

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

8

Asbestersatzstoff-Katalog

Erhebung über
im Handel verfügbare Substitute
für Asbest
und asbesthaltige Produkte

Band 8: Reibbeläge

von Dr. Eva Poeschel, Dipl.-Ing. Gabriele Schettler
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: 183756

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 3-88383-120-4

Berichts-Kennblatt

1. Berichtsnummer	2.	3.
4. Titel des Berichts Erhebung über im Handel verfügbare Substitute für asbesthaltige Produkte: Einsatzbereich „Reibbeläge“		
5. Autor(en), Name(n), Vorname(n) Poeschel, Eva; Schettler, Gabriele		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 68
		12. Literaturangaben -
7. Fördernde Institution (Name, Anschrift) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, 1000 Berlin 33		13. Tabellen und Diagramme 5
		14. Abbildungen 1
15. Zusätzliche Angaben Dieser Bericht ist Bestandteil eines mehrbändigen Katalogs für die verschiedenen Einsatzbereiche asbesthaltiger Produkte (vgl. Seite 8)		
16. Kurzfassung Ziel der durchgeführten Erhebung war die Erstellung eines Katalogs, in dem die im Handel verfügbaren Substitute bzw. 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 „Reibbeläge“ erfaßt.		
17. Schlagwörter Substitute für Asbest; Reibbeläge; Scheibenbremsbeläge, Trommelbremsbeläge, Bremsklotzsohlen, Kupplungsbeläge		
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 "Brake and Clutch Linings"		
5. Author(s), Family Name(s), First Name(s) Poeschel, Eva; Schettler, Gabriele		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-Ref. No. 104 08 311
		11. No. of Pages 68
		12. No. of References -
7. Sponsoring Agency (Name, Address) Umweltbundesamt, Bismarckplatz 1, D-1000 Berlin 33		13. No. of Tables, Diagrams 5
		14. No. of Figures 1
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 "Brake and Clutch Linings".		
17. Keywords Substitutes for Asbestos; Brake and Clutch Linings; Disk Brake, Drum Brake, Brake Block, Clutch Linings		
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.

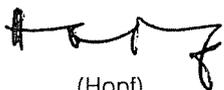
Aus diesem Grunde hat sich der Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften entschlossen, den Bericht des Umweltbundesamtes über im Handel verfügbare Substitute für Asbest und asbesthaltige Produkte, der aus einem Forschungsvorhaben des Battelle-Institutes hervorgegangen ist, in seiner Schriftenreihe 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	Allgemeines zu Reibbelägen	10
3	Scheibenbremsbeläge (80-01)	
3.1	Anwendungen und Anforderungen	12
3.2	Asbestfreie Produkte	15
4	Trommelbremsbeläge (80-02)	
4.1	Anwendungen und Anforderungen	16
4.2	Asbestfreie Produkte	17
5	Bremsklotzsohlen (80-03)	
5.1	Anwendungen und Anforderungen	18
5.2	Asbestfreie Produkte	18
6	Bremsbeläge für Industrieanwendungen (80-04)	
6.1	Anwendungen und Anforderungen	19
6.2	Asbestfreie Produkte	20
7	Kupplungsbeläge (80-05)	
7.1	Anwendungen und Anforderungen	20
7.2	Asbestfreie Produkte	21
8	Zusammenfassende Beurteilung	22
9	Katalog über im Handel verfügbare Substitute	23
10	Verzeichnis der Hersteller und Vertreiber	66

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- toren		
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 behandelt die Möglichkeiten der Asbestsubstitution im Bereich der Reibbeläge. Er ist Bestandteil eines mehrbändigen Übersichtskatalogs, in dem für die verschiedensten Einsatzbereiche von Asbest und asbesthaltigen Produkten die im Handel verfügbaren asbestfreien Produkte erfaßt werden.

Im Bereich der Reibbeläge wurde für folgende Produktgruppen untersucht, ob und inwieweit asbesthaltige Materialien Anwendung finden und welche technischen Substitutionsmöglichkeiten am Markt geboten werden:

△ Scheibenbremsbeläge für Pkw und motorisierte Zweiräder, Nutzfahrzeuge (Lkw und Busse) und Schienenfahrzeuge	80-01
△ Trommelbremsbeläge für Pkw sowie motorisierte Zweiräder und Nutzfahrzeuge (Lkw, Anhänger und Busse)	80-02
△ Bremsklotzsohlen für Schienenfahrzeuge der Bundesbahn, in kommunalen Betrieben und in privatwirtschaftlichen Unternehmen	80-03
△ Bremsbeläge für Industrieanwendungen wie Scheiben, Konen, Bänder, Ringe, Segmente, Klötzchen u. a. m., für den Maschinenbau, für Baumaschinen, Sonderfahrzeuge, für Haushaltsgeräte, Fördertechnik (Aufzüge, Förderbänder, Seilbahnen usw.)	80-04
△ Kupplungsbeläge für die Automobilindustrie (Pkw, motorisierte Zweiräder, Nutzfahrzeuge) und Industrieanwendungen	80-05

Im allgemeinen Teil wird zunächst ein Überblick über die unterschiedlichen Anforderungen gegeben, die an Reibbeläge der einzelnen Produktgruppen gestellt werden, und es werden die zwei Entwicklungsrichtungen „Faseraustauschbeläge“ und „Semimetall-Beläge“ aufgezeigt.

Anschließend soll auf die einzelnen Produktgruppen eingegangen werden; neben allgemeinen Informationen und einer Auflistung der Anforderungen, die an die verschiedenen Produkte gestellt werden, sollen die Möglichkeiten des Asbestersatzes dargestellt und der Stand der Entwicklung aufgezeigt werden.

Im Katalogteil sind für die einzelnen Produktgruppen unter der jeweiligen Code-Nummer Datenblätter zu den im Handel verfügbaren asbestfreien Produkten zusammengestellt.

Dieser Katalog soll dem Verbraucher die Möglichkeit geben, sich über das im Handel verfügbare Angebot an asbestfreien Produkten für den Bereich Reibbeläge zu informieren. Der Katalog kann und soll die technische Beratung durch den Fachmann jedoch nicht ersetzen.

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

Weiter ist im Anhang ein Verzeichnis der Hersteller beigelegt, deren Produkte im Katalogteil aufgeführt sind.

An dieser Stelle danken wir den Vertretern von Firmen, Verbänden, Gewerkschaften und Berufsgenossenschaften für ihre wertvolle Unterstützung.

2 Allgemeines zu Reibbelägen

An die Reibbeläge werden entsprechend ihrer Anwendung wesentlich unterschiedliche Anforderungen gestellt:

- △ Reibbeläge, die in Kraftfahrzeugen in Bremsen eingesetzt werden und damit ein Sicherheitsteil darstellen (80-01 und 80-02), haben nach Maßgabe des Gesetzgebers Mindestanforderungen zu erfüllen und bedürfen einer Zulassung. Grundlage der Zulassung von Bremsanlagen und dadurch auch von Bremsbelägen in Kraftfahrzeugen im öffentlichen Straßenverkehr der Bundesrepublik Deutschland sind die Bau- und Wirkvorschriften nach § 41 Straßenverkehrs-Zulassungsordnung (StVZO) und die dazu erlassenen „Richtlinien für die Bremsprüfung von Kraftfahrzeugen und Anhängern“. Anstelle der nationalen Vorschriften können auf Antrag die Vorschriften nach der „Richtlinie des Rates“ der Europäischen Gemeinschaften über die „Bremsanlagen bestimmter Klassen von Kraftfahrzeugen und deren Anhängern“ (RREG 71/320/EWG) bzw. die entsprechende ECE-Regelung Nr. 13 angewendet werden.

Der Fahrzeughersteller oder sein Beauftragter beantragt beim Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) für den jeweiligen Fahrzeugtyp nach § 20 StVZO die Allgemeine Betriebserlaubnis, kurz ABE genannt. Darüber hinaus gibt es die sog. Teile-ABE, d. h. der Reibbelaghersteller kann beim KBA eine ABE für Fahrzeugteile nach § 22 StVZO für den Bremsbelag eines Fahrzeugtyps beantragen. Die Begutachtung zur Erteilung der ABE für einen Bremsbelag erfolgt auf der Basis des § 41 StVZO.

Vom Kraftfahrzeughersteller werden zusätzliche Anforderungen an die Bremsbeläge gestellt, diese betreffen sowohl die technische Sicherheit der Bremsen auch unter extremen Bedingungen (Bergfahrt) als auch das Komfort-Verhalten.

- △ Für Reibbeläge, die bei Schienenfahrzeugen im internationalen Verkehr zur Anwendung kommen – das sind zum einen Scheibenbremsbeläge (80-01), zum anderen Bremsklotzsohlen (80-03) – werden die Zulassungsanträge vom jeweiligen Betreiber des Schienenfahrzeugs gestellt. Der Zulassungsantrag ist von der Deutschen Bundesbahn mit den Versuchsberichten der UIC, Unterausschuß Bremswesen, vorzulegen, die über die Zulassung entscheidet. Der Schienenverkehr unterliegt dem Eisenbahnrecht, d. h. Prüfung und Überwachung von Schienenfahrzeugen und damit auch der Bremsenerfolgen bei der Bundesbahn nach dem allgemeinen Eisenbahngesetz entsprechend der Eisenbahnbau- und Betriebsordnung (EBO), die der gesetzlichen Aufsicht der Bundesrepublik Deutschland unterliegt.

Für kommunale Schienenfahrzeuge und Privatbahnen gilt dagegen das Länder-Eisenbahnrecht; Prüfung und Überwachung dieser Schienenfahrzeuge erfolgen jedoch im Auftrag der Länder wiederum durch die Bundesbahn gemäß der EBO.

- △ Für Bremsbeläge, die in der Industrie zur Anwendung kommen (80-04), gibt es keine Vorgaben seitens des Gesetzgebers. Die Freigabe des Bremsbelages für die jeweilige Anlage erfolgt im allgemeinen durch den Hersteller der Anlage. Ausgesprochene Sicherheitsvorrichtungen, wie beispielsweise Baukräne und Aufzüge, müssen vom TÜV abgenommen werden. Der Einsatzbereich 80-04 ist so heterogen, daß es unmöglich ist, ein einheitliches Anforderungsprofil zu erstellen.

△ Für Reibbeläge in Kupplungen gibt es ebenfalls keine Vorgaben seitens des Gesetzgebers. Der Belaghersteller, der Kupplungshersteller wie auch der Fahrzeughersteller testen die Kupplungsbeläge und kontrollieren so ihre Qualität.

Bei der Reibbelag-Herstellung werden bzw. wurden zwei Entwicklungsrichtungen verfolgt:

1. Die Entwicklung von Faseraustauschbelägen, wobei die Asbestfasern durch metallische, mineralische und/oder organische Fasern ersetzt werden. Diese Beläge sind als reine Substitutionsprodukte für die asbesthaltigen Reibbeläge zu betrachten.
2. Die Entwicklung von Semimetallic-Bremsbelägen, das heißt Belägen mit mehr als 50% Metallanteil in Form von Fasern, Spänen und/oder Pulvern.

Die heutige Entwicklung geht verstärkt in Richtung Faseraustauschbelag, wobei jeder Belag speziell für einen bestimmten Fahrzeugtyp entwickelt wird. Es stehen Faseraustauschbeläge zur Verfügung, die gegenüber asbesthaltigen eine höhere Lebensdauer von etwa 20 bis 30% haben. Die Reduzierung des Metallanteils auf weniger als 50 Gew.-% bzw. der völlige Austausch desselben durch anorganische oder organische Fasern führt zu einer geringeren Wärmeleitfähigkeit dieser Beläge, sie sind damit auch für solche Fahrzeuge zu verwenden, in denen aus technischen Gründen thermisch kritische Bremsenkonstruktionen zum Einsatz kommen. Da bis heute keine Fasern auf dem Markt sind, die gleichzeitig alle Eigenschaften des Asbests besitzen, wie beispielsweise gute Temperaturbeständigkeit, hohe Festigkeit, sehr gute Elastizitäts- und Wärmeisolier-Eigenschaften, niedriges spezifisches Gewicht, sehr gute Bindefähigkeit zu organischen Bindemitteln und gute Reibwertstabilität unter verschiedenen Betriebsbedingungen, läuft die Entwicklung in Richtung Kombination verschiedener Ersatzfasern und -stoffe.

Als Ersatzfasern kommen u. a. in Betracht:

- △ mineralische Fasern, wie textile und nichttextile Glasfasern, Schlacken- und Steinwolle, Gipsfasern, Wollastonit, Keramikfasern
- △ organische Fasern, wie Aramid-, Polyacrylnitril- (auch voroxidiert), Cellulose-, Polyesterfasern
- △ Kohlenstoff-Fasern
- △ metallische Fasern, wie Stahl-, Messing-, Kupfer-, Zink-, Aluminiumfasern

Die Forderung nach asbestfreien Reibbelägen wurde zunächst mit den Semimetallic-Belägen mit einem Metallanteil von >50% erfüllt, deren Entwicklung primär nicht unter dem Aspekt „Asbestsubstitution“ betrieben wurde.

Semimetallic-Beläge haben im Vergleich zu asbesthaltigen Belägen eine wesentlich höhere Lebensdauer, das heißt, sie sind asbesthaltigen Belägen im Hinblick auf Eigen- und Gegenverschleiß überlegen. Wegen des hohen Metallanteils haben sie ein relativ hohes spezifisches Gewicht. Negativ wirkt sich der hohe Metallanteil auf den Wärmedurchgang aus, was für verschiedene Bremsenkonstruktionen bei den unterschiedlichen Kraftfahrzeugtypen nicht unproblematisch ist. Semimetallic-Beläge werden heute speziell für Nutzfahrzeuge angeboten.

3 Scheibenbremsbeläge (80-01)

3.1 Anwendungen und Anforderungen

Scheibenbremsen werden verwendet in

- △ Personenkraftwagen (Pkw) und motorisierten Zweirädern,
- △ Nutzfahrzeugen (Lkw und Busse),
- △ Schienenfahrzeuge.

Personenkraftwagen sind weitgehend an der Vorderachse mit Scheibenbremsen ausgerüstet; leistungsstarke Fahrzeuge haben oft Vierrad-Scheibenbremsen. Leichte Nutzfahrzeuge wie Kombiwagen, Lieferwagen, leichte Sattelschlepper sind ebenfalls oft an der Vorderachse mit Scheibenbremsen ausgestattet; das gilt auch für Kleinbusse und Wohnmobile.

Lastkraftwagen haben nur bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht von max. 7,5 t zum Teil vorne Scheibenbremsen. Omnibusse sind derzeit nur in Ausnahmefällen mit Scheibenbremsen ausgestattet. Bei Kommunalfahrzeugen wie Feuerwehrfahrzeugen oder Ambulanzwagen gibt es nur wenige Fabrikate, die an den Vorderachsen mit Scheibenbremsen ausgerüstet sind.

Für motorisierte Zweiräder gilt wie für Personenkraftwagen: nur leistungsstarke Modelle haben vorne und hinten Scheibenbremsen; im Normalfall ist nur die Vorderachse mit einer Scheibenbremse ausgerüstet.

Schienenfahrzeuge werden von der Bundesbahn, kommunalen Betrieben und privatwirtschaftlichen Unternehmen eingesetzt. Hier kann man folgende Unterteilung vornehmen:

A Bundesbahn

1. Reisezugverkehr

- △ bisher ≤ 200 km/h, in Zukunft ≤ 250 km/h, Schienenpersonenfernverkehrszüge (SPFV) wie Intercity, TEE, D-Züge, FD-Züge
- △ bis 120 km/h Schienenpersonennahverkehrszüge (SPNV) wie Eilzüge, Nahverkehrszüge, S-Bahnen, Schnelltriebwagen

2. Güterverkehr

- △ ≤ 120 km/h Höchstgeschwindigkeit, Güterzüge in der Regel 80 km/h (in Zukunft 90 km/h) im Nahverkehr
- △ ≤ 100 km/h Eilzüge, TEE M (Trans Europe Express Merchandise)
- △ ≤ 115 km/h kombinierter Ladungsverkehr (KLV) (z. B. Containertransport)

3. Rangierverkehr bis 60 km/h

B Kommunale Betriebe

- △ Städtenehverkehr bis max. 120 km/h
- △ U-Bahnen 80 bis 100 km/h
- △ S-Bahnen
- △ Straßenbahnen

C Privatwirtschaftliche Unternehmen

- △ Personennahverkehr (z. B. Triebwagen, Gebirgsbahnen)
- △ Güternahverkehr (Güterwagen)
- △ Interner Werksverkehr (Rangierlokomotiven, Grubenbahnen)

D Hafen- und Industriebahnen für den Gütertransport 60 bis 65 km/h

Im Bereich der Schienenfahrzeuge werden Scheibenbremsen wie folgt eingesetzt:

- △ zur Zeit sind nur Personenzüge mit einer Geschwindigkeit von mehr als 160 km/h (TEE, IC-Verkehr) ausschließlich mit Scheibenbremsen versehen. Im Bereich 120 bis 160 km/h werden seit 1968 die Reisezüge mit Scheibenbremsen ausgestattet. In Zukunft sollen die Züge im gesamten Reisezugverkehr der Bundesbahn mit Scheibenbremsen ausgerüstet werden.
- △ Bei Schienenfahrzeugen des Güterverkehrs sind nur im KLV auch Scheibenbremsen eingesetzt.
- △ Schienenfahrzeuge in kommunalen Betrieben, also S- und U-Bahnen, Straßenbahnen wie auch Schienenfahrzeuge im Städtenehverkehr sind mit Scheibenbremsen ausgerüstet; hier gibt es nur bei alten Modellen noch Bremsklotzsohlen.
- △ Beim Personennahverkehr (z. B. Triebwagen) in privatwirtschaftlichen Unternehmen geht der Trend in Richtung Scheibenbremse.

Scheibenbremsen sind konstruktiv aufwendiger als Trommelbremsen, hinsichtlich Verkehrssicherheit aber überlegen. Der Volumenschleiß eines Scheibenbremsbelages ist erheblich größer als der von Trommelbremsbelägen; Scheibenbremsbeläge haben demzufolge eine wesentlich geringere Lebensdauer, man rechnet im Kraftfahrzeugbereich bei konventionellen, d. h. asbesthaltigen Belägen mit durchschnittlichen Laufzeiten von etwa 30 000 bis 35 000 km (die Lebensdauer der Gegenscheibe ist zwei- bis zweieinhalbmal so hoch). Scheibenbremsbeläge müssen in Extremfällen Temperaturen bis zu 800°C auch für längere Zeiten widerstehen, besonders bei Alpenerprobungen (Schleichfahrt).

Da Bremsbeläge die Sicherheit eines Fahrzeugs wesentlich beeinflussen, dürfen, wie bereits erwähnt, ohne besondere Prüfung des Einzelfalls lt. StVZO an Fahrzeugen nur die bei der Erstzulassung verwendeten Beläge oder die Beläge, die zusätzlich in der Allgemeinen Betriebserlaubnis für das Kraftfahrzeug genannt sind, verwendet werden.

Um den gesetzlichen Mindestanforderungen entsprechend § 41 StVZO zu genügen, müssen an die Scheibenbremsbeläge für Kraftfahrzeuge die in Tabelle 80-01/1 aufgeführten Anforderungen gestellt werden. Darüber hinaus werden von seiten der Fahrzeughersteller an die Scheibenbremsbeläge noch zusätzliche Anforderungen gestellt, die ebenfalls in Tabelle 80-01/1 aufgelistet sind.

Die Prüfung der Scheibenbremsen und Scheibenbremsbeläge erfolgt für Schienenfahrzeuge in der Bundesrepublik Deutschland einheitlich nach internationalen Bestimmungen, und zwar nach dem UIC-Kodex-Merkblatt 541-3. Nach einer ununterbrochenen Betriebserprobung von mindestens einem Jahr kann für einen Reibbelag, der im Schienenverkehr eingesetzt werden soll, eine vorläufige Zulassung bei der UIC beantragt werden, und erst nach zwei bis drei Jahren erfolgt die endgültige Freigabe.

Die Reibbeläge unterliegen der ständigen Qualitätskontrolle durch den Güteprüfdienst in der Versuchsanstalt der Bundesbahn. Die Anforderungen, die an Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge gestellt werden, sind in Tabelle 80-01/2 zusammengestellt.

Tabelle 80-01/1:*Reibbeläge – Scheibenbremsbeläge für Kraftfahrzeuge*

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Scheibenbremsbeläge	<p>ABE erforderlich daraus leiten sich ab</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Temperaturbeständigkeit Δ möglichst konstantes Bremsmoment Δ hohe Reibwertkonstanz über Temperatur, Anpreßdruck, Geschwindigkeit Δ hohe mechanische Festigkeit Δ geringe Kompressibilität Δ geringe Wärmeleitfähigkeit Δ kein Anrosten (Verhalten gegenüber Nässe und Salz) <p>zusätzlich von der Automobilindustrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Verschleißfestigkeit (lange Lebensdauer) Δ geringer Gegenmaterialverschleiß Δ hohes Komfortverhalten geringe Geräuschemission kein Rubbeln 	<p>in Bremsen für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ motorisierte Zweiräder Δ Pkw Δ Nutzfahrzeuge (Lkw, Busse) 	Faseraustauschbeläge

Tabelle 80-01/2:*Reibbeläge – Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge*

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Scheibenbremsbeläge	<p>von der Deutschen Bundesbahn nach UIC-Merkblatt 541-3 daraus leiten sich ab</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Reibwertkonstanz über Temperatur, Anpreßdruck, Geschwindigkeit und Witterungseinflüsse Δ hohe Verschleißfestigkeit (lange Lebensdauer) Δ hohe mechanische Festigkeit Δ geringer Gegenmaterialverschleiß Δ geringe Wärmeleitfähigkeit 	<p>in Bremsen für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Schienenfahrzeuge 	Faseraustauschbeläge

3.2 Asbestfreie Produkte

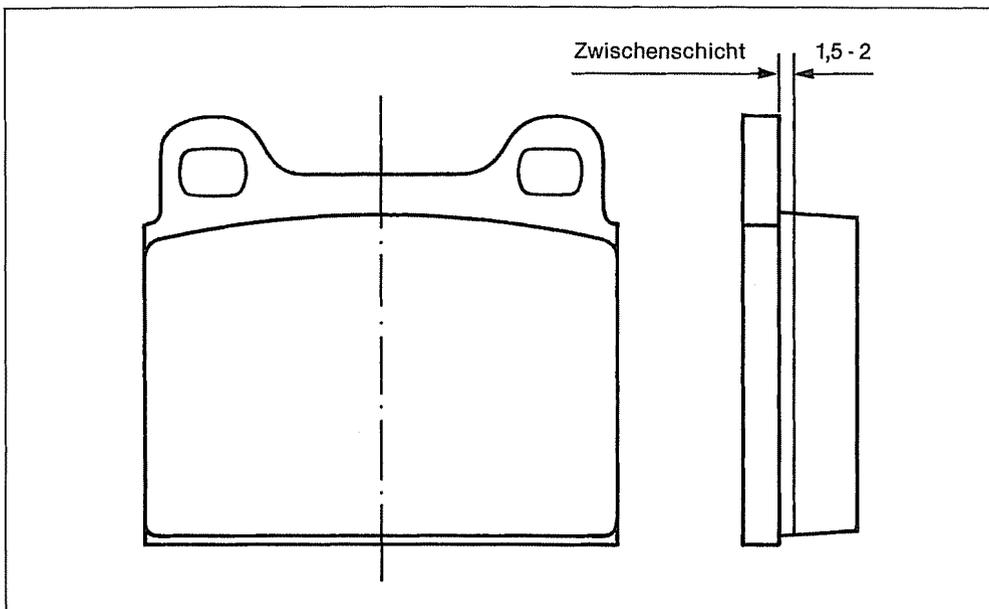
Die Entwicklung von asbestfreien Reibbelägen ist auf dem Sektor der Scheibenbremsbeläge und da speziell für den Pkw-Bereich am weitesten fortgeschritten. Es werden mittlerweile – wie aus dem Katalogteil zu ersehen – für die meisten Fahrzeugtypen asbestfreie Scheibenbremsbeläge mit ABE für den Ersatz angeboten, und zwar handelt es sich um Faseraustauschbeläge. Die einzelnen Reibbelaghersteller verfolgen unterschiedliche Richtungen, was die Auswahl und damit die Zusammensetzung der Austauschfasern und -stoffe, speziell auch den Metallanteil, der zwischen 50 und 0 Gew.-% liegen kann, betrifft. Für verschiedene Fahrzeugtypen wurden seitens der Fahrzeughersteller bereits generelle Serienfreigaben für die Erstausrüstung mit asbestfreien Scheibenbremsbelägen erteilt, das gilt auch für den Originalersatz von asbestfreien Scheibenbremsbelägen.

Bei Scheibenbremsen für den Pkw-Bereich gibt es Zwischenschichten zwischen dem eigentlichen Reibbelag und dem Belagträger, die die Funktion von Haftungsvermittlern und/oder Wärmebarrieren haben (vgl. Skizze). Diese Zwischenschichten enthalten ebenfalls Asbest, der aber beim bestimmungsmäßigen Gebrauch nicht freigesetzt werden kann, da er keinem Verschleiß unterliegt. Um aber auch mögliche gesundheitsgefährdende Belastungen am Arbeitsplatz bei der Herstellung zu vermeiden, wird der Asbest in diesen Zwischenschichten ebenfalls substituiert. Die im Katalogteil aufgeführten Scheibenbremsbeläge enthalten demzufolge größtenteils auch in der Zwischenschicht keinen Asbest. Die Scheibenbremsbeläge, die z. Z. in der Zwischenschicht noch nicht asbestfrei sind, wurden gekennzeichnet und sollen laut Aussage des Herstellers ab 1985 ebenfalls ohne Asbest angeboten werden.

Für motorisierte Zweiräder werden asbestfreie Bremsbeläge geliefert und teilweise bereits serienmäßig eingebaut.

Bild 80-1:

Skizze eines Scheibenbremsbelages mit Zwischenschicht



Auf dem Sektor Nutzfahrzeuge sind – soweit uns bekannt – zur Zeit noch keine asbestfreien Scheibenbremsbeläge auf dem Markt.

Auf dem Sektor Schienenfahrzeuge laufen seit 1982 bei der Bundesbahn Versuche mit asbestfreien Scheibenbremsbelägen. Für Betriebsversuche sind zum einen Intercity-Züge, zum anderen Personenzüge, die im Nahverkehr eingesetzt sind, mit Faseraustauschbelägen ausgerüstet. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Beläge eine wesentlich geringere Lebensdauer haben. Asbesthaltige Scheibenbremsbeläge haben, in Intercity-Zügen eingesetzt, eine Lebensdauer von 300 000 bis 400 000 km, in Personenzügen im Nahverkehr bis 120 km/h wegen der höheren Bremsleistung eine Lebensdauer von etwa 100 000 km. Bei den untersuchten asbestfreien Bremsbelägen war die Lebensdauer um etwa die Hälfte geringer. Hinzu kommt, daß ein erheblich höherer Gegenverschleiß festgestellt wurde, d. h. die Scheibe wird stark angegriffen, was sich besonders beim Einsatz in Nahverkehrszügen zeigt. Bei asbesthaltigen Scheibenbremsbelägen hat die Scheibe eine Lebensdauer von 2 bis 5 Mio km, diese verkürzt sich ebenfalls erheblich beim Einsatz von asbestfreien Bremsbelägen.

Nach Aussage der Bundesbahn gibt es z. Z. noch keine gleichwertigen asbestfreien Scheibenbremsbeläge. Wegen der zeitaufwendigen Prüfvorschriften ist eine kurzfristige Umstellung nicht möglich, die Bundesbahn rechnet damit nicht vor 1990.

In kommunalen Betrieben werden asbestfreie Scheibenbremsbeläge bei Stadtbahnen, U-Bahnen und Straßenbahnen eingesetzt, d. h. hier existieren bereits einige Zulassungen; das gilt auch für den Rangierbetrieb in privatwirtschaftlichen Unternehmen.

4 Trommelbremsbeläge (80-02)

4.1 Anwendungen und Anforderungen

Trommelbremsen werden verwendet in

- △ Personenkraftwagen und motorisierten Zweirädern,
- △ Nutzfahrzeugen (Lkws, Anhänger und Busse)

Personenkraftwagen haben, abgesehen von leistungsstarken Fahrzeugen, an der Hinterachse Trommelbremsen. Nur wenige Modelle haben an allen vier Rädern Trommelbremsen. Kombiwagen, Lieferwagen, Kleinbusse und Wohnmobile werden ebenfalls an der Hinterachse überwiegend mit Trommelbremsen ausgerüstet, hier gibt es allerdings eine Reihe von Modellen mit Vierrad-Trommelbremsen.

Motorisierte Zweiräder wie Mofas, Mopeds, Mokicks und Leichtkrafträder haben oft vorne und hinten Trommelbremsen. Motorräder mit geringer Leistung sind ebenfalls häufig vorne und hinten mit Trommelbremsen ausgerüstet, während die etwas stärkeren Maschinen nur noch hinten Trommelbremsen haben.

Bei Lastkraftwagen oberhalb 7,5 t zulässigem Gesamtgewicht, Anhängern, Sattelschleppern und Bussen werden nur Trommelbremsen an den Vorder- und Hinterachsen eingebaut.

Die Trommelbremse ist bei Kraftfahrzeugen eine Innenbackenbremse, bei der die Reibbelagfläche an die Innenfläche der Trommel gepreßt wird, die im allgemeinen aus perlitischem Grauguß (bei Krafträdern zuweilen aus Stahlblech) besteht. Der Trommelbremsbelag hat eine wesentlich höhere Lebensdauer als der Scheibenbremsbelag. Beim Pkw rechnet man

bei den Trommelbremsbelägen an der Hinterachse mit einer Laufstrecke von 100 000 bis 120 000, beim Lkw im Fernverkehr von 100 000 bis 200 000 km, im Nahverkehr aber nur etwa 70 000 km. Im allgemeinen entspricht die Lebensdauer eines Trommelbremsbelages der Lebensdauer der Bremse. Trommelbremsbeläge müssen Dauertemperaturen von 300°C (kurzzeitig bis 450°C) widerstehen.

Die unter Punkt 3 ausgeführten gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt auch für Trommelbremsen, d. h., die gesetzlichen Anforderungen, die an diesen Bremsentyp und damit auch an den Trommelbremsbelag gestellt werden, entsprechen denen der Scheibenbremse. In Tabelle 80-02 sind wiederum zum einen die Anforderungen aufgeführt, die nach Maßgabe des Gesetzgebers zu erfüllen sind, zum anderen die darüber hinausgehenden Anforderungen, die die Fahrzeughersteller an Trommelbremsbeläge stellen.

Tabelle 80-02:
Reibbeläge – Trommelbremsbeläge

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Trommelbremsbeläge	<p>ABE erforderlich</p> <p>daraus leiten sich ab</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Temperaturbeständigkeit Δ möglichst konstantes Bremsmoment Δ hohe mechanische Festigkeit Δ geringe Kompressibilität Δ kein Anrosten (Verhalten gegenüber Nässe und Salz) <p>zusätzlich von der Automobilindustrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Verschleißfestigkeit (lange Lebensdauer) Δ geringer Gegenmaterialverschleiß Δ hohes Komfortverhalten geringe Geräuschemission kein Rubbeln 	<p>in Bremsen für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ motorisierte Zweiräder Δ Pkw Δ Nutzfahrzeuge (Lkw, Anhänger, Busse) 	Faseraustauschbeläge

4.2 Asbestfreie Produkte

Die Entwicklung von asbestfreien Trommelbremsbelägen für den Pkw-Bereich ist noch nicht so erfolgreich wie bei Scheibenbremsbelägen. Zur Zeit werden nur von wenigen Reibbelagherstellern Trommelbremsbeläge mit ABE für den Ersatzteilemarkt angeboten; es wurden inzwischen aber auch die ersten Erstausrüstungsfreigaben erteilt.

Die Entwicklung geht im Pkw-Bereich sowie bei den motorisierten Zweirädern bei diesem Bremsbelag-Typ verstärkt in Richtung Faseraustauschbelag, während auf dem Nutzfahrzeug-Sektor beide Richtungen verfolgt werden. Reibwerte und Verschleiß dieser Bremsbeläge entsprechen den Werten der Asbestbeläge.

Auf dem Sektor Nutzfahrzeuge gibt es lediglich für leichte Lkw und Anhänger wie auch für Busse einige Erstausrüstungsfreigaben für asbestfreie Trommelbremsbeläge. Auf dem Ersatzteilmarkt werden ebenfalls asbestfreie Trommelbremsbeläge mit ABE für diesen Einsatzbereich angeboten. Bei den meisten Reibbelagherstellern sind diese Bremsbeläge aber größtenteils noch im Entwicklungs- bzw. Versuchsstadium, und bei den Nutzfahrzeugherstellern laufen Dauererprobungen.

5 Bremsklotzsohlen (80-03)

5.1 Anwendungen und Anforderungen

Die Produktgruppe 80-03 „Bremsklotzsohlen“ beschränkt sich auf den Anwendungsbereich Schienenfahrzeuge.

Schienenfahrzeuge mit Geschwindigkeiten bis zu 120 km/h sind vorrangig mit Klotzbremsen ausgerüstet, während bei Schienenfahrzeugen im Geschwindigkeitsbereich oberhalb 120 km/h nur vereinzelt metallische Klotzbremsen eingesetzt werden. Im Reisezugverkehr soll die Klotzbremse in Zukunft ganz verschwinden, dort werden Bremsklotzsohlen dann nur noch für den Ersatzmarkt benötigt.

Schienenfahrzeuge im Rangierverkehr der Bundesbahn und in privatwirtschaftlichen Unternehmen sind mit Bremsklotzsohlen ausgestattet; bei Lokomotiven in Privatunternehmen geht die Entwicklung aber auch in Richtung Scheibenbremse.

Klotzbremsen, die bei der Bundesbahn im Bereich des Güterverkehrs eingesetzt werden, bestehen fast ausschließlich, nämlich zu 99%, aus Gußeisen (Kennzeichnung GG = Grauguß). Das bedeutet, daß die nichtmetallischen Klotzbremsen aus Verbundstoff (Kennzeichnung K), die Asbest enthalten, im Haupteinsatzbereich der Klotzbremse nur einen äußerst geringen Anteil ausmachen. Außerdem geht die Entwicklung weg von den Verbund-Bremsklotzsohlen; da sie infolge der schlechten Wärmeabführung zu erhöhtem Gegenmaterialverschleiß führen. Damit ist die Frage der Substitution des Asbests bei Bremsklotzsohlen von untergeordneter Bedeutung für die Bundesbahn. Die Lebensdauer einer Verbundstoff-Bremsklotzsohle (K) ist zwei- bis dreimal so groß wie die einer Gußeisensohle (GG), im Nahverkehr eingesetzt, erreicht sie etwa die Lebensdauer eines Scheibenbremsbelages, also ca. 100 000 km.

Die Prüfung der Klotzbremse – Bremsklotzsohle aus Verbundstoff (K-Sohlen) – für den internationalen Verkehr erfolgt in der Bundesrepublik nach dem UIC-Merkblatt 541-4. In Tabelle 80-03 sind die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Bremsklotzsohle zusammengestellt. Die Zulassung erfolgt wie bei den Scheibenbremsbelägen durch die UIC (Unterausschuß Bremswesen).

5.2 Asbestfreie Produkte

Bei der Bundesbahn werden z. Z. asbestfreie Bremsklotzsohlen, und zwar 2 Typen, in Güterzügen und Rangierlokomotiven getestet.

Zulassungen von asbestfreien Verbundstoff-Bremsklotzsohlen für den Einsatz in Schienenfahrzeugen der Bundesbahn sind noch nicht erteilt.

Dagegen sind bereits asbestfreie Bremsklotzsohlen auf Faseraustauschbasis für den Güterverkehr und Rangierbereich von privatwirtschaftlichen Unternehmen freigegeben worden.

Tabelle 80-03:*Reibbeläge – Bremsklotzsohlen*

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Bremsklotzsohlen	von der Deutschen Bundesbahn nach UIC-Merkblatt 541-4 daraus leiten sich ab Δ hohe Reibwertkonstanz über Temperatur, Anpreßdruck, Geschwindigkeit und Witterungseinflüsse Δ hohe Verschleißfestigkeit (lange Lebensdauer) Δ hohe mechanische Festigkeit Δ geringer Gegenmaterialverschleiß	in Bremsen für Δ Schienenfahrzeuge	Faseraustauschbeläge

6 Bremsbeläge für Industrieanwendungen (80-04)

6.1 Anwendungen und Anforderungen

Unter der Produktgruppe 80-04 sind alle Bremsbeläge zusammengefaßt, die im Industriesektor – mit Ausnahme von Kraftfahrzeugen – zum Einsatz kommen; das sind also je nach Anwendungsfall und somit Bremsentyp Reibbeläge in Form von Scheiben, Trommeln, Lamellen, Klötzen, Ringen, Konen, Segmenten, Bändern sowie andere spezielle Formgebungen. Der Industriesektor umfaßt einen breiten Anwendungsbereich:

- Δ im Baumaschinenbereich bei Baggern, Raupen, Betonmischern, Kränen usw.,
- Δ in Fördermaschinen für Über- und Untertagebetrieb,
- Δ in Produktionsmaschinen aller Art wie Pressen, Werkzeugmaschinen, Verpackungsmaschinen, Maschinen für die Textilindustrie u. a. m.,
- Δ im Transportsektor, wie z. B. bei Anbaugeräten für Traktoren, Gabelstaplern, Fahrtreppen sowie bei Personen- und Lastaufzügen,
- Δ in Maschinen für den Haushalt, wie beispielsweise Waschmaschinen, Wäscheschleudern, Rasenmähern,
- Δ in Bremsmotoren für die verschiedensten Einsatzgebiete wie in elektrischen Schreibmaschinen, in der Robotik, im „Industrial Handling“, in der peripheren Datentechnik, in der Feinwerktechnik u. v. m.

Diese Aufzählung soll an Beispielen aufzeigen, wie heterogen dieser Bereich ist und wie unterschiedlich damit die Anforderungen sind, die sich an den jeweiligen Reibbelag stellen. Demzufolge läßt sich für die Bremsbeläge im Industriebereich auch kein einheitliches Anforderungsprofil erstellen. Die Maschinen- und Gerätehersteller prüfen die Qualität der Reibbeläge und geben sie für den jeweiligen Anwendungsfall frei.

6.2 Asbestfreie Produkte

Trotz der breiten Anwendungspalette von Bremsbelägen im Industriebereich liegt der Anteil des Bedarfs an Reibbelägen für diesen Einsatzbereich nur bei etwa 10% des Gesamtbedarfs.

Im Industriebereich ist die Asbestsubstitution vergleichsweise am weitesten fortgeschritten.

Von allen Reibbelagherstellern, die diesen Markt beliefern, wird eine ganze Palette von asbestfreien Reibbelägen zur Verfügung gestellt, in Form von Bremsscheiben, -backen, -bändern, -segmenten, -konen und dergleichen mehr. Und von seiten der Anwender, d. h. der Maschinen- und Gerätehersteller, ist man speziell bei allen Neuentwicklungen bemüht, direkt auf asbestfreie Bremsbeläge überzugehen.

Maschinen- und Gerätehersteller haben für die Erstausrüstung und auch für den Erstausrüstungsersatz, wie aus dem Katalogteil ersichtlich, Bremsbeläge für die verschiedensten Anwendungen freigegeben. Wie den Angaben der Reibbelaghersteller zu entnehmen ist, handelt es sich bei diesen asbestfreien Reibwerkstoffen um Faseraustauschbeläge.

7 Kupplungsbeläge (80-05)

7.1 Anwendungen und Anforderungen

Bei den Kupplungen soll nicht nach den verschiedenen Kupplungstypen, sondern nach den beiden Haupteinsatzbereichen unterschieden werden, nämlich in Reibkupplungen für

- Δ den Kraftfahrzeugsektor und
- Δ Industriefahrzeugen.

Im Kraftfahrzeugbereich werden vorwiegend Einscheiben-Trockenkupplungen eingesetzt, nur in Ausnahmefällen, z. B. bei geländegängigen Fahrzeugen mit Allradantrieb, werden Zweischeiben-Trockenkupplungen verwendet. Bei diesem Kupplungstyp sind auf der Kupplungsscheibe aus Stahlblech beiderseits ring- oder segmentförmige Kupplungsbeläge aufgenietet bzw. aufgeklebt, die Asbest enthalten. Je nach Fahrzeugtyp werden Kupplungsbeläge mit unterschiedlichen Reibflächen sowie Belagdicken (bis max. 5 mm) eingesetzt.

Im allgemeinen haben Kupplungen einschl. der Kupplungsbeläge eine hohe Lebensdauer (> 100 000 km), so daß beim normalen Gebrauch nur ein einmaliger Ersatz notwendig wird.

Bei motorisierten Zweirädern werden Lamellen- oder Mehrscheibenkupplungen im Ölbad bevorzugt eingesetzt, die insgesamt eine erheblich größere Reibfläche aufweisen.

Im Industriebereich kommen die unterschiedlichsten Kupplungsbauarten zur Anwendung. Abgesehen von den o. e. Einscheiben-Trockenkupplungen (z. B. bei Kränen, soweit die Kraftübertragung nicht durch Drehmomentwandler erfolgt) werden auch

- Δ Elektromagnet-Einscheibenkupplungen für Trockenlauf,
- Δ Elektromagnet-Lamellenkupplungen für Trocken- und Öllauf,
- Δ Konuskupplungen,
- Δ Fliehkraftkupplungen und
- Δ Überlastkupplungen (Rutschkupplungen)

für die verschiedenen Anwendungen eingesetzt.

An Kupplungsbeläge werden die in Tabelle 80-04 aufgeführten Anforderungen gestellt, wobei je nach Anwendungsfall die einzelnen Anforderungen unterschiedlich zu bewerten sind. So wird beispielsweise von einem Kupplungsbelag, der in einen Pkw eingesetzt werden soll, in der Regel eine wesentlich höhere Berstfestigkeit verlangt, als wenn dieser Belag im Industriebereich zur Anwendung käme.

7.2 Asbestfreie Produkte

Auf dem Kraftfahrzeugsektor werden z. Z. nur bei wenigen Pkw-Typen bereits serienmäßig asbestfreie Kupplungsbeläge eingebaut; bei den meisten Automobilherstellern befinden sich diese Substitute noch im Versuchsstadium. Bei Nutzfahrzeugen laufen z. Z. Tests im Hinblick auf Dauerbelastung.

Die Entwicklung von asbestfreien Kupplungsbelägen geht in Richtung Faseraustauschbeläge auf der Basis von mineralischen und organischen Fasern. Metallfasern scheiden hier wegen der Forderung nach geringem spezifischem Gewicht aus. Die Faseraustauschbeläge sollen sich durch hohe Berstfestigkeit und verbesserte Verschleißfestigkeit bei stark herabgesetztem spezifischem Gewicht auszeichnen.

Auch für den Industriebereich sind asbestfreie Kupplungsbeläge zum Teil bereits auf dem Markt, zum Teil noch in der Entwicklung. Für eine Reihe von Kupplungstypen wie Scheibenkupplungen aller Art, Konuskupplungen, Fliehkraftkupplungen oder Rutschkupplungen werden von den Reibbelagherstellern asbestfreie Alternativen auf Faseraustausch-Basis angeboten. Hier gilt, was unter 6.2 bei den Bremsbelägen für Industrieanwendungen gesagt wurde, nämlich daß viele Anwender bei ihren Neuentwicklungen direkt auf asbestfreie Beläge übergehen.

Tabelle 80-04:
Reibbeläge – Kupplungsbeläge

Produktgruppe	Anforderungen an das Produkt	Anwendungen	Asbestfreie Produkte
Kupplungsbeläge	<ul style="list-style-type: none"> Δ hohe Reibwertkonstanz über Temperatur, Anpreßdruck, Geschwindigkeit Δ hohe mechanische Festigkeit (Berstfestigkeit bei maximaler Drehzahl) Δ hohe Verschleißfestigkeit (lange Lebensdauer) Δ geringer Gegenmaterialverschleiß Δ geringe Kompressibilität Δ gute Elastizität (Anfahreigenschaften) Δ geringes spezifisches Gewicht Δ kein Verzug unter Wärmebelastung Δ kein Rupfen bei Fahrzeugen Δ geringe Korrosion 	<p>in Kupplungen für</p> <ul style="list-style-type: none"> Δ Pkw, motorisierte Zweiräder Δ Nutzfahrzeuge (Lkw, Busse) Δ Industrie-anwendung 	Faseraustauschbeläge

8 Zusammenfassende Beurteilung

Die Entwicklung asbestfreier Alternativen für den Bereich Reibbeläge ist unterschiedlich weit fortgeschritten:

Was den Sektor Kraftfahrzeuge anbelangt – der mit Sicherheit den größten Anteil an Reibbelägen aufnimmt –, so ist die Situation wie folgt zu beurteilen:

Das Angebot der Reibbelaghersteller deckt für den Ersatzteilemarkt bereits einen großen Anteil an Reibbelägen für die verschiedenen Fahrzeugtypen ab, so daß der Verbraucher auf asbestfreie Qualitäten zurückgreifen kann.

Anders ist die Situation für den Originalersatz, d. h. für die Beläge, die vom Automobilhersteller als Ersatz für bestimmte Fahrzeugtypen angeboten werden. Hier ist es ähnlich wie bei der Erstausrüstung von Fahrzeugen mit asbestfreien Reibbelägen. Es gibt mittlerweile eine Reihe von Freigaben, die aber heute erst einen – verglichen mit dem Ersatzteilemarkt – geringen Anteil an Fahrzeugtypen abdecken.

Wirtschaftlich gesehen dürfte der Ersatz unproblematisch sein für Scheibenbremsen, da die erhöhten Kosten durch eine längere Lebensdauer (30%) ausgeglichen werden. Schwieriger ist die Situation für Trommelbremsen insbesondere bei Nutzfahrzeugen, wo die asbestfreien Reibbeläge, was die Lebensdauer anbelangt, die asbesthaltigen nicht wesentlich übertreffen.

Von der Seite des Gegenmaterialverschleißes sind keine gravierenden Einschränkungen für die Verwendung asbestfreier Beläge gegeben.

Auf dem Sektor Schienenfahrzeuge ist die Situation im Bereich der Scheibenbremsen unterschiedlich je nach Betreiber der Schienenfahrzeuge. In kommunalen Betrieben wie auch im privatwirtschaftlichen Bereich sind asbestfreie Reibbeläge bereits in der Anwendung.

Bei der Bundesbahn gibt es für asbestfreie Scheibenbremsbeläge bisher nur Freigaben für Betriebsversuche. Problematisch ist hier nach unserer Erhebung die durch hohen Verschleiß an Belag und Scheibe bedingte geringere Lebensdauer.

Bei der Bundesbahn sind asbestfreie Bremsklotzsohlen im Versuch. Der Marktanteil an Verbundstoffsohlen (asbesthaltig oder asbestfrei) ist jedoch klein und rückläufig zugunsten von Graugußklötzen bzw. bei Neuausrüstung zugunsten von Scheibenbremsen.

Auf dem Fahrzeugsektor werden erst bei einigen Pkw-Typen serienmäßig asbestfreie Kupplungsbeläge eingebaut; bei den meisten Automobilherstellern befinden sich diese Substitute aber im Versuchsstadium. Asbestfreie Kupplungsbeläge für Nutzfahrzeuge befinden sich im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium; hier laufen z. Z. Versuche im Hinblick auf Dauerbelastung.

Für den Industriesektor, der insgesamt etwa einen Marktanteil von 10% ausmacht, werden zur Zeit für viele Anwendungen bereits asbestfreie Brems- und Kupplungsbeläge angeboten und eingesetzt.

Die Entwicklungen in Richtung Semimetall-Beläge sind bei Bremsbelägen im wesentlichen abgeschlossen. Wegen der Probleme in bezug auf das Komfortverhalten und die zu hohe Wärmeleitfähigkeit dieser Beläge geht die Entwicklung heute fast ausschließlich in Richtung Faseraustauschbeläge.

9 Katalog

über im Handel verfügbare Substitute für asbesthaltige Produkte für den Einsatzbereich Reibbeläge

Code-Nr. 80 - 01
80 - 02
80 - 03
80 - 04
80 - 05

Die im Katalog zusammengestellten Angaben wurden Unterlagen der genannten Firmen entnommen. Wir verweisen den Benutzer diesbezüglich auf den Hersteller bzw. die Lieferanten. Von einigen Firmen lagen bis Redaktionsschluß keine Unterlagen vor.

Code-Nr. 80-01:

Scheibenbremsbeläge für

- △ Pkw
- △ Krafträder
- △ Nutzfahrzeuge
- △ Schienenfahrzeuge

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Pkw-Vorderachse					
Hersteller/Vertr.:	Alfred Teves, Frankfurt					
Charakterisierung:	△ Faseraustausch (F) △ Semimetalllic (S) △ Erstausrüstung (E) △ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) △ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>BMW</i>						
316	9.82-	x				x
318i	9.82-	x				x
320i	9.82-	x				x
323i	9.82-	x				x
<i>Audi NSU Auto Union</i>						
Audi 50	74-7.78	x				x
Audi 80/L/GL	72-	x				x
Audi 80 S/LS	72-7.76	x				x
Audi 80 GT (belüftete Scheibe)	73-7.75	x				x
Audi 80 GTE (belüftete Scheibe)	8.75-7.78	x				x
<i>Volkswagen (VW)</i>						
Polo	75-	x				x
Derby	77-	x				x
Golf 1,1 l	8.75-	x				x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Volkswagen (VW) (Fortsetzung)</i>						
Golf Diesel	76-	x				x
Golf GTI	76-	x				x
Scirocco GTI/GLI	76-	x				x
Passat 1,3 l	73-9.81	x				x
Passat Diesel	8.78-9.81	x				x
Jetta Diesel	8.80-	x				x
Jetta 1,1 l/1,3 l	79-	x				x
<i>Audi NSU Auto Union</i>						
Audi 80 S/LS/GLS	8.76-7.81	x				x
Audi 80-Automatic	72-8.78	x				x
Audi 80 GT	73-7.75	x				x
Audi 80 GTE	8.75-7.78	x				x
Audi Fox (USA)	73/74	x				x
<i>Volkswagen (VW)</i>						
Golf 1,5 l/1,6 l	74-7.80	x				x
Golf-Automatic	74-7.80	x				x
Scirocco/Automatic (nicht GTI/GLI)	74-7.80	x				x
Passat 1,5-1,6 l	73-1.80	x				x
Passat-Automatic	73-7.78	x				x
Passat-Variant	73-1.80	x				x
Passat LE/GLE	78-1.80	x				x
Passat-Variant Diesel	78-1.80	x				x
Rabbit (USA)	74-78	x				x
Rabbit Diesel (USA)	8.76-78	x				x
Jetta S/LS/GLS/Automatic 1,5/1,6 l	8.79-7.80	x				x
Golf 1,5 l-1,8 l	8.78-	x				x
Golf Cabrio (nicht E-Motor) 1,5 l-1,8 l	79-	x				x
Golf Turbo-Diesel	3.82-	x				x
Jetta 1,5 l-1,8 l	8.79-	x				x
Scirocco 1,1 l-1,8 l	8.78-	x				x
Caddy/Diesel 1,5 l-1,6 l	10.82-	x				x
Passat 1,3 l	10.81-	x				x
Passat 1,5 l-1,6 l	2.80-	x				x
Passat Diesel	10.81-	x				x
Passat-Variant/Diesel 1,6 l	2.80-	x				x
Passat Turbo-Diesel	12.81-	x				x
Santana/Diesel 1,6 l	1.82-	x				x
Santana Turbo-Diesel	1.82-	x				x
Rabbit (USA)	79-	x				x
Scirocco (USA)	79-	x				x
Jetta/Turbo-Diesel (USA)	4.82-	x				x
Quantum/Turbo-Diesel (USA)	7.81-	x				x
Golf GTI	4.79-	x				x
Golf Cabrio GLI	8.79-	x				x
Jetta LI/GLI (1,6 l E-Motor)	8.79-	x				x
Scirocco GTI/GLI	4.79-	x				x
Passat GLI/Variant GLI	8.78-7.80	x				x
Passat 5-Zyl.-Motor 1,9 l-2,2 l	8.80-	x				x
Santana 5-Zyl.-Motor 1,9 l-2,2 l	8.80-	x				x
Golf 1,0 l	8.83-	x				x
Golf 1,3 l	8.83-	x				x
Golf 1,6 l D	8.83-	x				x
<i>Ford</i>						
Escort/L/Turnier 1,1 l-1,6 l	9.80-	x				x
Sierra 2,0 l	82-	x				x
Escort GL/Turnier/Ghia 1,1 l-1,6 l	9.80-	x				x
Escort XR 3 1,6 l	9.80-	x				x
Sierra 2,0 l/2,3 l	83-	x				x
<i>Opel</i>						
Corsa 1,0 l-1,3 l	1.83-	x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Audi NSU Auto Union</i>						
Audi 80 S } 1,3-1,5 l	72-11/79	x				x
Audi 80 LS }						
Audi 80 GL 1,5 l	72-8/76	x				x
Audi 80 S } 1,3-1,5 l Automatik	72-78	x				x
Audi 80 LS }						
Audi 80 GL }						
Audi 80 GLS Automatik	76-78	x				x
Audi 80 GLS 1,5 l	9/76-78	x				x
Audi 80 GLS 1,6 l	78-11/79	x				x
Audi 80 GT Automatik	73-75	x				x
Audi 80 1,3 l	1972-	x				x
Audi 80 GTE 1,6 l	75-78	x				x
Audi 80 GLE	75-78	x				x
<i>BMW</i>						
315 1,6 l	1981-	x				x
316	8/78-	x				x
318 A	8/78-82	x				x
318i	8/78-82	x				x
320 2 l, 6 Zyl.	8/78-82	x				x
<i>Daimler Benz</i>						
200 D, 2 l, 4 Zyl.	-8/79	x				x
<i>Ford</i>						
Fiesta alle Modelle	1976-	x				x
Capri 1300 L, GL, XL	2/74-78	x				x
Capri 1600 alle Modelle	1972-	x				x
Capri 1700 GT	9/70-2/74	x				x
Capri 2000, 2300 alle Modelle	9/70-	x				x
Capri 2600 L	1972-	x				x
Capri 2600 GT, RS	71-2/74	x				x
Capri 3000 GT, Ghia	71-9/81	x				x
Capri 2,8 l Injection	1981-	x				x
Taunus 1,3 l	-8/82	x				x
Taunus 1,6 l	-8/82	x				x
Taunus 1,6 l GT	-8/76	x				x
Taunus 2 l	-8/82	x				x
Taunus 2,3 l	-8/82	x				x
Taunus 2 und 2,3 l (V6)	-8/82	x				x
Taunus 2 und 2,3 l Sport	-8/82	x				x
<i>Opel</i>						
Kadett 1,6 l S alle Modelle	5/77-79	x				x
Kadett Rallye 2,0 l E	77-79	x				x
Kadett GT/E 1,9 l E	75-12/77	x				x
Kadett GT/E 2,0 l E	1/78-79	x				x
Kadett D 1,2 und 1,3 l alle Modelle	1979-	x				x
Kadett D 1,6 l alle Modelle	1981-	x				x
Kadett D 1,6 l Diesel	1982-	x				x
Record II 1,7 und 1,9 l N	9/74-77	x				x
Record II 1,9 SH, 2,0 l Coupé	9/74-77	x				x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Opel (Fortsetzung)</i>						
Record II Diesel, Caravan	9/74-77	x				x
Record Diesel 2,1 I	9/73-77	x				x
Record Caravan Diesel 2,1 I	9/73-77	x				x
Record E 1,7 N	77-4/81	x				x
Record E 1,9 N	77-4/81	x				x
Record E 2,0 N und 2,0 S	77-4/81	x				x
Record E 2,0 E/2,1 D/2,3 D	77-4/81	x				x
Record E 1,7-1,9 I	5/81-82	x				x
Record E 1,9-2,3 I S	5/81-82	x				x
Record E Diesel 2,3 I	5/81-82	x				x
Record F alle Modelle (1,8/2,0/2,3 I)	1982-	x				x
Ascona 1,2 I N, S	2/75-4/79	x				x
Ascona 1,6 I	2/75-81	x				x
Ascona 1,3/1,6 I	4/79-81	x				x
Ascona 1,3 I S	2/75-7/81	x				x
Ascona 2 I Diesel	9/78-8/81	x				x
Ascona 1,9 I	2/75-7/78	x				x
Ascona 1,6 I	2/75-81	x				x
Ascona Voyage 1,6 I	2/75-81	x				x
Ascona 2 I	8/77-7/78	x				x
Ascona 2 I	8/78-7/81	x				x
Ascona 1,9 I	8/78-	x				x
Ascona 2 I Diesel	8/78-	x				x
Ascona E 2 I	1980-	x				x
Manta 1,2 I S	2/75-4/79	x				x
Manta 1,6 I	2/75-80	x				x
	8/78-					
Manta 1,3/1,6 I	4/79-81	x				x
Manta 1,3 S	1980-	x				x
Manta 1,6 I S	2/75-7/76	x				x
Manta 1,9 I	2/75-7/78	x				x
Manta 1,9 I GT/E, GT 1,9 I	9/73-	x				x
Manta 2 I	8/77-7/78	x				x
Manta 1,9/2,0 I	8/78-	x				x
Manta 2 I	8/78-7/81	x				x
Manta CC GT/J	1980-	x				x
Manta CC E 2 I	8/78-	x				x
Manta 1,8 I S, GT/J	1982-	x				x
<i>Volkswagen</i>						
Polo L, GL, S, GLS	75-81	x				x
Polo 1,1/1,3 I	75-81	x				x
Polo 1,3 I	77-81	x				x
Polo GT	79-81	x				x
Polo 1,0/1,1/1,3 I	1981-	x				x
Polo Formel E	1981-	x				x
Polo Coupé GT 1,1 und 1,3 I	1982-	x				x
Polo Coupé GT 1,3 I	1982-	x				x
Derby alle Modelle	1977-	x				x
Golf 1,1 I	8/75-	x				x
Golf GX, LX	1983-	x				x
Golf Diesel 1,5 I	77-7/80	x				x
Golf Diesel 1,6 I	8/80-	x				x
Golf Turbo Diesel 1,6 I	1982-	x				x
Automatik	8/79-	x				x
Kombi	1982-	x				x
Golf 1,5 I	1974-	x				x
Golf 1,6 I	9/75-	x				x
	8/77	x				x
Golf 1,5-1,6 I	8/80-	x				x
Golf 1,3 I	-7/82	x				x
Golf Automatik 1,5/1,6 I	9/77-	x				x
Golf C, CL	1981-	x				x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Volkswagen (Fortsetzung)</i>						
Golf GX, LX	1983-	x				x
Kombi	1983-	x				x
Golf GTi 1,6 l	-7/82	x				x
Golf Cabrio GLi 1,6 l	-7/82	x				x
	8/79-:	x				x
Golf Cabrio GLS 1,5 l	1979-	x				x
Golf GTi 1,8 l	8/82-	x				x
Kombi		x				x
Golf Cabrio 1,8 l	8/82-	x				x
Jetta 1,1/1,3 l	9/79-	x				x
Jetta S, LS, GLS, E, LE,	9/79-	x				x
GLE, Kombi		x				x
Jetta Diesel 1,6 l	8/80-	x				x
Jetta Turbo-Diesel 1,6 l	1982-	x				x
Jetta 1,6 l	1981-	x				x
Jetta Li, GLi,	9/79-	x				x
Kombi		x				x
Passat 1,5/1,6 l	8/73-7/80	x				x
	11/79-7/80	x				x
Passat Autom., Variant 1,3-1,6 l Kombi	8/73-7/80	x				x
Passat II 1,6 l	7/80-	x				x
Passat II Variant 1,3/1,6 l Kombi	7/80	x				x
Passat II Variant 1,6 l	1981-	x				x
Passat II Autom. 1,6 l	7/80-	x				x
Passat II 1,3 l	7/80-	x				x
Passat II Diesel 1,6 l	2/82-:	x				x
Passat II Turbo Diesel 1,6 l Kombi	6/82-	x				x
Passat GLi Kombi	8/79-7/80	x				x
Scirocco 1,1 und 1,3 l	74-81	x				x
Scirocco S, LS, TS, GT	74-81	x				x
Automatik	6/79-:	x				x
1,3-1,6 l	8/80-81:	x				x
Scirocco S, LS, TS	74-81	x				x
Scirocco 1,5 und 1,6 l	8/76-81	x				x
Scirocco 1,6 l Kombi	8/78-81	x				x
Scirocco II 1,3 und 1,5 l	3/81-	x				x
Scirocco II 1,6 l Kombi	3/81-	x				x
Scirocco GTi, GLi 1,6 l	-7/79	x				x
Scirocco II GTi 1,6 l	-7/82	x				x
Scirocco II GTi 1,8 l Kombi	8/72-	x				x
Santana CL, GL 1,6 l	-8/82	x				x
Santana CLD, GLD 1,6 l Kombi	-8/82	x				x
Santana LX, GX 1,6 l	9/82-	x				x
Santana LXD, GXD 1,6 l	9/82-	x				x
Santana Turbo Diesel 1,6 l	6/82-	x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Grantex, 6072 Dreieich-Götzenhain					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Daimler-Benz</i>						
115		x				x
115 D		x				x
<i>BMW</i>						
315		x				x
316		x				x
318		x				x
<i>Opel</i>						
Corsa A		x				x
Corsa ACC		x				x
Kadett D		x				x
Kadett D Caravan		x				x
Ascona B		x				x
Ascona C		x				x
Ascona C-CC		x				x
Manta B		x				x
Manta B-CC		x				x
Rekord E		x				x
<i>Ford</i>						
GBTK GATR		x				x
GBFK		x				x
GBCK		x				x
GBNK		x				x
GBTS		x				x
GBFS		x				x
GBNS		x				x
GBS		x				x
ECJ		x				x
GECP		x				x
GADR		x				x
GAFR		x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Rütgers Pagid, Essen-Bergeborbeck					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Auto Union AUDI</i>						
Audi 50	74-7/78	x	x			x
Audi 80	9/72-7/78	x	x			x
Audi 80	8/78-7/79	x	x			x
Audi 80	8/79	x				x
Audi 80 GT, GTE	9/73-7/79	x				x
Audi 80 alle Typen, außer Quattro	8/84	x		x	x	x
Audi 80 GLE	8/79	x				x
Audi 100	69-74	x				x
Audi 100	8/70-74	x				x
Audi 100	8/74-9/77	x				x
Audi 100	9/77-9/82	x				x
Audi 100	ab Aug. 78	x				x
Audi 100, 5 Zylinder	9/77-9/82	x				x
<i>BMW</i>						
316, 318, 318i, 320	8/78-11/82	x				x
315	2/81-	x				x
520, 520/6	9/72-8/81	x				x
520i	9/72-9/77	x				x
528	2/75-8/75	x				x
528i	9/77-8/81	x				x
<i>Ford</i>						
Escort 1300 Standard	1/75-7/81	x				x
Escort 1600	1/75-8/80	x				x
Escort 1600	9/80-8/81	x				x
Escort 1300	8/81	x				x
Escort XR 3i	10/82-	x				x
Capri 2300 GT	9/70-12/74	x				x
Capri 2600 GT	12/69-3/74	x				x
Capri II/III 1300	12/74	x				x
Capri II/III 2300	12/74	x				x
Taurus 1600	9/70-5/74	x				x
Taurus 1600	5/74-8/82	x				x
Taurus 2300	9/70-6/79	x				x
Taurus 2300	9/79-8/82	x				x
Granada 1,7 l	11/74-6/81	x				x
Granada 2,8 l	11/74-8/77	x				x
Granada 2,0 l, 2,3 l	9/79-6/81	x				x
<i>Mercedes-Benz</i>						
Baureihe 123						
230 C, 280 C, 280 CE	3/77-8/79	x				x
280 S, 280 SE, 280 SEL	3/77-8/79	x				x
Baureihe W 123/II-W 126						
200, 230, 250, 280, 280 E	9/79	x				x
230 C, 280 C, 280 CE	9/79	x				x
230 T, 280 T, 280 TE	9/79		x			x
280 S, 280 SE, 380 S, 380 SE	9/79		x			x

Laut Herstellerangabe ab 1985 alle Zwischenschichten (Underlayer) asbestfrei

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Opel</i>						
Olympia 1,1 l	6/67-9/70	x				x
Chevette 1,2 l	8/79	x				x
Kadett C 2,0 l E	1/78-8/79	x				x
Kadett D 1,2, 1,2 S, 1,3 N	ab 8/79	x				x
Kadett D 1,3 N, Automatik	8/79	x				x
1,3 S, 1,6 S, 160 D, 1,8 E	8/79	x				x
Kadett D Caravan Schaltgetriebe 1,2 N, 1,2 S, 1,3 N, 1,3 S	8/79	x				x
Kadett D 1,3 S, Automatik, 1,6 S, 1,6 D	8/79	x				x
ab 1,6 l alle Modelle	7/84	x		x	x	x
Corsa	2/83	x				x
Ascona	8/74	x				x
Rekord D	8/74-7/78	x				x
Rekord E	8/78-7/81	x				x
mit ABS	9/84	x		x	x	x
<i>Peugeot</i>						
505 GRD, SRD	5/79	x				x
505 TL, STI	5/79	x				x
<i>Renault</i>						
R 5 TL (1222)	1/72-3/74	x				x
R 5 TL, LS (1222)	3/74-4/76	x				x
R 5 TS (1224)	75-3/76	x				x
R 5 GTL (1225)	2/76	x				x
R 5 Automatik	6/78	x				x
R 5 GTL (1397)	6/78	x				x
R 5 Alpine	4/76	x				x
R 6 TL (1181)	78-	x				x
R 14 L, TL (1210)	5/76-6/77	x				x
R 14	6/77	x				x
R 15 GTL	4/76	x				x
R 18 (1340, 1341) TL, GTL, TS, GTS, Automatik	3/78	x				x
<i>VW</i>						
Derby	8/77-7/78	x	x			x
Derby	8/78	x	x			x
Golf 1,1 l, 55 PS	8/73-8/74	x				x
Golf Diesel	10/76-7/78	x	x			x
Golf 1,1 l, 55 PS	8/78-8/79	x	x			x
Golf Diesel	9/79-7/81	x	x			x
Golf Diesel	8/81-7/83	x	x			x
Golf 1,5 l, 1,6 l, 75/85 PS	8/74-7/78	x	x			x
Golf 1,5 l, 1,6 l, 70/75/85 PS	8/78-6/79	x	x			x
Golf 1,5 l, 1,6 l, 70/75/85 PS	8/79-7/80	x	x			x
Golf 1,5 l, 1,6 l, 70/75/85 PS	8/70-7/83	x	x			x
Golf 55/75 PS	8/83	x		x	x	x
Golf Diesel 54 PS	8/83	x		x	x	x
Golf Turbo Diesel 70 PS	8/83	x		x	x	x
Golf GLX 90 PS	8/83	x		x	x	x
Golf GTI	6/76-7/79	x				x
Golf GTI	8/79-8/81	x	x			x
Golf GTI	8/81-7/83	x	x			x
Golf GTI, 112 PS	8/83-	x		x	x	x
Caddy	12/82	x		x	x	x
Jetta 1,1 l, 1,3 l	9/79-	x	x			x
Jetta 1,5 l, 1,6 l außer GLI	9/79-7/81	x	x			x
Jetta 1,5 l, 1,6 l außer GLI	8/81-1/84	x	x			x
Jetta GLI	7/79-7/81	x	x			x
Jetta GLI	8/81-83	x	x			x

Laut Herstellerangabe ab 1985 alle Zwischenschichten (Underlayer) asbestfrei

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>VW (Fortsetzung)</i>						
Passat 1,3 l	8/73-	x	x			x
Passat 1,6 l, außer GLI	8/73-7/78	x	x			x
Passat 1,6 l, Schaltgetriebe, außer GLI	8/78-7/79	x	x			x
Passat Variant außer GLI	8/78-7/79	x	x	x	x	x
Passat Schaltgetriebe 1,6 l außer Variant, 5 Zylinder, GLI	8/79-7/81	x	x	x	x	x
Passat Automatik 1,6 l	8/79-7/81	x	x	x	x	x
Passat Variant	8/79-7/81	x	x	x	x	x
Passat 1,6 l, Schaltgetriebe	8/81-7/83	x	x	x	x	x
außer Variant, 5 Zylinder, GLI	8/81-7/83	x	x	x	x	x
Passat Automatik	8/81-7/83	x	x	x	x	x
Passat Variant Automatik	8/81-7/83	x	x	x	x	x
Passat außer 5 Zylinder	8/83-	x	x	x	x	x
Passat 5 Zylinder	8/79-7/83	x				x
Passat 5 Zylinder, 115 PS	8/83	x		x	x	x
Passat GLI	6/79-7/81	x	x	x	x	x
Passat GLI	8/79-7/83	x	x	x	x	x
Santana	8/81-7/83	x	x	x	x	x
Santana, außer 5 Zylinder	8/83-	x	x	x	x	x
Scirocco 1,3 l	8/74-	x	x			x
Scirocco 1,5 l, 1,6 l	8/74-8/79	x	x			x
Scirocco 1,5 l, 1,6 l außer GLI	8/79-7/81	x	x			x
Scirocco 1,5 l, 1,6 l außer GLI	8/81-	x	x			x
Scirocco GLI	9/76-7/79	x				x
Scirocco GLI	8/79-8/81	x				x
Scirocco GLI	8/81-	x				x
Rabbit USA	78-		x	x	x	x
Dasher USA	78-		x	x	x	x
VW-Taxi, Westfalia, Clipper	8/70-7/74	x				x
VW-Taxi	8/74-	x				x
Clipper	8/74	x				x
VW Golf der Bundespost			x			x
<i>Fiat</i>						
Fiorino alle Modelle	3/81-	x				x
128 alle Modelle	4/69-6/81	x				x
Ritmo Strada	78-	x				x
127 super	9/81-	x				x
Panda	1/83	x				x
131 super Mirafiori	3/76	x				x
132 alle Modelle, X 1/9	4/73	x				x
132 alle Modelle	8/77-8/81	x				x

Laut Herstellerangabe ab 1985 alle Zwischenschichten (Underlayer) asbestfrei

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Audi NSU Auto Union</i>						
Audi 100 alle Modelle		x		x	x	
<i>BMW</i>						
316		x		x	x	
318i		x		x	x	
320i		x		x	x	
323i		x		x	x	
<i>Daimler-Benz</i>						
190 E 2,3-16		x		x	x	
<i>Ford</i>						
Fiesta (Schweden)		x		x	x	
Granada 2,3 D		x		x	x	
Granada 2,8 i		x		x	x	
<i>Opel</i>						
Corsa alle Modelle		x		x	x	
Kadett alle Modelle bis 1,3 l	ab 8/84	x		x	x	
<i>Peugeot</i>						
205 GTI		x		x	x	
<i>Volkswagen</i>						
Golf Diesel alle Modelle		x		x	x	
Jetta Diesel alle Modelle		x		x	x	
Passat Diesel alle Modelle		x		x	x	
Santana Diesel alle Modelle		x		x	x	
<i>Volvo</i>						
760 alle Modelle, (Bendix-Bremse), (Girling-Bremse)		x		x	x	
240 alle Modelle	7/84	x		x	x	
<i>Ford</i>						
Taunus 1,3-1,6 l	8/70-9/80	x				x
<i>Opel</i>						
Rekord alle Modelle D.E Baureihe	-8/81	x				x
<i>Mitsubishi</i>						
Colt 1200, 1400 (GL, GLX, Autom.)	1979-	x				x
Lancer F, 1200, 1400 (GLX, GLX-AT)	73-79	x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01				
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Krafträder					
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Zündapp</i> Leichtkrafträder KS 80, KS 80 Touring	1981- 1982-	x x		x x	x x	x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01			
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Nutzfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung	Charakterisierung				
	F	S	E	EE	
Perrot-Bremse	x		x	x	

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01			
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Becorit, Recklinghausen				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Bundesbahn:					
Δ bis 250 km/h		x		x	x
Δ bis 220 km/h		x		x	x
Δ bis 200 km/h		x		x	x
Δ bis 140 km/h		x		x	x
Stadtbahnen und U-Bahnen					
Δ bis 100 km/h		x		x	x
Straßenbahnen					
Δ bis 80 km/h		x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01			
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Bundesbahn:					
Δ bis 200 km/h		x		x	x
Δ bis 140 km/h		x		x	x
Δ bis 60 km/h		x		x	x
Stadtbahnsysteme } Straßenbahnen } Rangierbetrieb }		x	x	x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01			
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Micke, Duisburg				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Stadtbahnssysteme		x		x	x
Straßenbahnen			x	x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Scheibenbremsbeläge	01			
Produkt:	Scheibenbremsbeläge für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Stadtbahnssysteme Δ bis 100 km/h		x		x	x
Straßenbahnen		x		x	x
Rangierbetrieb		x		x	x

Code-Nr. 80-02:

Trommelbremsbeläge für

- △ Pkw
- △ Krafträder
- △ Nutzfahrzeuge
 - Lastkraftwagen
 - Busse
 - Anhängerachsen

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80					
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02					
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Pkw						
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide						
Charakterisierung:	△ Faseraustausch (F) △ Semimetallic (S) △ Erstausrüstung (E) △ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) △ Ersatzbelag (ABE)						
Fabrikat/Typ		Baujahr	Charakterisierung				
			F	S	E	EE	ABE
Audi NSU Auto Union Audi 80		1983-	x		(x)*	(x)*	
*) Für die Erstausrüstung im Großversuch							

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80					
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02					
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Pkw						
Hersteller/Vertr.:	Grantex, 6072 Dreieich-Götzenhain						
Charakterisierung:	△ Faseraustausch (F) △ Semimetallic (S) △ Erstausrüstung (E) △ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) △ Ersatzbelag (ABE)						
Fabrikat/Typ		Baujahr	Charakterisierung				
			F	S	E	EE	ABE
BMW 315 316 318			x x x				x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Rütgers Pagid, Essen-Bergeborbeck					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Auto Union AUDI</i>						
Audi 80	9/72-7/78	x				x
Audi 80	8/79	x				x
Audi 80 GLE	8/79	x				x
Audi 100, 5 Zylinder	9/77-9/82	x				x
Audi 100	ab 10/84	x		x	x	x
<i>Opel</i>						
Kadett D 1,2, 1,2 S, 1,3 N	ab 8/79	x				x
Corsa	2/83	x				x
Ascona	8/74	x				x
Record D	8/74-7/78	x				x
<i>Renault</i>						
R 5 TL (1222)	1/72-3/74	x				x
R 5 TS (1224)	75-3/76	x				x
R 5 GTL (1225)	2/76	x				x
R 5 GTL (1397)	6/78	x				x
<i>VW</i>						
Golf Diesel	9/79-7/81	x				x
Golf Diesel	8/81-7/83	x				x
Golf 55/75 PS	8/83	x		x	x	x
Golf GLX 90 PS	8/83	x		x	x	x
Golf GTI	6/76-7/79	x				x
Passat 1,6 l, außer GLI	8/73-7/78	x	x			x
Passat Variant außer GLI	8/78-7/79	x				x
Passat Schaltgetriebe 1,6 l außer Variant, 5 Zylinder, GLI	8/79-7/81	x				x
Passat 5 Zylinder	8/79-7/83	x				x
Passat GLI	6/79-7/81	x				x
Passat GLI	8/79-7/83	x				x
Santana	8/81-7/83	x				x
Santana, außer 5 Zylinder	8/83-	x	x	x	x	x
Scirocco 1,5 l, 1,6 l, außer GLI	8/79-7/81	x				x
Scirocco GLI	8/79-8/81	x				x
Scirocco GLI	8/81-	x				x
VW Taxi, Westfalia, Clipper	8/70-7/74	x				x
Clipper	8/74	x				x
<i>Fiat</i>						
124 Spider ab CH 1.365.748	67-	x				x
125 ab CH. 047052	67-	x				x
126 alle Modelle	11/76-	x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Krafräder					
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Zündapp</i>						
Leichtkrafträder KS 80, KS 80 Touring	1981-	x		x	x	x
Mofa 25 ZA 25, ZX 25, ZL 25	1981-	x		x	x	x
ZS 25, CS 25, hai 25		x		x	x	x
Kleinkrafträder ZD 40, ZE 40, CS 50, GTS 50	1981-	x		x	x	x
Kleinkraftrad hai 50	1981-	x		x	x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Krafräder					
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>BMW</i>						
R 45		x		x	x	x
R 65		x		x	x	x
R 80 G/S		x		x	x	x
Enduro		x		x	x	x
R 80 RT		x		x	x	x
R 100		x		x	x	x
R 100 CS		x		x	x	x
R 100 RS		x		x	x	x
R 100 RT		x		x	x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Lastkraftwagen</i>						
<i>Daimler-Benz</i>						
326 LK, LP, LPS, LS	57-59		x			x
329 L, LAK, LK, LP, LPS	55-63		x			x
330 L, LK, LS, OP	50-61		x			x
332 L, LK, LS, LA	1960-		x			x
333 LP, LS	1958-		x			x
335 L	61-63		x			x
810 LP, LPS, LPK, LPF, LPKO	1965-		x			x
911 B alle Typen	1969-		x			x
1013 alle Typen	1965-		x			x
1013 K, S, L (Baumuster 380)	1975-		x			x
1013 A, AK, KO (Baumuster 380)	1975-		x			x
1017 K, S (Baumuster 380)	1975-		x			x
1017 A, AK, AS, AF, KO, F (Baumuster 380)	1975-		x			x
1213 alle Typen (352)	65-66		x			x
1216 alle Typen	1967-		x			x
1213 A, AK, AS, AKO, K, KO, S	4/76-		x			x
1217 A, AK, AS, K, KO, S	4/76-		x			x
1219 K, S, F, AK, AF (Baumuster 381)	1975-		x			x
1313 alle Typen außer LP	1967-		x			x
1317 alle Typen	1967-		x			x
1319 alle Typen	1971-		x			x
1317 L, LP, LK, LPK	1976-		x			x
1413 K, AK, A, AKO, KO	1975-		x			x
1417 K, AK, A, AKO, KO	1975-		x			x
1419 K, S, AK, AS, KS, L	1975-		x			x
1424 S	1976-		x			x
1418 LP, LPS (354)	66-69		x			x
1424 LP, L, LPS	73-75		x			x
1513 alle Typen	67-75		x			x
1517 alle Typen	67-75		x			x
1519 alle Typen	71-75		x			x
1518 L, LAK (329)	63-68		x			x
1617 LP	1969-		x			x
1619 LP (370), B	1967-		x			x
1613 K (Baumuster 385)	1975-		x			x
1617 K (Baumuster 385)	1975-		x			x
1619 K (Baumuster 385)	1975-		x			x
1624 K	1975-		x			x
1617 AK	1975-		x			x
1619 AK	1975-		x			x
1618 L, LK	1965-		x			x
1623 (335/336)	1967-		x			x
1620 ab Fg.-Nr. 004903	63-67		x			x
1621 L bis Fg.-Nr. 815017	67-		x			x
1623 L, LP, LA	67-		x			x
1624 L bis Fg.-Nr. 815017			x			x
1624 LP, LK, LPK, LPS	69-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Daimler-Benz (Fortsetzung)</i>						
1632 LP bis Fg.-Nr. 815017	71-		x			x
1632 LPL			x			x
1624 LA (4 x 4)	69-		x			x
1621 L ab Fg.-Nr. 815018			x			x
1624 L ab Fg.-Nr. 815018			x			x
1626 LPK, LPS, LP	72-		x			x
1632 LP ab Fg.-Nr. 815018			x			x
1632 LPK, LPS, LPL, LPSL	72-		x			x
1625 S	5/80-		x			x
1625 L	2/81-		x			x
1626 K, AK, S, AS, L, LS	73-		x			x
1628 S, LS	80-		x			x
1632 K, AK, S, AS, L, LS	73-		x			x
1633	10/80-		x			x
1633 S	11/82-		x			x
1638 S	10/80-		x			x
1638 LS	11/82-		x			x
1719 K, AK, S, AS	73-		x			x
1813 L (6 x 4, 6 x 2)	71-		x			x
1817 L (6 x 4)	69-		x			x
1819 L (6 x 4)	71-		x			x
1819	76-		x			x
1918 L, LK bis Fg.-Nr. 002696	65-		x			x
1920 L, LK, LP bis Fg.-Nr. 003913	63-65		x			x
1920 LAK (4 x 4)			x			x
1918 L ab Fg.-Nr. 002697	65-70		x			x
1920 L, LA ab Fg.-Nr. 003914	66-70		x			x
1921 L, LP bis Fg.-Nr. 815017	69-		x			x
1923 LP, LPS, LA	67-		x			x
1924 L bis Fg.-Nr. 815017	69-		x			x
1924 LP	69-		x			x
1932 LP bis Fg.-Nr. 815017	71-		x			x
1924 LA (4 x 4)	69-		x			x
1921 L, LP ab Fg.-Nr. 815018	69-		x			x
1924 L, ab Fg.-Nr. 815018	69-		x			x
1926 LP, LPS bis Fg.-Nr. 886513	73-74		x			x
1932 LP, LPS ab Fg.-Nr. 815018	73-74		x			x
1919 K, AK, S, AS	73-		x			x
1926 LP ab Fg.-Nr. 886513	73-		x			x
1926 A, K, AK, S, AS			x			x
1919 K, AK, S, AS	73-		x			x
1926 A, AK, K, S, AS	73-		x			x
1928 S, K	2/80-		x			x
1928 A, AK, AS	6/80-		x			x
1928 L, LS	9/80-		x			x
1932 A, AK, K, S, AS	73-		x			x
1933 S	12/80-		x			x
1935 S, K, AK	10/81-		x			x
1938 S	9/80-		x			x
1932 LP ab Fg.-Nr. 886513	71-		x			x
1932 A, K, AK, S, AS			x			x
2020 L, LK, LP (6 x 2)	65-		x			x
2023 LPS (6 x 2)	67-		x			x
2024 LPS (6 x 2)	69-		x			x
2032 LPS bis Fg.-Nr. 815017	69-		x			x
2032 LPS (6 x 2) ab Fg.-Nr. 815018	73-		x			x
2026 S	75-		x			x
2028 LS	78-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Daimler-Benz (Fortsetzung)</i>						
2032 S (6 x 2, 6 x 4)	75-		x			x
2033 LS	11/82-		x			x
2219 LPL (6 x 2)	73-75		x			x
2219 LPL (6 x 4)	73-75		x			x
2219 LPL (6 x 2, 6 x 4)			x			x
2224 (6 x 4) B (Baumuster 385)	76-		x			x
2220 L, LA, LAK	63-		x			x
2223 LP, LPB (6 x 2, 6 x 4)	67-		x			x
2224 LP (6 x 2, 6 x 4)	69-		x			x
2226 LP (6 x 4) bis Fg.-Nr. 886512	72-		x			x
2232 LP (6 x 2) bis Fg.-Nr. 815017	69-		x			x
2232 LPL			x			x
2232 LP (6 x 4) bis Fg.-Nr. 886512	69-		x			x
2226 LP (6 x 2) bis Fg.-Nr. 886512	73-		x			x
2232 LP (6 x 2) ab Fg.-Nr. 815018 bis Fg.-Nr. 886512	73-		x			x
LP 2226 (6 x 4) ab Fg.-Nr. 886513	72-		x			x
LP 2232 (6 x 4) ab Fg.-Nr. 886513	69-		x			x
LP 2226 (6 x 2) ab Fg.-Nr. 886513	73-		x			x
LP 2232 (6 x 2) ab Fg.-Nr. 886513	73-		x			x
2228 L (6 x 2)	80-		x			x
2233 (6 x 2)	12/80-		x			x
2233 L (6 x 2)	11/82-		x			x
2226 (6 x 4) LS, S	73-		x			x
2232 (6 x 4) LS, S (Baumuster 393)	73-		x			x
2228 S (6 x 4)	5/80-		x			x
2233 (6 x 4)	5/82-		x			x
2233 S (6 x 4)	11/80-		x			x
2238 S (6 x 4)	1/81-		x			x
2620 L, LA (343)	65-		x			x
2623 L, LA (6 x 4, 6 x 6)	67-		x			x
2624 L (6 x 4), LA (343.30), LB	69-		x			x
2624 LA (6 x 6), (343.10)	70-		x			x
L 2624 (6 x 4)			x			x
2626 B, K, LK (6 x 4)	73-		x			x
2626 A, AK, LAK (6 x 6)	73-		x			x
2628 B, S, K (6 x 4)	5/80-		x			x
2628 A, AK, AS (6 x 6)	5/82-		x			x
2632 K, S, LK (6 x 4)	73-		x			x
2632 AK, AS, LAK (6 x 6)	73-		x			x
2633 (6 x 4)	6/82-		x			x
2633 S (6 x 4)	11/80-		x			x
2635 S (6 x 4)	11/81-		x			x
2635 K (6 x 4)	12/81-		x			x
2635 A, AK (6 x 6)	12/81-		x			x
2638 S (6 x 4)	1/81-		x			x
<i>DAF</i>						
FAS, FAT 2000	1972-		x			x
FM 2000	1972-		x			x
FM, FAT 2005	1972-		x			x
FM 2005	1972-		x			x
Baureihe 2000/2100:						
FA, FT 2000, DH, DHB	72-77		x			x
FAS, FM 2000	72-77		x			x
FT 2100	1977-		x			x
Baureihe 2200:						
FAS, FAT, FTS, FTT 2200	1972-		x			x
FAS, FAT, FM 2205	1972-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>DAF (Fortsetzung)</i>						
FA 2100	1977-		x			x
FAT 2000 (6 x 4)	72-77		x			x
FAT 2200 (6 x 4)	1972-		x			x
NAT 2500 (6 x 4)	1972-		x			x
FAT, FTT 2800 (6 x 4)	1972-		x			x
FAD 2800 DKS	1977-		x			x
FA, FAS, FT 2200	1972-		x			x
FA, FAS 2800	1972-		x			x
FT, FTS 2800	1972-		x			x
Baureihe 2400:	1966-					
AE 2400 DK (4 x 2)			x			x
AS 2400 DK (6 x 4)			x			x
TE 2400 DK (4 x 2)			x			x
VE 2400 DK (6 x 4)			x			x
ATE 2400 DK (6 x 4)			x			x
Baureihe 2600: 1. und 2. Serie	1972-					
2. Serie:						
FT, TE 2600, FA 2600 DK			x			x
PF 26 DKA, TE 26 DKA			x			x
A 2600 DP, AE 2600 DP			x			x
Baureihe 2800:	1974-					
FA, FT, FAS 2800			x			x
FAT, FTS, FTT 2800			x			x
F 2805, DKTD			x			x
3200 (Druckluftbremse)			x			x
<i>FAUN</i>						
FS 42.75/42 (8 x 6), (8 x 8)			x			x
SLT 50/2 (Sattelzugmaschine)	1977		x			x
<i>Hanomag-Henschel</i>						
HS 100 A, AK, S	61-62		x			x
HS 120 AK, K, T	61-62		x			x
F/H 122 L, S, K	1967-		x			x
HS 3-125 3achs.	1957-		x			x
H 140 AK, L, T, K	1967-		x			x
H 122 AK	1967-		x			x
F 130, L, S, K, AK (4 x 2, 6 x 2)	1971-		x			x
F 141 L, S, K	1967-		x			x
F 150 M	1967-		x			x
F 150 BM	1967-		x			x
H 151 AK	1967-		x			x
F 150 L, K, AK, S, F 150 II	1971-		x			x
F 151 L, S, K, M	1967-		x			x
F 163 AK, AS	1973-		x			x
F 193 AK, AS	1973-		x			x
F 221 LE	1967-		x			x
F 263 AK (6 x 6)	1973-		x			x
<i>Klöckner-Humboldt-Deutz-Magirus</i>						
M 126 D 15, K, AK	1964-		x			x
130 D, 15 FK, K	1974-		x			x
130 M 15	1974-		x			x
130 D 16 FK, FL, FLL	1974-		x			x
M 150 D 13/14	1964-		x			x
M 150 D 21 A-K (6 x 6)	1964-		x			x
M 150 D 22 L (6 x 4)	1964-		x			x
Saturn 145-L, F-L, F-S	59-61		x			x
Saturn 145-K, A-K	59-61		x			x
Saturn 145 A-K (6 x 6)	60-61		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Klößner-Humboldt-Deutz-Magirus (Forts.)</i>						
Saturn 150 F-L, F-S	61-64		x			x
Saturn 150-K, A-K	61-64		x			x
Saturn 150 A-K (6x6)	61-64		x			x
Saturn 150-L (6x4)	61-64		x			x
M 156 D 16	1967-		x			x
160 D 12 AK	1975-		x			x
160 D 15	1975-		x			x
160 M 15	1975-		x			x
160 D 16 FL	1975-		x			x
168 M 16	1975-		x			x
M 170 D 11 FL	1975-		x			x
M 170 D 13 FL	1975-		x			x
M 170 D 14 FL	1975-		x			x
M 170 D 15/17	1975-		x			x
M 170 D 16/19	1975-		x			x
M 170 D 16	1975-		x			x
M 170 D 19	1975-		x			x
M 186 D 17	1975-		x			x
M 170 D 21	1975-		x			x
170 M 21	1975-		x			x
170 M 24	1975-		x			x
Jupiter 178 (6x6)	1975-		x			x
Jupiter Z (6x6)	1975-		x			x
M 178 D 15 (6x)	1975-		x			x
M 186 D 15	1975-		x			x
M 190 PAC	1975-		x			x
192 D 12	1975-		x			x
192 M 12	1975-		x			x
192 M 16	1975-		x			x
192 M 19	1975-		x			x
M 195 D 22 (6x6)	1975-		x			x
M 200 D 15	1975-		x			x
M 200 D 18	1975-		x			x
M 200 D 19	1975-		x			x
M 200 D 20 (6x4)	1975-		x			x
M 200 D 22 (6x4)	1975-		x			x
M 200 D 16	1975-		x			x
M 200 D 26 (6x6)	1975-		x			x
Pluto 200	1975-		x			x
M 210 D 16	1975-		x			x
M 210 D 18	1975-		x			x
M 210 D 19	1975-		x			x
M 210 D 16 F	1975-		x			x
M 210 D 18 F	1975-		x			x
M 210 D 19 F	1975-		x			x
M 210 D 22 (6x4)	1975-		x			x
M 230 D 22 (6x4)	1975-		x			x
M 230 D 16 (4x4)	1975-		x			x
M 230 D 19 (4x4)	1975-		x			x
M 230 D 26 (6x6)	1975-		x			x
M 232 D 15	1975-		x			x
M 232 D 15,5	1975-		x			x
M 232 D 16/17/19 (4x4)	1975-		x			x
M 232 D 26 (6x6)	1975-		x			x
M 232 D 16 (4x2)	1975-		x			x
M 232 D 19 (4x2)	1975-		x			x
M 232 D 26 (6x4)	1975-		x			x
M 232 D 20 Allrad	1975-		x			x
M 232 D 20	1975-		x			x
M 232 D 22 (6x4)	1975-		x			x
M 232 D 22 (6x6)	1975-		x			x
M 232 D 30	1975-		x			x
M 235 D 20 (6x4)	1975-		x			x
M 235 D 22 (6x4)	1975-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Klöckner-Humboldt-Deutz-Magirus (Forts.)</i>						
M 270 D 22 (6 x 4)	1975-		x			x
232 M 22	1975-		x			x
M 232 D 24 L	1975-		x			x
232 M 26	1975-		x			x
M 232 D 26 (6 x 6)	1975-		x			x
M 232 D 26 (6 x 4)	1975-		x			x
M 232 D 28-38	1974-		x			x
M 250 D 22 (6 x 4)	1975-		x			x
256 D, M, alle Typen	1975-		x			x
260 PAC, PAT, S	1975-		x			x
M 270 D 26 (6 x 4)	1975-		x			x
M 290 D 15	1975-		x			x
M 290 D 16/17/19 (4 x 4)	1975-		x			x
M 310 D 15, D 26 (4 x 4)	1975-		x			x
M 310 D 16/19 (4 x 4)	1975-		x			x
M 290 16/19 (4 x 2)	1975-		x			x
M 290 D 22 (6 x 4)	1975-		x			x
M 290 D 26 (6 x 4)	1975-		x			x
M 310 D 22 FLL (6 x 2)	1975-		x			x
M 290 D 22 (6 x 6)	1975-		x			x
M 310 D 22 (6 x 6)	1975-		x			x
M 310 D 26/28/30	1975-		x			x
M 310 D 16/19 (4 x 2)	1975-		x			x
M 340 D 16/19/22/26 (4 x 2), (4 x 4)	1975-		x			x
320 alle Typen	1977-		x			x
360 alle Typen	1977-		x			x
400 M 34 S	1978-		x			x
<i>MAN</i>						
735 H, HK, H-TM, HKA	62-65		x			x
770 L1, F, K, S, SF	1966-		x			x
780 H, HS, F, FS, HK, HKA, BF	1966-		x			x
850 H, HK, F, HKA-TM, F-TM	1966-		x			x
9.168 FL	1971-		x			x
9.192 FL	1971-		x			x
10.168 FL	1971-		x			x
10.230 FL	1971-		x			x
11.168 H-LF			x			x
12.136 F	1/72-		x			x
12.186 F	-9/69		x			x
12.192 H, F	-12/71		x			x
12.215 F			x			x
13.136 H	1/72-		x			x
13.168 H, HK, HS, HA, HAK, HAT	10/73-		x			x
13.168 F, FK, FS, DL, HKO, FMW, FKO	10/73-		x			x
13.168 FL, FLS	1973-		x			x
13.192 FL, FLS, FK	1973-		x			x
14.168 F, FK, FL, FS, FSL	1973-		x			x
14.192 F, FK, FL, FS, FLS	1973-		x			x
14.192 U	1972-		x			x
14.212 DFS	65-66		x			x
14.230 DFS	65-66		x			x
15.212 D alle Typen	65-66		x			x
15.215 D alle Typen	66-67		x			x
15.168 F, FK, H, HK, HT	10/73-		x			x
15.168 HS, FS, FL, FT	10/73-		x			x
15.192 H, HS, HK, F, FLS, FK, FS			x			x
15.200 F, FK, H, HK, HS	1973-		x			x
15.200 FS, FL, FLS	1973-		x			x
15.240 F, FK, FS, H, HK	1973-		x			x
15.240 HS, FL, FLS	1973-		x			x
15.168 HA, HAK, HAT, HAS	1973-		x			x
15.192 HAK, HAS, HA			x			x
15.200 HA, HAK, HAS	1973-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>MAN (Fortsetzung)</i>						
15.240 HA, HAK, HAS	1973-		x			x
16.136 F	1971-		x			x
16.168	70-10/73		x			x
16.168 FN	67-9/69		x			x
16.192 FN (6 x 2)	71-12/71		x			x
16.168 H, HK, HT, F, FK, FT, FKO, FM	1973-		x			x
16.192 F, FS, FK, H, HK, FKO, FM			x			x
16.200 H, HK, HT, F, FK, FS	73-77		x			x
16.240 F, FK, FS, H, HK, HS	1973-		x			x
16.240 FL, FLS	1973-		x			x
16.168 HA, HAK, HAT	1973-		x			x
16.192 HAS, HAK, HA			x			x
16.200 HA, HAK, HAT	1973-		x			x
16.240 HA, HAK, HAS, FAK, FAS	1973-		x			x
16.192 FNM	-12/71		x			x
16.230 FL	1973-		x			x
16.256 alle Typen	1973-		x			x
16.280 F	10/76-		x			x
16.320 alle Typen außer FL und UL	1973-		x			x
16.321			x			x
16.320 FL, UL	1973-		x			x
19.186 DH	-9/69		x			x
19.215 DH	-9/69		x			x
19.230 DH	-9/69		x			x
19.230 DHA	9/69-		x			x
19.215 DF	67-9/69		x			x
19.250 DF, DFS	67-68		x			x
19.256 DH	-1/72		x			x
19.304 DFL	-1/72		x			x
19.240 FS, HS	1973-		x			x
19.200 alle Typen	1973-		x			x
19.240 alle Typen außer FS, HS	1973-		x			x
19.256 alle Typen	1973-		x			x
19.280 alle Typen	10/76-		x			x
19.320 alle Typen	1973-		x			x
19.321 alle Typen			x			x
19.281 FK, FAK, HK, HAK	1980-		x			x
19.321 FK, FAK, HK, HAK	1980-		x			x
19.360 S			x			x
20.168 DH, DHK (6 x 4)	1973-		x			x
20.320 FVLS	1973-		x			x
20.280 DFA, S	1977-		x			x
20.320, S	1977-		x			x
21.192	1977-		x			x
22.215 DH	1970-		x			x
22.230 DF, DH	9/69-		x			x
22.256 DH	-1/72		x			x
22.192 FNM	1/72-		x			x
22.192 FN	1/72-		x			x
22.192 FNL			x			x
22.200 FNLM			x			x
22.280 FNL, UNL, S	1977-		x			x
22.320 FNL, UNL, S	1977-		x			x
22.321	1980-		x			x
22.240 DF	10/76-		x			x
22.240 FNL, UNL (25.280 S)	1977-		x			x
22.240 H, HA	9/77-		x			x
22.240 FNL, FN	10/73-77		x			x
22.320 FNL, FVLS	10/73-77		x			x
22.320 FVLS, UNL	10/73-		x			x
26.230 H, F	1/72-		x			x
26.256 H	1/72-		x			x
26.304 DFL	1/72-		x			x
26.304 F	1/72-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>MAN (Fortsetzung)</i>						
26.192	1977-		x			x
26.230 DF-TM	-2/74		x			x
26.240 alle Typen	1973-		x			x
26.256 alle Typen	1973-		x			x
26.280 alle Typen	1976-		x			x
26.281	1980-		x			x
26.320 alle Typen	1973-		x			x
26.321	1980-		x			x
28.240	1980-		x			x
28.280	1980-		x			x
30.230 H	1/72-		x			x
30.256 H	1/72-		x			x
30.240 alle Typen	1973-		x			x
30.256 alle Typen	1973-		x			x
30.280 alle Typen	1980-		x			x
30.320 alle Typen	1973-		x			x
32.240 alle Typen	1980-		x			x
32.280 alle Typen	1980-		x			x
32.281 alle Typen	1980-		x			x
32.320 alle Typen	1973-		x			x
32.321 alle Typen	1980-		x			x
38.320 DFAS, DFAK, DFS	1975-		x			x
38.320 DA, DFK, DF	1975-		x			x
<i>Saab-Scania</i>						
LB-76, LBS 76	1963-		x			x
LB-76 Super	1963-		x			x
BF-73, CF-75 (D10), C 50 Metropol 3achs.	1959-		x			x
L 81, S alle Modelle	9/75-		x			x
LB 81, S alle Modelle	9/75-		x			x
LS 85 (ab Ch 44536)	1968-		x			x
L 86, S, LB 86, S alle Modelle	9/75-		x			x
LS 86, S, LBS 86, S alle Modelle	9/75-		x			x
LBT 110	1969-		x			x
LB 110, Super	1968-		x			x
LBS 110, Super	1968-		x			x
L 111, S, LB 111, S alle Modelle	75-		x			x
LS 111, S (6 x 2) alle Modelle	75-		x			x
LBS 111, (6 x 2) alle Modelle	75-		x			x
LT 111 (6 x 4) alle Modelle	75-		x			x
LBT 111 (6 x 4) alle Modelle	75-		x			x
LBFS 111	78-		x			x
L 140 S (4 x 2)	3/72-		x			x
LS 140 S (6 x 2)	3/72-		x			x
LB 140 S (4 x 2)	10/69-		x			x
LBS 140, S (6 x 2)	10/69-		x			x
L 141, S (4 x 2)	75-		x			x
LB 141, S (4 x 2)	75-		x			x
LS 141 S (6 x 2)	75-		x			x
LBS 141, S (6 x 2)	75-		x			x
LBT 140, S (6 x 4)	10/69-		x			x
LBT 141, S (6 x 4)	75-		x			x
LBT 141 BB (6 x 4)	75-		x			x
LT 145, S (6 x 4)	9/75-8/77		x			x
LT 146, S (6 x 4)	9/77-		x			x
T 82 M (4 x 2)	80-81		x			x
T 112 M (4 x 2)	80-		x			x
T 82 H (4 x 2)	80-81		x			x
T 82 H (6 x 2)	80-81		x			x
T 112 H (4 x 2)	80-81		x			x
T 112 H (6 x 2)	80-81		x			x
T 142 H (6 x 2)	80-81		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Saab-Scania (Fortsetzung)</i>						
T 112 H (6 x 4)	80-81		x			x
T 142 E (6 x 4)	80-81		x			x
G 82 M (4 x 2)	81-		x			x
P 82 M (4 x 2)	81-		x			x
T 82 M (4 x 2)	81-		x			x
G 112 M (4 x 2)	81-		x			x
P 112 M (4 x 2)	81-		x			x
R 112 M (4 x 2)	81-		x			x
R 142 M (4 x 2)	81-		x			x
P 82 H, T 82 H (4 x 2)	81-		x			x
P 112 H, R 112 H (4 x 2)	81-		x			x
T 112 H (4 x 2)	81-		x			x
R 142 H (4 x 2)	81-		x			x
G 82 M, P 82 M (6 x 2)	81-		x			x
T 82 H (6 x 2)	81-		x			x
P 112 M, P 112 H (6 x 2)	81-		x			x
R 112 M, R 112 H (6 x 2)	81-		x			x
T 112 H (6 x 2)	81-		x			x
R 142 M, R 142 H (6 x 2)	81-		x			x
T 142 H (6 x 2)	81-		x			x
P 112 H, P 112 E (6 x 4)	81-		x			x
R 112 H, R 112 E (6 x 4)	81-		x			x
T 112 H, T 112 E (6 x 4)	81-		x			x
R 142 H, R 142 E (6 x 4)	81-		x			x
<i>Steyr-Daimler-Puch/Steyr</i>						
880 E, Z, ZK	1967-		x			x
990	1969-		x			x
991	1978-		x			x
1290	1969-		x			x
1291	1978-		x			x
1490	1969-		x			x
1491	1978-		x			x
1891	1982-		x			x
<i>Volvo</i>						
F 84, F 85 mit Druckluftbremse			x			x
NB 86, TF 86	66-77		x			x
NF 86, F 86, FB 86	66-77		x			x
N 88, F 88, FB 88	66-77		x			x
G 88 (4 x 2, 6 x 2)	71-77		x			x
LF 86, LF 88, LN 88	70-77		x			x
LFB 88 (6 x 2)	70-77		x			x
TFB 88 (6 x 2, 6 x 4)	70-77		x			x
LNB 88 (6 x 4)	70-77		x			x
F 87 (4 x 2)	1976-		x			x
FB 87 (6 x 2)	1976-		x			x
F 86, FB 86	1975-		x			x
N 86, NB 86	1975-		x			x
F 88, FB 88	1975-		x			x
N 88, NB 88	1975-		x			x
F 89, Turbo			x			x
G 89, TF 89 (4 x 2, 6 x 2, 6 x 4)	70-77		x			x
N 7 (4 x 2, 6 x 2)	74-79		x			x
F 7	77-80		x			x
F 10, N10	9/77-80		x			x
F 12, N 12	9/77-80		x			x
F 7 (4 x 2, 6 x 2)	1980-		x			x
F 10 (4 x 2, 6 x 2)	1980-		x			x
F 12 (4 x 2, 6 x 2, 6 x 4)	1980-		x			x
N 7 Mk II (4 x 2, 6 x 2)	1980-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Volvo (Fortsetzung)</i>						
N 10 Mk II (4x2, 6x2)	1980-		x			x
N 12 Mk II (6x2, 6x4)	1980-		x			x
F 12 Intercooler (6x2)	1980-		x			x
8843 (Chass. 40001-)	1975-		x			x
B 57	1966-		x			x
B 58 (-Ch 6216)	66-73		x			x
B 58 (Ch 6217-)	1973-		x			x
B 59	1970-		x			x
B 60	1970-		x			x
B 10 M	1979-		x			x
B 10 R	1979-		x			x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Busse</i>						
<i>Daimler-Benz</i>						
O 305, O 307	1973-	x				x
O 305 G, O 307 G	1977-	x				x
<i>MAN</i>						
SL 200	1973	x				x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Busse</i>						
<i>Auwärter</i>						
Cityliner N 116, N 116/3	1974-		x			x
Skyliner N 122	1974-		x			x
N 138	1975-		x			x
N 214, 216, 218	1974-		x			x
N 314, 316	1974-		x			x
N 414, 416			x			x
Jetliner N 326	1974-		x			x
Jetliner N 426	1974-		x			x
<i>Daimler-Benz</i>						
O 302 10 R/11 R	1965-		x			x
O 302 12 R	1965-		x			x
O 302 13 R/16 R	1969-		x			x
O 305 VÖV (OM 360)	1968-		x			x
O 303 13-15 R	1974-					
O 305, VÖV (OM 407)	3.73		x			x
O 307 St. ÜBL	3.73-		x			x
O 305 G	9.77-		x			x
O 317	1961-		x			x
O 317 K	6.70-		x			x
OF 1413			x			x
OF 1417			x			x
OH 1517			x			x
ON 1517	1969-		x			x
ON 1517	1.70-		x			x
OF 1617			x			x
<i>DAF</i>						
MB 200	1974-		x			x
MB 201	1974-		x			x
SB 201	1974-		x			x
SD 200	1972-		x			x
<i>MAN</i>						
SG 192	1973-		x			x
SÜ 210	1.72-		x			x
SÜ 230	1.72-		x			x
11 Ü 192/R 13	74-75		x			x
12 Ü 192/R 14	74-75		x			x
12 Ü 210/R 15	74-75		x			x
SL 200	73-6.75		x			x
SÜ 240	73-6.75		x			x
SR 280	75-77		x			x
SD 200	7.75-		x			x
SL 200	7.75-		x			x
SÜ 220	1979-		x			x
SÜ 240	7.75-		x			x
SR 240	1974-		x			x
SR 280	1977-		x			x
SG 220	1975-		x			x
SG 240	1979-		x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Saab-Scania</i>						
C 50 Metropol			x			x
CF 50 Metropol			x			x
BF 56	63-69		x			x
CF 65			x			x
CF 66	63-69		x			x
BF 73	63-69		x			x
BF 75			x			x
BF 76	63-69		x			x
CF 76	63-69		x			x
BF 86 S	-77		x			x
BR 86	-78		x			x
BR 86 S	-76		x			x
B 111	-76		x			x
BR 86	1979-		x			x
C 70, Capitol			x			x
C 75, Capitol	1969-		x			x
CF 75			x			x
C 76	1969-		x			x
CR 76	1969-		x			x
CR 110	1969-		x			x
CR 110 Metro-Scania	1970-		x			x
LBS 110 H	1969-		x			x
LBS 110 H Super	1969-		x			x
BF 110, BR 110	1968-		x			x
BR 145	8.71-76		x			x
CR 145	8.71-77		x			x
Metropolitan			x			x
BR 111 DH Bus	1974-		x			x
CR 111 M	1975-		x			x
CR 112	1977-		x			x
BR 112	1979-		x			x
BR 112 A			x			x
BR 116	1978-		x			x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Anhängerachsen</i>						
<i>Bergische Achsen (BPW), Sauer</i>						
420 x 180 mm		x				x
420 x 200 mm		x				x
420 x 220 mm		x				x
<i>Kässbohrer</i>						
400 x 200 mm		x				x
*) Erstausrüstung z. Z. nur für skandinavische Märkte						

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Anhängerachsen</i>						
<i>Bergische Achsen (BPW)</i>						
300 x 150 Nockenbremse (Tiefader)			x			x
300 x 150 ZRZ-Achse			x			x
S-Nockenbremse			x			x
300 x 200 Nockenbremse			x			x
300 x 200 ZRZ-Achse, S-Nockenbremse			x			x
400 x 120 Hydraulikbremse, Spreizhebelbremse, Nockenbremse			x			x
420 x 160 S-Nockenbremse			x			x
420 x 180 S-Nockenbremse			x			x
420 x 200 S-Nockenbremse			x			x
<i>DAF</i>						
Anhänger LVW 1616 16 t, 2-Achs-Anhänger (BPW-Achsen)			x			x
Tandem Achse, Euro-Anhänger ELT 3224			x			x
<i>Fruehauf</i>						
381 x 178			x			x
419 x 178			x			x
419 x 203			x			x
419 x 219			x			x
<i>Kässbohrer</i>						
400 x 200 S-Nockenbremse 8 to			x			x
<i>Knott</i>						
270 x 80		x				x
400 x 80		x				x
<i>Müller (Mittelal)</i>						
300 x 150 Nockenbremse			x			x
300 x 200 Nockenbremse			x			x
400 x 120 S 5,5 to			x			x
<i>Perrot</i>						
315 x 80		x				x
<i>Rubery Owen-Rockwell (ROR)</i>						
381 x 178			x			x
419 x 178			x			x
419 x 203			x			x
419 x 219			x			x
<i>Sauer</i>						
300 x 150			x			x
300 x 200			x			x
400 x 120			x			x
419 x 177,8			x			x
419 x 203,2			x			x

Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Sauer (Fortsetzung)</i>						
420 x 160			x			x
420 x 180			x			x
420 x 200			x			x
<i>Trailor</i>						
419 x 178			x			x
419 x 203			x			x
419 x 219			x			x
<i>Vereinigte Achsenwerke</i>						
300 x 150			x			x
350 x 150			x			x
300 x 200			x			x
419 x 178 ROR-Achse			x			x
419 x 203 ROR-Achse			x			x
420 x 160			x			x
420 x 180			x			x
420 x 200			x			x
<i>Wahrstein-Achsen</i>						
300 x 150 (Tieflader-Achse)			x			x
300 x 200 (Tieflader-Achse)			x			x
420 x 160			x			x
420 x 180			x			x
420 x 200			x			x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Trommelbremsbeläge	02				
Produkt:	Trommelbremsbeläge für Nutzfahrzeuge					
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Anhängerachsen/Auflieger</i>						
<i>Bergische Achsen</i>						
420 x 180		x				x
420 x 200		x				x

Code-Nr. 80-03:

Bremsklotzsohlen für

△ Schienenfahrzeuge

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsklotzsohlen	03			
Produkt:	Bremsklotzsohlen für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser				
Charakterisierung:	△ Faseraustausch (F) △ Semimetalllic (S) △ Erstausrüstung (E) △ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
UJC-Bremsklotzsohlen für					
△ Staatsbahnen		x		x	x
△ Loks in Hüttenwerken und für Hafengebäude		x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsklotzsohlen	03			
Produkt:	Bremsklotzsohlen für Schienenfahrzeuge				
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1				
Charakterisierung:	△ Faseraustausch (F) △ Semimetalllic (S) △ Erstausrüstung (E) △ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Güterverkehr			x	x	x
Rangierbetrieb			x	x	x

Code-Nr. 80-04:

Bremsbeläge für

Δ Industrieranwendungen

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieranwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Becorit, Recklinghausen				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Fördermaschinen für Über- und Untertage		x		x	x
Kräne		x		x	x
Lieferform: Δ Klötze Δ Scheiben Δ Backen					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieranwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Allgemeiner Maschinenbau		x	x	x	x
Papiermaschinen		x		x	x
Textilmaschinen		x		x	x
Kräne in Hüttenwerken		x	x	x	x
Aufzüge		x	x	x	x
Winden und Bohranlagen		x		x	x
Elektromagnet-Bremsen		x		x	x
Lieferform: Δ Bänder Δ Scheiben Δ Ringe Δ Segmente Δ Konen					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieenanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Hecker, Weil (Schönbuch)				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Bagger und Greifer		x		x	
Sandmaschinen, Seilwinden usw.		x		x	
Transportanlagen aller Art (Textilindustrie, Glasindustrie)		x		x	
Sport und Trimmgeräte		x		x	
Bremsmotoren		x		x	
Elektromagnetbremsen, Federdruckbremsen		x		x	
Lieferform:					
Δ Ringe					
Δ Platten					
Δ Streifen					
Δ Scheiben					
Δ Konen					
Δ Segmente					
Δ Schienen					
Δ gewalztes Band in Rollen					
Δ auf Metallträger aufpreßbare Beläge					
Δ auf Stahlmaterial aufpreßbare Beläge					
Δ Beläge auf Radius gepreßt und gebogen					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieenanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Micke, Duisburg				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Industriescheibenbremsen		x	x	x	x
Industrietrommelbremsen für Kräne, Winden		x			x
Industriebremsen als		x		x	x
Δ Ringe					
Δ Segmente					
Δ Vollscheiben					
Δ Klötze					
Δ Bänder in laufender Meterware					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Krananlagen		x		x	x
Transportbänder		x		x	x
Schiffsbau		x		x	x
Papierindustrie		x		x	x
Pressen (Karosserie- und Schmiedepressen)		x		x	x
Haushaltsgeräte wie beispielsweise Rasenmäher, Wäscheschleudern		x		x	x
Lieferform:					
Δ Scheiben					
Δ Backen					
Δ Klötze					
Δ Bänder					
Δ Konen					
Δ Ringe					
Δ Segmente					
Δ Platten					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Bremsbeläge	04			
Produkt:	Bremsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Töpken, Berlin				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Hebezeuge einschl. Schiffswinden		x		x	x
Personen- und Lastaufzüge		x		x	x
Fahrtreppen		x		x	x
Produktionsmaschinen aller Art		x		x	x
Bremsmotore		x		x	x
Lieferform:					
Δ Bänder					
Δ Klötze					
Δ Backen					
Δ Ringe					
Δ Konen					
Δ spezielle Formgebungen					

Code-Nr. 80-05:

Kupplungsbeläge für

- Δ Pkw
- Δ Nutzfahrzeuge
 Busse
- Δ Industrieanwendungen

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80				
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05				
Produkt:	Kupplungsbeläge für Pkw					
Hersteller/Vertr.:	Automotive Products, Würzburg					
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)					
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung				
		F	S	E	EE	ABE
<i>Ford</i> Fahrzeugtyp keine Angaben				×		
<i>Renault</i> Fahrzeugtyp keine Angaben				×		

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Pkw	
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetall (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung
		F S E EE ABE
<i>Opel</i> alle Typen	1984/83	x x x
<i>Porsche</i> 928 944	1982 1982	x x x x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Pkw	
Hersteller/Vertr.:	Fichtel & Sachs, Schweinfurt	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetall (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung
		F S E EE ABE
<i>Opel</i> alle Typen	1984/83	x x
<i>Porsche</i> 928 944	1982 1982	x x x x
<i>Daimler-Benz</i> 190	ab 1983	x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Pkw	
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung F S E EE ABE
Kupplungen von Automotive Products (AP)		x x x
Kupplungen von Lamellen- und Kupplungs- bau (LUK)		x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Nutzfahrzeuge	
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung F S E EE ABE
<i>Daimler-Benz</i> Städtebusse	1982	x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Nutzfahrzeuge	
Hersteller/Vertr.:	Fichtel & Sachs, Schweinfurt	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung F S E EE ABE
<i>Daimler-Benz</i> Städtebusse	1982	x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Nutzfahrzeuge	
Hersteller/Vertr.:	Fichtel & Sachs, Schweinfurt	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung F S E EE ABE
<i>Ackerschlepper:</i> FENDT IHC John Deere KHD Steyr Valmet } verschiedene Typen	seit mehr als 10 Jahren	x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05
Produkt:	Kupplungsbeläge für Fahrzeugindustrie	
Hersteller/Vertr.:	Porter, Nederland	
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE) Δ Ersatzbelag (ABE)	
Fabrikat/Typ	Baujahr	Charakterisierung
		F S E EE ABE
keine Angaben		x x x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80		
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05		
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen			
Hersteller/Vertr.:	Beral, Marienheide			
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallisch (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)			
Anwendung	Charakterisierung			
	F	S	E	EE
Für den allgemeinen Maschinenbau, Hebezeuge und Fördermittel in Form von Kupplungsbelägen und Reibscheiben gemäß VDI-Richtlinie 2241, Ausgabe Juni 82 u. a.: Δ Bremskonen Δ Bremsbeläge Δ Bremssegmente Δ Reibscheiben	x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Bremskerl, Nienburg/Weser				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Baumaschinen-Sektor		x	x	x	x
Maschinenbau-Karosseriepresse		x	x	x	x
Papiermaschinen		x		x	x
Textilmaschinen		x		x	x
Kräne in Hüttenwerken		x	x	x	x
Aufzüge		x	x	x	x
Winden und Bohranlagen		x		x	x
Elektromagnetkupplungen		x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Hecker, Weil (Schönbuch)				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Maschinenbau		x		x	
Schlepper und landwirtschaftliche Geräte		x		x	
Sicherheits-, Rutsch- oder Überlastschutzkupplungen im Elektromotoren- und Maschinenbau		x		x	
Fliehkraftkupplungen		x		x	
Elektromagnetkupplungen		x		x	
Lieferform:					
Δ Ringe					
Δ Platten					
Δ Segmente					
Δ Konen					
Δ Streifen					
Δ gewalztes Band in Rollen					
Δ auf Metallträger aufpreßbare Beläge					
Δ auf Stahlmaterial aufpreßbare Beläge					
Δ Beläge auf Radius gepreßt und gebogen					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Micke, Duisburg				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Rutschkupplungen		x		x	x
Industriekupplungen		x		x	x
Lieferform: Δ Bänder in laufender Meterware Δ Ringe Δ Segmente Δ Vollscheiben Δ Klötze					

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Textar, Leverkusen 1				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetalllic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Rutschkupplungen		x		x	x
Poiflächenkupplungen		x		x	x
Rutschnaben		x		x	x
Elektromagnetkupplungen		x		x	x
Federdruckbremsen		x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Töpken, Berlin				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
Scheibenkupplungen aller Art auch magnetisch durchflutet		x		x	x
Konuskupplungen		x		x	x
Überlastkupplungen		x		x	x
Fliehkraftkupplungen		x		x	x

Einsatzbereich:	Reibbeläge	80			
Produktgruppe:	Kupplungsbeläge	05			
Produkt:	Kupplungsbeläge für Industrieanwendungen				
Hersteller/Vertr.:	Porter, Nederland				
Charakterisierung:	Δ Faseraustausch (F) Δ Semimetallic (S) Δ Erstausrüstung (E) Δ Erstausrüstungs-Ersatzteile (EE)				
Anwendung		Charakterisierung			
		F	S	E	EE
keine Angaben		x		x	x

10 Verzeichnis der Hersteller und Vertreiber asbestfreier Reibbeläge

△ Alfred Teves GmbH	Postfach 90 01 20	6000 Frankfurt 90
△ Automotive Products GmbH	Postfach 32 25	8700 Würzburg 21
△ Becorit-Gesellschaft, W. Beckmann GmbH & Co. KG	Postfach 10 02 61	4350 Recklinghausen
△ Beral-Bremsbelag KG Wilhelm Berges	Postfach 11 60	5277 Marienheide
△ Bremskerl – Reibbelagwerke, Emmerling & Co. KG	Postfach 90 01 60	3070 Nienburg/Weser
△ Fichtel & Sachs AG	Postfach 11 40	8720 Schweinfurt 1
△ Grantex-Autoteile Vetriebs GmbH	Vor der Pforte 17	6072 Dreieich-Götzenhain
△ Hecker Werke GmbH + Co. KG, Spezialfabriken für Dicht- und Reibelemente	Arthur-Hecker-Str. 1	7031 Weil/Schönbuch
△ Joh's Micke, Fabrik für Bremsbeläge	Postfach 10 10 75	4100 Duisburg 1
△ H. K. Porter Company (Nederland) N.V.	Industriestraat 32	Klazienaveen – Holland
△ Rütgers Pagid Reibbelag GmbH	Postfach 10 01 45	4300 Essen-Bergeborbeck
△ Teves siehe Alfred Teves		
△ Textar GmbH, Brems- und Kupplungsbeläge	Postfach 22 01 44	5090 Leverkusen 1
△ Töpken & Co., Reibbelagfabrik GmbH & Co. KG	Großbeerenstr. 9/11	1000 Berlin 42
