

Umweltforschungsplan
des Bundesministers des Innern
– Luftreinhalteung –
Forschungsbericht 104 08 311

6

Asbestersatzstoff-Katalog

Erhebung über
im Handel verfügbare Substitute
für Asbest
und asbesthaltige Produkte

Band 6: Dichtungen

von Dr. Eva Poeschel, Dipl.-Ing. Alfons Köhling
Battelle-Institut e.V., Frankfurt am Main
Im Auftrag des Umweltbundesamtes



Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.

Redaktion: Umweltbundesamt Fachgebiet II 2.4, Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33
Tel. 030/89 03-1, Telex: 183 756

Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V.,
Lindenstraße 78-80, 5205 Sankt Augustin 2 – Oktober 1985

Satz und Druck: A. Sutter Druckerei GmbH, 4300 Essen

ISBN 3-88383-118-2

Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer	2.	3.
4. Titel des Berichts Erhebung über im Handel verfügbare Substitute für Asbest und asbesthaltige Produkte: Einsatzbereich „Dichtungen“		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Poeschel, Eva; Köhling, Allons	8. Abschlußdatum	
	9. Veröffentlichungsdatum	
6. Durchführende Institution (Name, Anschrift) Battelle-Institut e.V. Am Römerhof 35 6000 Frankfurt am Main 90	10. UFOPLAN-Nr. 104 08 311	
	11. Seitenzahl 96	
	12. Literaturangaben -	
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33	13. Tabellen und Diagramme 7	
	14. Abbildungen -	
15. Zusätzliche Angaben Dieser Bericht ist Bestandteil eines mehrbändigen Katalogs für die verschiedensten Einsatzbereiche asbesthaltiger Produkte (vgl. Seite 8)		
16. Kurzfassung Ziel der durchgeführten Erhebung war die Erstellung eines Katalogs, in dem die im Handel verfügbaren Substitute beziehungsweise Alternativen für asbesthaltige Produkte erfaßt werden. Dazu wurden Δ die Einsatzgebiete von Asbest und asbesthaltigen Produkten ermittelt und aufgelistet sowie Δ die technischen Anforderungen an die Produkte in den verschiedenen Einsatzbereichen definiert. Substitute, die den definierten Anforderungen entsprechen, sind im Katalogteil aufgeführt. In diesem Bericht werden Substitute für den Einsatzbereich Dichtungen aufgeführt.		
17. Schlagwörter Substitute für Asbest; Flachdichtungen, Packungen, Zylinderkopfdichtungen, Heißgasdichtungen, Kompensatoren		
18. Preis	19.	20.

Report Cover Sheet

1. Report No.	2.	3.
4. Report Title Commercially Available Substitutes for Asbestos and Products Containing Asbestos: Field of Application „Gaskets and Seals“		
5. Author(s), Family Name(s), First Name(s) Poeschel, Eva; Köhling, Allons	8. Report Date	
	9. Publication Date	
6. Performing Organisation (Name, Address) Battelle-Institut e.V. Am Römerhof 35 6000 Frankfurt am Main 90	10. UFOPLAN-No. 104 08 311	
	11. No. of Pages 96	
	12. No. of References -	
7. Sponsoring Agency (Name, Address) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, D-1000 Berlin 33	13. No. of Tables, Diagrams 7	
	14. No. of Figures -	
15. Supplementary Notes This report is part of a multi-volume catalogue of the various fields of application of asbestos-containing products (cf. p. 8)		
16. Abstract The objective of the survey was to compile a catalogue of the commercially available substitutes and alternatives for asbestos-containing products. To this end, Δ the fields of application of asbestos and asbestos-containing products were determined and listed, and Δ the technical requirements to be met by the products in the individual fields of application were defined. Substitutes which meet these requirements are listed. The present report deals with substitutes for the field of application „Gaskets and Seals“.		
17. Keywords Substitutes for Asbestos; Flat Gaskets, Seals, Cylinder Head Gaskets, High Temperature Seals, Compensators		
18. Price	19.	20.

Vorwort

Die gesundheitsschädlichen Eigenschaften von Asbestfeinstaub und die damit zusammenhängenden Erkrankungen sind seit längerem bekannt und führten im Bereich des Arbeitsschutzes schon frühzeitig zu einer Reihe von Regelungen. Dazu gehören insbesondere die Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe und die Unfallverhütungsvorschrift „Schutz gegen gesundheitsgefährlichen mineralischen Staub“. Die Asbestproblematik ist in den letzten Jahren in einer Reihe wissenschaftlicher Veranstaltungen eingehend untersucht und in verschiedenen Veröffentlichungen, insbesondere dem UBA-Bericht 7/80 „Umweltbelastungen durch Asbest und andere faserige Feinstäube“, dargestellt worden. Hierdurch wurde dieses Problem weiten Teilen der Bevölkerung bewußt. In der Folge setzte eine rasche Entwicklung ein, die zum verstärkten Einsatz staubarmer Bearbeitungsgeräte für Asbestzement und zur Substitution von Asbest in zahlreichen Produkten führte.

In dem vorliegenden zehnbändigen Abschlußbericht eines im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführten Forschungsvorhabens gibt das Battelle-Institut zur Information von Herstellern, Verwendern, Verbrauchern und Behörden für zehn verschiedene Einsatzbereiche einen Überblick über den derzeit erreichten Stand der Substitution in der Bundesrepublik Deutschland. Danach stehen in nahezu allen Einsatzbereichen Ersatzstoffe für asbesthaltige Produkte zur Verfügung, auf die der Verbraucher dieser Produkte zurückgreifen kann. Der Katalog beschreibt die jeweiligen Anforderungen an asbesthaltige Produkte aus technischer Sicht und nennt auf der Basis von Herstellerangaben die im Handel verfügbaren asbestfreien Ersatzprodukte mit ihren spezifischen Eigenschaften sowie deren Bezugsquellen.

Der Katalog war auch Grundlage für Beratungen im Stoffkreis „Asbest“ sowie im Unterausschuß (UA) VII „Verwendungsbeschränkungen/Ersatzstoffe“ des Ausschusses für gefährliche Arbeitsstoffe (AgA) beim Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung. An diesen Beratungen waren u. a. Vertreter aus Industrien, die Asbest, asbesthaltige Produkte oder Ersatzstoffe verarbeiten oder verwenden, beteiligt ebenso wie Vertreter der Gewerkschaften, der für den Arbeits- und Umweltschutz zuständigen Behörden, der Berufsgenossenschaften und der Wissenschaft. Die Anregungen und Beiträge aus den beteiligten Kreisen wurden bei der Erarbeitung berücksichtigt. Dadurch erfuhren die Ergebnisse eine aktuelle und besonders breite fachliche Grundlage.

Der Ersatzstoff-Katalog wurde vom Ausschuß für gefährliche Arbeitsstoffe, der die Bundesregierung berät, auf dessen Sitzung im Dezember 1984 zur Kenntnis genommen; er hat im Juni 1985 beschlossen, der Bundesregierung vorzuschlagen, in einer Technischen Regel für gefährliche Arbeitsstoffe (TRgA) auf den Katalog hinzuweisen. Der Katalog soll allen Beteiligten, insbesondere den Arbeitgebern, als Entscheidungshilfe zur Auswahl von Ersatzstoffen dienen.

Neben den Autoren vom Battelle-Institut e.V. sei an dieser Stelle Herrn Eberhard Hoffmann (Obmann des Stoffkreises „Asbest“), Herrn Gerd Albracht (Obmann des Unterausschusses „Verwendungsbeschränkungen/Ersatzstoffe“ des AgA) und Herrn Wolfgang Lohrer (Umweltbundesamt) besonders gedankt, die durch ihren persönlichen Einsatz einen wesentlichen Beitrag zum Zustandekommen des Kataloges in der vorliegenden Form geleistet haben.



Dr. Heinrich von Lersner
Präsident des Umweltbundesamtes

Vorwort des Herausgebers

Die Verwendung ungefährlicher oder zumindest weniger gefährlicher Stoffe ist dasjenige Schutzziel, das bei allen Maßnahmen im Bereich der gefährlichen Stoffe an oberster Stelle der Schutzzielhierarchie steht.

Dieses Prinzip, wo immer möglich ungefährliche Ersatzstoffe zu verwenden, gilt besonders beim Umgang mit krebserzeugenden Stoffen und hier vor allem auch für Asbest, den „Stoff der tausend Möglichkeiten“, der in mehr als 3000 Produkten in den verschiedenen Anwendungsbereichen vorkommen kann.

Der Einsatz geeigneter ungefährlicher Ersatzstoffe setzt die entsprechende Information der Anwender voraus. Daher gewinnen die Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen von Ersatzstoffen mit der Vielseitigkeit des zu ersetzenden Gefahrstoffes an Bedeutung.

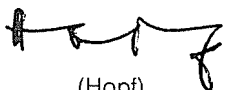
Aus diesem Grunde hat sich der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften entschlossen, den Bericht des Umweltbundesamtes über im Handel verfügbare Substitute für Asbest und asbesthaltige Produkte, der aus einem Forschungsvorhaben des Battelle-Institutes hervorgegangen ist, in seiner Schriftenreihe zu veröffentlichen, um die Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens einer möglichst breiten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen. Der Ersatz von Asbest durch ungefährlichere Stoffe darf nirgendwo daran scheitern, daß die entsprechenden Informationen über geeignete Ersatzstoffe nicht vorhanden sind.

Die Herausgabe des Asbest-Ersatzstoffkataloges entspricht der gesetzlichen Verpflichtung der Berufsgenossenschaften, mit allen geeigneten Mitteln für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten zu sorgen.

Wegen des Umfangs des Forschungsberichtes wurde die Aufteilung in insgesamt zehn Bände entsprechend den verschiedenen Einsatzbereichen beibehalten, so daß sich jeder Interessent die Informationen nur für den oder die Produktbereiche beschaffen kann, die für ihn oder seinen Betrieb von Bedeutung sind.

Wir wünschen diesem Bericht eine weite Verbreitung in der Praxis, um auf diese Weise das in Angriff genommene Ziel, gänzlich auf Asbest verzichten zu können, möglichst schnell zu erreichen.

Sankt Augustin, im September 1985



(Hopf)
Amtierender Vorsitzender



(von Hassell)
Alternierender Vorsitzender

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	9
2	Generelles zu Dichtungen	
2.1	Die Verwendung von Asbest in Dichtungen	10
2.2	Eigenschaften von Fasern für Dichtungswerkstoffe	10
2.3	Systemsubstitution	12
3	Flachdichtungen	
3.1	Anwendungen und Anforderungen	13
3.2	Asbestfreie Produkte	14
3.3	Beurteilung	15
4	Packungen	
4.1	Anwendungen und Anforderungen	16
4.2	Asbestfreie Produkte	18
4.3	Beurteilung	19
5	Zylinderkopfdichtung	
5.1	Anwendungen und Anforderungen	20
5.2	Asbestfreie Produkte	20
5.3	Beurteilung	21
6	Hochtemperaturdichtungen	
6.1	Anwendungen und Anforderungen	22
6.2	Asbestfreie Produkte	23
6.3	Beurteilung	24
7	Gewebekompensatoren	
7.1	Anwendungen und Anforderungen	25
7.2	Asbestfreie Produkte	25
7.3	Beurteilung	26
8	Dichtkitte	26
9	Zusammenfassende Beurteilung der Asbestsituation im Bereich Dichtungen	26
10	Katalog über im Handel verfügbare Substitute	27
11	Verzeichnis der Hersteller und Vertreiber	89
12	Verzeichnis von Technischen Händlern	93

Einsatzbereiche von Asbest und asbesthaltigen Produkten

Einsatzbereich	Produktgruppen					
	-01	-02	-03	-04	-05	-06
10* Asbest Faser-/Füll- stoff	Anorg. synthet. Fasern	Anorg. natürl. Fasern	Organ. synthet. Fasern	Organ. natürl. Fasern	Nichtfaserige Füllstoffe – Blättchen – Teilchen	
20 Arbeitsschutz	Persönliche Hitzeschutz- kleidung	Hitzeschutz- Handschuhe	Flächige Textilgebilde	Materialien für spezielle Arbeitsplätze		
30 Brandschutz	Brandschutz- platten u. -matten	Spritz- massen, Isolierputze	Plastische Massen, Anstriche, Kitte und Spachtelm., Brand- schutzmörtel	Pappen Schnüre/ Vliese anorgan. Schaum- stoffe Brand- schutzkissen	Textilien – Lösch- decken – Vorhänge	Schutz- kleidung für Brand- bekämpfung
40** Wärme- isolation	Platten und Matten	Anorg. Spritz- massen	Materialien z. Verfüllung von Fugen u. Hohlräumen	Formteile und Form- massen	Textile Erzeugnisse	
50 Elektro- isolation	Drähte und Kabel	Isolierstoffe	Formmassen	Haushalts- geräte		
60 Dichtungen	Statisch – Flach- dichtung	Dynamisch – Packung	Zylinderkopf- dichtung	Heißgasdich- tung	Kompen- satoren	
70 Filtration	Flüssig- filtration Fein- u. steril Filtermedien, Filterhilfsm.	Gasfiltration/ Lüftung, Prozeßluft, Ent- staubung	Atemfilter für Atemschutz- geräte	Diaphrag- men, Separ- atoren		
80 Reibbeläge	Scheiben- bremsbeläge	Trommel- bremsbeläge	Bremsklotz- sohlen	Bremsbelä- ge für Indu- strianwen- dungen	Kupplungs- beläge	
90 Bautechn. Produkte (Asbest- zement)	Ebene Platten	Wellplatten	Rohre für Tiefbau – Druckrohre – Kanalrohre	Rohre für Haus- und Grundst. – Abgas u. Lüftung	Garten- gestaltung	
100 Chem. Prod. und Sonstiges	Anstrich- stoffe und Spachtel- massen	Klebstoffe, Dichtungs- massen, Kitte	Sonder- produkte mit Bitumen- oder Teer- Matrix	Formmassen mit Kunstharz- Matrix	Formmassen mit Kunststoff- Matrix	

* Hier sind auch Angaben über Durchmesser und Spaltbarkeit faserförmiger Ersatzstoffe aufgeführt.

** Schallschutz

1 Vorbemerkung

Der hier vorliegende Katalog ist Bestandteil eines mehrbändigen Übersichtskatalogs, in dem für die verschiedenen Einsatzbereiche von Asbest und asbesthaltigen Produkten die im Handel verfügbaren asbestfreien Produkte erfaßt werden.

In dieser Erhebung wurden folgende Produktgruppen untersucht, ob und inwieweit asbesthaltige Materialien Anwendung finden und welche technischen Substitutionsmöglichkeiten am Markt angeboten werden:

△ Flachdichtungen zur statischen Abdichtung ruhender Teile in verschiedenen Ausführungsformen	60-01
△ Packungen für die dynamische Abdichtung rotierender oder oszillierender Wellen in Kreisel- und Kolbenpumpen, Spindeln in Armaturen u. a.	60-02
△ Zylinderkopfdichtungen an die besonders hohe technische Anforderungen gestellt werden	60-03
△ Heißgasdichtungen vorwiegend für Ofentüren	60-04
△ Kompensatoren als flexible, thermostabile Verbindungen im Apparate- und Anlagenbau	60-05

Der Textteil enthält allgemeine Informationen zu den Produktgruppen. Nach einer kurzen Charakterisierung der asbesthaltigen Produkte werden aus den Anwendungen und Einsatzgebieten Anforderungslisten formuliert. Danach werden die Möglichkeiten des Asbestersatzes dargestellt und die Vor- und Nachteile und auch die Grenzen der asbestfreien Produkte aufgezeigt.

Im Katalogteil sind für die einzelnen Produktgruppen unter der jeweiligen Code-Nummer Datenblätter für die im Handel verfügbaren asbestfreien Produkte zusammengestellt, denen der Verbraucher Angaben über technisch wichtige Eigenschaften, Hersteller, Lieferfirmen und Anwendungsbeispiele entnehmen kann. Dieser Katalog soll dem Verbraucher die Möglichkeit geben, sich über das im Handel verfügbare Angebot an asbestfreien Produkten für den Bereich Dichtungen zu informieren. Der Katalog kann und soll die technische Beratung durch den Fachmann jedoch nicht ersetzen.

Die zusammengestellten Daten wurden dem firmenseitigen Informationsmaterial entnommen; für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden.

Weiter ist im Anhang ein Verzeichnis von Herstellern und Vertreibern beigefügt, die uns im Rahmen dieser Erhebung als Lieferant für die genannten Produktgruppen bekannt geworden sind.

2 Generelles zu Dichtungen

2.1 Die Verwendung von Asbest in Dichtungen

Eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften hat dazu geführt, daß die auf dem Markt angebotenen Dichtungen vorwiegend auf Asbestbasis hergestellt wurden.

Neben einer

- △ hohen thermischen Beständigkeit (bis 600° C)

und

- △ guten chemischen Beständigkeit (Blauasbest ist auch in Kontakt mit heißen konzentrierten Säuren beständig)

sind

- △ hohe Flexibilität

- △ Scherfestigkeit

- △ Bauschelastizität beziehungsweise Kompressibilität

Eigenschaften des Asbestes, die das Herstellungsverfahren und das Betriebsverfahren von Dichtungen positiv beeinflussen. Insbesondere die Hohlräume zwischen den Elementarfasern begünstigen die Aufnahme fester und flüssiger Imprägnier- und Schmiermittel. Weiter wird durch eine raue Oberfläche der Faserbündel mit abstehenden Faserenden eine gute Verankerung der Asbestfaser in einem Bindemittel bewirkt.

Eine Substitution des Asbestes im Bereich Dichtungen kann

- △ durch einen anderen Faserstoff oder

- △ durch eine Systemsubstitution

erfolgen.

2.2 Eigenschaften von Fasern für Dichtungswerkstoffe

Die heute als Asbestersatz eingesetzten Faserstoffe für Dichtungswerkstoffe sind in Tabelle 60-11 aufgelistet.

Bei der Auswahl der Faserstoffe wurde eine Reihe von Dichtungsmaterialien aus

Naturprodukten wie

- △ Baumwolle, Ramie, Hanf, Kork, Leder, Gummi, Zellulose

und Syntheseprodukten wie

- △ Polyamide, Polyester, Polyacrylnitril und Polypropylen

nicht mit aufgenommen. Diese Materialien zeigen eine maximale Gebrauchstemperatur von 150° C an Luft und standen in diesem Bereich schon immer im Wettbewerb mit asbesthaltigen Dichtungen.

Tabelle 60-11:
Thermisch-chemische Eigenschaften von Fasern für Dichtungswerkstoffe

Dichtungswerkstoff	maximale Gebrauchstemperatur in Luft °C	chemische Beständigkeit						Vorteilhafte Eigenschaften
		konz. Säuren	verd. Säuren	verd. Laugen	konz. Laugen	Lösg.-mittel	Wasserdampf	
Weißasbest Δ Chrysotil	540-650	—	+	+	+	+		thermische und chem. Beständigkeit
Blauasbest Δ Krokydolith	540-650	+	+	+	—	+		
Polytetrafluor-ethylen (PTFE)	250-280	+	+	+	+	+	280°C	universelle chemische Beständigkeit
Polyaramid	300-350	—	○	○	—	+	220°C	hohe Festigkeit und Formbeständigkeit
oxid. PAN	250	—	+	+	—	+	120°C	in Luft 250°C
Kohlefasern 80-99 Prozent C	450-500	+	+	○	+	+	650°C	
Graphitfasern 99 Prozent C	450-500	+	+	+	+	+	650°C	Selbstschmierung, hohe Wärmeleitfähigkeit
Exp. Graphit	450-500	+	+	+	+	+	650°C	HT-Bereich*), o. Bindemittel
Textile Glasfaser (E-Glas)	450	○	+	○	—	+		preisw. Faser f. Temp. >300°C
SiO ₂ -Fasern	1100	+	+	+	—	+		für sehr hohe thermische Belastung
Keramikfasern 15-20 Prozent org. Faseranteil Δ Ca-Silikat	800	○	+	+	—	+		therm. stabiler als Asbest
Δ Aluminiumsilikat	1100	○	+	+	—	+		Drahtverstärk. - Inconel oder Messing
Metallfolien und -fasern Cu, Al	500							
Al ₂ O ₃ -Fasern	1600	+	+	+	+	+		

+ = beständig

○ = bedingt beständig

— = nicht beständig

*) Hochtemperaturbereich

Die in der Tabelle 60-11 aufgeführten thermisch-chemischen Eigenschaften der Faserstoffe können nur einen Anhaltspunkt für die Einsatzgrenzen geben. Für die Auswahl einer Dichtung sind die Zusammenhänge der Medien, die Konzentration einzelner Komponenten, die Temperatur und der Druck entscheidende Kriterien – im Zweifelsfall ist eine Beratung durch eine Dichtungsfirma unerlässlich.

Die in der Tabelle aufgeführte maximale Gebrauchstemperatur bezieht sich auf den Einsatz in Luft. Diese Temperaturgrenze kann für einen konkreten Anwendungsfall bei beispielsweise starker chemischer Beanspruchung niedriger sein; in manchen Fällen kann der Bereich – unter Verzicht auf eine lange Lebensdauer – zu höheren Temperaturen erweitert werden.

Zur Kennzeichnung der chemischen Beständigkeit sind die Art, die Konzentration und die Temperatur chemischer Stoffe zu berücksichtigen. Es schien daher sinnvoll, die Beständigkeit gegen konzentrierte und verdünnte Säuren und Laugen anzugeben und auf die übliche Angabe von pH-Grenzen zu verzichten.

Für die Beständigkeit gegenüber Wasserdampf werden Temperaturgrenzen angegeben. Produkte auf Kohle- und Graphitbasis zeigen eine höhere Beständigkeit als gegenüber Luft (bis zu 650°C), während Glas-, SiO₂- und Keramikfasern weniger geeignet erscheinen und schon bei niedrigen Temperaturen hydrolytisch angegriffen werden.

Die physikalischen Eigenschaften der Faser wie Druck- und Zugfestigkeit, Elastizitätsmodul, Wärmeleitung, Wärmeausdehnung und anderes sind für eine Beurteilung der Faser, zumindest für den Anwender, wenig aussagekräftig. Auch bei Verwendung des gleichen Fasermaterials werden die Eigenschaften durch viele andere Faktoren wie Vorbehandlung der Faser, besondere Web- oder Flechtarten, bestimmte Kombinationen und durch Art und Menge der Imprägnierung stark beeinflusst. Diese Daten wurden daher in die Tabelle nicht mit aufgenommen.

Eine Beurteilung der aufgeführten Faserstoffe zeigt, daß keine der Ersatzfasern die Vielfalt der vorteilhaften Eigenschaften des Asbests aufweist. Einzelne Eigenschaften sind im allgemeinen jedoch gleichwertig, oft sogar viel günstiger. Hier zeichnen sich die Vorteile des Asbestersatzes ab. Durch ein größeres Angebot für schmalere Einsatzbereiche können die günstigen Eigenschaften der Ersatzstoffe zu besonders vorteilhaften Lösungen, zum Beispiel höhere Dichtigkeit, längere Standzeit, führen.

Eine besonders vorteilhafte Eigenschaft aller Ersatzstoffe ist der im allgemeinen um eine Zehnerpotenz geringere Anteil löslicher Chloride. Durch Chloridionen induzierte Korrosionen an den Dichtflächen können hierdurch signifikant verringert werden.

2.3 Systemsubstitution

Die Substitution asbesthaltiger Dichtungen kann auch durch andere Dichtungssysteme erfolgen. Beispiele sind

- △ Gleitringdichtungen für rotierende Wellen in Pumpen und Rührwerken
- △ berührungsfreie Labyrinth-Dichtungen zur Abdichtung von Gasen und Dämpfen an umlaufenden Wellen
- △ Schweißverbindungen in Heißdampfleitungen

Diese Dichtsysteme sind hier nur als Beispiele einer Systemsubstitution aufgeführt, um die Abgrenzung gegenüber asbesthaltigen Dichtungen deutlich zu machen. Bei der Beschreibung der Ersatzstoffe werden sie nicht berücksichtigt.

3 Flachdichtungen

3.1 Anwendungen und Anforderungen

Nach DIN 3750 sind Flachdichtungen Berührungsdichtungen an ruhenden Flächen. Sie bestehen aus Scheiben, Ringen oder Rahmen, die sich im allgemeinen in ihrer ganzen Breite der Dichtfläche anpassen*). Sie dienen der statischen Abdichtung von Rohrleitungen, Armaturen, Apparaturen, Kesseln, Behältern, Wärmeaustauschern und anderes mehr. Der Werkstoff wird so gewählt, daß die Dichtung den wechselnden Bedingungen, häufig erhöhte Temperatur, erhöhter Druck und die Einwirkung aggressiver Medien, standhält. Der Grad der Abdichtung hängt von technischen, wirtschaftlichen und sicherheitstechnischen Überlegungen ab.

Asbesthaltige Flachdichtungen sind unter dem Namen It-Dichtung weltweit bekannt geworden. Sie bestehen zu 70 bis 80 Prozent aus Asbest, anorganischen Füllstoffen und Elastomeren. Nach DIN 3750 werden It-Platten unterschieden nach ihrer Zugfestigkeit (200, 300 und 400 kp/cm²) = It 200, It 300 und It 400 sowie nach ihrer Eignung zum Abdichten von Säuren (ItS), von Ölen (ItÖ) und für erhöhte chemische Beständigkeit (ItC).

Die technischen Anforderungen, die an eine Flachdichtung gestellt werden, sind in der Tabelle 60-01 aufgelistet.

Die wichtigsten Kriterien für die Auswahl einer Dichtung sind

- △ die maximale Gebrauchstemperatur in °C
- △ die Druckstandsfestigkeit (nach DIN 52 193) in bar
- △ die chemische Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen, Salzlösungen, Lösungsmittel und andere

Die hier übliche Angabe von pH-Grenzen kann aber nur ein Anhaltspunkt für die Auswahl sein; hier sind die Temperaturen und die Konzentration des Mediums zu berücksichtigen.

Weitere Kriterien sind die Kompressibilität und die Rückfederung. Zur Anpassung an Unebenheiten und Oberflächenrauigkeit muß das Dichtungsmaterial anschmiegsam und zusammendrückbar sein. Diese Eigenschaften werden durch die Werte der Kompressibilität ausgedrückt. Der Begriff Rückfederung sagt aus, um wieviel Prozent sich das Dichtmaterial bei Lastverminderung wieder ausdehnt.

Weitere wünschenswerte Eigenschaften sind

- △ Beständigkeit gegenüber wechselnden Drücken und Temperaturen
- △ geringe Gasdurchlässigkeit
- △ Wartungsfreiheit bei hoher Lebensdauer

Im Kernkraftwerksbereich muß zusätzlich die Strahlenbelastung durch α -, β - und γ -Strahlen berücksichtigt werden.

Die in Tabelle 60-01 aufgelisteten Anforderungen sind in starkem Maße vom Anwendungsfall abhängig und müssen im Regelfall nicht alle gleichzeitig erfüllt sein. Anwendungsfälle, in denen die Dichtung sowohl hohen Temperaturen und hohen Drücken als auch dem Angriff aggressiver Medien ausgesetzt ist, sind in der täglichen Praxis nicht der Normalfall.

*) Bei Profildichtungen liegt die Dichtung nicht in ihrer ganzen Breite auf; damit wird eine höhere Flächenpressung erreicht.

Tabelle 60-01:*Statische Dichtung – Flachdichtung*

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt*)	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Statische Dichtung – Flachdichtung	Temperaturbeständigkeit Druckstandsfestigkeit nach DIN 52 193 Chemische Beständigkeit Hohe Kompressibilität Hohe Rückfederung Wechselbeanspruchung Geringe Gasdurchlässigkeit Wartungsfreiheit	Statische Abdichtung von ruhenden Flächen Δ Rohrleitungen Δ Gehäuse von Maschinen und Apparaten Δ Flansche	Ebene Dichtungen Δ massiv Δ blechummantelt Δ spiralig gewickelt Δ kammprofiliert mit Auflage und gewebeverstärkte Schnüre auf der Basis von Δ PTFE Δ Aramid Δ ox. PAN Δ Graphit Δ Glas Δ Mineralfasern

*) Vom Anwendungsfall abhängig, müssen nicht alle gleichzeitig erfüllt sein.

3.2 Asbestfreie Produkte

Als Ersatzprodukte sind heute schon eine Reihe asbestfreier Flachdichtungen im Handel verfügbar. Nach Art der Basismaterialien können folgende Produktgruppen unterschieden werden:

Dichtungen auf der Basis von

- Δ modifiziertem PTFE (Teflon, Hostaflon)
- Δ Aramidfasern (Kevlar, Arenka)
- Δ Graphit(-fasern) und expandiertem Graphit mit und ohne Metalleinlage
- Δ Glas- und Keramikfasern

Die Produkte sind im Anhang unter der Code-Nummer 60-01 aufgelistet.

Dichtungen aus PTFE sind gegen fast alle Medien beständig, mit Ausnahme von gasförmigem Fluor und geschmolzenen Alkalimetallen. Sie können bis zu Temperaturen von -180 bis $+280^{\circ}\text{C}$ eingesetzt werden. PTFE zeigt aber eine hohe Kriechneigung, die sich ungünstig auf die Druckstandsfestigkeit auswirkt. Durch Einsatz von PTFE mit Faserstruktur oder PTFE-Compounds – PTFE mit eingelagertem Graphit – kann die Druckstandsfestigkeit verbessert werden.

Dichtungen auf *Aramidfaserbasis* nutzen die hohe Reißfestigkeit und Formbeständigkeit dieser Fasern. Sie sind bis zu einer Temperatur von 300°C beständig, werden jedoch für einzelne Anwendungsfälle auch für höhere Temperaturbereiche angeboten*). Gegen den Einfluß von Chemikalien zeigen sie eine weitgehende Resistenz. Sie werden nur von starken Mineralsäuren und Alkalien und einigen wenigen organischen Verbindungen angegriffen.

Dichtungen mit Aramidfasern decken die Einsatzbereiche auch der hochwertigen It-Qualitäten ab. Besonders hervorzuheben ist die außerordentlich hohe Gasdichtheit, die von allen bisher verwendeten asbesthaltigen Dichtungen nicht erreicht wird.

Dichtungen auf *Graphitbasis* werden im Regelfall aus expandiertem Graphit hergestellt. Hierzu werden die sehr voluminösen Graphitpartikel ohne Bindemittel und Füllstoffe zu Folien, Platten oder Formkörpern verpreßt. Zur Erhöhung der Festigkeit können Stahlbleche eingelegt werden. In den Anwendungseigenschaften kommen Dichtungen aus expandiertem Graphit denen aus Asbest am nächsten. Sie sind

- Δ temperaturbeständig; von tiefsten Temperaturen bis +500°C an Luft und 650°C in Dampf
- Δ chemisch beständig gegen aggressive Medien wie hochkonzentrierte Säuren, Lösungsmittel jeglicher Art, heiße Öle und vieles andere mehr. Einschränkungen bestehen nur bei stark oxidierenden Medien (HNO₃, H₂SO₄) in Abhängigkeit von der Konzentration und der Temperatur

Da die Dichtung bindemittelfrei ist, altert und versprödet sie nicht; sie bleibt selbst bei häufigem Temperatur- und Druckwechsel flexibel. Sie ist empfindlich gegen Biegen, Knicken und Einreißen. Bei schwierigen Einbaubedingungen wird die Verwendung von metallverstärkten Typen empfohlen. Expandierter Graphit wird auch verwendet als

- Δ Füllmaterial in Spiraldichtungen
- Δ Weichstoffauflage für kammprofilerte Dichtungen

Anorganische Fasern – wie textile Glasfasern und Keramikfasern – zeichnen sich vor allem durch hohe Temperaturbeständigkeit aus. Die Temperaturbeständigkeit hieraus hergestellter Dichtungen wird nur durch die als Bindemittel benutzten Elastomere begrenzt. Die chemische Beständigkeit ist in weiten Grenzen ausreichend. Von starken Alkalien und Säuren werden die Fasern angegriffen; in Gegenwart von Wasserdampf wird Glas hydrolysiert. Dichtungen mit Glas- und Keramikfasern sind empfindlicher gegenüber hohen Flächenpressungen. Vor allem an den Kreuzungspunkten können große Kräfte auftreten, so daß die Fasern an diesen Punkten abscheren.

3.3 Beurteilung

Es sind heute eine Vielzahl asbestfreier Flachdichtungen mit den unterschiedlichen Eigenschaften im Handel verfügbar. Im allgemeinen sind die Eigenschaften denen von asbesthaltigen Dichtungen vergleichbar, in Einzelfällen sogar günstiger.

Für eine Reihe von Anwendungsfällen führen die günstigen Eigenschaften zu besonders vorteilhaften Lösungen. Beispiele sind eine höhere Standzeit, höhere Dichtheit, geringere Korrosion und auch höhere Betriebssicherheit. Diese Eigenschaften führen oft zu einem besseren betriebswirtschaftlichen Ergebnis; ein hoher Beschaffungspreis wird dann voll ausgeglichen.

*) Bei höherer Temperatur wird zunächst nur die äußere Schicht der Faser zerstört, der feste Kern garantiert dann noch eine ausreichende Festigkeit.

Die günstigsten Eigenschaften wirken sich jedoch häufig nur auf schmalere Einsatzbereiche aus. Die Vielzahl der neuen Produkte verlangt daher vom Anwender eine genaue Kenntnis der Einsatzbedingungen und eine differenzierte Auswahl des Ersatzproduktes. Im Zweifelsfall ist hier eine Beratung durch eine Dichtungsfirma notwendig. Von vielen Firmen wird auch durch Veröffentlichungen und Anzeigen von Anwendungsbeispielen auf Lösungen mit neuen Dichtungsmaterialien hingewiesen.

Nach unserer Erhebung können mit den heute verfügbaren asbestfreien Produkten in dieser Produktgruppe zwischen 80 und 95 Prozent aller Dichtungsaufgaben zufriedenstellend gelöst werden. Dieser Anteil erscheint sehr hoch und läßt das Problem ungelöster Fälle recht gering erscheinen. Zum anderen können aber 5 bis 20 Prozent aller Dichtungsprobleme eine Menge Anlagen und Maschinen betreffen. Außerdem ist zu bedenken, daß ein Ersatz zuerst für Anwendungsfälle mit überschaubaren Anforderungen vorgenommen wurde.

Es bleibt eine Reihe „kritischer Bereiche“, in denen aus technischen und auch aus Sicherheitsgründen noch nicht sofort auf Asbest verzichtet werden kann. Als Beispiele sollen hier die Konzentrierung von Schwefelsäure bei Temperaturen 300°C, Reaktionen mit heißer HNO₃ und nitrose Gase bei hoher Temperatur aufgeführt werden. Hier ist noch Entwicklungsarbeit zu leisten.

In diesen Fällen sollten Produkte bevorzugt verwendet werden, bei denen der Asbest so gut eingebunden ist, daß beim Ein- und Ausbau eine Asbestemission weitgehend ausgeschlossen ist.

Die Einführung neuer Dichtungsmaterialien erfordert eine umfangreichere Lagerhaltung, wenn für die verschiedenen Einsatzbereiche unterschiedliche Dichtungen benötigt werden. Hier muß auch die Gefahr von Verwechslungen von vielen ähnlich aussehenden Produkten, vor allem bei Reparaturarbeiten, mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine eindeutige Bezeichnung der zu erneuernden Dichtung, zum Beispiel durch eine farbliche Markierung, kann hier gute Dienste leisten.

Ein Kostenvergleich zwischen asbesthaltigen und asbestfreien Dichtungen kann in der Regel nur für den konkreten Anwendungsfall mit seinen spezifischen Anforderungen durchgeführt werden.

4 Packungen

4.1 Anwendungen und Anforderungen

Packungen sind nach DIN 3750 Berührungsdichtungen an gleitenden Flächen. Es sind Dichtungsteile und Dichtmassen, die in einem Packungsraum untergebracht sind und Anwendung finden für

- △ dynamische Abdichtungen rotierender oder oszillierender Wellen in Kreiselpumpen, Rührwerken
- △ quasistatische Abdichtung in Armaturen wie Ventile, Schieber und Hähne

Asbest findet hier eine weite Anwendung in Weichstoffpackungen, vorwiegend in Form von gedrehten, geflochtenen oder gewickelten Strängen oder Ringen. Sie werden vorwiegend aus textilen Garnen in vielen Flechtarten hergestellt und während des Flechtens oder danach mit PTFE, Graphit, Fett oder Öl imprägniert. Die Imprägnierung wird so gewählt, daß

- Δ die Gleiteigenschaften verbessert
- Δ die chemische Beständigkeit erhöht
- Δ eine hohe innere Dichtheit erreicht

werden. Anschließend wird der Packungsstrang verdichtet und als Meterware in den Handel gebracht. Häufig werden auch in Formen vorgepreßte Ringe gefertigt.

Die technischen Anforderungen, die an die Packung gestellt werden, ergeben sich aus dem Anwendungsfall; sie sind in Tabelle 60-02 aufgelistet.

Die wichtigsten Kriterien für die Auswahl der Packung sind auch hier

- Δ die Temperaturbeständigkeit
- Δ die Druckstandsfestigkeit
- Δ die chemische Beständigkeit

Im Vergleich zu Flachdichtungen muß hier bei der Temperaturbeständigkeit die Abführung der Reibungswärme beachtet werden. Hier kann es vorteilhaft sein, eine hohe Temperatur überhaupt von der Stopfbuchse fernzuhalten, beispielsweise durch Kühlung. Druck- und Temperaturangaben sind oft nur in Abhängigkeit von den technischen Bedingungen und vom Medium möglich.

Weitere Anforderungen ergeben sich aus der dynamischen Beanspruchung mit dem Ziel, die Reibung und den Verschleiß an der Welle und der Packung möglichst gering zu halten.

Tabelle 60-02:
Dynamische Dichtung – Packungen

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt*)	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Dynamische Dichtung – Packungen	Temperaturbeständigkeit Druckfestigkeit Chem. Beständigkeit Δ Säuren, Laugen Δ Öle, Lösungsmittel Δ Wasserdampf Wünschenswert Δ Geringer Reibwert Δ Geringe Wärmeausdehnung Δ Beständigkeit gegenüber abrasiven Medien Δ Geringer Wellenverschleiß	Dynamische Abdichtung rotierender oder oszillierender Wellen Δ Kreiselpumpen Δ Kolbenpumpen Δ Rührwerke Quasistatische Abdichtung von Armaturen Δ Ventile, Schieber, Hähne	Geflochtene Packung Δ ohne Imprägnierung (trockene Packung) Δ mit Imprägnierung (PTFE, Graphit, u. a.) Gedrehte Schnüre Aus Folien oder Pulver gepreßte Ringe auf der Basis von Δ PTFE Δ Aramide Δ ox. PAN Δ Kohlenstoff Δ Graphit Δ exp. Graphit

*) Vom Anwendungsfall abhängig, müssen nicht alle gleichzeitig erfüllt sein.

4.2 Asbestfreie Produkte

Für den Ersatz von Asbest in Stopfbuchspackungen stehen eine Reihe organischer und anorganischer Fasern zur Verfügung. Bedeutung haben erlangt:

- △ Polytetrafluorethylen-Fasern – PTFE
- △ Polyaramid-Garne
- △ Kohle- und Graphitgarne, hier auch Bänder und Ringe aus expandiertem Graphit
- △ Glas- und Keramikgarne für Spezialanwendungen

Die universelle chemische Beständigkeit des PTFE macht diese Faser zu einer echten Alternative mit Eigenschaften, die in einigen Bereichen die von Blau- und Weißasbest noch übertreffen. Vorteilhafte Eigenschaften sind ein niedriger Reibungskoeffizient (Selbstschmierung) und antiadhäsives Verhalten.

Reine PTFE-Seidengarnpackungen und zusätzlich mit PTFE imprägnierte Produkte sind bis zu einer Temperatur von etwa 300°C für (fast) alle Medien einsetzbar. Nachteilig ist hier die geringe Wärmeleitung, die zu einem Wärmestau und damit zu einer Überhitzung und Verhärtung führen kann. Um den Ausfall der Packung zu vermeiden, muß man die Einsatzgrenzen beachten.

Für Anwendungen mit hohen Gleitgeschwindigkeiten werden verschiedene Lösungen angeboten:

- △ PTFE-Faser-Packung mit Graphitimpregnierung
- △ Packungen aus PTFE-Garnen mit an der Oberfläche eingelagertem Graphit
- △ Packungen aus einer Kombination von PTFE- und Graphitfasern

Bei diesen Produkten wird zugleich auch eine bessere Wärmeableitung erreicht und eine Überhitzung vermieden. Die chemische Beständigkeit gegenüber oxidierenden Medien wird aber etwas eingeschränkt.

Packungen aus Aramidfasern können, ebenso wie solche aus PTFE-Fasern, bis zu Temperaturen von etwa 300°C eingesetzt werden. Im Gegensatz zu PTFE-Fasern zeigen sie aber eine hohe Festigkeit und Formbeständigkeit, zwei für Packungen sehr wünschenswerte Eigenschaften. Packungen aus dieser Faser zeigen eine hohe mechanische Verschleißfestigkeit und einen niedrigen Reibungskoeffizienten. Weiter ist die geringe thermische Ausdehnung vorteilhaft. Sie zeigen eine weitgehende Beständigkeit gegen verdünnte Säuren und Laugen, Salzlösungen, Lösungsmittel und vieles andere mehr und sind auch für abrasive Medien geeignet. In vielen Ausführungsformen werden Aramidfasern in Kombination mit PTFE oder Graphit eingesetzt. Packungen, in denen der Kern und die Kanten aus den formbeständigen Aramidfasern und die Gleitflächen aus den weichen PTFE-Fasern mit dem niedrigen Reibwert bestehen, vereinigen die vorteilhaften Eigenschaften beider Fasern. In Kombination mit Graphitfasern wird eine Verbesserung der Wärmeleitfähigkeit erreicht.

Packungen auf Graphit- und Kohlefaserbasis werden vorzugsweise für Anwendungsbereiche oberhalb 300°C angeboten. Graphit ist bis 550°C, in Wasserdampf bis 650°C beständig, hat hervorragende Wärmeableitungseigenschaften und zeigt eine geringe thermische

Ausdehnung. Weiter hat Graphit einen niedrigen Reibungskoeffizienten, erlaubt damit hohe Gleitgeschwindigkeiten und kann auch ohne Imprägnierung eingesetzt werden. Mit Ausnahme stark oxidierender Säuren ist Graphit gegen alle Medien beständig. Packungen aus Graphit sind äußerst wartungsarm, auch über viele Temperaturzyklen hinweg.

Wirtschaftlich günstiger sind Packungen auf Kohlefaserbasis. Mit Imprägnierungen aus MoS₂ oder Graphit sind sie bis 430°C beständig und erlauben Gleitgeschwindigkeiten bis 20 m/s.

Ein Nachteil von Graphitpackungen ist die niedrige Verschleißfestigkeit. Schmirgelnde und abrasiv Beanspruchung führen zu rascher Zerstörung und machen Sonderkonstruktionen notwendig. Weiter kann die Dichtung an Stahlflächen festkleben. Das kann bei wenig betätigten Armaturen dazu führen, daß bei einsetzender Bewegung die Packung nicht an der Grenzfläche Stahl/Graphit, sondern innerhalb der Graphitpackung aufreißt und die Packung dadurch zerstört wird.

Glas- und Keramikfasern haben wegen der geringen Bauschelastizität, der geringen Aufnahme-fähigkeit für Imprägnierungsmittel und der geringen Widerstandsfähigkeit gegen Flächenpressung nur wenig Bedeutung. Wegen ihrer hohen Temperaturbeständigkeit werden sie als trockene Dichtungen vorwiegend für statische Abdichtung im Hochtemperaturbereich eingesetzt (vgl. Abschnitt 6).

4.3 Beurteilung

Auch für Packungen sind heute eine Vielzahl von asbestfreien Produkten im Handel verfügbar. Wie bei den Flachdichtungen haben diese Produkte oft vergleichbare, in Einzelfällen sogar vorteilhaftere Eigenschaften. Die Gleiteigenschaften sowie Reibung und Verschleiß an der Welle oder Dichtung sind hier wichtige Beurteilungskriterien.

Nach unserer Erhebung können mit den heute verfügbaren Produkten über 90 Prozent aller Dichtungsaufgaben technisch gelöst werden. Der Marktanteil ist aber heute noch niedriger, weil sich viele Produkte noch in der Einführungsphase befinden. Sie werden häufig zur zögernd angenommen, weil ein altes bewährtes Produkt aufgegeben werden muß.

Ein weiteres Problem ist der Ersatzteilmarkt. Für viele in Betrieb befindliche Anlagen sind Stopfbuchsgehäuse und -brille für asbesthaltige Dichtungen ausgelegt. Die neuen Packungsmaterialien erfordern häufig eine geringere Länge der Stopfbuchse, so daß Umbauten oder neue Konstruktionen notwendig werden. Zumindest für den Ersatzteilmarkt werden also noch für einige Zeit asbesthaltige Dichtungen verlangt werden.

Durch die Diskussion um den Einsatz von Asbest wurde auch manches Dichtungsproblem neu durchdacht und zum Teil schon in der Konstruktion besser gelöst.

Ein Kostenvergleich sollte, wie bei den Flachdichtungen, nur für den konkreten Anwendungsfall durchgeführt werden. Bei vorteilhaften Eigenschaften kann ein höherer Einkaufspreis wieder ausgeglichen werden.

5 Zylinderkopfdichtung

5.1 Anwendungen und Anforderungen

Zylinderkopfdichtungen dienen zur Brennraumabdichtung von Verbrennungsmotoren gegen Öl, Wasser und Gase.

Der Aufbau einer Zylinderkopfdichtung ist komplex: Beispielsweise wird Asbestpappe beidseitig auf ein Stahldrahtgewebe oder ein Trägerblech aufgebracht und der Verbund in der gewünschten Form gestanzt. An den Brennraumdurchführungen werden vielfach metallische Rundeinfassungen angebracht. Oberflächenbeschichtungen aus Elastomeren sorgen für die Feinabdichtung, wobei durch unterschiedliche Profilierung örtliche Veränderungen der Dichtpressung erreicht werden können.

An die Zylinderkopfdichtungen von Verbrennungskraftmaschinen werden vielfältige Anforderungen gestellt; sie sind in Tabelle 60-03 aufgelistet. Die Art der Beanspruchung – dynamisch mit stark und schnell wechselnden Drücken und Temperaturen – und die Forderung, daß sowohl heiße Gase als auch Flüssigkeiten wie Öl und Wasser dauerhaft und zuverlässig abgedichtet werden müssen, rechtfertigen die Sonderstellung.

Die Zylinderkopfdichtung darf nicht als Einzelbauteil verstanden werden, vielmehr ist sie ein Bauteil zwischen Motorblock und Zylinderblock, das eine qualitativ hochwertige Abdichtung sicherstellt. Dabei sind die Anforderungen an diese Dichtung in den letzten Jahrzehnten immer höher geworden, beispielsweise durch

- △ die Forderung nach einer nachziehfreien Dichtung
- △ den Einsatz von Leichtmetallen im Motorenbau, wodurch wesentlich höhere Qualitätsforderungen gestellt werden als zum Beispiel bei steiferen Graugußteilen
- △ energiesparende Maßnahmen, die zu einer höheren thermischen Belastung des Brennraums führen

5.2 Asbestfreie Produkte

Die konstruktive Gestaltung des Motors mit unterschiedlicher Anordnung der Öffnungen und auch unterschiedlicher thermischer Belastung macht es notwendig, für jeden Motortyp eine eigene Dichtung zu entwickeln; es muß also nicht *eine asbestfreie*, sondern eine große Anzahl asbestfreier Zylinderkopfdichtungen entwickelt werden. Die Entwicklung asbestfreier Zylinderkopfdichtungen erfolgt deshalb in enger Zusammenarbeit zwischen den Motorenbauern und den Dichtungsherstellern, wobei nach unserer Information viele namhafte Firmen daran beteiligt sind, zum Beispiel

Tabelle 60-03:
Zylinderkopfdichtung

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Zylinderkopfdichtung	Beständigkeit gegen Δ stark und schnell wachsende Drücke und Temperaturen Δ häufigen Heiß-Kalt-Wechsel Δ Öl, Wasser, Gas Druckstoßfestigkeit Vibrationsfestigkeit Wünschenswert Δ Nachziehfreiheit	Brennraumabdichtung von Verbrennungsmotoren gegen Δ Öl Δ Wasser Δ Gas	Produkte auf Basis Δ Aramidfasern Δ exp. Graphit Δ Keramikfasern

- Δ Elring, Fellbach
- Δ Goetze AG, Burscheid
- Δ Klinger, Idstein
- Δ Reinz, Neu-Ulm
- Δ Sigri, Meitingen

Als Basismaterialien für diese Entwicklungen werden

- Δ Aramidfasern (Kevlar)
- Δ expandierter Graphit
- Δ Keramikfasern

verwendet. Einzelheiten hierüber sind nicht bekannt. Im Katalog sind daher für die Produktgruppen auch keine Datenblätter aufgeführt.

5.3 Beurteilung

Asbestfreie Produkte sind heute erst für einzelne Motortypen verfügbar; für weitere Motortypen sind sie in Erprobung und werden nach erfolgreicher Testung eingeführt werden. Vor allem neue Motortypen werden in den nächsten Jahren zunehmend mit asbestfreien Dichtungen ausgerüstet sein.

Eine offene Frage bleibt der Ersatzteilmarkt. Die Entwicklungskosten scheinen so hoch, daß es für viele Firmen nicht lohnend ist, hier zu investieren. Zu beachten sind hier auch Importe asbesthaltiger Dichtungen aus Billig-Ländern.

6 Hochtemperaturdichtungen

6.1 Anwendungen und Anforderungen

Hochtemperaturdichtungen dienen bei trockener Hitze und im allgemeinen nur geringen Druckunterschieden zur statischen Abdichtung und sollen den Flammenaustritt aus Feuerungen verhindern. Sie finden weite Anwendung im Bereich 300 bis 1000°C als Dichtungsmaterialien für Kessel, Industrieöfen, Ofentüren, Klappen, Konverter, Röstöfen, Koksöfen, Flutlichtlampen und viele andere mehr.

Asbest wird in Form von Schnüren, Zöpfen, Bändern, Geweben mit einem Tragfaseranteil bis zu 15 Prozent und als Pappen oder Platten ohne oder doch nur mit einem geringen Bindemittelanteil eingesetzt. Vorteilhafte Eigenschaften für diesen Anwendungsfall sind vor allem die hohe Temperaturbeständigkeit und auch die chemische Beständigkeit gegen heiße reduzierende Gase.

Die technischen Anforderungen an Hochtemperaturdichtungen sind in Tabelle 60-04 aufgeführt.

Die wichtigsten Anforderungen ergeben sich aus den Anwendungsbereichen. Die Dichtungen müssen

- Δ unbrennbar
- Δ thermisch stabil
- Δ temperaturschockbeständig

Tabelle 60-04:
Heißgasdichtung

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Heißgasdichtung	Nicht brennbar Thermisch stabil Temperaturschockbeständig Chemisch stabil (heiße reduzierende Flammen) Wünschenswert Beständigkeit gegen Δ Biegung Δ Bewegung Δ Vibration Geringe Wärmeleitung Geringe Wärmekapazität	Statische Abdichtung von Δ Ofentüren Δ Heizkessелеlementen Δ Brennern Δ Hochöfen Δ Stahlwerken Δ Kesseln Δ Konvertern Δ Flutlichtlampen	Schnüre, Bänder, Zöpfe, Gewebe u. a. auf Basis von Δ Textilien Glasfasern Δ Keramikfasern Δ SiO ₂ -Fasern Δ Aluminiumwolle oft mit Messing- oder Stahldraht verstärkt

sein. Dabei gelten auch Textilien mit einem Tragfaseranteil bis zu 15 Prozent im allgemeinen noch als unbrennbar. Weiter wird häufig auch eine

△ chemische Beständigkeit, beispielsweise gegen heiße reduzierende Flammen gefordert. Wichtige Kenndaten sind auch die

△ Wärmeleitung und Wärmekapazität

weil die Produkte häufig gleichzeitig als Dichtung und thermische Isolation dienen. Wünschenswerte Eigenschaften sind

△ Beständigkeit gegen Biegen, Bewegung und Vibration

Weitere Kriterien für eine Beurteilung ergeben sich aus der Handhabung. Oft müssen die Dichtungen auf große Längen eingestemmt oder eingepreßt werden können. Hier ist Naßformbarkeit vorteilhaft.

6.2 Asbestfreie Produkte

Als Ersatzmaterialien sind heute eine Reihe asbestfreier Produkte im Handel verfügbar. Folgende Basismaterialien werden eingesetzt:

△ Textile Glasfasern

△ Keramikfasern aus

Calciumsilikat

Aluminiumsilikat

△ SiO₂-Fasern

△ Al₂O₃-Fasern

Sie werden wie Asbest in Form von Schnüren, Bändern, Zöpfen, Geweben, im Normalfall ohne Bindemittel und Imprägnierung, eingesetzt. Weiter wird noch

△ Aluminiumwolle

als Hochtemperaturdichtung angeboten. Die Produkte sind im Katalog unter der Code-Nummer 60-04 aufgelistet.

Die Temperaturbeständigkeit der Dichtungen, als wichtigstes Kriterium für die Auswahl, ist im wesentlichen durch das Basismaterial bestimmt.

Für den Temperaturbereich von 300 bis 600°C werden bevorzugt textile Glasfasern eingesetzt. Die thermische Beständigkeit ist hier in weiten Grenzen von der chemischen Zusammensetzung des Glases abhängig.

In diesem Temperaturbereich finden auch Dichtungen aus Aluminiumwolle Anwendung, deren außerordentlich hohe Flexibilität hier vorteilhaft ist. Die Aluminiumwolle ist bei 450°C weichgeglüht, kann eingestemmt werden und behält eine hohe Dichtigkeit. Wegen der hohen thermischen Leitfähigkeit ist sie nicht zur Hitze-Isolierung geeignet.

Für höhere Temperaturen sind Produkte aus Keramikfasern geeignet; bis 800°C (preiswerte) Calciumsilikatfasern und bis 1100°C Aluminiumsilikatfasern. Die Fasern sind thermisch stabiler als Asbest. Sie sind unempfindlich gegen Temperaturschock und direkte Flammeneinwirkung. Ähnlich wie Asbest können diese Fasern in der Regel nur nach Beimengungen von 15 bis 20 Prozent organischer Tragfasern zu Garnen und Geweben verarbeitet werden.

Werden diese Produkte, ihrer Bestimmung gemäß, hohen Temperaturen ausgesetzt, wird der organische Faseranteil thermisch zerstört; die Produkte verlieren hierbei an mechanischer Festigkeit, behalten jedoch ihre Form und Funktionstüchtigkeit ebenso wie Asbestdichtungen.

In anderen Ausführungsformen werden die Produkte durch Ein- oder Umflechtung von Glasfasern, Messing- oder Inconeldrähten verstärkt.

Bei höheren Anforderungen können Produkte aus SiO_2 -(Quarz-)Fasern oder Aluminiumoxidfasern verwendet werden. Produkte aus diesen Fasern werden auch als Gewebe eingesetzt. Unter bestimmten Bedingungen ist auch ein Verstemmen möglich.

6.3 Beurteilung

Mit den im Handel verfügbaren asbestfreien Produkten können alle Aufgaben im Bereich Hochtemperaturdichtung technisch gelöst werden. Das breite Angebot an Dichtungsmaterialien ermöglicht für jeden Anwendungsfall eine Anpassung an die gestellten Anforderungen.

Am preiswertesten sind Glasfasern für den Temperaturbereich von 300 bis 600°C. Keramikfasern für den Bereich bis 800 beziehungsweise 1100°C haben mengenmäßig die größte Bedeutung; sie sind heute noch etwas teurer als die Asbestprodukte. Dichtungsmaterialien auf SiO_2 - und Al_2O_3 -Faserbasis sind sehr viel teurer und werden nur in relativ geringen Mengen verwendet.

Die Umstellung auf asbestfreie Dichtungen erfordert in manchen Fällen eine Schulung der Mitarbeiter, damit sie mit den Besonderheiten bei der Handhabung der neuen Dichtungsstoffe vertraut werden, hier zum Beispiel mit dem Einpressen der Dichtungen auf große Längen.

In der Praxis wird ein vollständiger Ersatz dadurch erschwert, daß die Anforderungen an Dichte, Wärmeleitfähigkeit und auch mechanische Festigkeit häufig nicht genau definiert sind, zumal sehr viele Einsatzbereiche mit unterschiedlichen Anforderungen abgedeckt werden müssen.

Tabelle 60-05:
Kompensatoren

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Kompensatoren	Flexibel Thermisch beständig Chem. resistent gegen Δ kond. Rauchgase Δ Lösungsmittel Beständigkeit gegen Δ Bewegung Δ Vibration	Spannungsfreie Verbindungen von Apparaten und/oder Rohrsystemen	Trägergewebe auf Basis Δ Aramidfasern Δ Glasseide Δ Mineral- und Keramikfasern Δ SiO_2 -Fasern oft mit Drahtverstärkung

7 Gewebekompensatoren

7.1 Anwendungen und Anforderungen

Gewebekompensatoren sind flexible Verbindungselemente zum Abdichten gegenüber gasförmigen Medien in Rohrleitungen, Kanälen und Anlagenteilen. Sie ermöglichen die Aufnahme und/oder den Ausgleich von Dehnungen, Schwingungen und Verschiebungen. Für niedrige Betriebsdrücke – bis etwa 10 bar – für Luft-, Dampf-, Rauchgas- oder Lösungsmittel-Leitungen sind Gewebekompensatoren eine technisch einfache und wirtschaftliche Lösung.

In der Tabelle 60-05 ist eine Reihe technischer Anforderungen aufgeführt, die Gewebekompensatoren erfüllen müssen. Wichtige Bewertungskriterien sind:

- △ Flexibilität, um alle durch Dehnung, Stauchung, Verschiebung, Spannung, Vibration und Erschütterung auftretenden mechanischen Belastungen aufnehmen zu können
- △ Temperaturbeständigkeit, die je nach Arbeitsbedingungen bis etwa 1000°C reichen muß
- △ Druckbeständigkeit im Unter- und Überdruckbereich von etwa 0,6 bis 10 bar
- △ chemische Beständigkeit gegen die in der Praxis vorkommenden Medien, zum Beispiel auch gegen Schwefelsäure bei Taupunktunterschreitungen von Rauchgasen
- △ mechanische Beständigkeit gegen Staub- und abrasive Bestandteile der strömenden Gase

Asbest wurde und wird in temperaturbeständigen Kompensatoren als Trägergewebe und für die Wärmedämmung eingesetzt. Vorteilhafte Eigenschaften sind hier

- △ die thermische Beständigkeit gegenüber heißen Gasen
- △ die chemische Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien
- △ die ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Vibration und Erschütterung

7.2 Asbestfreie Produkte

Gewebekompensatoren bestehen im einfachsten Fall aus einem (technischen) Trägergewebe, das mit einer gasdichten, elastischen Beschichtung wie Viton, Hypalon, Neopren und andere versehen ist. Weiter können Dichtfolien (PTFE, FEP und andere) vorgesehen werden. Für Anwendungstemperaturen oberhalb 200°C werden Isoliermaterialien in den Kompensator eingearbeitet; bei Temperaturen oberhalb 300°C wird eine zusätzliche Wärmedämmung angebracht. Zum Schutz gegen Staubbelastung und zur Verringerung der Wirbelbildung können noch zusätzliche Leitbleche eingebaut werden.

Asbestfreie Kompensatoren werden heute von einer Reihe von Firmen angeboten. Als asbestfreie Trägergewebe stehen hier eine Reihe von technischen Geweben zur Verfügung. Es eignen sich – je nach Temperaturbereich – Gewebe aus

- △ Aramidfasern
- △ keramischen Fasern
- △ Glasseide
- △ textilen SiO₂-Fasern

Für die Wärmedämmung bei höheren Temperaturen werden bevorzugt Isoliermatten auf der Basis mineralischer und keramischer Faserstoffe eingesetzt.

7.3 Beurteilung

Kompensatoren sind keine Massenprodukte und werden im Regelfall objektbezogen in beliebiger Form und Größe, beispielsweise mit rundem, ovalem oder rechteckigem Querschnitt, hergestellt. Damit wird eine große Freizügigkeit in der Auswahl der verwendeten Materialien erreicht, und die Ausführung kann dem vorgesehenen Anwendungsfall am besten angepaßt werden. In den Datenblättern zur Produktgruppe 60-05 sind daher nur die technischen Daten der von den Firmen vorgeschlagenen Ersatzstoffe für Asbest aufgeführt.

Nach den uns vorliegenden Informationen können mit diesen Ausführungen alle Anwendungsfälle abgedeckt werden, so daß für den Einsatz von Asbest in diesem Produkt aus technischer Sicht keine Notwendigkeit mehr besteht. Es werden aber von vielen Firmen noch asbesthaltige Kompensatoren gefertigt – häufig als (Ersatz-)Bestellungen nach vorhandenen Beschreibungen.

8 Dichtkitte

Dichtkitte werden vor allem bei provisorischen Abdichtungen verwendet, bei unebenen Dichtflächen, bei der Abdichtung von Rissen und anderes. Hier wurde Asbest als Verstärkungsmittel eingesetzt und kann unseres Erachtens durch andere Faserstoffe ersetzt werden.

Im Rahmen unserer Erhebung wurden keine asbesthaltigen Kitten gefunden.

9 Zusammenfassende Beurteilung der Asbestsituation im Bereich Dichtungen

Abschließend wird der Stand der Asbestsituation im Bereich Dichtungen kurz unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten beleuchtet.

Für Flachdichtungen gibt es eine große Auswahl an neuen Dichtungswerkstoffen. Ein Asbestersatz ist zu 80 bis 95 Prozent technisch durchführbar. Ein hoher Beschaffungspreis wird häufig durch vorteilhafte Eigenschaften, zum Beispiel höhere Standzeit, betriebswirtschaftlich ausgeglichen.

Für Packungen gibt es eine Vielzahl von Asbestersatzstoffen. Nach unserer Erhebung ist ein Asbestersatz zu mehr als 90 Prozent technisch machbar. Auch hier können sich bei höheren Einkaufspreisen wirtschaftliche Vorteile ergeben.

Für Packungen und auch für Flachdichtungen stellt sich das Problem des Ersatzteilmarkts. Der Einsatz neuer Dichtungswerkstoffe in älteren Anlagen macht für manche Anwendungen Umbauten oder Neukonstruktionen notwendig.

Bei Zylinderkopfdichtungen sind die Entwicklungsarbeiten in vollem Gange; asbestfreie Dichtungen sind erst für wenige Motortypen verfügbar; Triebfeder dieser Entwicklung sind insbesondere Asbestverbote in den USA und Schweden, wobei die Standzeit asbesthaltiger Dichtungen noch nicht immer erreicht wird. Die Produkte sind teurer.

Im Bereich der Hochtemperaturdichtungen ist technisch ein völliger Asbestersatz möglich. Die Auswahl der Dichtungswerkstoffe ist größer, die Produkte nur wenig teurer.

10 Katalog
über im Handel verfügbare Substitute
für asbesthaltige Produkte
für den Einsatzbereich Dichtungen

Code-Nr. 60 - 01
60 - 02
60 - 03
60 - 04
60 - 05

Die im Katalog zusammengestellten Angaben über Eigenschaften und Verhalten der Produkte basieren auf Herstellerangaben beziehungsweise auf deren Unterlagen, die ungeprüft übernommen wurden. Für die Vollständigkeit und Richtigkeit kann keine Gewähr übernommen werden. Wir verweisen den Benutzer diesbezüglich auf den Hersteller beziehungsweise die Lieferanten.

Code-Nr. 60-01:

Flachdichtungen auf der Basis von

- △ PTFE
- △ Aramid
- △ Glasfasern
- △ Graphit

Spezielle Dichtungen

- △ Spiraldichtungen
- △ Kammprofilierte Dichtungen
- △ Metallummantelte Dichtungen

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Gylon	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Modifiziertes PTFE Zusatz: - Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 260 Druck, max. bar: 50 Medium pH: - Kompressibilität %: - Rückfederung %: - Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Platten in Dicken bis 3,2 mm	
Anwendungsgebiete:	Beständig gegen fast alle Medien Gylon Standard Universaldichtung für die chemische Industrie Gylon blau für Chemie und Lebensmittelindustrie Gylon grau flexible Hochleistungsdichtung für Glas-, Keramik- und Kunststoff-Flansche	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Universal PTFE-Flachdichtung	
Hersteller/Vertr.:	W. L. Gore, Putzbrunn bei München	
Charakterisierung:	Reines PTFE in gereckter Faserstruktur ¹⁾	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 270 Druck, max. bar: 120 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: - Rückfederung %: - Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	In Breiten von 1 bis 20 mm und Dicken von 1 bis 7 mm auf Spulen	
Anwendungsgebiete:	Statische Abdichtung für ebene und gekammerte Flanschverbindungen nach DIN 2501 Einmalige Verwendung empfehlenswert	
Anmerkungen:	¹⁾ geringerer Kaltfluß als bei herkömmlichem PTFE	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Euraflon (PTFE) WS 7010, 7214, 7238	
Hersteller/Vertr.:	Hecker-Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE Zusatz: ohne (WS 7010); Glasfasern (WS 7214); Kohle (WS 7238)	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 250 Druck, max. bar: 50 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: 15 Rückfederung %: 40 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: 0,05	
Lieferformen:	Platten bis 600 mm x 600 mm Einbaufertige Dichtungen Dicken 0,1 bis 4 mm	
Anwendungsgebiete:	Flansch-, Gehäuse-, Deckeldichtung Chemische Industrie Energiewirtschaft Maschinenbau	
Anmerkungen:	Fast universelle chemische Beständigkeit	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	PTFE-Dichtband	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth GmbH, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Seidengarn Zusatz: - Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 280 Druck, max. bar: 15 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: - Rückfederung %: - Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Geflochtenes Band Bandbreite: 10 bis 50 mm Banddicke: 3 bis 10 mm	
Anwendungsgebiete:	Abdichtung von Flanschen an Kesseln, Behältern, Zentrifugen	
Anmerkungen:	Auch aus graphitgefülltem PTFE-Garn lieferbar zur Abdichtung von Lösungsmitteln	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Gewellte Dichtung mit Auflagen Profil W1A, W13A	
Hersteller/Vertr.:	Kempchen & Co., Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE ungesintert Zusatz: gewelltes Edelstahlblech Binder: Kleber	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: bis 300 Druck, max. bar: 320 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: 50 Rückfederung %: 15 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : 180 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Dichtungen für alle Nennweiten	
Anwendungsgebiete:	Alle Industriebereiche, z. B. Chemische Industrie, Chemischer Apparatebau; Rohrleitungs- und Behälterbau; Kerntechnische Anlagen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Sealex	
Hersteller/Vertr.:	R. Klinger GmbH, Idstein	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	PTFE
	Zusatz:	-
	Binder:	-
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: +240
	Druck, max:	bar: ca. 120
	Medium	pH: 0 bis 14
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: -
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : ca. 17
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: ca. 0,1
Lieferformen:	Flachschnur, Breite 3 bis 10 mm	
Anwendungsgebiete:	Abdichtungen an unebenen Flächen bei geringer Flächenpressung Abdichtungen bei hohem Druck mit geringer Fließneigung Alle Medien, außer geschmolzenen Alkalimetallen sowie elementarer und gasförmiger Fluor	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Lattyflon 3215	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Fibrilliertes PTFE
	Zusatz:	neutrales Schmiermittel
	Binder:	-
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 200
	Druck, max.	bar: 100
	Medium	pH: 0 bis 14
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: -
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Meterware, 2 bis 6 mm	
Anwendungsgebiete:	Alle Medien	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	TRIPP – PTFE – Dichtband	
Hersteller/Vertr.:	Tripp, Ottobrunn bei München	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Aus PTFE-Seidengarnen als Schlauch geflochten und zu Bändern flachgewalzt
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: +290
	Druck, max.	bar: 15
	Medium	pH: 0 bis 14
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: -
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Bänder in Breiten von 10 bis 50 mm und Dicken von 3 bis 7 mm	
Anwendungsgebiete:	Behälter-, Rührwerks- und Flanschabdichtung bei aggressiven Medien	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	novapress 200	
Hersteller/Vertr.:	Frenzelit-Werke, Bad Berneck - Hellhake, Dortmund - h.k.o., Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Aramidfasern
	Zusatz:	-
	Binder:	Kautschuk
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 400
	Druck, max.	bar: 100
	Medium	pH: 2 bis 13
	Kompressibilität	%: 5 bis 15
	Rückfederung	%: ≥ 40
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : >20
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: 0,5
Lieferformen:	Platten 1500 mm x 1000 mm 1500 mm x 1500 mm 1500 mm x 3000 mm in Dicken von 0,3 bis 3,0 mm	
Anwendungsgebiete:	Deckt die Einsatzbereiche der It-Qualität 200 „DIN 3754“ ab Als Wasser/Dampf-Dichtung geeignet	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	novapress 300	
Hersteller/Vertr.:	Frenzelit-Werke, Bad Berneck - Hellhake, Dortmund - h.k.o., Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramid Zusatz: - Binder: Kautschuk	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 450 Druck, max. bar: 150 Medium pH: 2 bis 13 Kompressibilität %: ≥ 10 Rückfederung %: ≥ 40 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : > 30 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: < 0,1	
Lieferformen:	Platten 1500 mm x 1000 mm 1500 mm x 1500 mm 1500 mm x 3000 mm in Dicken von 0,3 bis 3,0 mm	
Anwendungsgebiete:	Flansch-, Gehäuse-, Deckeldichtung für alle Industriezweige	
Anmerkungen:	Antihalt-Effekt der Oberfläche	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Blue Gard	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfasern Zusatz: - Binder: Kautschuk	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 300 Druck, max. bar: 100 Medium pH: 1 bis 11 Kompressibilität %: 8,5 bis 10,5 Rückfederung %: 53 bis 58 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : 29,5 bis 32 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: 0,3 bis 0,03	
Lieferformen:	Platten 1500 mm x 1500 mm 1500 mm x 3000 mm in Dicken von 0,8 bis 3,2 mm	
Anwendungsgebiete:	Universell einsetzbar für alle Industriezweige	
Anmerkungen:	Typ 3000 Universal Flachdichtung Typ 3300 Spezial Flachdichtung für Kältemittel Typ 3400 Spezial Flachdichtung für Gasbereich mit extrem niedrigen Gasdurchlässigkeitswerten	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Centellen WS 3820	
Hersteller/Vertr.:	Hecker-Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Zusatz: Binder:	Org. Synthefasern Verstärkende Füllstoffe Kautschuk
Technische Daten:	Temperatur, max. Druck, max. Medium Kompressibilität Rückfederung Druckstandsfestigkeit Gasdurchlässigkeit	°C: 400 bar: 160 pH: 1 bis 14 %: 10 %: 40 N/mm ² : ~25 cm ³ /min: ~0,5
Lieferformen:	Plattenmaterial in verschiedenen Dicken Einbaufertige Dichtungen	
Anwendungsgebiete:	Flansch-, Gehäuse-, Deckeldichtung In der - Chemischen Industrie - Energiewirtschaft - Maschinenbau	
Anmerkungen:	Chemische Beständigkeit wie lt-Öl, zusätzlich bessere Eignung gegen Säuren mit Ausnahme starker, konzentrierter Säuren wie HNO ₃ , HCl, HF	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	KLINGER-SIL C-4400	
Hersteller/Vertr.:	Klinger, Idstein	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Zusatz: Binder:	Aramidfasern - Nitril-Kautschuk
Technische Daten:	Temperatur, max. Druck, max. Medium Kompressibilität Rückfederung Druckstandsfestigkeit Gasdurchlässigkeit	°C: 400 bar: 100 pH: 2 bis 12 %: 8 %: 50 N/mm ² : 25 cm ³ /min: 2,0
Lieferformen:	Platten 1000 mm x 1500 mm 1500 mm x 2000 mm in Dicken von 0,5 bis 3,0 mm	
Anwendungsgebiete:	Standard-Einsatzfälle Wasser, Dampf Salzlösungen Kraftstoffe, Öle	
Anmerkungen:	Antihafneigung an der Dichtfläche	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Lattygold	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Aramidfaser
	Zusatz:	-
	Binder:	Elastomer
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 400
	Druck, max.	bar: 150
	Medium	pH: 2 bis 12
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: 50
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Plattenmaterial in verschiedenen Dicken	
Anwendungsgebiete:	Wasser, Dampf Öle, Fette Gas	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	REINZ – AFM 30	
Hersteller/Vertr.:	REINZ-Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Kunststoffasern
	Zusatz:	-
	Binder:	synthetische Bindemittel
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 400
	Druck, max.	bar: 100
	Medium	pH: 1-14
	Kompressibilität	%: 9-15
	Rückfederung	%: ≥60
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : 20
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: ≤0,1
Lieferformen:	Platten: Standardformat 1500 mm x 1500 mm Dichtungen nach Zeichnung oder Maßangabe Nennstärken: 0,25 - 0,5 - 0,75 - 1,0 - 1,5 - 2 mm	
Anwendungsgebiete:	Zur Abdichtung gegen die meisten Getriebe-, Hydraulik-, Kälte- und Motorenöle sowie gegen Vergaserkraftstoffe, Wasserdampf, gegen Gemische aus Wasser mit Frostschutz- und Korrosionsschutzmitteln, gegen Laugen und Lösungsmittel	
Anmerkungen:	Details: REINZ Technisches Datenblatt 226	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Eurasil WS 3800	
Hersteller/Vertr.:	Hecker-Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Silikat- und Glasfasern
	Zusatz:	-
	Binder:	Synthesekautschuk
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 400
	Druck, max.	bar: 10 (25')
	Medium	pH: -
	Kompressibilität	%: 20 bis 25
	Rückfederung	%: 40
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Platten: 1000 mm x 15 mm bis 1500 mm x 3000 mm in Dicken 0,5 bis 3,0 mm unverstärkt 1,0 bis 3,0 mm verstärkt	
Anwendungsgebiete:	Universelle Anwendung Gegen Wasser/Dampf entspricht WS 3800 den It-200- bis It-400- gegen Öl und Lösungsmittel den It-Ö-Qualitäten	
Anmerkungen:	1) verstärkte Ausführung	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	PERMANITE AF 2000	
Hersteller/Vertr.:	TBA Industrial Products, England TBA Industrie-Produkte GmbH, Düsseldorf h.k.o., Oberhausen, Kempchen & Co, Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Glasfaser/NBR
	Zusatz:	-
	Binder:	-
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 450
	Druck, max.	bar: 85
	Medium	pH: -
	Kompressibilität	%: 26
	Rückfederung	%: 62
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : 30
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Platten, z. B. 1500 mm x 1500 mm in Dicken 0,4 bis 1,5 mm	
Anwendungsgebiete:	Abdichtung bei Dampf, Wasser, Gasen, Ölen sowie schwachen Laugen und Säuren	
Anmerkungen:	Chloridgehalt < 100 ppm	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Selecta – GRÜN	
Hersteller/Vertr.:	PAGUAG-Dichtungs-Technik GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Glasfaser
	Zusatz:	-
	Binder:	NBR
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 450
	Druck, max.	bar: 83
	Medium	pH: -
	Kompressibilität ¹⁾	%: 26
	Rückfederung ¹⁾	%: 62
	Druckstandsfestigkeit ¹⁾	N/mm ² : 26
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: <0,015
Lieferformen:	Platten z. B. 1500 mm x 1500 mm in Dicken von 0,4 bis 1,5 mm Gestanzte und handgearbeitete Ringe	
Anwendungsgebiete:	Flanschdichtung - Apparate- und Behälterbau - Kfz-Industrie - Reaktorbau - Rohrleitungsbau	
Anmerkungen:	¹⁾ gemessen an 0,75 mm Dicke	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Statotherm	
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wollratshausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Reingraphit ohne und mit Einlage aus Edelstahl
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 550
	Druck, max. (auslegungsabhängig)	bar: 500 und mehr
	Medium	pH: 0 bis 14
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: -
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:	Flachdichtungen nach DIN 2690, 2691, 2692 bzw. Sonderabmessungen nach Zeichnung in Dicken von 0,5 bis 2,0 mm und Plattenware	
Anwendungsgebiete:	Besonders geeignet für Anlagen, die im Heiß-Kalt-Zyklus betrieben werden	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Papyex-N und -S	
Hersteller/Vertr.:	Le Carbone-Lorraine, Paris Deutsche Carbone, Frankfurt	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reingraphit Zusatz: - Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: -200 bis +500 ¹⁾ Druck, max. bar: 600 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: bis 50 Rückfederung %: bis 50 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : 100 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: - ¹⁾ in reduzierender oder inerte Atmosphäre 2500° C	
Lieferformen:	Papyex-N Papyex-S Platten 1000 mm x 300 mm 300 mm x 300 mm bis 1000 mm x 700 mm 700 mm x 700 mm in Dicken von 0,2 bis 2 mm 3 bis 20 mm Gestanzte Dichtungen	
Anwendungsgebiete:	Chemie, Ölchemie, Raffinerie, Energie, Mechanische Industrie, Autoindustrie - Flanschdichtungsringe - Gehäuseringe und Ventildeckel - Ringe für Schaugläser - Dichtringe für Pumpengehäuse - Kopfdichtungen für Motoren - Dichtringe für Auspuffanlagen	
Anmerkungen:	Papyex altert nicht. Somit erübrigt sich das Nachziehen von Schrauben	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Grafoil	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Naturgraphit Zusatz: - Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 450 Druck, max. bar: 700 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: - Rückfederung %: - Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Standard-Folie: 600 mm x 1000 mm; 0,4 mm dick Laminat-Platten (mit Stahleinlage) Gestanzte Dichtungen	
Anwendungsgebiete:	Hohe Drücke und Temperaturen Dampf, Wasser Säuren, Laugen Lösungsmittel Im Nuklearbereich erprobt	
Anmerkungen:	Auch als Spiraldichtung lieferbar	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Flexifoil N-A Dichtung	
Hersteller/Vertr.:	HDF-Flexitallic, Burscheid	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Graphit mit Edelstahlkern
	Zusatz:	-
	Binder:	-
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 400 bis 450
	Druck, max.	bar: 0 bis 14
	Medium	pH: -
	Kompressibilität	%: -
	Rückfederung	%: -
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : -
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: -
Lieferformen:		
Anwendungsgebiete:	Hochdruckdampf Kryogene Flüssigkeiten Konzentrierte Säuren (außer HNO ₃) Flüssigkeiten und Gase Für Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie zugelassen	
Anmerkungen:	Als Kern können auch Hastelloy, Inconel, Titan verwendet werden	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Grafotherm WS 3000, WS 3002	
Hersteller/Vertr.:	Hecker-Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff:	Reingraphit
	Zusatz:	ohne oder mit Blechverstärkung
	Binder:	-
Technische Daten:	Temperatur, max.	°C: 550
	Druck, max.	bar: 150 (500 ¹)
	Medium	pH: 0 bis 14
	Kompressibilität	%: 40 (30 ¹)
	Rückfederung	%: 9 (11 ¹)
	Druckstandsfestigkeit	N/mm ² : 45 (48 ¹)
	Gasdurchlässigkeit	cm ³ /min: 0,1
Lieferformen:	Platten 500 mm x 500 mm bis 500 mm x 1000 mm in Dicken von 0,5 bis 2,0 mm Ringe bis 490 (390 ¹) mm Durchmesser	
Anwendungsgebiete:	Flansch-, Gehäuse-, Deckeldichtung Chemische Industrie Energie Maschinenbau	
Anmerkungen:	Beständig gegen fast alle Medien außer oxidierende Säuren, flüss. Chlorat und ähnl. Medien ¹) mit Blech verstärkt WS 3002	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Klinger-ferroflex-Graphit Typ PS1 und PS2	
Hersteller/Vertr.:	Klinger, Idstein	
Charakterisierung:	Reingraphit-Expandat auf Stahlblech 1.1203 (Typ PS1) oder Edelstahl 1.4401 (Typ PS2)	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 500 Druck, max. bar: 600 Medium pH: - Kompressibilität %: 30 bis 40 Rückfederung %: 15 bis 20 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : min. 48 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: 1,1 bis 1,2	
Lieferformen:	Platten: 500 mm × 1000 mm in Stärken von 1,0 und 1,5 mm Ringe und Formstücke in beliebigen Größen	
Anwendungsgebiete:	Für den Einsatz bei hoher chemischer und thermischer Belastung	
Anmerkungen:	Typ PS2 ist für Sauerstoff bis 250 bar und 200°C zugelassen	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Rivatherm-Super	
Hersteller/Vertr.:	Kempchen & Co., Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphit hochrein (Expandat) Zusatz: 0,06 bis 0,1 mm Metallfolien, Alu bzw. Edelstahl Binder: Kleber	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 850 Druck, max. bar: 1000 Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: 40 Rückfederung %: 7 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : 70 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Dichtungen und Stanzteile in Dicken von 1 bis 3 mm	
Anwendungsgebiete:	Chemische und petrochemische Industrie Hüttenindustrie Vakuumschmelzöfen Emaillierte Flansche Kerntechnische Anlagen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Gewellte Dichtung mit Auflagen Profil W1A, W13A	
Hersteller/Vertr.:	Kempchen & Co., Oberhausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Zusatz: Binder:	Graphit-Expandat gewelltes Edelstahlblech Kleber
Technische Daten:	Temperatur, max. Druck, max. Medium Kompressibilität Rückfederung Druckstandsfestigkeit Gasdurchlässigkeit	°C: bis 600 bar: 320 pH: 0 bis 14 %: 60 %: 20 N/mm ² : 180 cm ³ /min: -
Lieferformen:	Dichtungen für alle Nennweiten	
Anwendungsgebiete:	Alle Industriebereiche, z. B. Chemische Industrie Chemischer Apparatebau Rohrleitungs- und Behälterbau Kerntechnische Anlagen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Klinger-Graphit – PS	
Hersteller/Vertr.:	Klinger, Idstein/Ts.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Zusatz: Binder:	Reingraphit-Expandat - -
Technische Daten:	Temperatur, max. Druck, max. Medium Kompressibilität Rückfederung Druckstandsfestigkeit Gasdurchlässigkeit	°C: +500 bar: 100 bis 250 ¹⁾ pH: 0 bis 14 %: 40 bis 50 %: 10 bis 15 N/mm ² : min. 48 cm ³ /min: 0,2 bis 1,4 ¹⁾
Lieferformen:	Folien und Platten in Stärken von 0,35 bis 2,0 mm Ringe und Formstücke	
Anwendungsgebiete:	Für den Einsatz bei hoher chemischer und thermischer Belastung Für Sauerstoff bis 250 bar und 200° C zugelassen	
Anmerkungen:	¹⁾ In verschiedenen Typen lieferbar Maximal 10 ppm Chlorid-Ionen	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Sigraflex	
Hersteller/Vertr.:	Sigri-Elektrographit, Meitingen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Graphit Zusatz: - Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 550 Druck, max. bar: 200 (800 ¹⁾) Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: 50 Rückfederung %: 10 Druckstandsfestigkeit N/mm ² : >48 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: 1,4	
Lieferformen:	Gestanzte Dichtungen (mit größerem Durchmesser als 500 mm werden in Segmenten geliefert) Platten (mit und ohne Blecheinlage) in Breiten von 500 mm und Stärken von 1 bis 2 mm	
Anwendungsgebiete:	Dampf/Heißwasser Wärmeträgeröl Säuren und Laugen org. Lösungsmittel Zylinderkopfdichtung, Auspuffdichtung Dichtungen für emaillierte Apparate und Glasflaschen	
Anmerkungen:	1) Mit Stahlblech (1.0330) oder Edelstahlblech (1.4401) -Einlage	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Lattygraf E MG	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Graphit Zusatz: Stahlgewebe (Inox 316) Binder: -	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 600 Druck, max. bar: 200 (500) Medium pH: 0 bis 14 Kompressibilität %: - Rückfederung %: - Druckstandsfestigkeit N/mm ² : - Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: -	
Lieferformen:	Platten 700 mm x 1000 mm in Stärken von 1 bis 2 mm	
Anwendungsgebiete:	Alle Flüssigkeiten mit Ausnahme stark oxidierender Medien Dampf und thermische Flüssigkeiten	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	REINZ - CHEMOTHERM	
Hersteller/Vertr.:	REINZ - Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphit Zusatz: Trägermaterial aus Stahl, NE-Metall oder gasdichtem nichtmetallischem Werkstoff	
Technische Daten:	Temperatur, max. °C: 400 (in oxd. Atm.) Druck, max. bar: 700 Medium pH: 2 bis 13 Kompressibilität %: 38 bis 50 Rückfederung %: ≥ 10 Druckstandfestigkeit N/mm ² : 49 Gasdurchlässigkeit cm ³ /min: 0,2	
Lieferformen:	Standardausführung: 1 mm Träger aus Werkstoff 1.4541, beidseitig mit 0,5 mm Graphitauflage	
Anwendungsgebiete:	Dichtungen mit hoher thermischer, mechanischer und/oder chemischer Beanspruchung	
Anmerkungen:	Details: REINZ Technisches Datenblatt 641	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Spiraldichtungen	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	Spiraldichtungen mit verschiedenen Füllstoffen - PTFE bis 300°C; pH 0-14 - Glasfaser bis 400°C; pH 3-12 - Graphit bis 600°C; pH 0-14 Lieferung nach DIN, nach Zeichnung oder Maßangaben Beispiele für Lieferfirmen Burgmann, Wolfratshausen (Spiraltherm) Kempchen & Co., Oberhausen (Spiroflex) HDF-Flexitallic, Burscheid (Flexitallic Spiraldichtung) REINZ Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm (REINZ-Spiraldichtung) Anwendung: Alle Industriebereiche, z. B. Chemische Industrie Rohrleitungs- und Behälterbau Kerntechnische Anlagen	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Kammprofilierte Dichtungen	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Kammprofilierte Dichtungen aus verschiedenen Werkstoffen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - St 35,8 - 13 CrMo 44 - X Cr 14 <p>mit Auflagen aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - PTFE bis 300° C; pH 0 bis 14 - Graphit bis 600° C; pH 0 bis 14 <p>Lieferung nach DIN 2697, nach Zeichnung oder Maßangaben für alle Nennweiten und Druckstufen</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen</p> <p>Kempchen & Co., Oberhausen (Kammprofilierte Dichtung mit Auflagen)</p> <p>REINZ Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm (REINZ Kammprofilierte Dichtungen)</p>	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Flachdichtung	01
Produkt:	Metallummantelte Flachdichtung	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Metallummantelte Flachdichtungen aus verschiedenen Metallen mit Einlagen aus</p> <ul style="list-style-type: none"> - PTFE - Graphit <p>Lieferung nach Zeichnung oder Maßgabe</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen</p> <p>HDF-Flexitallic, Burscheid</p> <p>Kempchen & Co., Oberhausen</p> <p>Klinger GmbH, Idstein</p> <p>REINZ Dichtungs-GmbH, Neu-Ulm</p>	
Anmerkungen:	<p>Die technischen Daten sind sowohl vom jeweiligen metallischen Werkstoff als auch vom jeweiligen Füllstoff abhängig</p> <p>Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.</p>	

Code-Nr. 60-02:

Packungen auf der Basis von

- △ PTFE
auch in Kombination mit Graphit und Graphitpartikeln
- △ Aramiden
auch in Kombination mit PTFE
(Fasern oder Imprägnierung)
- △ Textilen Glasfasern
- △ Kohle- und Graphitfasern
- △ Expandiertem Graphit

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	Burasoft 6225													
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Seidengarn Imprägnierung: Gleitmittelzusatz Struktur: geflochten													
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +280													
	Medium pH: 0 bis 12													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;"></th> <th style="width: 33%;">Kreiselp.</th> <th style="width: 33%;">Plungerp.</th> <th style="width: 33%;">Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	10	-	100	Gleitgeschw. m/s:	8	-	2
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	10	-	100											
Gleitgeschw. m/s:	8	-	2											
Lieferformen:	Meterware vorgepreßte Ringe													
Anwendungsgebiete:	Geeignet für △ Wasser, Dampf, konzentrierte Säuren, Öle, oxidierende Medien, aggressive Gase, Farbflotte													
Anmerkungen:	Für Lebensmittel-Industrie und Pharmazie geeignet													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Chemstar 6226												
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Seide Imprägnierung: PTFE-Dispersion Struktur: geflochten												
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +290 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>-</td> <td>150</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>-</td> <td>1,5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	-	150	500	Gleitgeschw. m/s:	-	1,5
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	-	150	500										
Gleitgeschw. m/s:	-	1,5	2										
Lieferformen:	Meterware vorgepreßte Ringe Stopfbuchsröhrchen												
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ Wasser, Dampf, starke Säuren und Laugen Δ Lösungsmittel, Öle, Entfettungsflüssigkeiten Δ Wasserstoff, aggressive Gase Δ Gamma- und Neutronenstrahlen Δ Sauerstoff 200°C und 20 bar												
Anmerkungen:	Einsatz: Δ Lebensmittelsektor und Pharmazie Δ Kernkraftwerke												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Thermoflon 6230												
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE mit inkorporiertem Graphit Imprägnierung: Gleitmittel Struktur: geflochten												
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +280 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>20</td> <td>200</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>15</td> <td>1,5</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	20	200	500	Gleitgeschw. m/s:	15	1,5
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	20	200	500										
Gleitgeschw. m/s:	15	1,5	2										
Lieferformen:	Meterware 4 mm Ringzuschnitte												
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ Wasser, Dampf Δ Säuren, Laugen Δ Öle, Fette, Lösungsmittel Nicht geeignet für Δ stark oxidierende Medien Δ gasförmiges Fluor												
Anmerkungen:	Freigegeben für den Lebensmittelsektor												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	PTFE-Seidenpackung	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Fasern Imprägnierung: Einlaufschmiermittel Struktur: Lattice-Braid Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: bis +260 Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 100 Gleitgeschw. m/s: 10	
Lieferformen:	Meterware vorgepreßte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Universell beständig Δ hochkonzentrierte Säuren und Laugen Δ aromatische und aliphatische Lösungsmittel Δ Brom, Chlor	
Anmerkungen:	Weitere PTFE-Produkte: Reine PTFE-Fasern als Sauerstoffpackung PTFE-Pulver mit Graphit als Knetpackung Schnüre aus PTFE-Garn	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Synthepak-Packung ¹⁾	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Synthesefasern Imprägnierung: Graphit oder PTFE Struktur: Lattice-Braid geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 330 Medium pH: 2 bis 12 Druck bar: 35 Gleitgeschw. m/s: 13	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Universell einsetzbar	
Anmerkungen:	¹⁾ In verschiedenen Ausführungen Typen 8906, 8909, 8911, 8921 und 8968	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Gore-GFO PTFE/Graphit - Y 10262	
Hersteller/Vertr.:	W. L. Gore, Putzbrunn bei München	
Charakterisierung:	Gereckte Matrix aus PTFE, in die äußerst feine Graphitpartikel eingelagert sind	
Technische Daten:	Temperatur °C: 280 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 35 Gleitgeschw. m/s: 18	
Lieferformen:	Auf Spulen. Denier 9600	
Anwendungsgebiete:	Universelles Packungsgarn für eine Vielzahl von Anwendungen, zum Beispiel Packungen für Pumpen, Ventile Unbedenklich bei Verwendung im Lebensmittelbereich	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Gore-Tex-Stopfbuchspackung	
Hersteller/Vertr.:	W. L. Gore, Putzbrunn bei München	
Charakterisierung:	Reines PTFE in gereckter Faserstruktur	
Technische Daten:	Temperatur °C: 270 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: 0,6	
Lieferformen:	Meterware; 2,5 bis 25 mm Durchmesser	
Anwendungsgebiete:	Ventile, Mischer, Rührwerke Nahrungsmittelindustrie Sauerstoffbeständig bis 50 bar (BAM Nr. 10334/71)	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Euraflon-(PTFE) Packung Nr. 32												
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Garn Imprägnierung: PTFE Struktur: Diagonal- oder Schlauchgeflecht												
Technische Daten:	Temperatur °C: bis 280 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	-	-	500	Gleitgeschw. m/s:	-	2
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	-	-	500										
Gleitgeschw. m/s:	-	2	2										
Lieferformen:	Meterware Zopf-, Euraflex-(Diagonal-) oder Schlauchgeflecht oder einbaufertige Packungsringe												
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ fast alle Medien Δ Wasser, Dampf Flachliegendes Schlauchgeflecht für statische Abdichtungen Nicht für schnelllaufende Kreiselpumpen												
Anmerkungen:	Sonderlype 32 NP für Pharmaproduktion und Kraftwerkstechnik												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Euraflon-(PTFE-)Seiden-Graphit-Packung Nr. 77	
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Garn mit Graphit Imprägnierung: Schmiermittel Struktur: Euraflex-Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +280 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 20 ¹⁾ Gleitgeschw. m/s: 15	
Lieferformen:	Meterware oder einbaufertige Packungsringe in allen gängigen Abmessungen	
Anwendungsgebiete:	Pumpen und Armaturen für fast alle Medien	
Anmerkungen:	¹⁾ in Armaturen 300 bar	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Multiflex-PTFE-Graphit-Seidenpackung												
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitgefüllte PTFE-Faser Imprägnierung: Einlaufschmiermittel Struktur: Multiflex-Feinflechtart												
Technische Daten:	Temperatur °C: bis +280 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Kreiselp.</td> <td>Plungerp.</td> <td>Armatur</td> </tr> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>30</td> <td>250</td> <td>1)</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>20</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	30	250	1)	Gleitgeschw. m/s:	20	2
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	30	250	1)										
Gleitgeschw. m/s:	20	2											
Lieferformen:	Meterware, 4 bis 40 mm												
Anwendungsgebiete:	Universell einsetzbar bei allen Medien mit Ausnahme oxidierender Säuren höherer Konzentration Für Lebensmittelbereich einsetzbar												
Anmerkungen:	1) Für Anwendungen bei flüssigem Sauerstoff und zur Abdichtung von Armaturen wird diese Packung ohne Einlauf-Schmiermittel empfohlen												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Multiflex-PTFE-Seiden-Packung	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Garn Imprägnierung: PTFE-Dispersion Struktur: Multiflex-Flechtart	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +280 Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 160 Gleitgeschw. m/s: 5	
Lieferformen:	Meterware, 2 bis 40 mm	
Anwendungsgebiete:	Starke Säuren und Laugen Lösungsmittel aggressive Gase	
Anmerkungen:	Auch mit Spezial-Gleitmittelzusatz für drehende Bewegungen oder ohne Imprägnierung zum Einsatz im Lebensmittelbereich lieferbar	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	ALCHEM 6375												
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Fasern Imprägnierung: PTFE Struktur: Diaplex-Geflecht												
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +280 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>-</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	-	250	250	Gleitgeschw. m/s:	-	2
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	-	250	250										
Gleitgeschw. m/s:	-	2	-										
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe												
Anwendungsgebiete:	Armaturenpackung Universelle chemische Beständigkeit Ausnahme: einige Fluorverbindungen, geschmolzene Alkalimetalle												
Anmerkungen:	Neigt zu Spaltextrusion, deshalb sind meist Kammerungsringe erforderlich												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	UNICHEM 6313												
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Fasern Imprägnierung: PTFE und Gleitmittel Struktur: Diaplex-Geflecht												
Technische Daten:	Temperatur °C: -50 bis +200 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>15</td> <td>100</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	15	100	-	Gleitgeschw. m/s:	8	1
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	15	100	-										
Gleitgeschw. m/s:	8	1	-										
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe												
Anwendungsgebiete:	Chemische Industrie, Pharmazie und Betriebe der Lebensmittelherstellung Alle Chemikalien einschließlich heiße Säuren und Laugen Ausnahme: einige Fluorverbindungen, geschmolzene Alkalimetalle												
Anmerkungen:	Als Flachdichtung für emailierte Flansche geeignet Neigt zur Spaltextrusion, Kammerungsringe sind empfehlenswert												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	UNIVAL 6323													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Graphit-Garn ¹⁾ Imprägnierung: Gleitmittel Struktur: Diaplex-Geflecht													
Technische Daten:	Temperatur °C: -100 bis +280													
	Medium pH: 0 bis 14													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Kreiselp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Plungerp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Armatur</td> </tr> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	20	250	-	Gleitgeschw. m/s:	20	2	-	
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	20	250	-											
Gleitgeschw. m/s:	20	2	-											
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe													
Anwendungsgebiete:	Dynamische Anwendung wie Säurepumpen, Knetter, Rührwerke, Niederdruck-armaturen Fast alle Medien wie Säuren, Laugen, Lösungsmittel Nicht geeignet für Δ gasförmiges Fluor Δ rauchende Salpetersäure, Oleum Δ Schwefelsäure > 75% und 100°C													
Anmerkungen:	¹⁾ GFO-Faser der W. L. Gore + Assoc. Inc.													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	UNIVERDIT 7000													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Ungesinterte PTFE-Fasern Imprägnierung: Schmierstoffzusätze Struktur: Extrudierter Strang													
Technische Daten:	Temperatur °C: -30 bis +250													
	Medium pH: 0 bis 14													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Kreiselp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Plungerp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Armatur</td> </tr> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">160</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">12,5</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	25	160	160	Gleitgeschw. m/s:	12,5	1	-	
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	25	160	160											
Gleitgeschw. m/s:	12,5	1	-											
Lieferformen:	Meterware													
Anwendungsgebiete:	Plastische Universaldichtung Δ Säuren, Laugen Δ Wasser, Dampf Δ Klebmittel, Lacke Δ kristalline und abrasive Medien Langsam drehende Wellen wie bei Rührern und Mischern, Nieder- und Mitteldruck-armaturen, besonders bei Gasen, außer Sauerstoff													
Anmerkungen:	Für Pharmazie und Lebensmittelindustrie wird auch eine helle Ausführung (ohne Graphit) angeboten. Kammerungsringe aus geflochtenen Packungen erforderlich													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Lattyflon 3206	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Fasern Imprägnierung: PTFE Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 200 Gleitgeschw. m/s: 5	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Aggressive Medien Δ starke Säuren Δ stark oxidierende Medien	
Anmerkungen:	In verschiedenen Ausführungen lieferbar	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Lattyflon 4207	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: mit Graphit vorimprägnierte PTFE-Faser Imprägnierung: Anlauf-Schmiermittel Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 100 Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Aggressive Medien	
Anmerkungen:	Durch den hohen Graphitanteil wird die Reibungswärme schnell abgeführt	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TBA 26	
Hersteller/Vertr.:	TBA Industrial Products, England TBA Industrie-Produkte GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Seide Imprägnierung: PTFE Struktur: diagonal geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 260	
	Medium pH: 0 bis 14	
	Druck bar:	Kreiselp. Plungerp. Armatur
	Gleitgeschw. m/s:	- - -
Lieferformen:	3 bis 25 mm vierkant auf 8-m-Rollen	
Anwendungsgebiete:	In Pumpen und Armaturen gegen konzentrierte Säuren und die meisten Chemikalien	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TRIPP PTFE-Seidengarn-Packung	
Hersteller/Vertr.:	Tripp, Ottobrunn bei München	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Seidengarn Imprägnierung: PTFE-Imprägnierung Struktur: Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: -240 bis +290	
	Medium pH: 0 bis 14	
	Druck bar: 60	
	Gleitgeschw. m/s: 15	
Lieferformen:	Meterware, ab 6 bis 40 mm und stärker einbaufertige Ringe	
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ konzentrierte Säuren und Laugen Δ aggressive Gase	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TRIPP WEHADIT-Packung	
Hersteller/Vertr.:	Tripp, Ottobrunn bei München	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: ungesintertes PTFE mit reinem PTFE-Garn umflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -70 bis +290 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 70 Gleitgeschw. m/s: 15	
Lieferformen:	Strang vorgepreßte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Universalpackung mit hoher chemischer Beständigkeit	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	CHESTERTON Typ 200	
Hersteller/Vertr.:	CHESTERTON, Massachusetts Zimmermann, Köln; Röttger, Dortmund, u. a.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE Imprägnierung: Graphit Struktur: homogen – stranggepreßt	
Technische Daten:	Temperatur °C: 260 Medium pH: 0 bis 14	
Lieferformen:	Meterware, 4,8 bis 25 mm Durchmesser	
Anwendungsgebiete:	Universaldichtung für Wasser, Dampf, Öle, Lösungsmittel, Chemikalien, Gase, Feststoffmedien	
Anmerkungen:	Graphit erhöht die Schmierwirkung und erhöht die Wärmeübertragung	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	NOR-FAB	
Hersteller/Vertr.:	ALWIT GmbH, Emmerich-Elten	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser Imprägnierung: - Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 2 bis 13 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: -	
Lieferformen:	Meterware, Durchmesser 6,4 bis 25,4 mm	
Anwendungsgebiete:		
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Araflon 6426	
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramid Imprägnierung: PTFE Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -100 bis +200 Medium pH: 2 bis 12	
	Kreiselp.	Plungerp.
Druck bar:	25	100
Gleitgeschw. m/s:	25	1,5
		Armatur
		100
		2
Lieferformen:	Meterware Ringzuschnitte	
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ Wasser, Abwasser, Heißwasser Δ schwache Säuren und Laugen Δ Öle, Fette Δ abrasive Medien Nicht geeignet für Δ starke Säuren und Laugen Δ oxidierende Medien Δ Sauerstoff	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Supraflon 6435												
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser Imprägnierung: Universal-Gleitmittel Struktur: geflochten												
Technische Daten:	Temperatur °C: -100 bis +250 Medium pH: 2 bis 12												
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Kreiselp.</td> <td>Plungerp.</td> <td>Armatur</td> </tr> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>10</td> <td>100 (500)</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>10</td> <td>1,5</td> <td>2</td> </tr> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	10	100 (500)	200	Gleitgeschw. m/s:	10	1,5
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	10	100 (500)	200										
Gleitgeschw. m/s:	10	1,5	2										
Lieferformen:	Meterware vorgepreßte Ringe												
Anwendungsgebiete:	Dichtung für den Hochtemperaturbereich, insbesondere für Armaturen												
Anmerkungen:													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Kevlar-Packung Style 5200	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramid-Fasern Imprägnierung: PTFE und Schmiermittel Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 290 Medium pH: 3 bis 11 Druck bar: 100 Gleitgeschw. m/s: 10	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Nahrungs- und Getränkeindustrie Erdöl-, Chemie-, Stahl- und Papierindustrie	
Anmerkungen:	Geringe Wärmeausdehnung gewährleistet auch bei stark wechselnden Temperaturen eine einwandfreie Abdichtung	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Aramidfaser-Packung Nr. 196 ¹⁾	
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser Imprägnierung: PTFE-Dispersion und Schmiermittel Struktur: Euraflex-Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 2 bis 13 Druck bar: 100 Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware einbaufertige Packungen	
Anwendungsgebiete:	Pumpen, Armaturen, Maschinen in der chemischen Industrie für die meisten Medien Ausnahmen: Δ konzentrierte Laugen und Säuren Δ wenige organische Verbindungen	
Anmerkungen:	1) Packung Nr. 199 enthält einen Glasfaserkern zur Erhöhung der Dimensionsstabilität und als Schmiermittelspender	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Aramid-/Grafitfaser-Packung Nr. 197	
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser/Graphitfaser Imprägnierung: PTFE-Dispersion und Schmiermittel Struktur: Euraflex-Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 2 bis 13 Druck bar: 100 Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware einbaufertige Packungsringe	
Anwendungsgebiete:	Pumpen, Armaturen, Maschinen in der chemischen Industrie Besonders geeignet für Δ hohe Temperaturen Δ hohe Umfangsgeschwindigkeiten	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	Aramid-/PTFE-Faser-Packung Nr. 198													
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramid-Garn + PTFE-Faser-Garn ¹⁾ Imprägnierung: PTFE-Dispersion und Schmiermittel Struktur: Euraflex-Diagonalgeflecht													
Technische Daten:	Temperatur °C: 280													
	Medium pH: 2 bis 13													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Kreiselp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Plungerp.</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Armatur</td> </tr> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	-	500	-	Gleitgeschw. m/s:	25	5	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	-	500	-											
Gleitgeschw. m/s:	25	5	-											
Lieferformen:	Meterware einbaufertige Packungsringe													
Anwendungsgebiete:	Einsatz in Kreisel- und Plungerpumpen und Armaturen Beständig gegen die meisten Medien Ausnahme: konzentrierte Säuren und Laugen													
Anmerkungen:	¹⁾ Kern und Kanten bestehen aus Aramidgarn, die Gleitflächen aus PTFE-Faser-Garn													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Multiflex-Aramid-Packung	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfasern Imprägnierung: PTFE-haltig Struktur: Multiflex-Feinlechtart	
Technische Daten:	Temperatur °C: bis +280	
	Medium pH: 2 bis 12	
	Druck bar: 200	
	Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware, 4 bis 40 mm	
Anwendungsgebiete:	Universell einsetzbar: schwache Säuren und Alkalien Kalt-, Warm-, Heißwasser Lösungsmittel abrasive Medien	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Multiflex-Aramid-PTFE-Kombination	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: PTFE-Faser mit Aramid-Faser Imprägnierung: PTFE-haltig Struktur: Multiflex-Feinflechtart	
Technische Daten:	Temperatur °C: bis +280 Medium pH: 2 bis 12 Druck bar: 300 Gleitgeschw. m/s: 10	
Lieferformen:	Meterware, 4 bis 40 mm	
Anwendungsgebiete:	Wasser, Öle, Lösungsmittel schwache Säuren und Alkalien abrasive Medien bevorzugt für Kolbenpumpen und ähnliche Aggregate	
Anmerkungen:	Aramidfasern als verschleißfeste, wärmeableitende Kanten	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Aramidpackung 6204	
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidgarn Imprägnierung: PTFE	
Technische Daten:	Anwendungstemperatur °C: 260 Dichte g/cm ³ : - Wärmeleitfähigkeit W/m K: - Druck bar: 300	
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Armaturenpackung und Kammerung für PTFE-Seidenpackung wie UNICHEM 6313, ALCHEM 6375, UNIVAL 6323	
Anmerkungen:	Dampf bis 230°C Nicht geeignet für heiße, konzentrierte Säuren und Laugen	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	AROLAN II													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidgarn Imprägnierung: PTFE und Gleitmittel Struktur: Diaplex-Geflecht													
Technische Daten:	Temperatur °C: -50 bis +280													
	Medium pH: 2 bis 13													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">400</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	25	400	-	Gleitgeschw. m/s:	20	2	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	25	400	-											
Gleitgeschw. m/s:	20	2	-											
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe													
Anwendungsgebiete:	Kalt- und Heißwasser, Dampf Salzlösungen Lösungsmittel, Öle, Fette verdünnte Säuren und Laugen Dynamische Anwendung wie Pumpen, Mischer, Rührwerke, Schneckenförderer in Niederdruckarmaturen													
Anmerkungen:														

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	AROCHEM 6212													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Kombination aus PTFE an der Lauffläche und Aramidgarn an den Kanten; Diaplex-Geflecht													
Technische Daten:	Temperatur °C: -50 bis +280													
	Medium pH: 2 bis 13													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">500</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	25	500	-	Gleitgeschw. m/s:	20	5	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	25	500	-											
Gleitgeschw. m/s:	20	5	-											
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe													
Anwendungsgebiete:	Plungerpumpen überdeckt ein weites Einsatzgebiet Δ Kalt- und Heißwasser, Dampf Δ organische Lösungsmittel Δ verdünnte Säuren und Laugen													
Anmerkungen:	Empfohlen werden mediumseitige Druckfedern und Kammerungsringe aus PTFE													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Lattyflon 4788 und 4789	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser Imprägnierung: PTFE und Schmiermittel Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300 Medium pH: 2 bis 13 Druck bar: 200 Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware geformte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Flüssigkeiten, einschließlich abrasiver und zäher Flüssigkeiten	
Anmerkungen:	Einsatz in Lebensmittel-, Getränke- und Pharma-Industrie	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Lattyflon 4758	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfasern und PTFE-Garn Imprägnierung: PTFE Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -220 bis +300 Medium pH: 2 bis 14 Druck bar: 1000 Gleitgeschw. m/s: 10	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Δ Flüssigkeiten, einschließlich abrasiver und aggressiver Chemikalien Δ Flüssige Luft	
Anmerkungen:	Kern und Kanten bestehen aus Aramidgarn, die Gleitflächen aus PTFE-Garn	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TBA 701	
Hersteller/Vertr.:	TBA Industrial Products, England TBA Industrie-Produkte GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfaser Imprägnierung: PTFE Struktur: diagonal geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 290	
	Medium pH: 3 bis 12	
	Druck bar:	Kreiselp. Plungerp. Armatur
	Gleitgeschw. m/s:	22 - -
Lieferformen:	3 bis 25 mm vierkant auf 8-m-Rollen	
Anwendungsgebiete:	In Kreiselpumpen gegen viele Chemikalien Besonders empfohlen zum Abdichten von Flüssigkeiten mit Feststoffen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TRIPP KEVLAR-Packung	
Hersteller/Vertr.:	Tripp, Ottobrunn bei München	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Kevlar Imprägnierung: PTFE Struktur: Diagonal-Flechtung	
Technische Daten:	Temperatur °C: -220 bis +300	
	Medium pH: 2 bis 13	
	Druck bar: 200	
	Gleitgeschw. m/s: 25	
Lieferformen:	Meterware Ringe	
Anwendungsgebiete:	Für Kolbenpumpen und Hochdruck-Aggregate	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	CHESTERTON Typ 1740	
Hersteller/Vertr.:	CHESTERTON, Massachusetts Zimmermann, Köln; Röttger, Dortmund, u. a.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Aramidfasern Imprägnierung: PTFE Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 260 Medium pH: 4 bis 12 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: 20	
Lieferformen:	Meterware, 3,2 bis 25 mm Durchmesser	
Anwendungsgebiete:	Pumpen, Armaturen, Maschinen Allgemeine industrielle Anwendungen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60		
Produktgruppe:	Packungen	02		
Produkt:	TBA 713			
Hersteller/Vertr.:	TBA Industrial Products, England TBA Industrie-Produkte GmbH, Düsseldorf			
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Glasfaser Imprägnierung: PTFE Struktur: diagonal geflochten			
Technische Daten:	Temperatur °C: 290 Medium pH: 4 bis 12			
	Druck bar:	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur
	Gleitgeschw. m/s:	10	-	10
Lieferformen:	6 bis 25 mm vierkant auf 8-m-Rollen			
Anwendungsgebiete:	In Pumpen und Armaturen für Öle, Lösungsmittel, Laugen und Säuren			
Anmerkungen:	Auch mit Gleitmittelzusatz lieferbar			

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	CHESTERTON Typ 1200	
Hersteller/Vertr.:	CHESTERTON, Massachusetts Zimmermann, Köln; Röttger, Dortmund, u. a.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Glasfasern Imprägnierung: Graphit Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 540 Medium pH: 6 bis 9	
Lieferformen:	Meterware, 3,2 bis 25 mm	
Anwendungsgebiete:	Hochtemperatur-, Hochdruck-Ventilspindel-Packung Ventile für Dampfturbinen	
Anmerkungen:	Typ 170 ist eine geflochtene Glasfasergarnpackung mit einer PTFE-Imprägnierung maximale Temperatur 260°C	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60		
Produktgruppe:	Packungen	02		
Produkt:	Buragraf 6030			
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolftratshausen			
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reine Graphitfasern Imprägnierung: ohne Struktur: geflochten			
Technische Daten:	Temperatur °C: -50 bis +500 Medium pH: 0 bis 14			
		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur
	Druck bar:	8	-	-
	Gleitgeschw. m/s:	20	-	-
Lieferformen:	Meterware Ringzuschnitte			
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Wasser, Lösungsmittel, aggressive Kohlenwasserstoffe, Säuren, Laugen Nicht geeignet für rauchende Salpetersäure und Kaliumchlorat			
Anmerkungen:	Freigegeben in den Bereichen Lebensmittel und Pharmazie			

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Isartherm 6011	
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolftratshausen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitfaser Imprägnierung: hitzebeständig Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: -60 bis +450	
	Medium pH: 2 bis 12	
	Kreiselp.	Plungerp.
Druck bar:	8	100
Gleitgeschw. m/s:	6	1,5
		Armatur
		200
		2
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Insbesondere für Armaturen im hohen Temperatur- und Druckbereich	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Grafite 200 i	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitfaser Imprägnierung: Spezial-Imprägnierung Struktur: Lattice-Braid Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: 260 bis 650 ¹⁾	
	Medium pH: 0 bis 14	
	Kreiselp.	Plungerp.
Druck bar:	100	-
Gleitgeschw. m/s:	40	-
		Armatur
		400
		-
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Geeignet für <ul style="list-style-type: none"> Δ starke Säuren, Laugen Δ Lösungsmittel Δ Heißwasser, Dampf Nicht geeignet für <ul style="list-style-type: none"> Δ stark oxidierende Medien 	
Anmerkungen:	¹⁾ Vom Medium abhängig	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Kohle/Graphitfaser-Packung ¹⁾	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Kohle-Graphit-Fasern Imprägnierung: Einlaufschmiermittel Struktur: Lattice-Braid Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: 345 (in Dampf bis 650) Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 400 Gleitgeschw. m/s: 35	
Lieferformen:	Meterware	
Anwendungsgebiete:	Universalpackung Δ starke Säuren und Laugen Δ Bleich- und Beizmittel für Δ Pumpen, Rührwerke, Ventile	
Anmerkungen:	¹⁾ in verschiedenen Ausführungen Δ Style 98 Kohle/Graphit Δ Paperback 5000 Kohlefasern/PTFE	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Graphitfaserpackung Nr. 42	
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitfaser Imprägnierung: - Struktur: Euraflex-Diagonalgeflecht	
Technische Daten:	Temperatur °C: 500 ¹⁾ Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: über 20	
Lieferformen:	Meterware einbaufertige Packungsringe in allen gängigen Abmessungen	
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ Säuren, Laugen Δ organische Lösungsmittel Δ Salzlösungen Δ Dampf Einschränkungen bei stark oxidierenden Medien	
Anmerkungen:	¹⁾ in inerter Atmosphäre ca. 2000	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	GRAFICO-Packung	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reingraphitfasern Imprägnierung: - Struktur: Multiflex-Flechtart	
Technische Daten:	Temperatur °C: bis 650 Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 60 Gleitgeschw. m/s: 30	
Lieferformen:	Meterware, 4 bis 40 mm	
Anwendungsgebiete:	Universell für alle Medien Einschränkungen bei stark oxidierenden Medien, Salpetersäure, Kaliumchlorat, Sauerstoff	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Multiflex-Kohlefaserpackung	
Hersteller/Vertr.:	Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Kohlefasern Imprägnierung: MoS ₂ , Graphit u. a. Struktur: Multiflex - 4fach diagonal	
Technische Daten:	Temperatur °C: bis 430 Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 60 Gleitgeschw. m/s: 20	
Lieferformen:	Meterware, 4 bis 40 mm	
Anwendungsgebiete:	Universell einsetzbar Einschränkungen nur bei stark oxidierenden Medien	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	CARBOFLEX 6587													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Multifilamente aus reinem Kohlenstoff Imprägnierung: PTFE und Gleitmittel Struktur: Diaplex® geflochten													
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +300													
	Medium pH: 0 bis 14													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>25</td> <td>200</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>25</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	25	200	-	Gleitgeschw. m/s:	25	1	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	25	200	-											
Gleitgeschw. m/s:	25	1	-											
Lieferformen:	Meterware													
Anwendungsgebiete:	Universelle chemische Beständigkeit Nicht geeignet für Δ stark oxidierende Medien Δ Medien, die abrasive Bestandteile enthalten													
Anmerkungen:														

Einsatzbereich:	Dichtungen	60												
Produktgruppe:	Packungen	02												
Produkt:	GRAFOLAN													
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg													
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitfasergarn Imprägnierung: PTFE und Gleitmittel Struktur: Diaplex-Geflecht													
Technische Daten:	Temperatur °C: -60 bis +300													
	Medium pH: 0 bis 14													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>32</td> <td>250</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>25</td> <td>1</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	32	250	-	Gleitgeschw. m/s:	25	1	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur											
Druck bar:	32	250	-											
Gleitgeschw. m/s:	25	1	-											
Lieferformen:	Meterware formgepreßte Ringe													
Anwendungsgebiete:	Schnellaufende Pumpen in Plungerpumpen für Kraftwerke in Kombination mit ALCHEM und PTFE-Packringen Säuren, Laugen Wasser, Dampf Kohlenwasserstoffe													
Anmerkungen:	Für Temperaturen über 300°C auch ohne PTFE und Gleitmittel lieferbar Nicht geeignet für oxidierende Medien													

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Carbosteam 6550	
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Kohlegarn Imprägnierung: Graphithaltige Trockenimprägnierung	
Technische Daten:	Anwendungs- temperatur °C: 400 in Luft, 650 in Dampf Dichte g/cm ³ : - Wärmeleit- fähigkeit W/m K: -	
Lieferformen:	Meterware zugeschnittene Ringe	
Anwendungsgebiete:	Armaturenpackung, aber nur in Kombination mit GRAFIFLEX-Türdichtung	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TBA 301 und TBA 302	
Hersteller/Vertr.:	TBA Industrial Products, England TBA Industrie-Produkte GmbH, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphit (301) bzw. Kohlefaser (302) Imprägnierung: - Struktur: diagonal geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 430 Medium pH: 1 bis 14	
	Kreiselp.	Plungerp.
Druck bar:	-	-
Gleitgeschw. m/s:	-	-
Lieferformen:	6,5 bis 25 mm vierkant auf 4-m-Rollen	
Anwendungsgebiete:	In Kreiselpumpen bei Wasser, Dampf, Gasen, Ölen, Laugen, Säuren	
Anmerkungen:	Nicht einsetzbar gegen rauchende Salpetersäure und andere, stark oxidierend wirkende Medien	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	CHESTERTON Typen ONE & TWO	
Hersteller/Vertr.:	CHESTERTON, Massachusetts Zimmermann, Köln; Röttger, Dortmund, u. a.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Graphitgarn Imprägnierung: Graphit Struktur: geflochten	
Technische Daten:	Temperatur °C: 430 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: -	
Lieferformen:	Meterware, 6,4 bis 25 mm	
Anwendungsgebiete:	Kreiselpumpen und Ventile für besonders hohe Anforderungen Universelle chemische Beständigkeit mit Ausnahme von rauchender Salpetersäure, heiße konzentrierte Schwefelsäure, Fluor	
Anmerkungen:	Chloridgehalt <200 ppm Typ 375: Graphitgarnpackung mit PTFE-Imprägnierung Typ 1738: Kohlegarnpackung mit PTFE-Imprägnierung	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60		
Produktgruppe:	Packungen	02		
Produkt:	Rotatherm			
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolftratshausen			
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: reiner Graphit Imprägnierung: - Struktur: -			
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +550 Medium pH: 0 bis 14			
		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur
	Druck bar:	25	60	400
	Gleitgeschw. m/s:	30	3	2
Lieferformen:	Δ Vorgepreßte Packungsringe Δ Dichtungsband			
Anwendungsgebiete:	Δ Medienbeständigkeit gegen nahezu alle aggressiven und abrasiven Medien im pH-Bereich 0-14 mit Ausnahme stark oxidierender Medien Δ Sauerstoffanlagen bis 200°C und 250 bar (BAM-Gutachten) Δ Kernkraftwerke „Nuklear-Qualität“ (Cl < 10 ppm, Fe < 50 ppm)			
Anmerkungen:	unbedenklich im Lebensmittelbereich			

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	Grafséal												
Hersteller/Vertr.:	Busak + Luyken, Stuttgart												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: naturreiner Graphit Imprägnierung: - Struktur: -												
Technische Daten:	Temperatur °C: 550 Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>40</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	25	-	400	Gleitgeschw. m/s:	40	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	25	-	400										
Gleitgeschw. m/s:	40	-	-										
Lieferformen:	Bänder, glatte oder gerippte Oberfläche, Stärke 0,5 mm (Dichte 0,7 g/cm ³) vorgeformte Ringe, Profilringe, Flachdichtungen												
Anwendungsgebiete:	<ul style="list-style-type: none"> Δ Hochdruck- und Hochtemperaturdampf Δ korrosive Medien Δ Kohlenwasserstoffe Δ Gase Δ Nahrungsmittel Δ Wärmeträgeröle Δ Sauerstoff 												
Anmerkungen:	Nicht beständig gegen stark oxidierende Medien												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60											
Produktgruppe:	Packungen	02											
Produkt:	PAPYEX N												
Hersteller/Vertr.:	Le Carbone-Lorraine, Paris Deutsche Carbone, Frankfurt												
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: reiner Graphit Imprägnierung: - Struktur: -												
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +500 ¹⁾ Medium pH: 0 bis 14												
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Kreiselp.</th> <th>Plungerp.</th> <th>Armatur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Druck bar:</td> <td>300</td> <td>-</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s:</td> <td>35</td> <td>-</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>		Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	Druck bar:	300	-	300	Gleitgeschw. m/s:	35	-
	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur										
Druck bar:	300	-	300										
Gleitgeschw. m/s:	35	-	35										
Lieferformen:	Bänder in Breiten von 12, 120, 500 und 1000 mm Stärken von 0,2 bis 0,5 mm												
Anwendungsgebiete:	<p>Füllmaterial für Stopfbuchsen in Armaturen, Pumpen, Mischern, Rührwerken usw.</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Chemische Industrie: korrosive Medien, wärmeleitende Medien Δ Kältetechnik: Ammoniak, Freon, flüssiger Wasserstoff, flüssiger Sauerstoff Δ Petrolindustrie: Erdöl, GNL und GPL Erdgase, Wasserkohlen Δ Nahrungsmittelindustrie: alle Nahrungsmittel, Konservierstoffe und Farbstoffe 												
Anmerkungen:	PAPYEX altert nicht. Somit erübrigt sich das Nachziehen von Schrauben. Packungen aus PAPYEX sind nachrüstbar. Es genügt, einen vorgeformten PAPYEX-Ring zuzulegen. Ein Austauschen bzw. Herausnehmen des Füllmaterials ist nicht erforderlich. Spez. f. Nuklearind.: PAPYEX Z (antikorr.)												

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Grafoil-Ribbon-Pack	
Hersteller/Vertr.:	Colt Industries Garlock, Düsseldorf	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Naturgraphit Imprägnierung: - Struktur: -	
Technische Daten:	Temperatur °C: -240 bis +500 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 2000 Gleitgeschw. m/s: 50	
Lieferformen:	Band, 6,4 bis 25,4 mm Breite einbaufertige Ringe, in geteilter und ungeteilter Ausführung	
Anwendungsgebiete:	Geeignet für Δ Dampf, Heißwasser Δ Wärmeträgeröle Δ Gase, Sauerstoff	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Hecker-Grafotherm Nr. 1500 und 9500	
Hersteller/Vertr.:	Hecker Werke, Weil im Schönbuch	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Graphit Imprägnierung: - Struktur: aus Graphitfolien gewickelt und gepreßt	
Technische Daten:	Temperatur °C: 500 ¹⁾ Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 300 ²⁾ Gleitgeschw. m/s: 30	
Lieferformen:	Graphitfolienbänder verschiedener Länge und Breite (Nr. 9500) einbaufertige Packungsringe (Nr. 1500)	
Anwendungsgebiete:	Breiter Anwendungsbereich Armaturen, Pumpen, Sonderkonstruktionen Beständig gegen fast alle Medien mit Ausnahme stark oxidierender Verbindungen	
Anmerkungen:	1) in inerter Atmosphäre ca. 2000°C 2) bei entsprechender Konstruktion höhere Drücke möglich	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Reingrafit-Folienband	
Hersteller/Vertr.:	W. E. Huth, Starnberg	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reingrafit Imprägnierung: - Struktur: -	
Technische Daten:	Temperatur °C: -240 bis +650 Medium pH: 1 bis 14 Druck bar: 250 Gleitgeschw. m/s: 30	
Lieferformen:	<p>Δ Bänder in Breiten von 10, 15, 20 und 25 mm und Längen von 10 bis 15 m Die Rohdichte des Bandes beträgt 0,7 g/cm³</p> <p>Δ Fertig gepreßte Ringe</p>	
Anwendungsgebiete:	<p>Universell einsetzbar, auch für flüssigen und gasförmigen Sauerstoff und Lebensmittel</p> <p>Einschränkungen bei stark oxidierenden Medien</p>	
Anmerkungen:	Vorgepreßte Ringe können mit Schrägschnitt oder in zwei Halbschalen geliefert werden und werden dem jeweiligen Druck durch Variation der Dichte angepaßt	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Klinger-Graphit (Dichtungsband)	
Hersteller/Vertr.:	Klinger, Idstein	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Graphit Imprägnierung: - Struktur: -	
Technische Daten:	Temperatur °C: 500 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: 40	
Lieferformen:	<p>Band, geriffelt</p> <p>Breite: 6 bis 25 mm</p> <p>Länge: 12 m</p> <p>Stärke: 0,5 mm</p>	
Anwendungsgebiete:	Universalpackung für Pumpen und Armaturen	
Anmerkungen:	In selbstklebender Ausführung auch zum Abdichten von Flanschen	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60									
Produktgruppe:	Packungen	02									
Produkt:	GRAFIFLEX 6501										
Hersteller/Vertr.:	Merkel, Hamburg										
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reiner expandierter Graphit Imprägnierung: - Struktur: vorprofiliert										
Technische Daten:	Temperatur °C: 450 in Luft, 700 in Dampf										
	Medium pH: 0 bis 14										
	Druck bar:	<table border="1"> <tr> <td>Kreiselp.</td> <td>Plungerp.</td> <td>Armatur</td> </tr> <tr> <td>63</td> <td>400</td> <td>> 500</td> </tr> <tr> <td>Gleitgeschw. m/s: 40</td> <td>4</td> <td>-</td> </tr> </table>	Kreiselp.	Plungerp.	Armatur	63	400	> 500	Gleitgeschw. m/s: 40	4	-
Kreiselp.	Plungerp.	Armatur									
63	400	> 500									
Gleitgeschw. m/s: 40	4	-									
Lieferformen:	Ringe, Buchsen, Bänder, Flachdichtungen; Ringe mit einer Dichte von 1,2 bis 1,8 g/cm ³										
Anwendungsgebiete:	Universalpackung für chemische Industrie, Kernkraftwerke, Kraftwerke; Armaturen; selbstdichtende Deckelverschlüsse Auch als Flachdichtung mit oder ohne Stahlblecheinlage Nicht geeignet für oxidierende Medien										
Anmerkungen:	Sauerstoff bis 200°C und 250 bar (BAM-Testat). Bei Spalten > 0,5 mm werden Kammerungsringe empfohlen wie Kohlefaserpackung Carbosteam oder hochverpreßte Graffilexringe										

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Lattygraf E	
Hersteller/Vertr.:	Latty, Paris M. Schürk, Oer-Erkenschwick	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reiner expandierter Graphit Imprägnierung: - Struktur: -	
Technische Daten:	Temperatur °C: -200 bis +500	
	Medium pH: 0 bis 14	
	Druck bar: 300	
	Gleitgeschw. m/s: -	
Lieferformen:	Band vorgeformte Ringe	
Anwendungsgebiete:	Wärmeübertragungsflüssigkeiten Aggressive Medien Dampf Sauerstoff Auch im Nuklearbereich und in der Lebensmittelindustrie	
Anmerkungen:	Mit Korrosionsverhinderer lieferbar (Typ E 1)	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	Sigraflex	
Hersteller/Vertr.:	Sigri-Elektrographit, Meitingen	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Expandierter Graphit Imprägnierung: - Struktur: -	
Technische Daten:	Temperatur °C: 550 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: - Gleitgeschw. m/s: 50	
Lieferformen:	Folien in einer Breite von 500 mm in Stärken von 0,2; 0,35 und 0,5 mm Vorgepreßte Ringe und Packungsbänder	
Anwendungsgebiete:	Heißdampfarmaturen Wärmeträgeröl-Pumpen	
Anmerkungen:	Hohe Wärmeleitung in radialer Richtung (~200 W/mK) Selbstschmierend, geringer Wellenverschleiß	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	TRIIPP Flexibles Graphitband	
Hersteller/Vertr.:	Tripp, Ottobrunn bei München	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Reiner Graphit Imprägnierung: - Struktur: Band	
Technische Daten:	Temperatur °C: 650 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: 200 Gleitgeschw. m/s: 30	
Lieferformen:	Bänder, 10 bis 25 mm breit einbaufertige Ringe, geteilt oder geschlossen	
Anwendungsgebiete:	Universalpackung für Pumpen und Armaturen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Packungen	02
Produkt:	CHESTERTON – Graphit-Band-Packung	
Hersteller/Vertr.:	CHESTERTON, Massachusetts Zimmermann, Köln; Röttger, Dortmund, u. a.	
Charakterisierung:	Basiswerkstoff: Hochreiner Graphit Imprägnierung: – Struktur: gepreßtes Band	
Technische Daten:	Temperatur °C: 430 Medium pH: 0 bis 14 Druck bar: – Gleitgeschw. m/s: –	
Lieferformen:	Rollen von 0,4 mm Dicke in Breiten von 6 bis 25 mm	
Anwendungsgebiete:	Kreiselpumpen und Ventile Wärmeübertragungsflüssigkeiten Heißdampf Nukleare Anwendungen	
Anmerkungen:	Chloridgehalt < 50 ppm	

Code-Nr. 60-03:

Zylinderkopfdichtung

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Zylinderkopfdichtung	03
Produkt:	Zylinderkopfdichtung	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	Asbestfreie Produkte sind heute erst für einzelne Motortypen verfügbar; für weitere Motortypen sind sie in Erprobung und werden nach erfolgreicher Testung eingeführt werden Die Entwicklung asbestfreier Zylinderkopfdichtungen erfolgt u. a. bei folgenden Firmen: Elring, Fellbach Goetze AG, Burscheid Klinger GmbH, Idstein REINZ, Neu-Ulm Sigri, Meitingen	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.	

Code-Nr. 60-04:

Heißgasdichtungen auf der Basis von

- △ Textilglasfasern
- △ Keramikfasern
- △ SiO₂-Fasern
- △ Aluminiumwolle

Für diese Produktgruppe ergeben sich starke Überschneidungen mit Produkten aus dem Einsatzbereich „Wärmeisolation“, insbesondere mit den Produktgruppen 40-01 und 40-03.

Im nachfolgenden werden daher nur Beispiele für Lieferfirmen aufgeführt.

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Heißgasdichtung	04
Produkt:	Textilglasdichtung	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Textilglasdichtung auf Basis von Glasseide in Form von gedrehten oder geflochtenen Kordeln, Schnüren, Packungen, Bändern u. a.</p> <p>Typische Werte: Anwendungstemperatur 350 bis 550° C Wärmeleitfähigkeit 0,04 bis 0,07 W/m. K</p> <p>Im Regelfall als Meterware in Dicken von 3 bis 60 mm bzw. Breiten von 30 bis 300 mm</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen Culimeter, Bersenbrück Frenzelit-Werke, Bad Berneck Hecker-Werke, Weil im Schönbuch Hellhake, Dortmund h.k.o., Oberhausen Huth, Starnberg Preussler, Frankfurt TBA-Industrieprodukte, Düsseldorf Vitrolan Textilglas, Marktschorgast</p>	
Anmerkungen:	<p>Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.</p>	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Heißgasdichtung	04
Produkt:	Produkte auf Basis von Keramikfasern	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Heißgasdichtung auf der Basis von Keramikfasern in Form von gedrehten oder geflochtenen Kordeln, Schnüren, Bändern oder Platten, oft mit Glasfasern, Messing- oder Edelstahldrähten verstärkt.</p> <p>Typische Werte: Anwendungstemperatur 1100° C mit Glasfaser oder Messingdraht 400-600° C Wärmeleitfähigkeit 0,05-0,4 W/m. K Dichte 0,1-0,5 g/cm³ Im Regelfall als Meterware mit einem Durchmesser von 3 bis 50 mm</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen: ALWIT, Emmerich-Elten (KERAWIT) Burgmann, Wolfratshausen (Burceram) Carborundum, Düsseldorf (Fiberfrax) DIDIER, Wiesbaden (Pyrostop) Frenzelit, Bad Berneck (Isokeram) Gossler, Reinbek (Cerafelt) Gummi-Berger, Mannheim (Keramikschnur) Gummi-Roller, Eschborn (Keramikschnur) Hecker-Werke, Weil im Schönbuch (Silpak) Hellhake, Dortmund (Keramikschnur) h.k.o., Oberhausen (Haceram, Barian) Huth, Starnberg (Keramikfaserpackung) KAGER, Frankfurt (Keramikschnur) Markert, Hamburg (Marsotex) A. O. Meyer, Hamburg (Keramab, Baspak S) RISIUS, Köln (Delceram, Nefalit) Savoie-Feuerfest, Düsseldorf (Kerlane) Schürk, Oer-Erkenschwick (Hephaistos) Tripp, Ottobrunn (Tripp-Keram)</p>	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreter zu erfragen.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Heißgasdichtung	04
Produkt:	SiO ₂ -Faser-Dichtung	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Heißgasdichtung auf Basis von SiO₂-Fasern in Form von Schnüren, Packungen, Bändern</p> <p>Typische Werte: Anwendungstemperatur 1000° C Wärmeleitfähigkeit (bei 500° C) 0,12 W/m. K</p> <p>Im Regelfall als Meterware mit Durchmesser von 6 bis 25 mm</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen: Gummi-Berger, Mannheim (Siltemp) Gummi-Roller, Eschborn (Siltemp) Hellhake, Dortmund (Siltemp) h.k.o., Oberhausen (Refrasil) Markert, Hamburg (Siltemp) Merkel, Hamburg (Siltemp)</p>	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreter zu erfragen.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Heißgasdichtung	04
Produkt:	Aluminiumwolle	
Hersteller/Vertr.:	siehe unten	
Charakterisierung:	<p>Reinaluminiumwolle (95%), weich gegläht, auch mit Messingdraht umklöppelt</p> <p>Typische Werte: Anwendungstemperatur 600° C Dichte 0,2 bis 0,4 g/cm³</p> <p>Wärmeleitfähigkeit: ist durch die Oxidschicht und Poren viel geringer als von reinem Aluminium</p> <p>Beispiele für Lieferfirmen: Frenzelit-Werke, Bad Berneck W. Fricke, Hemer Gummi-Roller, Eschborn Hellhake, Dortmund h.k.o., Oberhausen</p>	
Anmerkungen:	<p>Die Packung kann eingestemmt werden.</p> <p>Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreter zu erfragen.</p>	

Code-Nr. 60-05:

Kompensatoren

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Gewebe-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	AMI-Winter-Werk, Fulda	
Charakterisierung:	<p>Kompensator für</p> <ul style="list-style-type: none">Δ Temperaturen von -90 bis + 1250° CΔ Drücke von 0 bis 3 barΔ beständig gegen die hauptsächlich in der Praxis vorkommenden Medien <p>Trägergewebe</p> <ul style="list-style-type: none">Δ GlasseidengewebeΔ Keramikgewebe mit Silikat-Inconel-Seele <p>Beschichtung</p> <ul style="list-style-type: none">Δ Silikon, Hypalon, Neopren, Viton <p>Dichtfolien</p> <ul style="list-style-type: none">Δ PTFE-, Metall- u. a. Folien <p>Einsatz als Dehnungsausgleichselemente für verschiedene Anwendungsgebiete</p> <p>Für alle temperaturbeaufschlagten Rohrleitungen</p> <ul style="list-style-type: none">Δ KraftwerksbauΔ EntschwefelungsanlagenΔ ChemieanlagenΔ MüllverbrennungsanlagenΔ SchwingförderanlagenΔ Industriefeuerungsanlagen	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	Burgmann, Wolfratshausen	
Charakterisierung:	<p>A: Weichstoff-Kompensator für luft- und gasführende Rohrleitungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen von -60 bis +1000° C Δ Drücke von 0,6 bis +3 bar Δ chemisch beständig gegen die hauptsächlich in der Praxis vorkommenden Medien <p>Trägergewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Glasgewebe, synthetische Gewebe, Aramidgewebe, Edelmetallgewebe <p>Beschichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Neoprene, Silikonkautschuk, Hypalon, EPDM, Perbunan, Fluorkautschuk (Viton, Fluorel) <p>Dichtfolien</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ PTFE-, FEP-, Polyimid- und Metallfolien <p>Isoliermaterialien (oberhalb 200° C)</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Glasgewebe, Keramikfaserfilz und -Gewebe, Silikatgewebe und -filz oberhalb 350° C zusätzliche Wärmedämmung, z.B. Mineralwolle, Keramikfaserfilz <p>B: Elastomer-Kompensator</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperatur bis +205° C Δ chemisch beständig, speziell gegen starke Säuren (Schwefelsäure, schwefelige Säure), zum Beispiel in Rauchgasentschwefelungsanlagen Δ Ausführung mit und ohne Gewebeverstärkung 	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Gewebe-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	DEKOMTE, Mainhausen	
Charakterisierung:	<p>Kompensatoren für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen von -90 bis +1250° C Δ Drücke von 0,1 bis 3,5 bar Δ beständig gegen die hauptsächlich in der Praxis vorkommenden Medien <p>Mehrlagiger Aufbau aus temperatur- und korrosionsbeständigen Isoliergeweben, mit dem Einsatzfall angepaßten Dichtfolien</p> <p>Einsatz für gasförmige Medien wie Luft, Rauchgas, Abgas, Lösungsmitteldämpfe, auch mit Taupunktunterschreitung oder abrasive (zementstaubhaltige) Abluft</p> <p>Auch für die Abdichtung von Rohrdurchführungen durch Brandwände</p> <p>Geprüfte Konstruktionen nach DIN 4102 bis F 120</p>	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Kompensatoren	
Hersteller/Vertr.:	Le Carbone-Lorraine, Paris Deutsche Carbone, Frankfurt	
Charakterisierung:	<p>Faltenbalg aus ARMYLOR (extrudiertes, gesintertes PTFE), durch Ringe aus rostfreiem Stahl verstärkt, für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen bis 220°C Δ Druck bis 18 bar je nach DN Δ Universelle chemische Beständigkeit, hohe Dichtheit <p>Auch für Rohrleitungen aus Materialien wie Glas, Graphit, Emaille, Porzellan</p>	
Anmerkungen:	Auch rahmenfeste Ausführung möglich.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Gewebe-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	Frenzelit-Werke, Bad Berneck	
Charakterisierung:	<p>Kompensator für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen bis 1000°C Δ Drücke bis 10 bar Δ beständig gegen aggressive Gase und abrasive Medien <p>Trärgewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Glasgewebe Δ Keramikfaser Δ Silikatfaser <p>Beschichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Neoprene, Hypalon, Silikonkautschuk u. a. <p>Dichtfolien</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ PTFE-, Metall- und andere Folien <p>Einsatz</p> <p>als Verbindungselemente für verschiedene Einsatzgebiete</p>	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Interflex-Gewebekompensator	
Hersteller/Vertr.:	Schulte-Stemmerk & Oertgen, Duisburg	
Charakterisierung:	<p>Gewebekompensator für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen bis 1000°C Δ Drücke bis 1 bar <p>Trägergewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Glasseidengewebe Δ Keramikfilze Δ Silicagewebe <p>Dichtfolien</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ PTFE und andere <p>Beschichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Viton Δ Kunstkautschuk <p>Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Industrieofenbau Δ Kraftwerkstechnik Δ Chem. Verfahrenstechnik 	
Anmerkungen:	Weitere Informationen zu diesem und anderen asbestfreien Produkten bitten wir beim Hersteller oder Vertreiber zu erfragen.	

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Kompensatoren	
Hersteller/Vertr.:	Kempchen & Co., Oberhausen	
Charakterisierung:	<p>Kompensatoren für Temperaturen</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ bis 180°C Glasgewebe mit Silikon- oder Viton-Beschichtung Δ bis 280°C Glasgewebe mit aufgesinterter PTFE-Folie Δ bis 350°C mehrere Lagen Glasgewebe mit aufgesinterter PTFE-Folie Δ bis 600°C Kombination aus Silikat- oder Keramikgeweben, Isoliermatte und Glasgewebe mit aufgesinterter PTFE-Folie 	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	Gewebe-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	Kluge, Trittau/Bez. Hamburg	
Charakterisierung:	<p>Gewebekompensator für Temperaturen bis 1200° C</p> <p>Aufbau</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Staubabdichtende Leitblechsysteme Δ Edelstahldrahtgewebe Δ Isolierung aus Quarzgeweben, Aluminiumsilikat-Fasern und schweren Glasgeweben mit Drahtseelen Δ PTFE-beschichtete Gewebe Δ Gummierungen aus Viton, Silikon, Hypalon <p>Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Abgas-, Heißgas- und Luftleitungen 	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	KOREMA-Kompensatoren	
Hersteller/Vertr.:	KOREMA, Weiterstadt bei Darmstadt	
Charakterisierung:	<p>Kompensatoren für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen von -100 bis +1000° C Δ Drücke bis 1 bar <p>Aufbau</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ mineralische und keramische Isoliermatten Δ mit Edelstahl verstärkte technische Textilien aller Art; TeTe+S Δ PTFE-Dichtelemente Δ hitzefeste, flexible Beschichtungen <p>Einsatz</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Bälge, Faltenbälge, Dehnungsausgleicher, Manschetten, Membranen 	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	PTFE-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	Resistoflex, Pforzheim-Huchenfeld	
Charakterisierung:	<p>Kompensator aus reinem PTFE für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen von -70 bis +260° C Δ Drücke von 25 bar (für PTFE-ausgekleidete Metall-Kompensatoren) Δ Vakuumkompensatoren <p>Universelle chemische Beständigkeit auch für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Flüssigkeiten Δ Säuren, Laugen Δ Lösungsmittel 	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	ROGA-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	ROGA Kompensatoren, Rodgau 2	
Charakterisierung:	<p>Kompensatoren für Temperaturen 750 und 1250° C</p> <p>Trärgewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Thermosilit-, Fiberkeram mit Cr-Ni-Seele; Glasseiden-, Novatherm-, Roga-Keram-Novatex-Gewebe <p>Dichtgewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Roga-Technoflex-, Thermoplast-, PTFE-Alu-Glasfiber-Folien und andere <p>Elastomere</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Silikonkautschuk, EPDM, Hypalon, Neopren, Hostaphan, Thermoplast <p>Einsatz auch als feuerfeste Wanddurchführung nach DIN 4102, F 30 bis F 180</p>	
Anmerkungen:		

Einsatzbereich:	Dichtungen	60
Produktgruppe:	Kompensatoren	05
Produkt:	TUBOFLEX-Gewebe-Kompensator	
Hersteller/Vertr.:	TUBOFLEX K.G. Fritz Berghöfer, Hamburg	
Charakterisierung:	<p>Kompensatoren für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Temperaturen von -100 bis +1000° C Δ Drücke von 0,1 bis 1,5 bar <p>Trägergewebe</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hitzebeständige Spezialgewebe <p>Beschichtung</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Silikone, Hypalon, Viton und Neoprene <p>Leitrohre sind vorgesehen</p> <p>Einsatz als Übergang an Kanälen, flexible Anschlußstücke für Luft, Dampf, Staub und alle gasförmigen Medien</p>	
Anmerkungen:		

11 Verzeichnis

über die Hersteller und Vertreiber von Substituten für Asbest und asbesthaltige Produkte für den Einsatzbereich Dichtungen

Im nachfolgenden sind die Firmen aufgeführt, die im Rahmen dieser Erhebung als Lieferanten für die genannten Produktgruppen bekannt geworden sind.

Die Vielzahl der asbestfreien Produkte und die rasche Entwicklung auf diesem Gebiet machen es unmöglich, für alle asbestfreien Produkte Datenblätter zu erstellen. Hier soll das Verzeichnis helfen, weitere Bezugsquellen aufzuzeigen.

Hersteller/Vertreiber	60-01 Flach- dichtung	60-02 Packung	60-04 Heißgas- dichtung	60-05 Komen- satoren
ALWIT GmbH Kattegatweg 6 4240 Emmerich-Elten		X	X	
AMI-Winter-Werk Postfach 1227 6400 Fulda				X
Feodor Burgmann Dichtungswerke GmbH & Co Postfach 1240 8190 Wolfratshausen	X	X	X	X
Busak & Luyken GmbH + Co. Handwerkstr. 5-7 7000 Stuttgart 80		X		
Carborundum Werke GmbH Kappeler Straße 105 4000 Düsseldorf 13			X	
Culimeta Industriegebiet West 4558 Bersenbrück			X	
DEKOMTE Kompensatorentechnik GmbH Jahnstr. 8 6451 Mainhausen				X
Deutsche Carbone AG Talstraße 112 6000 Frankfurt/Main 56	X	X		X
Deutsche Johns-Manville GmbH Postfach 2180 6200 Wiesbaden			X	
Didier-Werke AG Postfach 2025 6200 Wiesbaden			X	
Frenzelit-Werke GmbH & Co. KG Postfach 1140 8582 Bad Berneck/Frankenhammer	X		X	X

Hersteller/Vertreiber	60-01 Flach- dichtung	60-02 Packung	60-04 Heißgas- dichtung	60-05 Kompen- satoren
Walter Fricke Hauptstr. 163 5870 Hemer			X	
Garlock GmbH Scheffelstr. 73 4000 Düsseldorf 30	X	X		
W. L. Gore & Co. GmbH Wernher-von-Braun-Str. 18 8011 Putzbrunn	X	X		
Oskar Gossler KG Borsigstraße 4-6 2057 Reinbek			X	
Gummi-Roller Dieselstraße 6236 Eschborn			X	
HDF-Flexitallic GmbH Postfach 1240 5093 Burscheid-Massiefen 1	X			
Hecker-Werke GmbH & Co. KG Arthur-Hecker-Str. 1 7031 Weil im Schönbuch	X	X	X	
Albert Hellhake Niedersachsenweg 37 4600 Dortmund 1	X		X	
h.k.o. Handelsgesellschaft mbH der Fa. Kempchen & Co. GmbH Alleestraße 4 4200 Oberhausen 1	X	X	X	X
W. E. Huth GmbH Schiffbauweg 5 8130 Starnberg-Percha	X	X	X	
KAGER GmbH Postfach 61 03 24 6000 Frankfurt/Main 61			X	
Rich. Klinger GmbH Rich.-Klinger-Straße 6270 Idstein/Taunus	X	X		
E. H. Kluge GmbH Industriegebiet Nord 2077 Tritttau (Bez. Hamburg)				X
KOREMA Kompensatorenwerk Rhein-Main Friedr.-Schäfer-Str. 3-5 6108 Weiterstadt 1				X
Otto Markert & Sohn Droopweg 31 2000 Hamburg 26			X	
Martin Merkel GmbH & Co. KG Sanitastraße 17-21 2102 Hamburg 93		X	X	

Hersteller/Vertreiber	60-01 Flach- dichtung	60-02 Packung	60-04 Heißgas- dichtung	60-05 Kompensatoren
Arnold Otto Meyer Ballindamm 1-3 2000 Hamburg 1			X	
Morgan GmbH Holterkamp 7 4030 Ratingen			X	
PAGUAG Dichtungs-Technik GmbH & Co. KG Postfach 33 03 30 4000 Düsseldorf 30	X			
Gustav Alfred Preussler KG Postfach 55 02 09 6000 Frankfurt/Main 55			X	
Resistoflex GmbH Industriestr. 96 7530 Pforzheim-Huchenfeld				X
Rex Industrie-Produkte Graf von Rex GmbH & Co. KG 7170 Schwäbisch Hall			X	
RISIUS GmbH Sinnersdorfer Str. 3 5000 Köln 71			X	
ROGA Kompensatoren-GmbH Am Rückersgraben 25 6054 Rodgau 2				X
Saline Lüneburg In der Marsch 1 2120 Lüneburg			X	
Manfred Schürk GmbH. Dichtungstechnik Ludwigstr. 11 4353 Oer-Erkenschwick	X	X	X	
Sigri Elektrographit GmbH Werner-von-Siemens-Str. 18 8901 Meitingen	X			
TBA Industrieprodukte Postfach 33 04 54 4000 Düsseldorf 30	X			
Wilhelm Tripp GmbH Ganghoferstr. 9-11 8012 Ottobrunn b. München	X	X	X	
Tuboflex KG Barnerstraße 16 2000 Hamburg 50				X
Vitrolan Textilglas GmbH Bernecker Str. 8 8581 Marktschorgast/Bayern			X	

Hersteller/Vertreiber	60-01 Flach- dichtung	60-02 Packung	60-04 Heißgas- dichtung	60-05 Kompensatoren
Nachtrag Gummi-Berger GmbH Hans-Thoma-Str. 49-51 6800 Mannheim 1 Kempchen & Co. GmbH Alleestr. 4 4200 Oberhausen REINZ Dichtungs-GmbH Reinzstr. 3-7 7910 Neu-Ulm LR-Savoie-Feuerfest Berliner Allee 38 4000 Düsseldorf 1 Schulte-Stemmerk & Oertgen KG Philosophenweg 25-29 4100 Duisburg 1 J. Zimmermann & Co. Maastrichter Str. 45 5000 Köln	 X X 	 X 	X X 	 X

12 Verzeichnis von Technischen Händlern, die als Spezialität oder Sortimentsschwerpunkt Substitute für asbesthaltige Produkte angeben

Hier wurden die Postleitzahlen als Ordnungsschema zugrunde gelegt, da diese Händler normalerweise eine regionale Bedeutung haben.

Auf eine Zuordnung zu einzelnen Produktgruppen wurde hier verzichtet.

Georg Götz	Kreuzbergstr. 30	1000 Berlin 61
Otto Köhnel & Sohn Nachf.	Prinzenallee 82	1000 Berlin 65
Dieter Ohmsieder	Tegeler Str. 6	1000 Berlin 65
Anton Schmidt Nachf. GmbH	Reineckendorfer Str. 26-27	1000 Berlin 65
C. A. Loewe GmbH	Alt-Moabit 130	1000 Berlin 21
C. Haacke & Söhne (GmbH & Co.)	Mörkenstr. 7	2000 Hamburg 50
Carl Fischer GmbH	Brauerknechtsgraben 45	2000 Hamburg 11
Otto Begier (GmbH & Co.)	Friedensallee 61	2000 Hamburg 50
E. Hermsen GmbH & Co. KG vorm. Jungk	Friedrich-Ebert-Damm 126	2000 Hamburg 70
Max Kassun	Desenißstr. 64	2000 Hamburg 76
Otto Markert & Sohn	Droopweg 31	2000 Hamburg 26
Scharpwinkel & Huppertz	Michaelisstr. 4	2000 Hamburg 11
Gummi-Reischl GmbH	Großmannstr. 215	2000 Hamburg 26
Julius Roller & Co.	Oehleckerring 14	2000 Hamburg 62
A. W. Schultze Gummi- u. Asbest KG	Altes Feld 4	2000 Hamburg-Barsbüttel
R. Winckelsesser, Nachf. H. Winckelsesser	Am Windhop 21	2000 Hamburg 73
Harry Wegner	Hammerbrookstr. 47	2000 Hamburg 1
Louis Taxt GmbH & Co.	Ludwigstr. 4	2000 Hamburg 6
Gummi-Wegner Max Wegner & Söhne GmbH	Serrahnstr. 1-2	2050 Hamburg 80
OSCAR GOSSLER KG (GmbH & Co.)	Borsigstr. 4-6	2057 Reinbek
W. Klietsch, Industriebedarf	Hamburger Str. 1	2057 Reinbek
Walter Auerbach GmbH & Co. KG	Hamburger Str. 23	2060 Bad Oldesloe
Helmers & Renck, Inh. A. Block	Wallgraben 18-20	2100 Hamburg 90
Franz Ritter GmbH & Co. KG	Andreas-Gayk-Str. 7-11	2300 Kiel
Carl Julius	Lollfuß 73	2380 Schleswig
Carl Kürle	Beckergrube 75	2400 Lübeck
Peter Stöhrmann OHG	Lohgerberstr. 7	2400 Lübeck
Friedrich Benien GmbH & Co. KG	Hemelinger Hafendamm 24	2800 Bremen 44
Geo Bekenn GmbH	Am Wandrahm 6	2800 Bremen 1
KRUSE TECHNIK GmbH & Co. KG	Geeren 26-28	2800 Bremen 1
Fleck & Köhler	Schlachte 19/20	2800 Bremen 1
Erich Dittrich GmbH & Co. KG	Lüneburger Str. 20	2800 Bremen 1
Hillmann & Geitz	Schlachte 22	2800 Bremen 1
Uwe Kloska KG, Techn. Ausrüster	Hans-Böckler-Str. 60	2800 Bremen 1
AD. VOIGT GmbH & Co.	Ingolstädter Str. 7	2800 Bremen 1

HERMANN PITZNER	Weidestr. 8-10	2850 Bremerhaven 1
Alfred Schwalms Erben & Co.	Arrngaststr. 12	2940 Wilhelmshaven
ARBO GmbH	Zeißstr. 60	3000 Hannover 81
Wilhelm Samland	Emdenstr. 2	3000 Hannover 81
Friedrich W. Gömann	Oesterleystr. 15	3000 Hannover 1
Arnold Frommeyer	Hamburger Allee 36	3000 Hannover 1
Fr. Rahlfs GmbH	Kleine Düwelstr. 21	3000 Hannover
J. H. Lerch & Co. GmbH	Lohweg 2	3000 Hannover 73
Erich Hilgendorf & Co.	Benzstr. 1	3200 Hildesheim
Heinrich Recker	Lohstr. 38	3250 Hameln 1
Brennecke & CO., Inh. J. Heusel	Adolfstr. 35	3300 Braunschweig
TECHNIKA Kießling & Co. KG	Alte Frankfurter Str. 213	3300 Braunschweig
Alfred Schwalms Erben & Co.	Collegienstr. 13/14	3330 Helmstedt
J. Jesse Nachf. R. Neumann	Bornhäuser Str. 1 A	3370 Seesen
GmbH & Co. KG		
Paul Miehlmann, Inh. Dipl.-Ing. K. Münnich	Rudolf-Wissell-Str. 1	3400 Göttingen
Carl Siebert KG	Bunsenstr. 69-71	3500 Kassel
Düsseld. Bergwerks- u. Hüttenbedarf GmbH	Gumbertstr. 173	4000 Düsseldorf
Wilh. Krebs Nachf., Inh. G. Erxleben	Karlstr. 94	4000 Düsseldorf 1
Fritz Schaub, Inh. H. D. Wolligandt	Klosterstr. 83	4000 Düsseldorf 1
Fritz Manke	Fichtenstr. 72	4000 Düsseldorf 1
Rheinische Gummi-Ges. W. Klotz & Co.	Bergstr. 13	4020 Mettmann
Paul Klingelhöfer KG	Odenkirchener Str. 289	4050 Mönchengladbach 2
Alfons Gehlen KG	Stadtwaldallee 15	4060 Viersen 1
Schulte-Stemmerk & Oertgen KG	Philosophenweg 25-29	4100 Duisburg 1
M. Wolf GmbH	Pulverweg 41	4100 Duisburg 1
Hannan u. Stein GmbH u. Co. KG	Neue Ritterstr. 51	4150 Krefeld
RODENBACH Gummi-Technik,	Südstr. 107	4150 Krefeld
Ferd. Zens GmbH		
Erich Rütter	Gruftstr. 15-17	4190 Kleve 1
H. K. O. Handels GmbH	Alleestr. 4	4200 Oberhausen 1
GUMMI-WORTHOFF	Hagelkreuzstr. 140	4200 Oberhausen 11
IBK-Wiesenhahn GmbH & Co. KG	Raiffeisenstr. 5	4250 Bottrop-Kirchhellen
HANS SCHMIDT Industriebedarfsges. mbH.	Landsberger Str. 20-22	4330 Mülheim
August Schloemer GmbH	Zum Wetterschacht 16	4350 Recklinghausen
Gummi-Stricker, P. H. Stricker	An der Kleinmannbrücke 4	4400 Münster
GmbH & Co. KG		
A. Brickwedde	Großhandelsring 10	4500 Osnabrück
Albert Hellhake	Niedersachsenweg 37	4600 Dortmund
D. Grümer GmbH & Co. KG	Hermannshöhe 52	4630 Bochum 1
Josef Vahlensieck GmbH	Wanner Str. 6	4650 Gelsenkirchen
Franz Stickling KG	Beckumer Str. 59	4730 Ahlen
Paul Piel	Boleweg 4	4770 Soest
M. C. Vehring GmbH, Großh. Techn. Bedarf	Stadttheiderstr. 1-3	4800 Bielefeld 1
Kahmann & Ellerbrock	Feldstr. 60	4800 Bielefeld 1
J. L. Breuer GmbH	Richard-Wagner-Str. 35	5000 Köln 1
Walter Bieg & Co.	Gutenbergstr. 14-18	5000 Köln 30
Jacob Nettekoven OHG	Filzengraben 12-16	5000 Köln 1
Theodor Haarmann	Körnerstr. 1	5000 Köln 40
Lux & Co.	Melatengürtel 105	5000 Köln 30
Breuer & Co.	Aachener Str. 306	5000 Köln 1
P. J. Schulz GmbH	Wikingerstr. 71c	5000 Köln 91
Anton Fischer	Fridolinstr. 55	5000 Köln 30
M. Zilken GmbH & Co. KG	Johannes-Müller-Str. 4	5000 Köln 60
Carl Wachendorff	Hauptstr. 281	5060 Bergisch Gladbach
Karl Stahlberg GmbH & Co. KG	Freunder Weg 63	5100 Aachen
H. Seybold GmbH & Co. KG	Josef-Schregel-Str. 15	5160 Düren
Münch GmbH & Co.	Mainzer Str. 46	5400 Koblenz

König & Ronneberger GmbH & Co. KG	Hofaue 51–53	5600 Wuppertal 1
Willy Zimmermann	Ravensberger Str. 22	5600 Wuppertal 1
Wilh. Oberste-Lehn, Inh. R. Tückmantel	Krebsstr. 2–8	5600 Wuppertal 2
Hassel & Heimer	Friedrich-Ebert-Str. 157	5600 Wuppertal-Elberfeld
Gustav Jesinghaus OHG	Birkerstr. 30	5650 Solingen 1
Triesch & Weidner GmbH & Co. KG	Konrad-Adenauer-Str. 26	5650 Solingen
Otto Steinbrink	Twiete 29	5750 Menden 1
Herm. Evers GmbH & Co. KG	Graf-von-Galen-Ring 14	5800 Hagen 1
Wilhelm Niggeloh GmbH & Co.	Breitenfelder Str. 25/27	5820 Gevelsberg
Franz Conen KG	Weidenauer Str. 226	5900 Siegen
INDUSTRIE-SERVICE Grimm + Börner KG	An den Weiden 45	5900 Siegen
Techno Strack GmbH	Frankfurter Str. 19	5900 Siegen
Wilh. Schneck sen. GmbH & Co.	Numbachstr. 58	5900 Siegen 1
Irie & Heuel GmbH	An den Weiden 37	5900 Siegen
Hugo Roth GmbH	Gießener Str. 5	5901 Wilnsdorf 1
Gustav Schulte	Herscheider Str. 15	5970 Plettenberg
Dipl.-Ing. (FH) Reinhard Kleefeld	Löwengasse 27	6000 Frankfurt 60
Schwarz & Dibbern GmbH & Co. KG	Braubachstr. 14–16	6000 Frankfurt 1
J. H. Lerch & Co. GmbH	Lahnstr. 34–40	6000 Frankfurt 19
Ing.-Büro H. Kolloge, Inh. H. Ruppel	Offenbacher Landstr. 208	6000 Frankfurt 70
Eduard Weiss GmbH	Mainzer Landstr. 241	6000 Frankfurt 19
Schmidt & Wiechmann KG	Weismüllerstr. 26	6000 Frankfurt
Johann W. Schimmel GmbH	Dieselstr. 35	6050 Offenbach 1
H. K. O. Handels-GmbH	Maybachstr. 1	6072 Dreieich
Laufer, Hofmann & Co.	Mainzer Str. 6	6080 Groß-Gerau
Voegele – Großhandelsges. mbH	Sensfelderweg 26	6100 Darmstadt
Armaturen-Röder KG	Landwehrstr. 21 A	6100 Darmstadt 11
W. Adolph	Mainstr. 21	6200 Wiesbaden 12
Manfred Brösel	Schiersteiner Str. 73	6200 Wiesbaden 1
Mühlenberger & Sohn, Ind. Ausrüstg. GmbH	Otto-Wallach-Str. 16	6200 Wiesbaden 12
Fritz Wehnert	Friedrichstr. 50	6228 Eltville
Gummi-Roller GmbH & Co.	Rudolf-Diesel-Str. 17	6236 Eschborn 2
Jakob & Wagner GmbH	Bahnhof-Südseite	6330 Wetzlar
Heinz Georg	Medenbacher Str. 19	6349 Breitscheid
Hub. Laufer, Turmstr. 101a, 6411 Künzell 6	Postanschr.: Postf. 662	6400 Fulda
E. Klaus KG	Nürnberg Str. 7	6450 Hanau 1
Heger & Reh	Große Langgasse 1	6500 Mainz 1
Hehmann-Industriebedarf GmbH	Arndtstr. 12–14	6520 Worms 1
J. Mettler & Co. GmbH	Rathausplatz 5	6600 Saarbrücken 3
RALA GmbH	Bismarckstr. 54–56	6700 Ludwigshafen
Grüner & Co. GmbH	Branchweilerhofstr. 47/49	6730 Neustadt
GUMMI-BERGER GmbH	Hans-Thoma-Str. 49/51	6800 Mannheim 1
Hill & Müller KG	Casterfeldstr. 68–72	6800 Mannheim 24
C. Wilhelm Walter GmbH & Co. KG	H 7, 36	6800 Mannheim 1
Hormuth GmbH	Wieblinger Weg 96	6900 Heidelberg 1
Spengler-Gummi GmbH	Giselherstr. 6	6940 Weinheim
Julius Roller & Cie. – Gummi-Roller	Gablenberger Hauptstr. 23	7000 Stuttgart 1
Gummi-Scheufele GmbH	Frankfurter Str. 38	7100 Heilbronn
Blatt & Co. GmbH	Schaeuffelenstr. 13	7100 Heilbronn
Guckes & Schreiter GmbH	Marstallstr. 9	7140 Ludwigsburg
Adolf Fähnle GmbH & Co. KG	Jahnstr. 106	7320 Göppingen
Reiff GmbH	Tübinger Str. 2–6	7410 Reutlingen
Schöffler + Wörner GmbH & Co. KG	Printzstr. 6a	7500 Karlsruhe 1
Wilhelm Rempe, Inh. Albert Lobstein	Hauptstr. 47	7622 Schiltach
Dieter Engert	Untere Laube 45	7750 Konstanz
Ketterer & Liebherr GmbH & Co. KG	Oltmannstr. 5 + 22	7800 Freiburg
Carl-Heinz Schreiber GmbH	Im Alten 1–3	7850 Lörrach 1
GUMMI-WELZ GmbH & Co. KG	Magirusstr. 30–32	7900 Ulm

Sudhoff GmbH & Co. KG	Auchertwiesenweg 22	7900 Ulm
Josef Fischer KG	Ailingen Str. 3	7990 Friedrichshafen
Dr. Oscar Menzel Nachf.	Kronwinklerstr. 36	8000 München 60
A. Seyfried GmbH	Hollerstr. 2	8000 München 50
W. & A. Sinzker KG	Reichenbachstr. 26	8000 München 5
Wilhelm Sahlberg-GmbH & Co.	Friedrich-Schüle-Str. 20	8016 Feldkirchen b. München
Gummi-Kraus OHG	Hohe Schulstr. 5	8070 Ingolstadt
Schürnbrand GmbH & Co. KG	Marienstr. 2-4	8220 Traunstein
Gummi-Hug-Plastik, Ludwig Huggenberger	Innere Regensburger Str. 2a	8300 Landshut
Leonhard Schmauß	Neupfarrplatz, Kramwinkel	8400 Regensburg
Kurt Haagner GmbH & Co. KG	Dieselstr. 3	8450 Amberg
Xaver Bertsch	Celtisstr. 10	8500 Nürnberg
Conrad & Lombardino GmbH	Hahnenbalz 35	8500 Nürnberg 1
Eberhart Reinshagen GmbH & Co.	Kohlenhofstr. 4	8500 Nürnberg 1
Erwin Telle GmbH	Sigmundstr. 176	8500 Nürnberg
Otto Haas	Giebener Str. 5	8500 Nürnberg 92
Gummi-Wörner, Inh. Hermann Wörner	Hauptstr. 90	8520 Erlangen
Frank + Henne GmbH & Co.	Dr.-Enders-Str. 30	8670 Hof
Pfister & Pfrang Techn. Großhandel GmbH	Sedanstr. 21	8700 Würzburg 1
Wolperts Erben GmbH & Co.	Göbelslehenstr. 3	8700 Würzburg
Eckert & Co.	Hanauer Str. 52-60	8750 Aschaffenburg
Gummi- & Asbest-Fabr. Präg & Co.	Hofrat-Röhler-Str. 12a	8900 Augsburg
Leop. Siegle GmbH & Co. KG	Stätzlinger Str. 53	8900 Augsburg
JURIMA Dichtungen GmbH	Am Mittleren Moos 19	8900 Augsburg
