

Polyurethantechnik

Veranstalter:

Kunststoff-Zentrum in Leipzig gGmbH

unter Beteiligung der Firmen:

KraussMaffei Technologies GmbH, München

Huntsman Polyurethanes (Germany) GmbH, Deggendorf

mit Gastreferenten der Firmen:

ACMOS Chemie KG, Bremen

Format Meßtechnik GmbH, Karlsruhe

Hans-Jürgen Keil Anlagenbau GmbH & Co. KG,

Bohmte-Hunteburg



Inhaltsverzeichnis

Informationsblatt zur KUZ gGmbH

Arbeits- und Gesundheitsschutzbelehrung

Arbeitsschutz /Hygienemaßnahmen

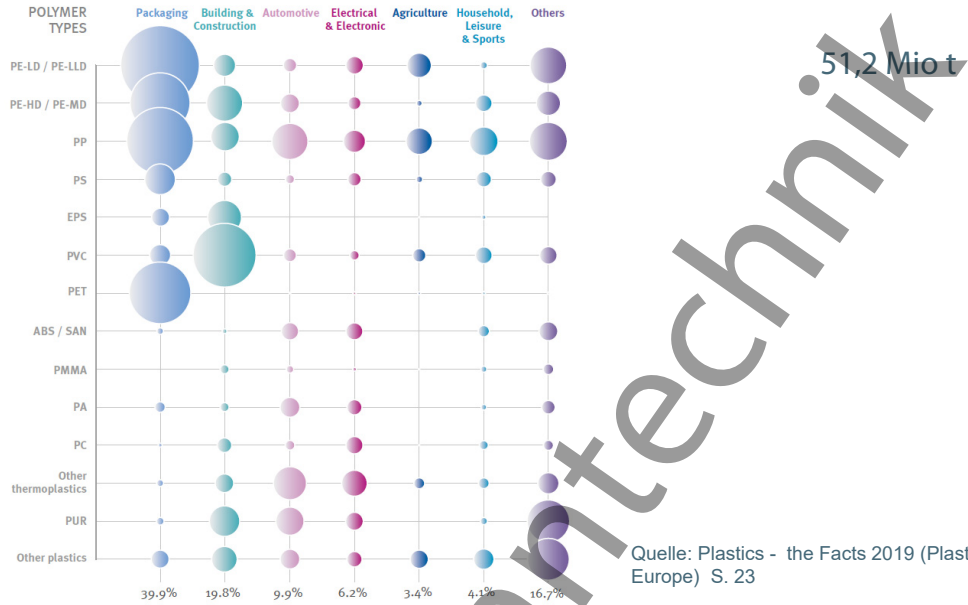
Teilnehmerverzeichnis

Vorträge

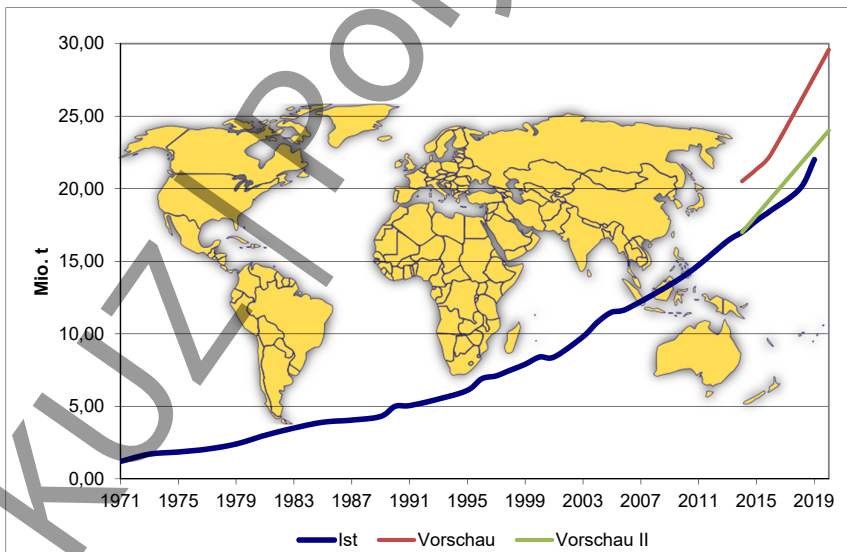
Seite

Einteilung der Polyurethane und Anwendungsbeispiele	7
Übersicht über die Chemie der Polyurethane	51
Eigenschaften der PUR-Rohstoffe	75
Sicherheitstechnische Aspekte beim Umgang mit Roh- und Hilfsstoffen, Umwelt- und Gesundheitsschutz	99
Zusatzstoffe für die PUR-Rohstoffe sowie alternative Treibmittel	163
Rohstofflogistik	173
Zusammenführen von Material und Maschine im Prozess der Verarbeitung	199
Trennmittel als notwendige Hilfsmittel zur Herstellung von PUR-Formteilen und Reinigung der Werkzeuge von Trennmittelresten	231
Übersicht Maschinentechnik: Nassteil	277
Übersicht Anlagentechnik: Trockenteil	327
Unterweisung im chemischen Labor	459
Vorstellung eines Schaumqualifizierungssystems	461
Werkzeuge für die Herstellung von PUR-Formteilen	463
Verarbeitung faserförmiger Füllstoffe in Polyurethanen	497
Leichtbau durch Faserverbund	533
Hochwertige Oberflächen	551
Recycling von Polyurethanen	567
Highlights der letzten Zeit	609

Kunststoffverbrauch 2018 (EU 28 + N und Ch) (nach Kunststofftypen)



PUR-Weltverbrauch von 1970 - 2016



Aktualisiert: 2010: ca. 14 Mio. t
 Aktualisiert: 2013: ca. 16,4 Mio. t*
 Aktualisiert: 2015: ca. 17,5 Mio. t**
 Aktualisiert: 2016: ca. 18,5 Mio. t
 Aktualisiert: 2018: ca. 20,0 Mio. t
 Aktualisiert: 2019: ca. 22,0 Mio. t***

Quelle: PU-Magazin 02/2016; S. 76; (*)...PU-Magazin 04/2018, Jahrgang 18, S. 209
 *...K-Zeitung, 20. Februar 2015, Ausgabe 4, S.14; **...Kunststoffe 10/2016, S. 54 ff (Covestro), ***...Kunststoffe 10/2020, S.74 ff.

Anteil PUR am Gesamtkunststoffverbrauch

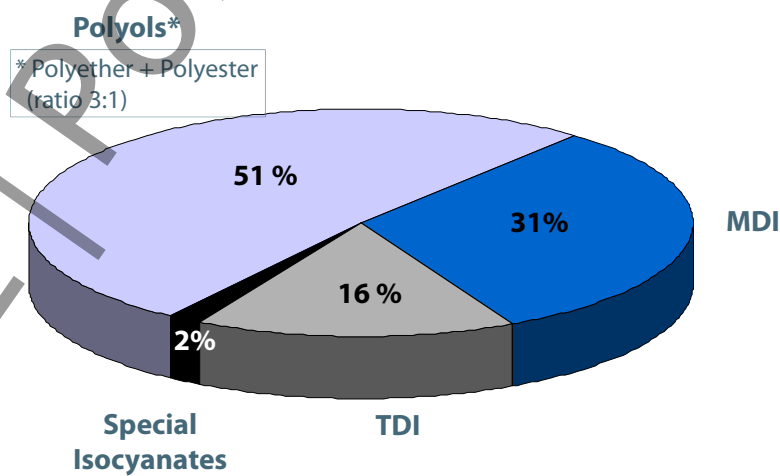
Anteil PUR am Gesamtkunststoffverbrauch

Jahr	Welt	Europa	Deutschland
2013	5-6 %	7 %	> 10 %

- ca. 40 000 Beschäftigte
 - 5,1 Mrd.€ Umsatz
 - ca. 126 000 Beschäftigte
 - 1100 Unternehmen
 - 9 Mrd.€ Umsatz
 - 1,75 Mio. t PUR + Schaumstoffe
- } in D (2013; PUR)
- } in D (2021; PUR + Schaumstoffe) (Quelle FSK-MV;2022)
-
- ca. 338 000 Beschäftigte
 - ca. 3000 Unternehmen
 - 66 Mrd.€ Umsatz
- } in D (2019; Kunststoffe allgemein)

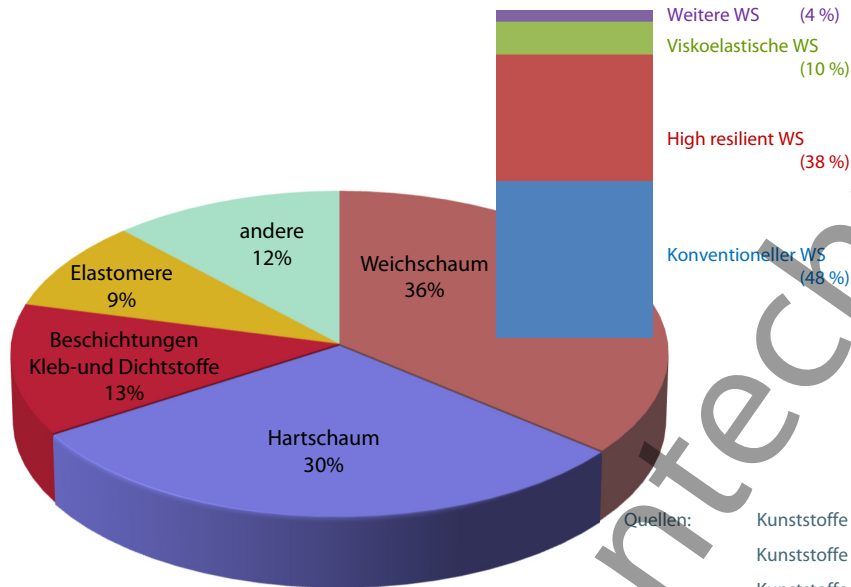
Quelle: FSK ([http://www.fsk-vsv.de/werkstoffe-maerkte/marktdaten/\(03.02.2007\)](http://www.fsk-vsv.de/werkstoffe-maerkte/marktdaten/(03.02.2007))), Plasticker-News vom 09.12.2013
Branchenanalyse kunststoffverarbeitende Industrie 2020; Nummer 186; Mai 2020 (Jürgen Dispan und Laura Mendler)

PUR-Weltverbrauch Rohmaterial (in %)

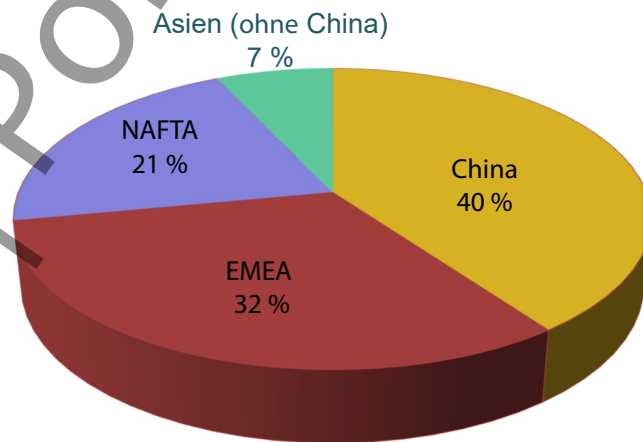


Quellen: Bayer MaterialScience

PUR-Weltverbrauch nach Systemen (2018)



PUR-Weltverbrauch nach Regionen (2016)

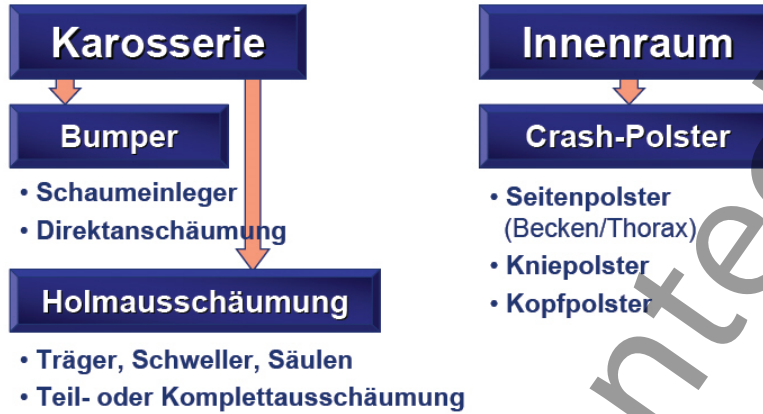


Quelle: Kunststoffe 10/2017, S. 98 ff (Covestro)

Halbhartschaumstoffe

Möglichkeiten des Insassen- und Passantenschutzes:

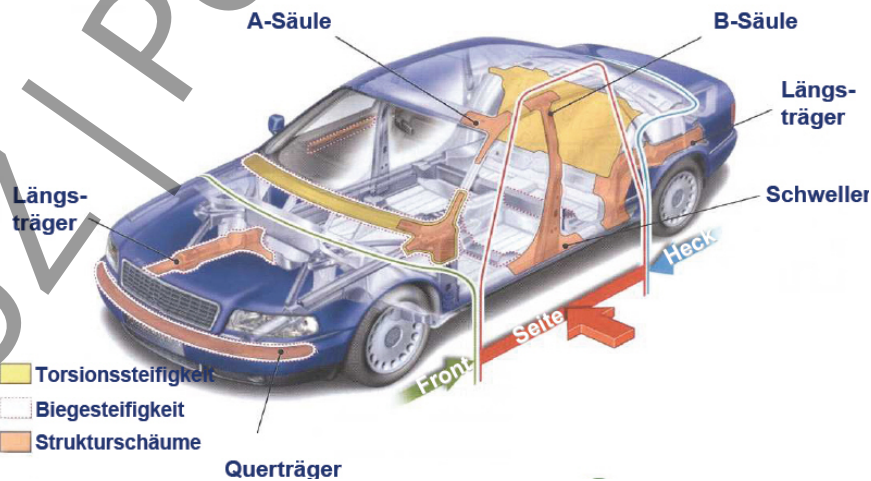
- Versteifung
- Energieabsorption



Quelle: Bayer MaterialScience

Halbhartschaumstoffe

Strukturversteifung



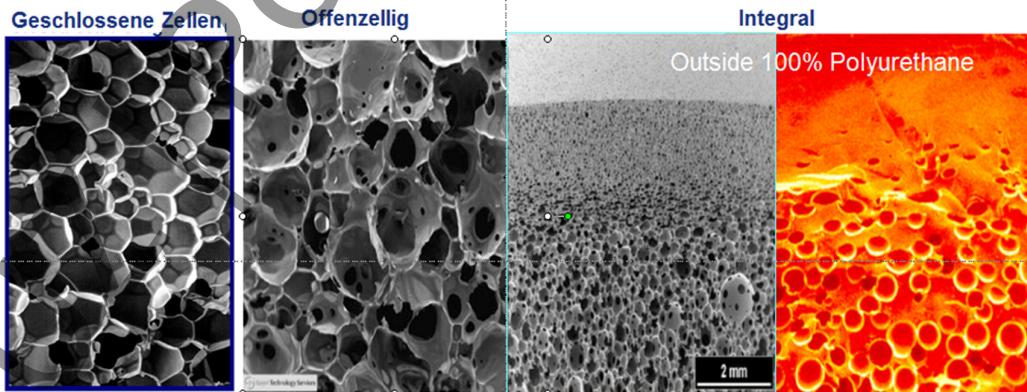
Quelle: Bayer MaterialScience

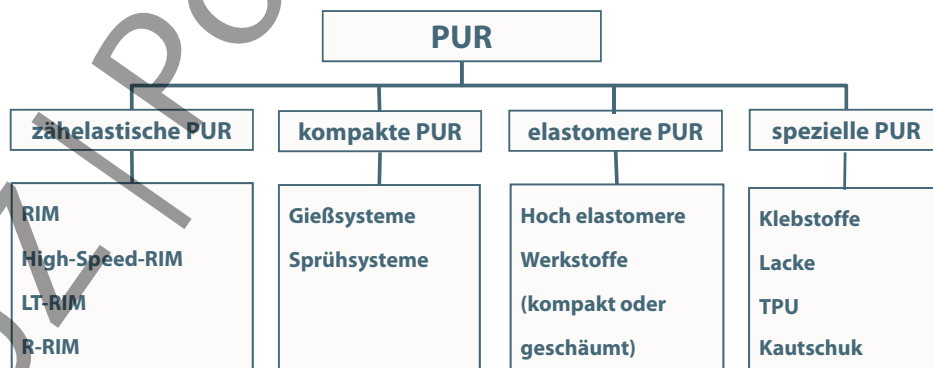
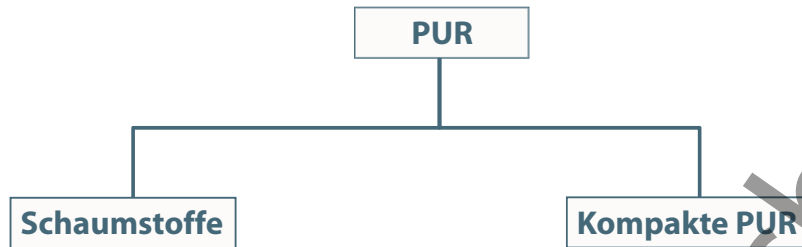


Flexibler PUR-Integralschaum



Quellen: BASF Polyurethanes, Bayer MaterialScience

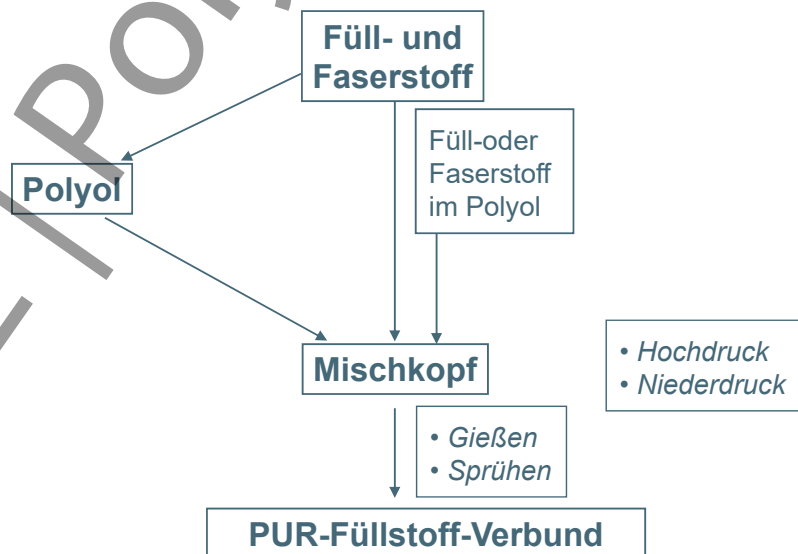




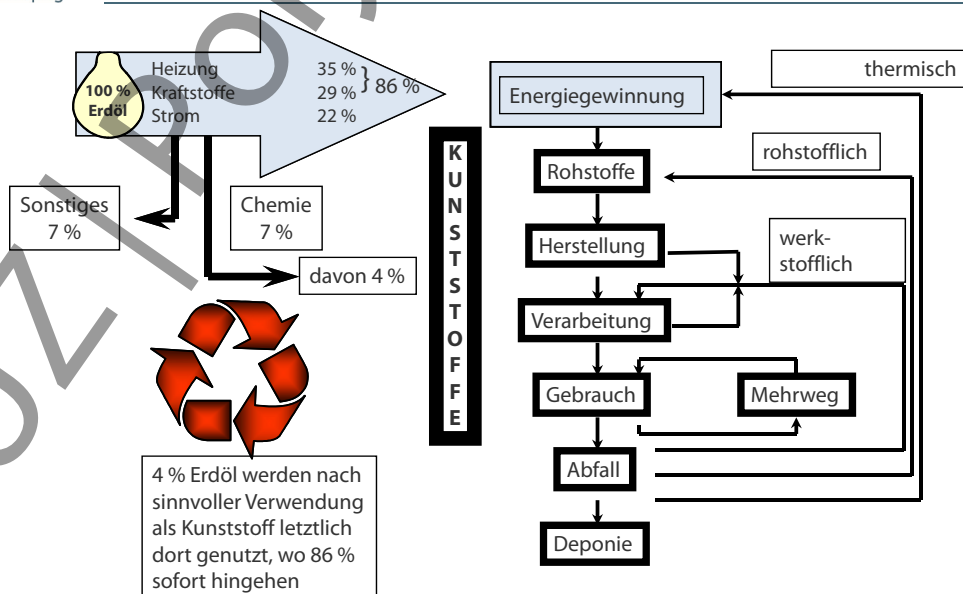
Welche Möglichkeiten der Verarbeitung gibt es?

- im Polyol eingemischt
 - als 3. Strang mit Polyol angebatcht
 - als Feststoff direkt
 - im Isocyanat eingemischt
 - Weitere?
- Partikel bis max. 1 mm
 - Partikel bis ca. 3 mm
 - rieselfähige Partikel
 - nein, nicht üblich
- Wie erfolgt die Verarbeitung?
 - Hochdruck
 - Niederdruck
 - Wie erfolgt die Verarbeitung?
 - Gießen
 - Sprühen

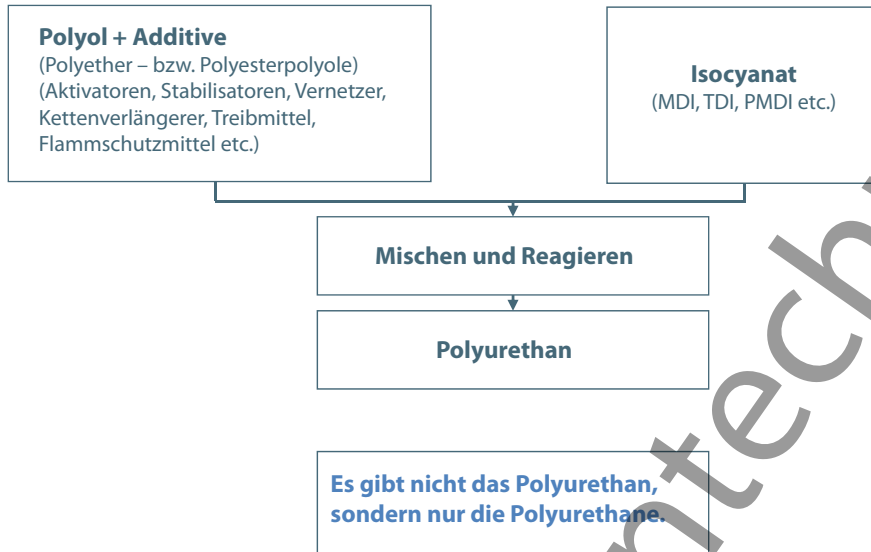
Einarbeitungsvarianten der Füll- und Faserstoffe



- Müllberge sind zu einem Problem von Industriestaaten geworden.
- Vermeidung und Verminderung ist oberstes Gebot, vorhandene Ressourcen schonen, Verantwortung für Kinder und Enkel.
- Bei 5-6 % PUR am Gesamtkunststoffaufkommen fallen mengenmäßig ähnliche Quoten an, jedoch ist das Volumen ca. 20 x höher.
- Noch vor Jahren galten PUR infolge ihres duromeren Charakters als schwer oder nicht recycelfähig.
- Heute ist PUR- Recycling technisch gelöst – jedoch Recycling mit Augenmaß!
- Energieeinsatz darf nicht höher sein als der resultierende Nutzen.
- Auf Grund der großen Vielfalt der Eigenschaften gibt es nicht eine Lösung sondern mehrere Verwertungsmöglichkeiten.
- Marktwirtschaftliche Gesichtspunkte beachten.
- Stoffliche und energetische Recyclingverfahren sollten als gleichwertig betrachtet werden.



Was ist Polyurethan?



Notwendigkeit des sortenreinen Recycling

Unterschiede der einzelnen Polyurethane in der

- den Ausgangsstoffen
- der Chemischen Struktur
- der Vernetzung (Vernetzungsgrad, Vernetzungsdichte)
- der Dichte
- und folglich: den
- Eigenschaften
- ...



Sortenreines Recycling