ein vernünftiges Preis-Leistungs-Verhältnis.

Bei entsprechenden Anforderungen seitens der Einsatzanwendung temperiert BIW die LSR-Formteile in speziellen Turboöfen mit konstant hoher Luftumwälzung bei permanenter Frischluftzufuhr.

Durch einen separierten Temperprozess für die platinkatalysierten, additionsvernetzten LSR-Formteile, der getrennt von anderen Fertigungsbereichen durchgeführt wird, schließt BIW darüberhinaus potenzielle Verunreinigungen durch andere Vernetzungssysteme aus.

Die Teile erlangen nicht nur eine bestmögliche Vernetzungsdichte, sondern genügen den höchsten Anforderungen an das Migrationsverhalten in der Lebensmittel-, Medizin- und Elektrotechnik sowie der Automobilindustrie.



FLÜSSIGSILICON-SPRITZGUSSTEILE



Ein großes Gebiet an LSR-Anwendungen bietet die Automobilindustrie, für die BIW Steckerdichtungen für Kabelsätze und Bordnetze herstellt entsprechend den Kfz- und OEM-Spezifikationen, wie z.B. SAEJ-200xxx, DBLxxx, VW 2.8.1xxx oder Bosch N2580-x. Dabei kommen vielfach Sondermaterialien wie ölausschwitzende LSR-Typen für selbstschmierende Dichtungen zum Einsatz. Mehrfachdichtsysteme für leuchtweitenregulierbare Scheinwerfer sind neben Schwingungsdämpfern für Steckerleisten, O-Ringen, Gehäusedichtungen und Batterie-Endkappen einige der lieferbaren Produktvarianten im Automotiv-Bereich. Für Leuchtendichtungen hat BIW spezielle Mischungen und Verarbeitungstechnologien entwickelt zur Vermeidung von „Fogging“-Effekten.

Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Hausgeräte- und Elektrokleingeräteindustrie. Typische Anwendungen sind

Steigrohrverbinder für Getränkemaschinen, Dichtungen für Heizplatten oder Warmhaltekannen sowie Bügeleisendichtungen. Anschlagdämpfer, Ventile oder Gehäusedichtungen für neue Gerätegenerationen mustert BIW innerhalb kürzester Zeit ab und berät seine Kunden bereits in der Entwicklungsphase.

Besonders im Bereich der Heizgeräteindustrie ist die Kombination des hauseigenen Mischungs-Know-hows mit der Entwicklung des Dichtungsdesigns gefragt.

DVGW registrierte Mischungen, konzipiert für Dichtungen im brenngasführenden Bereich, und MPA geprüfte Werkstoffe im abgasführenden Bereich, decken die komplette Palette der Brennwertgeräte-Dichtungstechnologie ab. Angefangen von der Dichtung für die Gaszuführung, über die Brennkammer- und Kondensat-Wannen-Dichtungen, bis hin zur Abgasdichtung im Schornsteinbereich bietet BIW seinen Kunden ein komplettes Dichtungssortiment an.

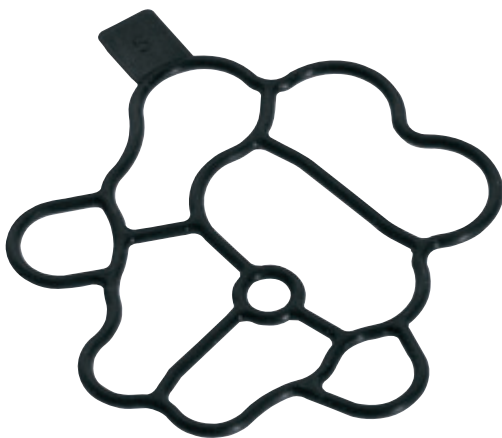


Im Sanitärbereich wächst die Bedeutung von LSR-Formteilen stetig nicht zuletzt auf Grund der halogenfreien Struktur in Verbindung mit dem ausgezeichneten Druckverformungsrest, der hohen Transparenz und der Alterungsbeständigkeit. Für Abdichtungen in wasserführenden Systemen wie Mischbatterien kann BIW auf KTW und WRAS geprüfte Rezepturen zurückgreifen.

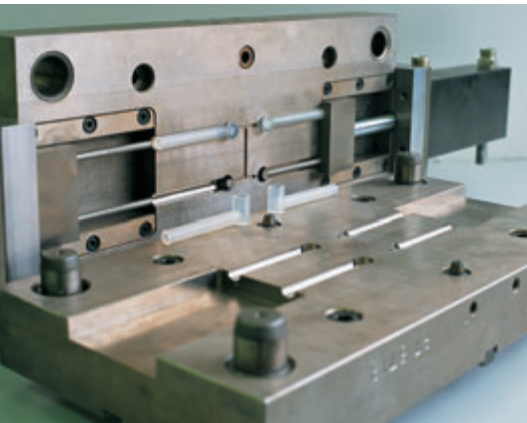
Eine besondere Bedeutung kommt LSR-Formteilen in der Medizintechnik zu. BIW setzt für diesen Sektor Materialien ein, die den Anforderungen der USP Class VI entsprechen. Dichtungen, Chirurgenbesteckaufnahmen und Dialysekappen werden wie alle Produkte für medizinische Anwendungen durch spezielle Temperprozesse weitestgehend migrationsfrei ausgeliefert.

Im Leuchtenbereich wie auch in der Elektroindustrie und im Energieanlagenbau macht man sich die außergewöhnlichen elektrischen Eigenschaften zu Nutze. Die gute Kriechstromfestigkeit und die Lichtbogenbeständigkeit sind zusätzliche positive Eigenschaften an LSR-Formteilen neben der hohen Durchschlagfestigkeit, die im Bereich von 18 bis 27 kV/mm nach VDE 0303 liegt.

Anwendungen für LSR-Formteile finden sich in fast allen industriellen Bereichen, wobei BIW seine Kunden sowohl hinsichtlich der Materialauswahl als auch hinsichtlich der Teile- und Formauslegung mit entsprechendem Experten-Know-how berät.



SONDERPRODUKTE



BIW erarbeitet für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen kundenspezifische Produktlösungen. Dabei wird die Kompetenz der verschiedenen Elastomer- und Textilverarbeitungstechnologien genutzt.

Für den Endanwender ergeben sich anspruchsvolle Kombinationsprodukte:

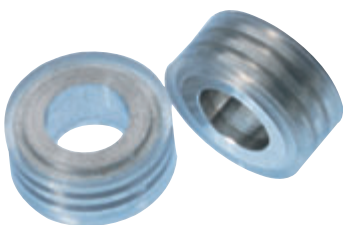
Ein Beispiel sind Beatmungsschläuche für die Notfallmedizin, die den besonderen Anforderungen dieses Bereichs entsprechen. Die Schläuche sind beheizbar und bei glattem Innenschlauch mit einem Wendel als Knickschutz verstärkt. Die ebenfalls beheizten und mit Temperaturfühlern ausrüstbaren Geräteanschlussmuffen werden direkt angespritzt. Mit diesen Schlauchsystemen kann den Patienten temperierte Atemluft zugeführt werden; eine Kondensation im Schlauch wird vermieden.

Ein weiteres Beispiel spezieller BIW-Formteile betrifft Filterelemente mit integrierter Dichtfunktion, bei denen das

Silicon in Präzisionswerkzeugen in beziehungsweise durch das Filtergewebe gespritzt wird. Innerhalb eines Herstellungszyklus werden diese Filterelemente im vollautomatischen Serienprozess umspritzt, gestanzt und separiert.

Derartige Filter-Dicht-Hybride werden in der Dialysebehandlung eingesetzt und eignen sich auf Grund der physiologischen Unbedenklichkeit besonders für medizintechnische Anwendungen.

Kombinationsteile aus selbsthaftendem Silicon und Thermoplasten nehmen heute bereits wichtige Funktionen in den verschiedensten Industriebereichen wahr. Vorreiter sind hier die Automobil- und die Hausgeräteindustrie sowie die Bürokommunikationstechnik und der Heizgerätebau. BIW projiziert Szenarien technischer und wirtschaftlicher Lösungen spezieller Problemstellungen, entwickelt 2-Komponenten-Teile auf Basis integrierter Werkzeugsysteme und realisiert die bedarfsorientierte Serienproduktion wahlweise im halbautomatischen Einlegeverfahren oder im hocheffizienten Automatikbetrieb. Stets sind die individuellen Kundenanforderungen der Maßstab innerhalb eines Thermoplast-Silicon-2K-Projektes.



Bei der Verbindung zwischen Silicon-Teilen zu metallischen Oberflächen finden alternativ zu selbsthaftenden Silicontypen auch Haftvermittler und Grundierungen ihre Anwendung um einen dauerhaften Verbund in der Anwendung sicherzustellen.

Zum Erreichen bestimmter Oberflächen greifen die BIW-Experten auf Beschichtungsdispersionen oder Gleitlacke zurück, um genau den technischen oder sensitiven Effekt zu erzielen, den der Kunde wünscht. Ein trockener Griff oder eine verbesserte Abriebfestigkeit lässt sich beispielsweise auf diesem Wege am fertigen Teil sicherstellen.

Wie bei der 2-K-Technologie werden die kombinierten Metall-LSR-Formteile auf Basis eines strukturierten Prozessmanagements mit Erfahrung und Engagement kundenindividuell in die Praxis und die Serienreife umgesetzt. Direkt auf metallische oder thermoplastische Werkstoffe aufgespritzte Dichtungen (Molded in Place Gaskets) vermeiden dem Endanwender die sonst notwendige Konfektionierung.

Formteile, deren funktionelle Hohlräume Umlenkungen und verschiedene Durchmesser aufweisen, lassen sich mit LSR nur unter Verzicht auf Kerne

und Schieber mittels Gasinjektionstechnik (GIT) herstellen. Diese im Elastomerspritzguss noch junge Technik, bei der in einem Prozessschritt das Werkzeug gefüllt und das Teil hohlgeblasen wird, ermöglicht unter anderem komplizierte Formgebungen medienführender Leitungen für zahlreiche Anwendungsfälle (z. B. Infusionsschläuche für die Medizintechnik oder mehrwinkelige Schlauchkrümmer für die Hausgeräteindustrie). Hierbei lassen sich Anschlusselemente direkt integrieren.

In der Dichtungstechnik vielfach geforderte Silicon-Schaum-Formteile mit einfachen dreidimensionalen Konturen erfordern eine ganz besondere Technologie. Im Gegensatz zum chemischen Schäumen mit entsprechenden Treibmitteln, die bei der drucklosen Vulkanisation in der Extrusion eingesetzt werden, setzt BIW für Silicon-Schaum-Formteile auf ein physikalisches Schäumen unter Einsatz speziell modifizierter Injektionsdüsen.

Weiterentwicklungen mit dem Zukunftswerkstoff LSR sind somit kaum Grenzen gesetzt, wenn es um hochwertige Elastomeranwendungen geht. Fordern Sie das Know-how und die Kompetenz der BIW-Experten.





BIW Isolierstoffe GmbH

Pregelstraße 5
58256 Ennepetal
Deutschland

Telefon + 49 (0) 23 33-83 08-0
Telefax + 49 (0) 23 33-83 08-10

info@biw.de
www.biw.de



Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der
Angaben wird keine Haftung übernommen.
Sämtliche technische Daten ohne Rechtsver-
bindlichkeit. Änderungen vorbehalten.

Stand 03.2003