

Polyurethane

Kurze Einführung

TECHNISCHE DOKUMENTATION

Grundbausteine der Polyurethane

1. Chemischer Aufbau

Wie bei praktisch allen organischen Kunststoffen sind die Rohstoffe zur Herstellung von Polyurethanen Erdölderivate.

Die PUR-Chemie wird auf drei Grundbausteinen aufgebaut:

1. Polyolkomponente:

- Polyesterpolyole
- Polyätherpolyole
- Polycarbonatpolyole
- Sonstige

2. Polyisocyanate:

- Basis NDI
- Basis MDI
- Basis TDI
- Sonstige

3. Vernetzer:

- Glykole
- Diamine
- Sonstige

In den Kombinationsmöglichkeiten einer unüberschaubaren Zahl industriell verfügbarer Polyisocyanate mit einer um Grössenordnungen umfangreicheren Palette von Polyolen ist die wohl einzigartige Variationsbreite der Polyurethane hinsichtlich Herstellung und Verwendung begründet (siehe dazu auch „**Einteilung der Polyurethansysteme**“).

Für die weiteren Ausführungen beschränken wir uns auf die **Polyurethan-Giesselastomere** und dabei auf die zwei Hauptgruppen:

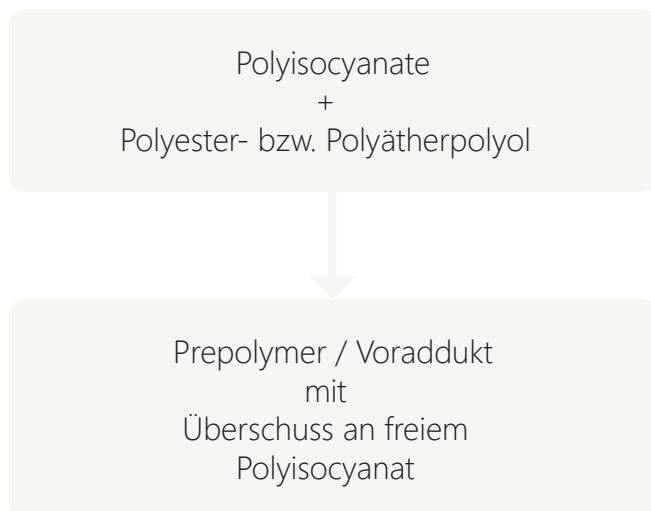
- Polyester-Giesspolyurethane
- Polyäther-Giesspolyurethane

2. Herstellverfahren

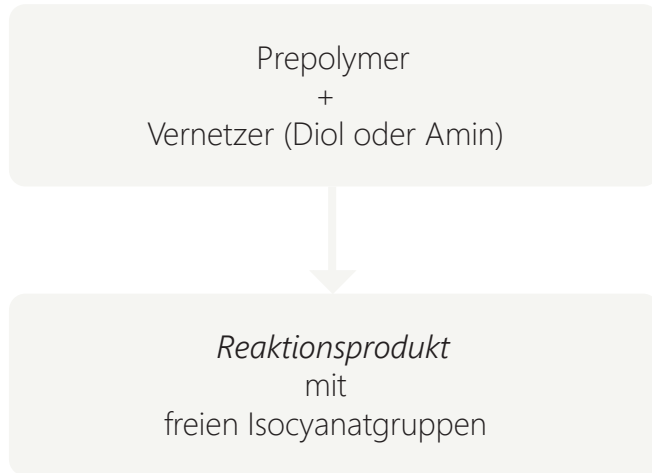
Giesspolyurethane werden in 3 Schritten hergestellt:

- Schritt 1: Prepolymerherstellung aus Polyol- und Isocyanatkomponente
- Schritt 2: Vernetzerzugabe
- Schritt 3: Temperung / Nachvernetzung

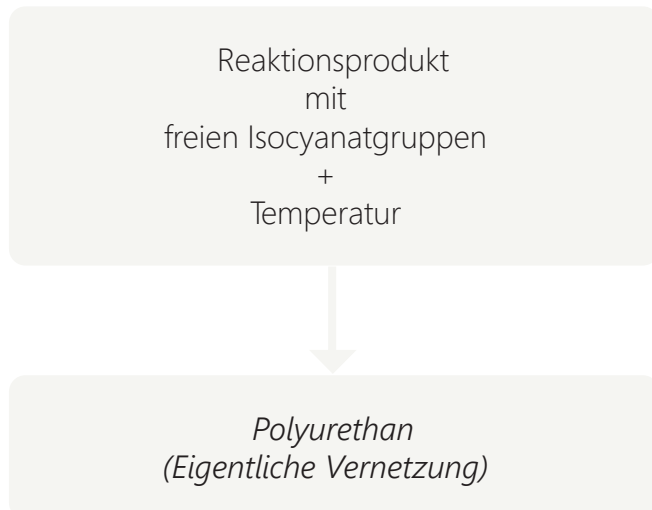
1. Schritt: Prepolymerherstellung



2. Schritt: Vernetzerzugabe



3. Schritt: Tempern / Nachvernetzung



Durch das in diesen 3 Schritten abgeschlossene Polyadditionsverfahren entsteht eine regelmässige und weitmaschige Vernetzung.

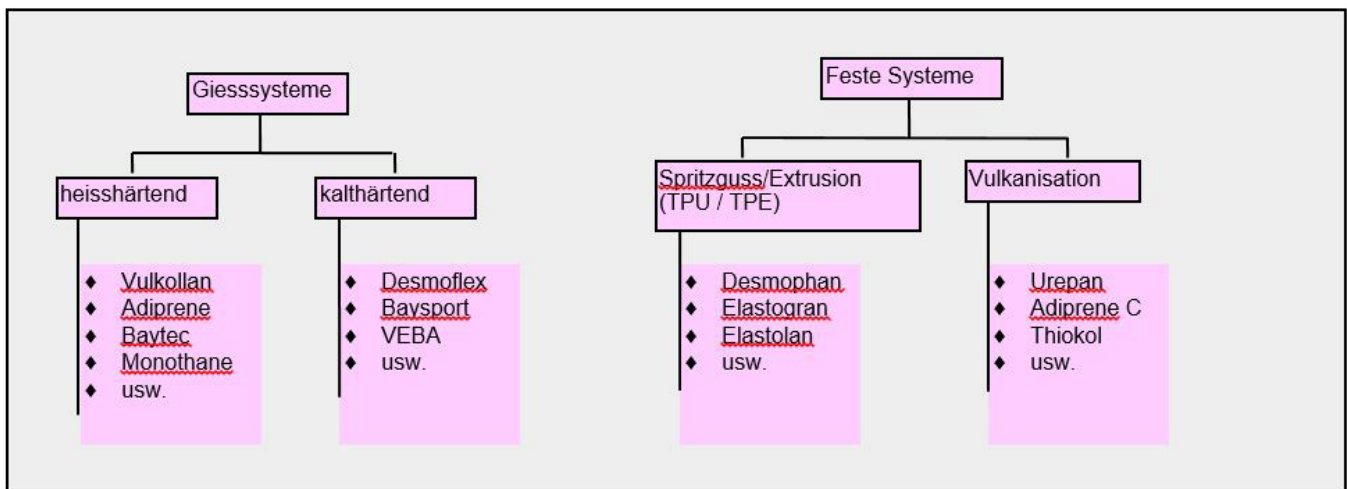
Einteilung der Polyurethansysteme

1. Polyurethan-Elastomere

Charakteristik:

Polyurethan-Elastomere nehmen in der modernen Technik einen ausserordentlich wichtigen Platz ein. Die Palette dieser Werkstoffe reicht von weichelastischen, gummiartigen bis zu poly-

amidähnlichen, harten Typen. Die Auswahl der Systeme richtet sich nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien. Bei der Herstellung von Polyurethan-Elastomer-Systemen wird grob unterschieden zwischen:



Haupteigenschaften:

- Hoher Verschleisswiderstand
- Hohe Tragfähigkeit auch unter dynamischer Belastung
- Breiter Härtebereich
- Hohe Elastizität im gesamten Härtebereich
- Flexibilität über einen breiten Temperaturbereich
- Im allgemeinen frei von Weichmachern
- Gute Beständigkeit gegen viele Oele, Fette und Lösungsmittel
- Gute Beständigkeit gegen Ozon, UV- und energiereicher Strahlung

Einsatzgebiete:

- Maschinenbau
- Fahrzeugindustrie
- Bauindustrie
- Schuhindustrie
- Möbelindustrie
- Sportflächenbeläge
- Sportartikel
- Textilindustrie
- Elektroindustrie
- usw.

KUNDERT bietet heisshärtende PUR-Giesssysteme sowie feste Systeme (z.B. TPU's) an.

Weitere Polyurethan-Systeme sind:**2. Weichschaumstoffe****Charakteristik:**

Polyurethan-Weichschaumstoff ist ein vollsynthetisches Polstermaterial, das durch die chemische Umsetzung von Polyäther- oder Polyesterpolyolen mit Polyisocyanaten unter Mitverwendung von Katalysatoren, Hilfsstoffen und Wasser hergestellt wird. Je nach Herstellungsmethode unterscheidet man zwischen:

- Blockschaum
- Kaltformschaum
- Heissformschaum

Je nach Rezeptur entstehen schwere bis leichte oder härtere bis weiche Schaumstoffe. Entscheidend für die Eigenschaften sind Rohdichte und Härte.

3. Hartschaumstoffe

Charakteristik:

Polyurethan-Hartschaumstoffe sind das Ergebnis einer chemischen Reaktion zweier Komponenten, wobei ein Treibmittel extrem niedriger Wärmeleitfähigkeit die Aufschäumung ermöglicht. Nach

dem Aushärten des Gemischs verbleibt das Treibmittel in den geschlossenen Zellen des fertigen Schaumstoffs. Aus diesem Grund ist die Wärmeleitfähigkeit von Polyurethan-Hartschaumstoffen sehr niedrig.

4. Harte Integralschaumstoffe

Charakteristik:

Bei den harten Polyurethan-Integralschaumstoffen wird ein flüssiges, treibmittelhaltiges Reaktionsgemisch in temperierte, geschlossene Formen eingebracht. Das aufschäumende Gemisch bildet an den Formwänden eine geschlossene, massive Randzone, die zum Formteilinnern kontinuier-

lich in eine feine Porenstruktur übergeht. Dieser inhomogene Verlauf der Rohdichte über den Querschnitt lässt eine sandwichartige Struktur entstehen, die hohe mechanische Festigkeit mit niedriger Materialdichte, also geringem Gewicht, verbindet.

5. Halbharte Füllschaumstoffe

Charakteristik:

Halbharte Polyurethan-Füllschaumstoffe besitzen aufgrund ihrer über 90%igen Offenzelligkeit, verbunden mit einer unterschiedlich einstellbaren Härte, dämpfende Eigenschaften. Bedingt durch ihre dünne, wenig strukturfeste Schäumhaut, werden sie zu ihrem äusseren Schutz und auch

zur Dekoration mit einer artfremden Deckschicht kombiniert. Diese in der Regel vakuumverformten, rotationsgeschleuderten oder geblasenen Häute aus ABS beziehungsweise PVC werden in Stützformen eingelegt und in einem zweiten Arbeitsgang mit dem halbharten Polyurethan-Füllschaumstoff hinterschäumt.

6. Elastische Integralschaumstoffe, mikrozelluläre RIM-Elastomere

Charakteristik:

Elastische Polyurethan-Integralschaumstoffe besitzen eine geschlossene Aussenhaut, die kontinuierlich in einen zelligen Kern übergeht.

Mikrozelluläre RIM-Elastomere sind eine Weiterentwicklung der Integralschaumstoffe. Sie werden im Reaktionsspritzguss (Reaction-Injection-Molding) hergestellt.

Haut und Zellkern sind also in einem Arbeitsgang gefertigt, d.h. verbundene Bestandteile des Formkörpers. Elastische Polyurethan-Integralschaumstoffe vereinen die hochelastische Aussenhaut mit dem Rückstellvermögen und dem niedrigen Gewicht zelliger Polyurethan-Schaumstoffe.

7. Lackrohstoffe

Charakteristik:

Neben den klassischen Zweikomponenten-Reaktionslaken umfasst die Palette heute auch reaktive und nichtreaktive Einkomponenten-Polyurethan-Systeme. Die Filmbildung auf dem Substrat kann daher je nach Lackzusammensetzung durch eine Zweikomponentenreaktion, durch chemische Umsetzung mit Luftfeuchte, durch Einbrennen

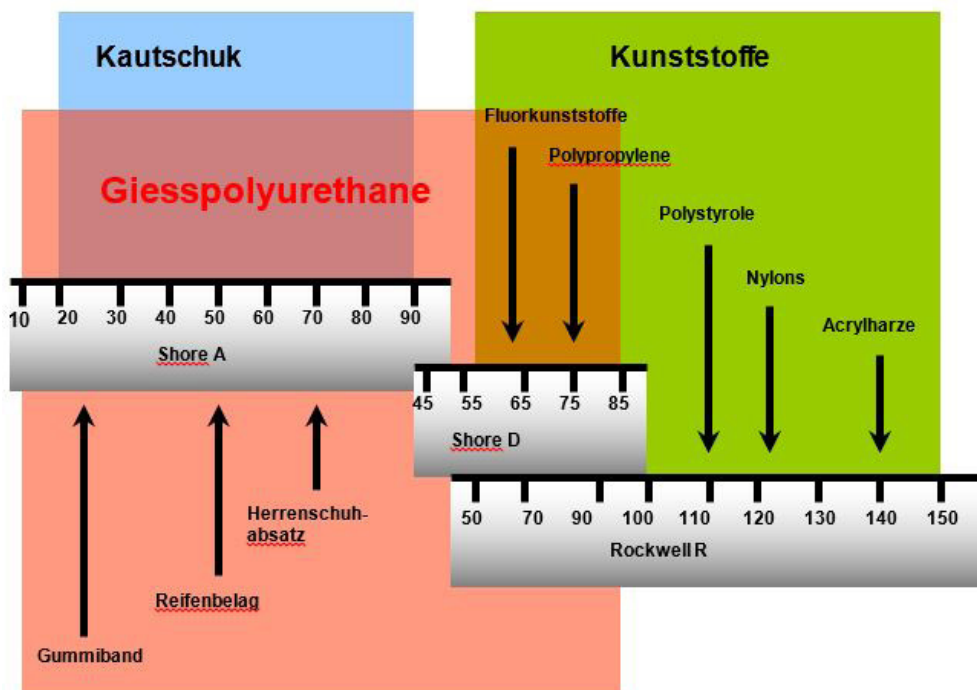
bei höheren Temperaturen oder rein physikalisch durch Lösemittelverdunstung erfolgen.

Gezielte Auswahl von Art und Menge der Ausgangskomponenten erlaubt dem Lackchemiker die Herstellung von Lacken nach Mass mit Eigenschaften, die den jeweiligen spezifischen Anforderungen optimal angepasst sind.

Eigenschaften der Giesspolyurethane

Härte und Elastizität

Giesspolyurethane werden in einem sehr breiten Härtebereich von 10 ShA bis 85 ShD angeboten. Die Einreihung der Giesspolyurethane betreffend der Härte zu Kautschuk, Thermo- und Duroplasten sehen Sie aus der unten aufgeführten Abbildung:



Welches Polyurethansystem ist für meine Anwendung geeignet?

Was sind Polyurethan-Elastomere?

Polyurethan-Elastomere sind gummielastische Chemiewerkstoffe. Sie vereinigen in sich besondere günstige Kombinationen von physikalischen und chemischen Eigenschaften. Viele Werkstoffprobleme finden daher durch die Leistungsbrei-

te der einzelnen Elastomer-Systeme ihre Praxislösung. Polyurethan-Elastomere haben sich als technische Konstruktionswerkstoffe in vielen Anwendungsbereichen bewährt.

Welches Polyurethan-Elastomer-System?

Die Wahl eines Polyurethan-Elastomer-Systems für eine bestimmte Anwendung setzt durch die Vielfalt der angebotenen Möglichkeiten und bei Berücksichtigung der individuellen Eigenschaften und Herstellungsmethoden eine gewisse Kenntnis voraus. Die Wahl richtet sich nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Folgende Fragen muss sich jeder Konstrukteur oder Anwender für die Wahl des richtigen Polyurethan-Elastomer-Systems für seine Anwendung stellen:

Dimension des Artikels?

- Gewicht
- Masse
- Geometrie
- usw.

Mechanische Anforderungen?

- Funktion (Verschleiss, Kraftübertragung)
- Belastungsart (Druck, Zug, Torsion, Biegung, statische oder dynamische Belastung)
- Belastungshöhe
- Belastungsdauer
- usw.

Umgebungseinflüsse?

- Umgebungstemperatur
- Einsatztemperatur
- Kontaktmedien
- Lebensmitteltauglichkeit
- usw.

Wirtschaftliche Einflüsse?

- geforderte Lebensdauer
- Stückzahl
- usw.

Beratung

Für die Wahl eines optimal geeigneten Systems ist die Zusammenarbeit von Konstrukteur bzw. Anwender mit dem Hersteller sehr sinnvoll.

Alle Angaben zu unseren Produkten entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse. Informationen über Materialeigenschaften stammen von unseren Lieferanten und sind von uns nicht überprüft worden. Die Angaben sind nicht als Zusicherungen für bestimmte Eigenschaften unserer Produkte zu verstehen. Die Angaben sowie unsere konkreten anwendungstechnischen Hinweise in Wort und Schrift befreien Sie nicht von einer eigenen Prüfung der Produkte auf ihre Eignung für den von Ihnen beabsichtigten Einsatzzweck. Unsere Angaben sind unverbindlich - auch soweit sie Schutzrechte Dritter betreffen - und können zu keiner Haftung führen. Die Gewährleistung für die Qualität unserer Produkte sowie unsere Haftung richten sich im Übrigen nach den Ihnen bekannten Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der KUNDERT AG.