

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Monomer: Wortherkunft Strukturaufbau</i> Polymerchemie 1	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Oligomer: Wortherkunft Strukturaufbau</i> Polymerchemie 2
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polymer: Wortherkunft Strukturaufbau</i> Polymerchemie 3	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Erdölverarbeitung Bestandteile von Erdöl (6) deren relative Flüchtigkeit und Länge der Molekülketten</i> Polymerchemie 4
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Erdölverarbeitung Herstellungsschritte (4)</i> Polymerchemie 5	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polymerherstellung Verarbeitungsschema von Naphtha</i> Polymerchemie 6
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>„Viele Polymere aus wenigen Monomeren“ Baumgrafik</i> Polymerchemie 7	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Herstellung biobasierter Polymere Ausgangsprodukte (4)</i> Polymerchemie 8

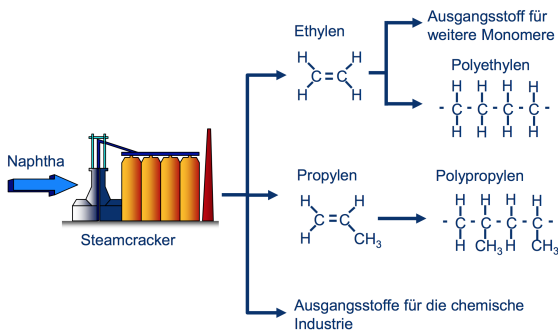
„oligo“griech.: wenig
10-30 Struktureinheiten
Wachsartige, klebrige Struktur

Polymerchemie

Gas, Flüssiggas
Benzine (Leicht- Schwerbenzin, **Naphtha**, Diesel,
Kerosin)
Heizöl
Bitumen, Schmieröl
Koks
Schwefel

von oben nach unten:
immer flüchtiger
immer längere Molekülketten

Polymerchemie



Polymerchemie

Pflanzen
Mikroorganismen
Biomonomere (chem. Synthese)
Tiere und Menschen

Polymerchemie

„mono“griech.: eins
Niedermolekular
Reaktionsfähig
Grundheit

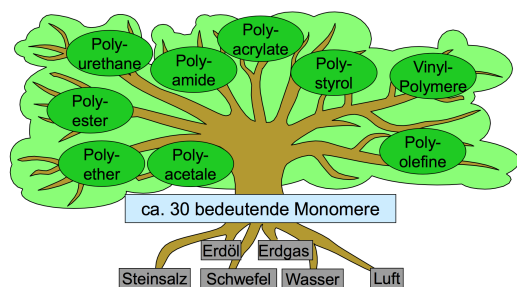
Polymerchemie

„poly“griech.: viel
über 1000 Struktureinheiten
Makromolekül

Polymerchemie

Destillation
Ordnen der Moleküle nach Größe
Cracken
Spalten großer Moleküle in kleine
Reformieren
Umbau bestimmter Moleküle
Raffinieren
Reinigung von unerwünschten Bestandteilen

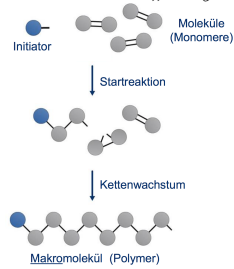
Polymerchemie



Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polymerisationsreaktionen</i> <i>Nennen und Wachstumsart (3)</i> Polymerchemie 9	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polymerisation</i> <i>Verfahren</i> <i>Beispiele (2)</i> Polymerchemie 10
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polykondensation</i> <i>Verfahren</i> <i>Beispiele (2)</i> Polymerchemie 11	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polyaddition</i> <i>Verfahren</i> <i>Beispiel</i> Polymerchemie 12
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Metallische Bindung</i> <i>Besonderheiten (5)</i> Polymerchemie 13	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Atombindung</i> <i>Besonderheiten (3)</i> Polymerchemie 14
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Hauptvalenzbindung</i> <i>Besonderheiten (3)</i> Polymerchemie 15	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Nebenvalenzbindung</i> <i>Besonderheiten (3)</i> Polymerchemie 16

Verknüpfen von ungesättigten Molekülen zu Makromolekülen „Polymer“



Bsp.: PE und PVC

Polymerchemie

Polymerisation: Kettenwachstum

Polykondensation: Stufenwachstum

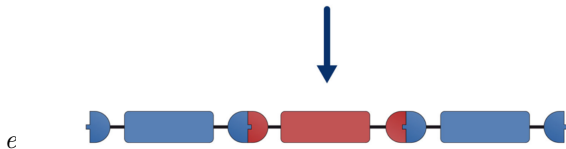
Polyaddition: Stufenwachstum

Polymerchemie

Addition von Makromolekülen ohne Nebenprodukt



(zwei verschiedene bifunktionelle Molekülbausteine)



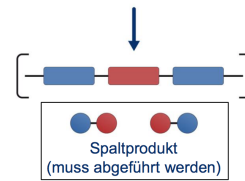
Bsp.: PUR

Polymerchemie

Abspaltung von Nebenprodukten (z.B. Wasser)



(zwei verschiedene bifunktionelle Molekülbausteine)



Bsp.: PA und PC

Polymerchemie

Chemische Bindung

Bilden sich zwischen Nichtmetallen

Haben Wechselwirkungsrichtung

Polymerchemie

Frei bewegliche Elektronen

Außenelektronen sind leicht gebunden

Gitter: Atomrümpfe

Elektrisch leitend und gute Wärmeleitung

Polymerchemie

Physikalische Bindung

Beschreibt die Art und Größe der Anziehungskräfte zwischen Polymerketten

Um den Faktor 10-100 schwächer als Hauptvalenzbindungen

Polymerchemie

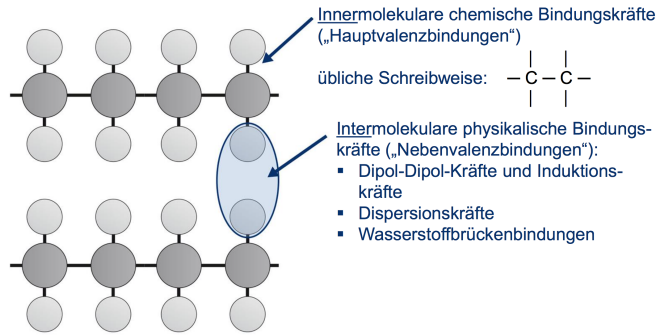
Chemische Atombindung

Innermolekulare Bindung

Verbindet Atome in Polymerketten

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Chemische vs. Physikalische Bindungen</i> Polymerchemie 17	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Innere molekulare vs. Inter-molekulare Bindung</i> <i>Darstellung des Gitters</i> Polymerchemie 18
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Brown'sche Molekularbewegung</i> <i>Molekülbewegung beschreiben</i> Polymerchemie 19	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Erstarrung von Polymeren</i> Polymerchemie 20
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Unterteilung von Polymeren Hauptgruppen</i> <i>„vergleichbare“Lebensmittel (3)</i> Polymerchemie 21	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Unterteilung von Polymeren</i> <i>Hauptgruppen und deren Eigenschaften (3)</i> Polymerchemie 22
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Unterteilung von Polymeren</i> <i>„Gitterstruktur“</i> Polymerchemie 23	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Primärstruktur</i> <i>Taktizität</i> Polymerchemie 24



Polymerchemie

Chemische Bindungskräfte sind sehr stark

Physikalische lassen sich hingegen leicht durch Wärme und Lösungsmittel reduzieren

Polymerchemie

Übergang von flüssig zu fest

Erstarrungstemperatur ist werkstoff- und druckabhängig

Bei manchen Polymeren ist die Erstarrung irreversible

Polymerchemie

Molekülbewegung korreliert mit absoluter Temperatur

Je höhere die Temperatur, desto größer die Schwingung

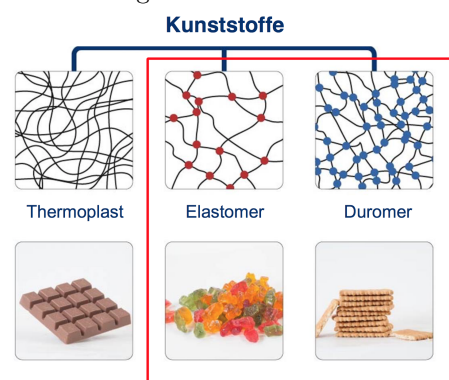
Je größer der Schwingabstand, desto geringer werden die Nebenvalenzkräfte und die Wahrscheinlichkeit für das aneinander Abgleiten steigt

Bei tiefen Temperaturen frieren die Moleküle ein

Polymerchemie

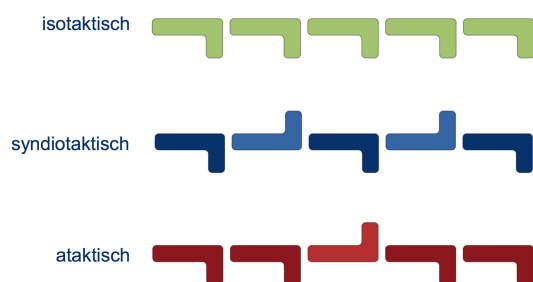
Thermoplasten	Elastomere	Duromere
Unvernetz	schwach chemisch vernetzt	stark chemisch vernetzt
Temperaturabhängige Eigenschaften	nachgiebig,	steif, geringe
	hohe Dehnbarkeit	Dehnbarkeit
	elastisch (zurückstellbar)	elastisch (zurückstellbar)
schmelzbar	nicht schmelzbar	nicht schmelzbar
löslich	nicht löslich, aber quellbar	nicht löslich, fast nicht quellbar

Polymerchemie

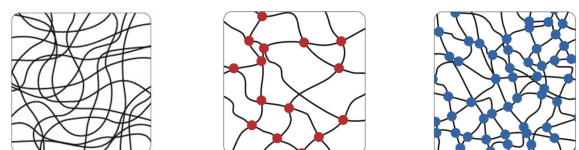


Polymerchemie

Räumliche Anordnung der Atome und Atomgruppen bei gleicher Konstitution beeinflusst die chem., mechan. und therm. Eigenschaften



Polymerchemie



Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Sekundärstruktur</i> Polymerchemie 25	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Konformation</i> Polymerchemie 26
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Sekundärstruktur</i> <i>Darstellung von Ketten verzweigter und unverzweigter Moleküle (4)</i> Polymerchemie 27	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Amorphe Polymere</i> <i>Eigenschaften (3)</i> <i>Darstellung der Molekülketten</i> Polymerchemie 28
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Teilkristalline Polymere</i> <i>Eigenschaften (3)</i> <i>Darstellung der Molekülketten</i> Polymerchemie 29	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Polymere in der Natur</i> <i>Vorkommen (7)</i> Polymerchemie 30
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Begriffe</i> <i>Festigkeit</i> Grundlagen der Kraftübertragung 31	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Begriffe</i> <i>Steifigkeit</i> Grundlagen der Kraftübertragung 32

Räumliche Anordnung mit Konstitution und Konfiguration

Unterschiedliche Konformationen entstehen durch Rotation um Einfachbindungen

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

*Makromoleküle ungeordnet (Knäuel, wattebauschartig)
Makroordnung, keine Fernordnung
Transparent (sofern keine Zusatzstoffe)*



**amorphe
Knäuelstruktur
(wattebauschartig)**

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Chitin (Insektenpanzer)

Holz

Stärke

Haare

Zellulose

Spinnenseide

Baumwolle

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Widerstand gegen Verformung

Grundlagen der Kraftübertragung

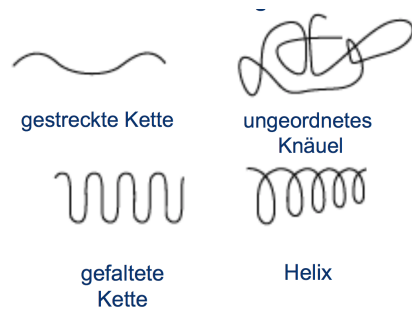
Anordnung von Kettensequenzen

Geometrische Form eines einzelnen Moleküls

Kann über Konformation beschrieben werden

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung



Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Polymere mit „schlanken“ Molekülen

Stellenweise dicht gepackt

Je größer der Kristallisationsgrad, desto größer Dichte, Steifigkeit und Festigkeit



amorphe Phase

kristalline Phase

amorphe Phase

Polymerchemie

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Widerstand gegen Rissbildung

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Begriffe</i> <i>Zähigkeit</i> Grundlagen der Kraftübertragung 33	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Formeln</i> <i>Spannung</i> Grundlagen der Kraftübertragung 34
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Formeln</i> <i>Dehnung</i> Grundlagen der Kraftübertragung 35	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Wichtige Formeln</i> <i>Steifigkeit</i> Grundlagen der Kraftübertragung 36
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Spannungs-Dehnungsdiagramm</i> <i>Spröd vs. Duktil</i> <i>(grobes Schema)</i> Grundlagen der Kraftübertragung 37	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Spannungs-Dehnungsdiagramm</i> <i>Spröd vs. Duktil</i> <i>mit genauen Werten</i> Grundlagen der Kraftübertragung 38
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Diagramm der Zustandsbereiche</i> <i>Amorpher Thermoplast</i> Grundlagen der Kraftübertragung 39	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Diagramm der Zustandsbereiche</i> <i>Teilkristalliner Thermoplast</i> Grundlagen der Kraftübertragung 40

$$\sigma = \frac{F}{A_0}$$

Energieaufnahmefähigkeit

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon}$$

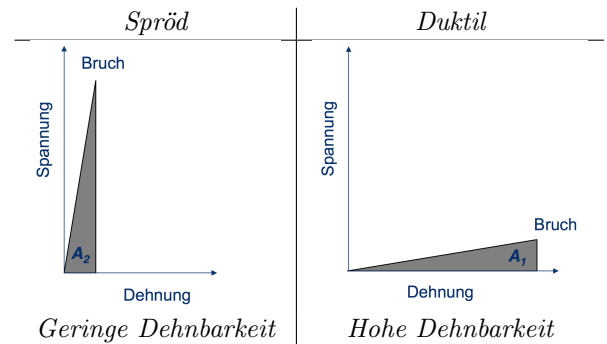
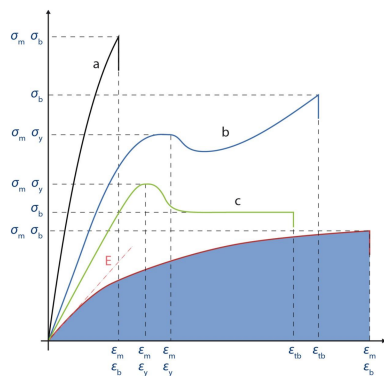
$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$$

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

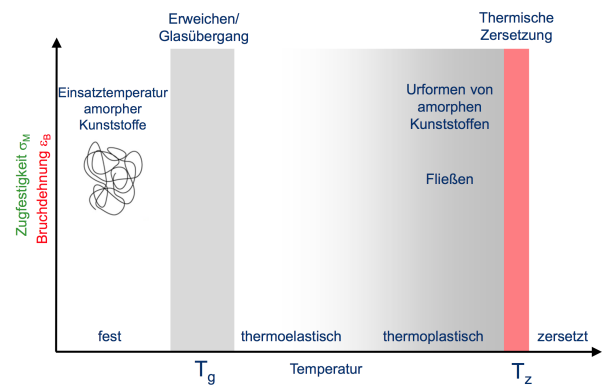
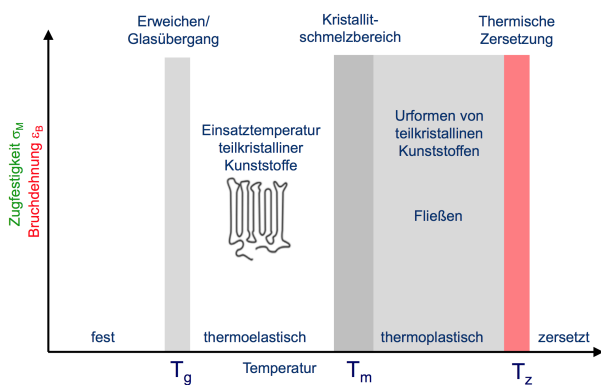


Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung



Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Frage <i>Diagramm der Zustandsbereiche Elastomer</i> Grundlagen der Kraftübertragung 41	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 42
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 43	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 44
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 45	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 46
Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 47	Grundlagen der Kunststofftechnik Frage - Grundlagen der Kraftübertragung 48

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

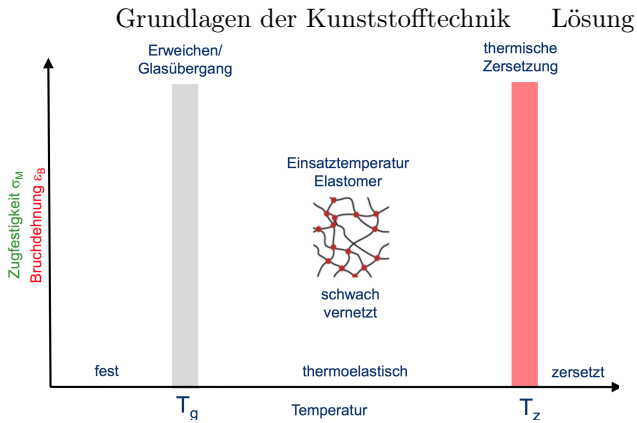
-

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung



Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung

Grundlagen der Kunststofftechnik Lösung

-

Grundlagen der Kraftübertragung