

Chemie Aufschriebe

TornaxO7

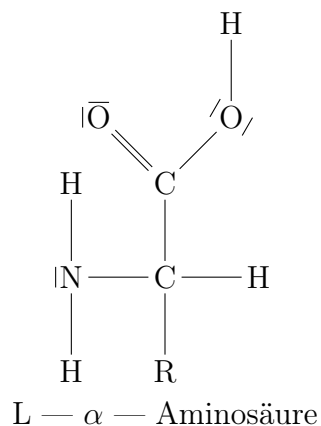
22. Oktober 2020

Inhaltsverzeichnis

7	Aminosäuren	1
7.1	Namensbedeutungen	1
7.2	Peptidbindung	2
8	Kunststoffe	2
8.1	Staudingers Theorie der Makromoleküle	2
8.2	Thermoplaste	3
8.3	Duroplaste	4
8.4	Elastomere	5
8.5	Polymerisation	6
8.6	7.3.2 Polykondensation	14
8.6.1	Beeinflussung des Kunststofftyps der Polykondensation	17

7 Aminosäuren

Allgemeine Struktur:



7.1 Namensbedeutungen

Das α steht für die Carboxylgruppe am benachbartem C—Atom.

Aminosäuren liegen als **Zwitter** vor.

- Durch **Carboxylgruppe**: Kann **Sauer (Protonendonator)** reagieren.
- Durch **Aminogruppe**: Kann **Basisch (Protonenakzeptor)** reagieren.

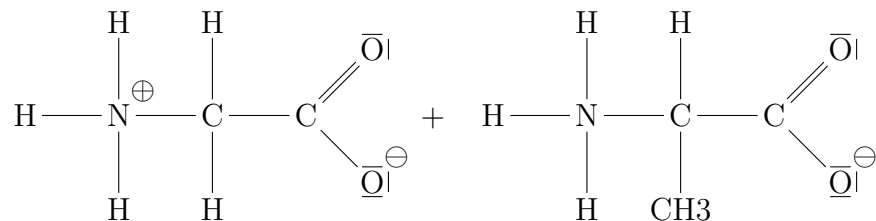
Es bildet durch die beiden Gruppen eine **intramolekulare Protonenwanderung**.

Kation	Zwitterion	Anion
$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{COO}^- \\ \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} $

Den pH—Wert, an dem die Aminosäuren hauptsächlich als Zwitterion vorliegen nennt man **isoelektrischen Punkt (IEP)**.

7.2 Peptidbindung

Bei einer Peptidbindung spalten sich ein Sauerstoff von der Carboxylgruppe und zwei Wasserstoff Atome von der Aminogruppe ab, sodass Wasser entsteht. Anschließend verbunden sie sich:



Glycin

Alanin

8 Kunststoffe

8.1 Staudingers Theorie der Makromoleküle

Kunststoffe bestehen aus Makromolekülen (Polymeren), die aus Monomeren aufgebaut sind.

Einteilung der Polymere:

Naturstoffe	Umgewandelte Naturstoffe	Kunststoffe
Cullulose	Zelluloid	Silikone
Kautschuk	Schießbaumwolle	PVC (Polyvenuelchlorid)
Kautschuk		PET
Stärke		PE
Proteine		Styropor
Polysaccharide		PP
		PP
		PU
		Polyester
		Elastrat
		PTFE
		PS
		PVC

8.2 Thermoplaste

Eigenschaften:

- Werden beim *erwärmen* **leicht** oder **schmelzen**.
- Lösen sich teilweise in Aceton oder quellen (aufquellen).

Vorteile:

- Gute Verarbeitungsmöglichkeiten:
Schmelzen, dann pressen, spritzen, gießen (und extrudieren: Form auspressen(?))
- Gute Wiederverwertbarkeit:
Einschmelzen der sortenreinen Kunststoffe.

Skizze:

Erklärung:

Sie bestehen aus linearen oder wenig verzweigten Makromolekülen und beim erwärmen

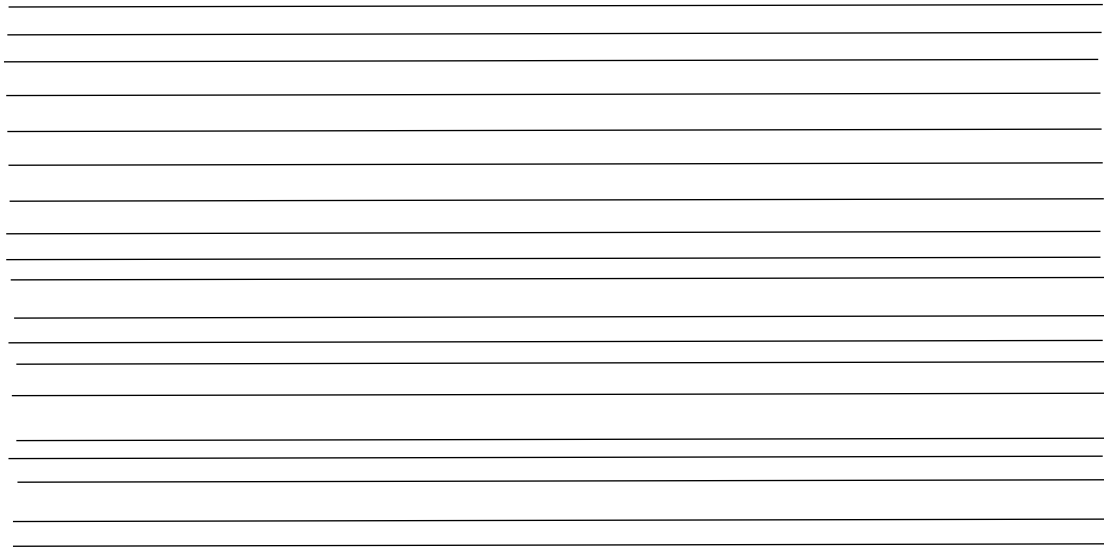


Abbildung 1: Skizze von Thermoplaste

werden die Zwischenmolekularenkräfte teilweise überwunden.

Die Ketten können aneinander vorbei gleiten.

Manche Lösungsmittel können sich zwischen den Ketten schieben → Kunststoff quillt auf oder löst sich auf.

Eselsbrücke

Thermoplaste verformen sich bei hoher **Temperatur**.

8.3 Duroplaste

Eigenschaften:

- Zersetzen sich beim erwärmen, ohne zu schmelzen.
- unlöslich in Lösungsmitteln.
- Formbeständiger und widerstandsfähiger Kunststoff, **aber**:
 - Schwer recyclebar
 - schwer zu verarbeiten: Werkstücke müssen in der Form synthetisiert werden, anschließend nur mechanische Bearbeitung (Bohren, Sägen, Schleifen, Steckdosenabdeckung, etc.)

Skizze:

Erklärung:

- Duroplaste bestehen aus stark verzweigten Ketten, beim starkem erhitzen werden Atombindungen aufgebrochen → Der Stoff zersetzt sich.
- Manche Lösungsmittel schieben sich in das Netz, sodass manche Duroplaste aufquellen können.

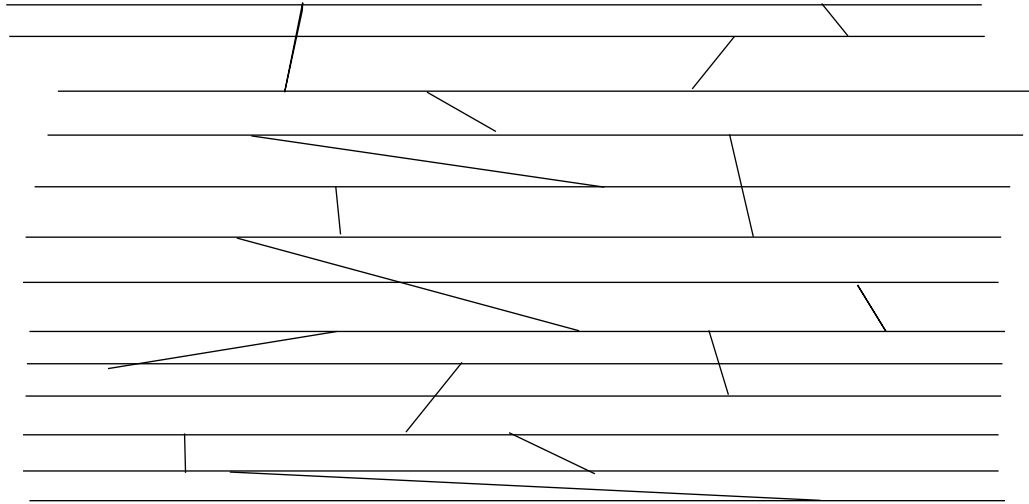


Abbildung 2: Dreidimensionales Netz

Eselsbrücke

Duroplaste haben eine gute **durability** (Haltbarkeit).

8.4 Elastomere

Eigenschaften:

- Biegsam/Elastisch und ist reversibel (springt zurück in seine ursprüngliche Form)
- Beim Erhitzen zersetzen ohne zu schmelzen.

Skizze:

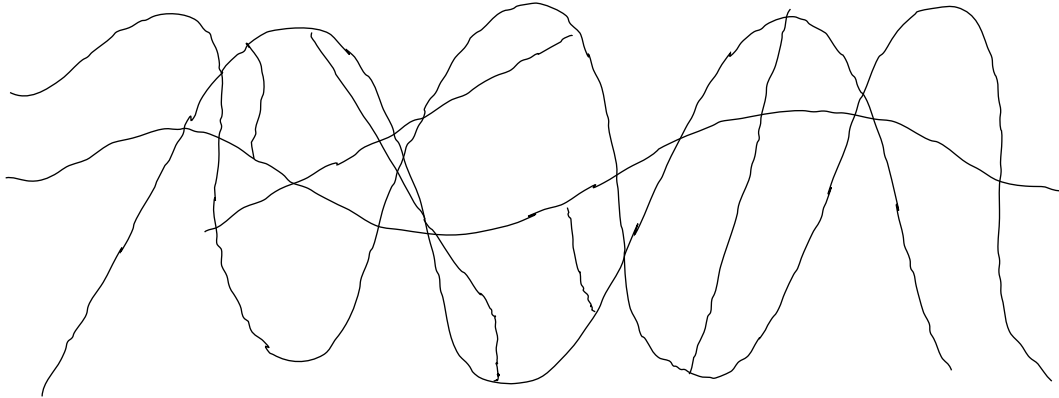


Abbildung 3: Skizze Elastomere

Erklärung:

Elastomere bestehen aus weitmaschtigen Makromolekülen. (Rest ist gleich wie Duroplaste)

Eselsbrücke

Elastomere sind elastisch.

8.5 Polymerisation

Versuch: Herstellung von Polysterol

Skizze:

Beobachtung:

- Siedet beim Erhitzen (auch wenn die Flamme weggenommen wird)
- Viskosität nimmt zu
- Schäumt beim Sieden
- aufsteigende Dämpfe, Kondensierung im Steigrohr

Definition: Polymerisation

Verknüpfen kleiner Moleküle mit Doppelbindung zu einem Makromolekül unter Verlust der Doppelbindung.

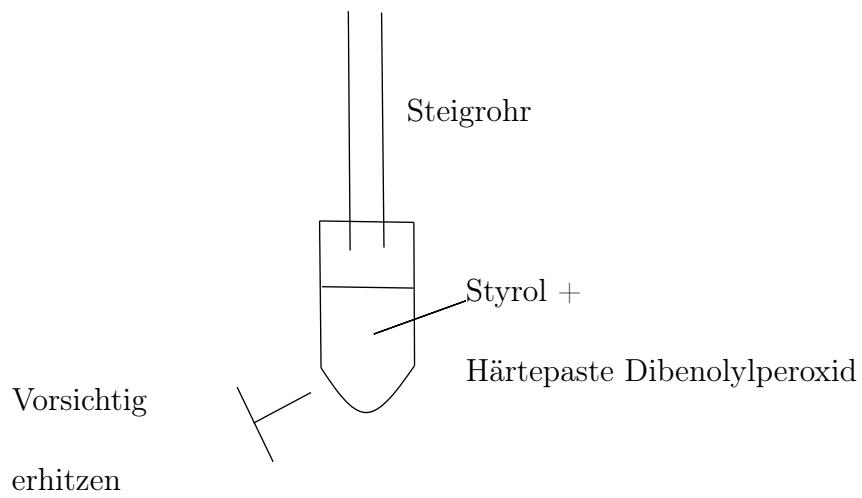
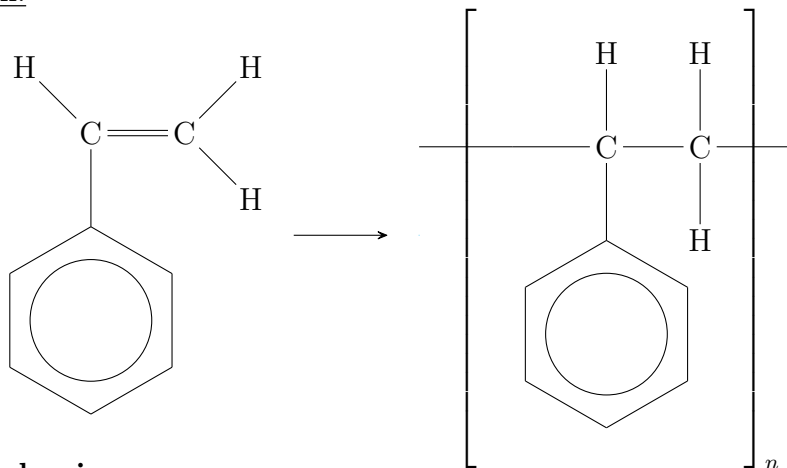


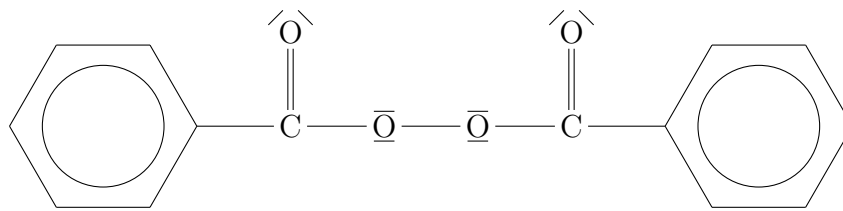
Abbildung 4: Skizze Polymerisation

Gesamtreaktion:

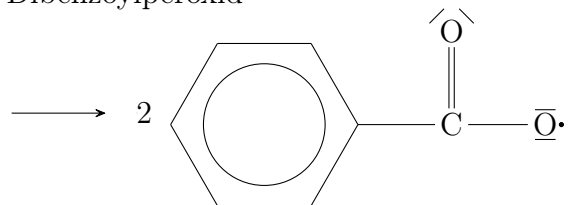


Reaktionsmechanismus:

1. Bildung von Radikalen:

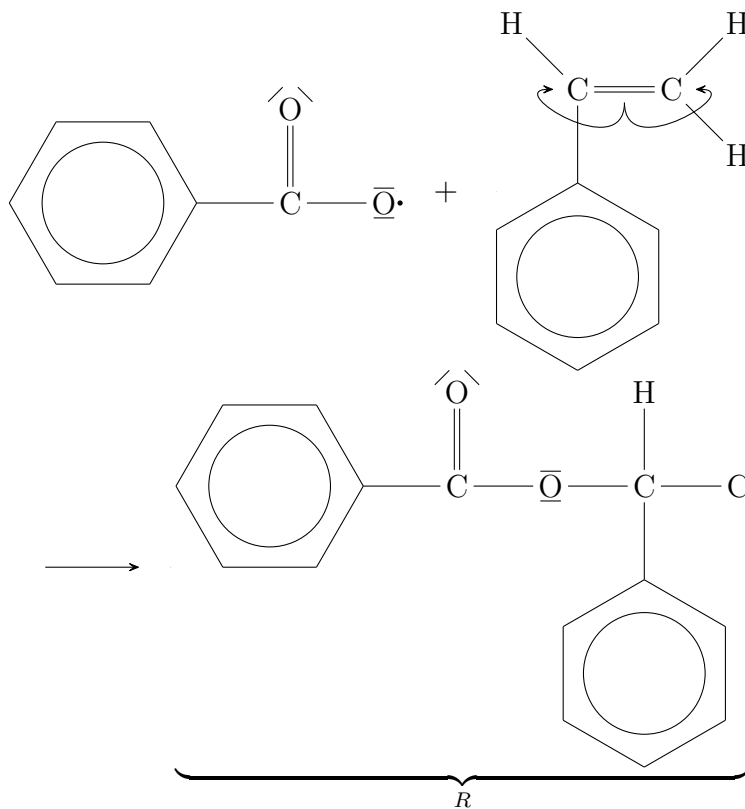


Dibenzoylperoxid

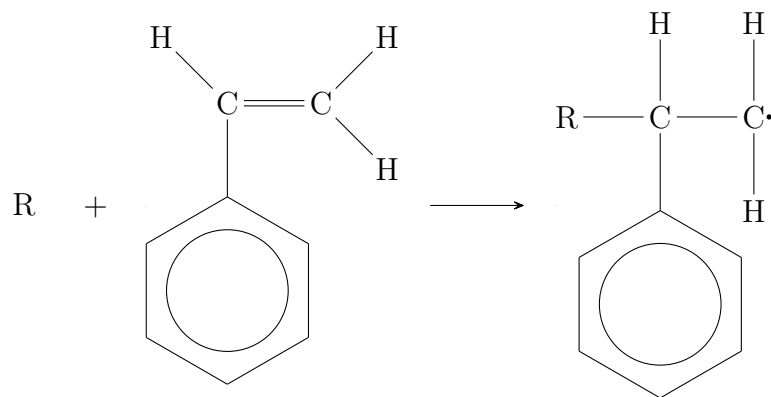


Es spaltet sich auf, weil die Peroxidgruppe sehr instabil ist.

2. Startreaktion

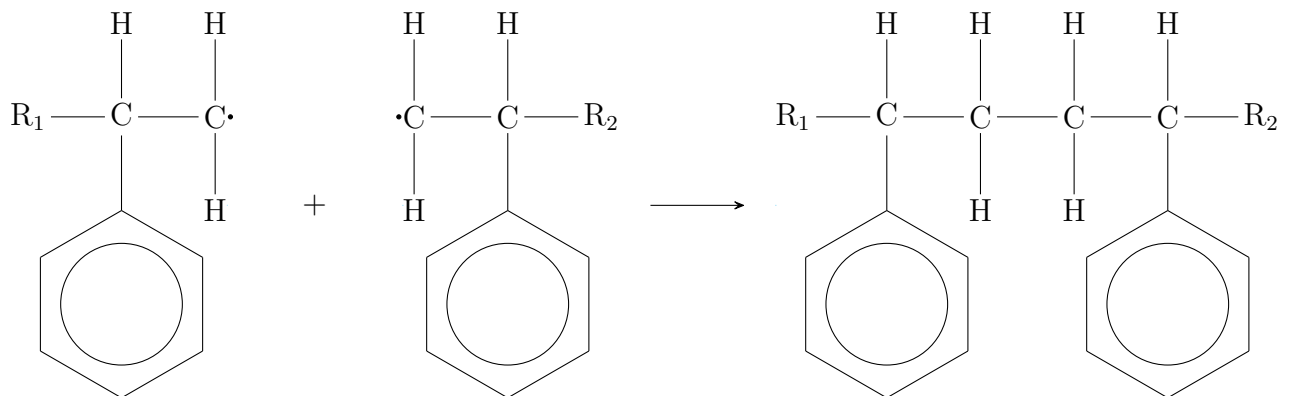


3. Kettenreaktion/Kettenwachstum:



4. Kettenabbruch:

Verschiedene Möglichkeiten, z.B. Rekombination:



Dibenzoylperoxid ist hier Starter, beziehungsweise Radikalbildner und die Zugabe von vielen Startern führt zu kürzeren Kettenlängen, da viele Ketten gestartet werden. (Die Kette von der Gesamtreaktion)

Bemerkung / Beispiele zu Polymerisation

a) Bekannte Polymerisation

Name	Monomer	Polymermolekül	Einsatzbeispiel
Polyethen (PE)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Plastiktüten
Polypropen (PP)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & & \text{H} \\ & & & / \\ \text{H}-\text{C} & - & \text{C} = & \text{C} \\ & & & \diagdown \\ \text{H} & & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{CH}_3 \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Flaschendeckel, Brotdosen
Polyvinylchlorid (PVC)	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{Cl} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \overline{\text{Cl}} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	Rohrleitungen, Vinylböden, Schallplatten
Polytetrafluorethen (PTFE)	$\begin{array}{c} \text{F} & & \text{F} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{F} & & \text{F} \end{array}$	$\left[\begin{array}{cc} \overline{\text{F}} & \overline{\text{F}} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \underline{\text{F}} & \underline{\text{F}} \end{array} \right]_n$	Pfannenbeschichtung (Teflon), Funktionskleidung (Goretex)

b) Amorph Teilkristallin

- Amorphe Kunststoffe: Glasartig, transparent
- Teilkristalline Kunststoffe: Mechanisch Stabiler, nicht klar durchsichtig (milchig), wärmebeständig

c) Weichmacher

Kleine Moleküle die sich zwischen die Ketten einlagern können → Mehr Abstand zwischen den Ketten → Geringere zwischenmolekulare Kräfte zwischen den Ketten → Bessere Verschiebbarkeit der Ketten gegeneinander → Kunststoff wird weicher

Problem:

- Weichmachermoleküle können wieder leicht aus den Ketten rausgehen:
Weichmachermoleküle können schädlich sein für Mensch und Umwelt
- Weichmacher wird spröder, weil der Weichmacher raus ist

d) Monomere mit konjugierten Doppelbindungen

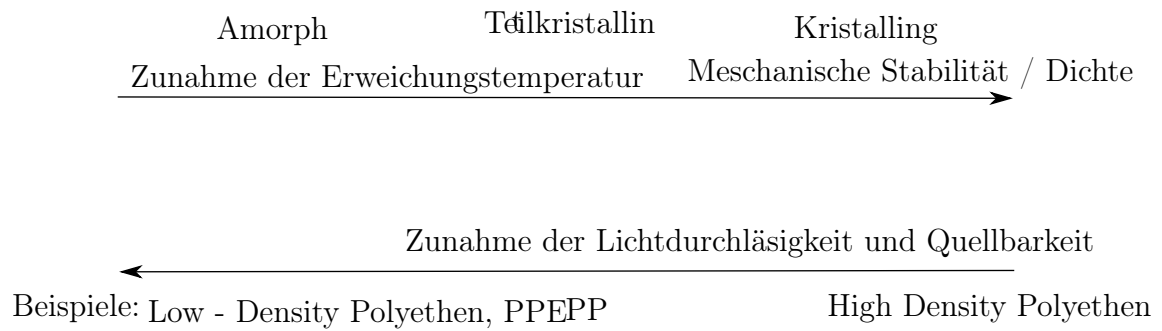
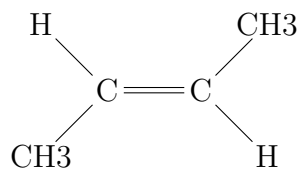
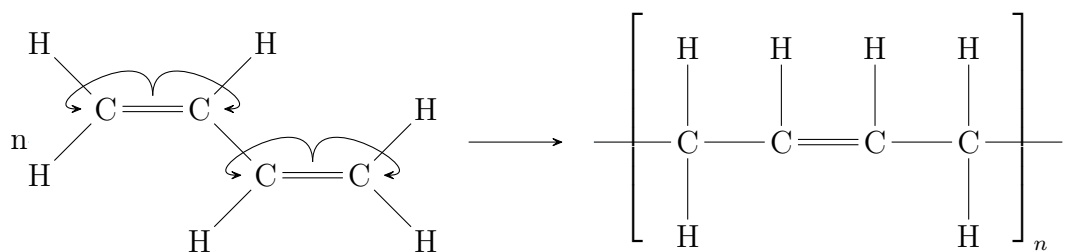


Abbildung 5: amorph-teilkristallin-kristallin-Eigenschaften-Pfeile

Beispiel:

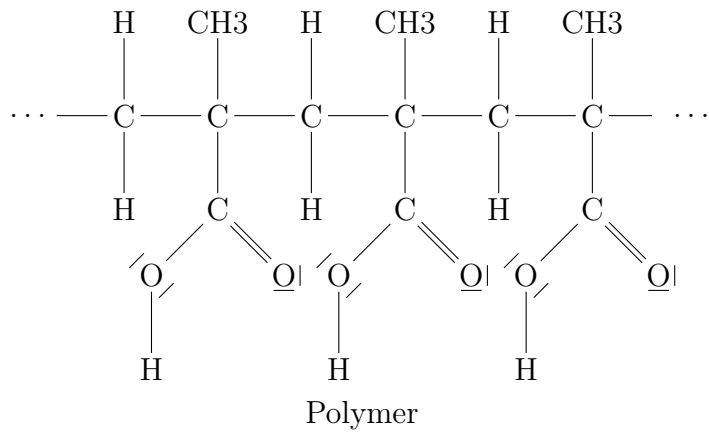
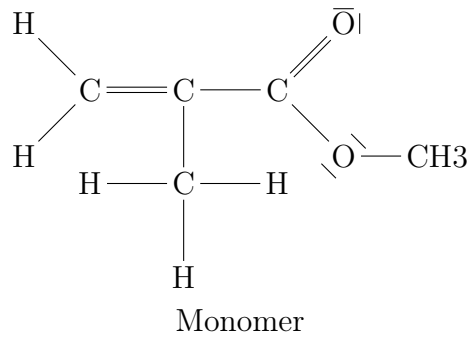


1,3 — Butdien



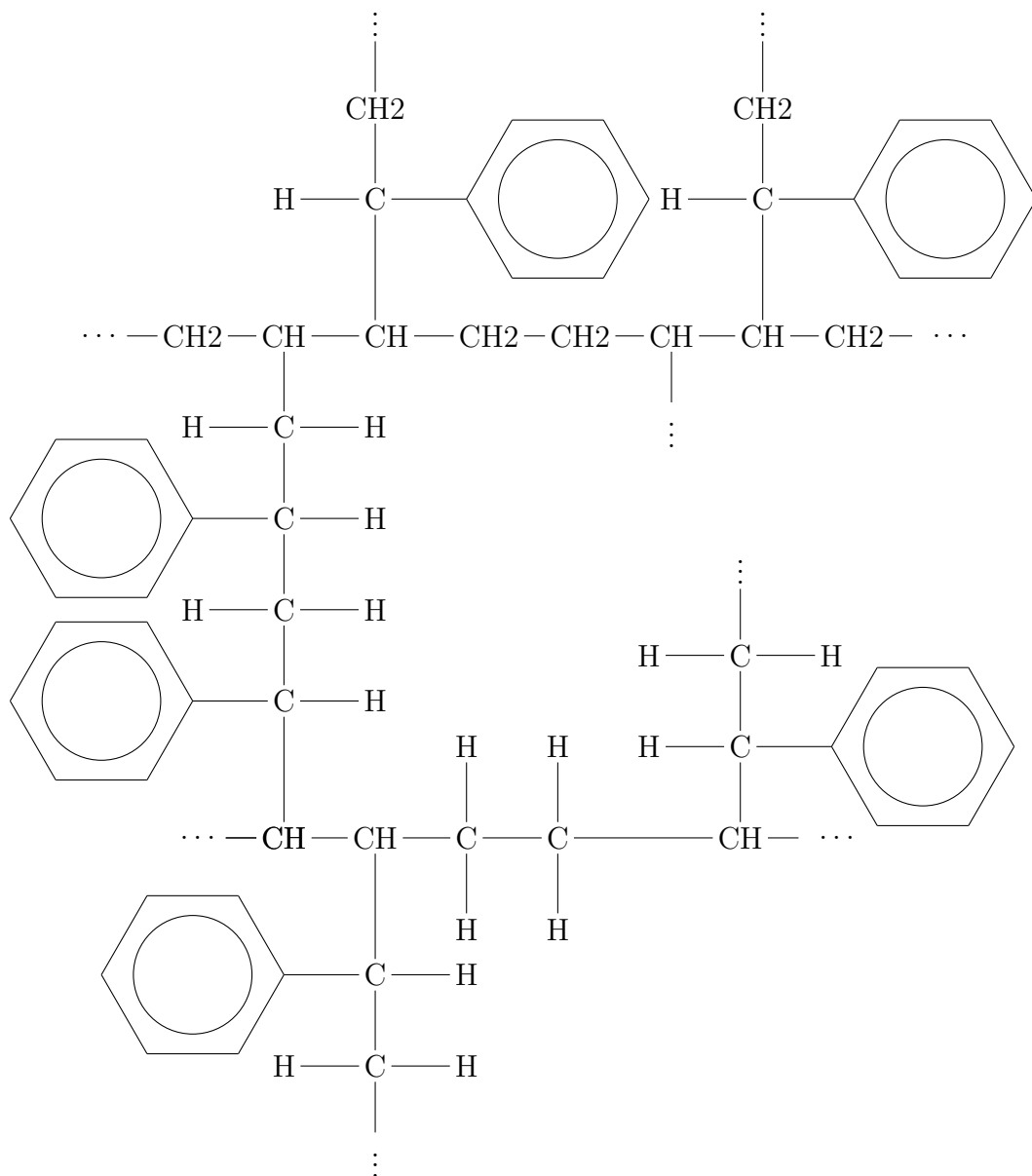
Man spricht von einer 1,4 — Verknüpfung. Es entsteht ein ungesättigtes Polymer
 → Weitere Vernetzung möglich zum Elastomer oder Duroplast

06.10.2020

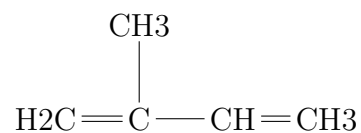


Das ganze ist ein Thermoplast, weil es keine Verzweigung hat.

z.B. mit Styrol (Buna):



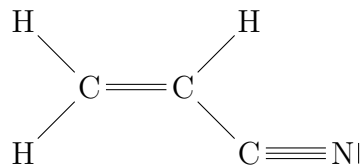
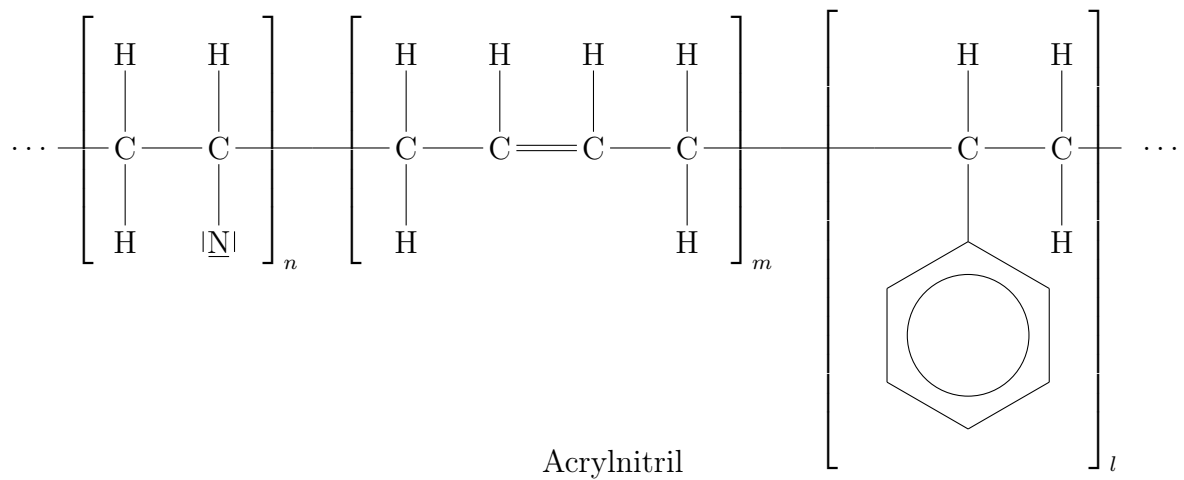
Die Verknüpfungen könnten beliebig lang sein und dadurch ist dieser Kunststoff elastisch. Je nach vernetzungsgrad bildet sich ein Elastomer oder ein Duroplast. Naturkautschuk:



Polymer von Isopren

Durch Vulkanisieren (Vernetzung durch Schwefelketten) entsteht Gummi.

e) Legosteine bestehen aus ABS (Acrylnitril — Butadienstyrol)



Butadienstyrol

Polymere, die aus verschiedenen Monomeren aufgebaut sind, nennt man Copolymere. Sie ermöglichen vielfältige Beeinflussung der Kunststoffe.

8.6 7.3.2 Polykondensation

Kondensationsreaktion:

Verknüpfung zweier Moleküle durch Abspaltung eines weiteren Moleküls (z.B. Wasser)

Bekannte Kondensationsreaktionen:

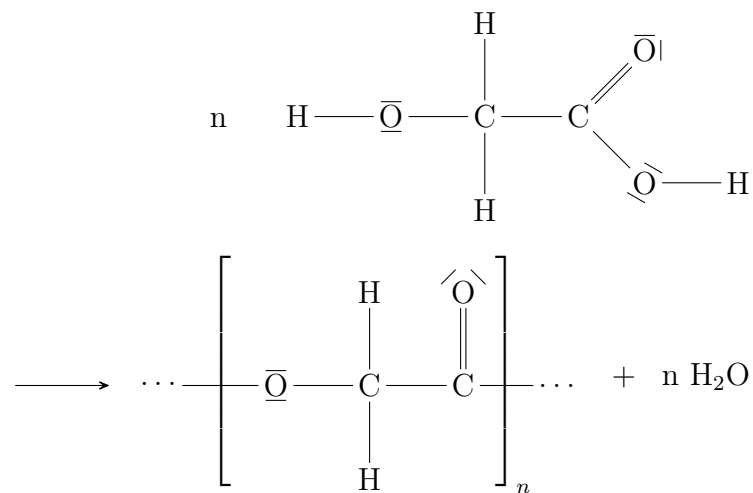
- a) Esterbildung (Säure + Alkohol)
- b) Peptidbildung (aus Aminosäuren)

Strukturformeln zu a) und b):

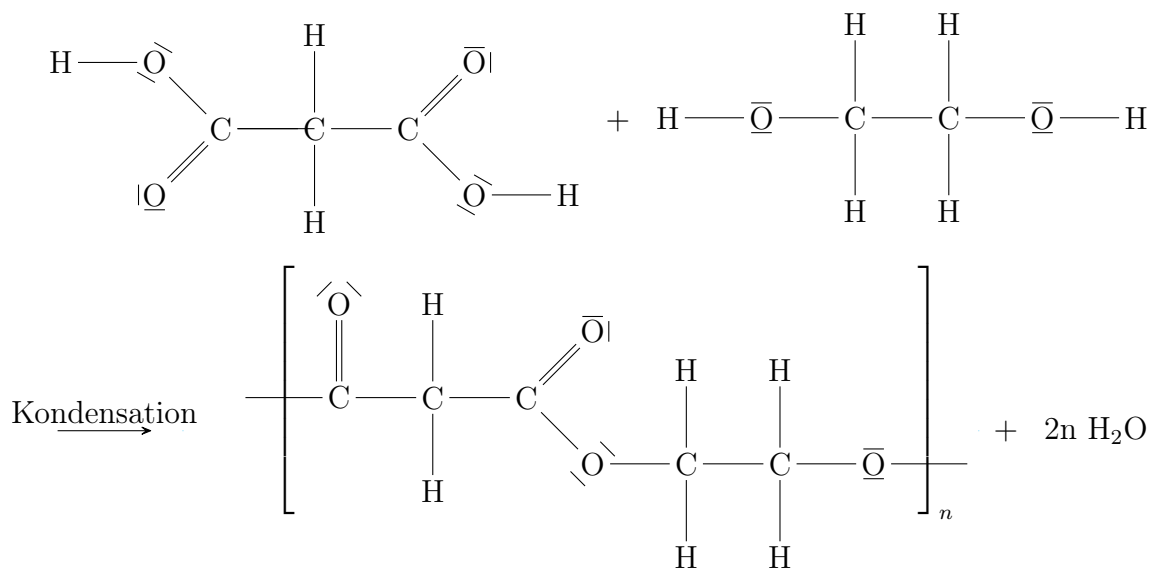
a) Polyester

Möglichkeit 1: Hydroxycarbonsäure

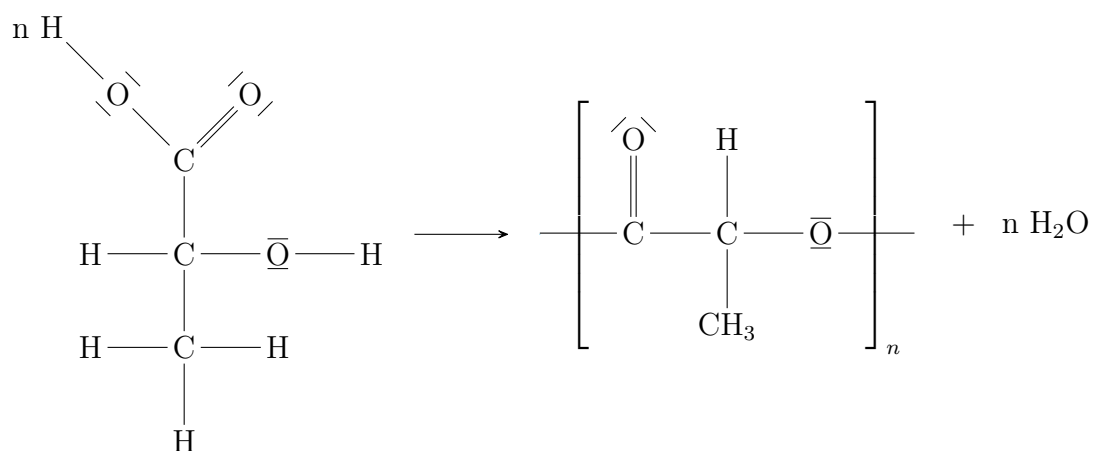
z.B.:



Möglichkeit 2: Dicarbonsäure + Dialkohol



b)



c) Polyamid (PA)

Versuch: Herstellung von Nylon

Lösung A:

- 2,2g 1,6 – Diaminohexan und
- 1g NaOH in 50ml Wasser

Lösung B:

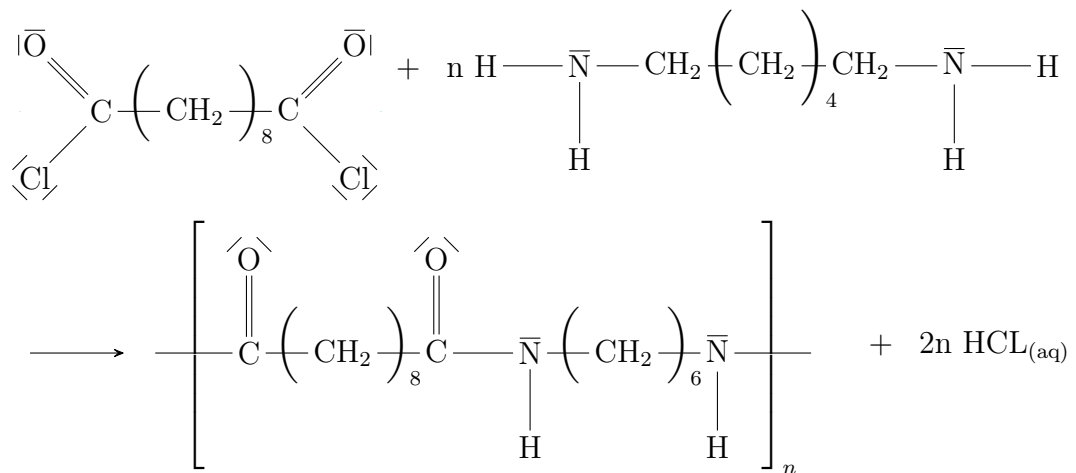
- 1,5ml Dekansäuredichlorid
- in 50ml Heptan

Lösung A wird mit Lösung B überschichtet.

Mit einer Pinzette lässt sich Grenzschicht als Faden herausziehen.

(1. Möglichkeit) Erklärung:

Aus Diamin und Dicarbonsäure bzw. Dicarbonsäurechlorid entsteht ein Polyamid:



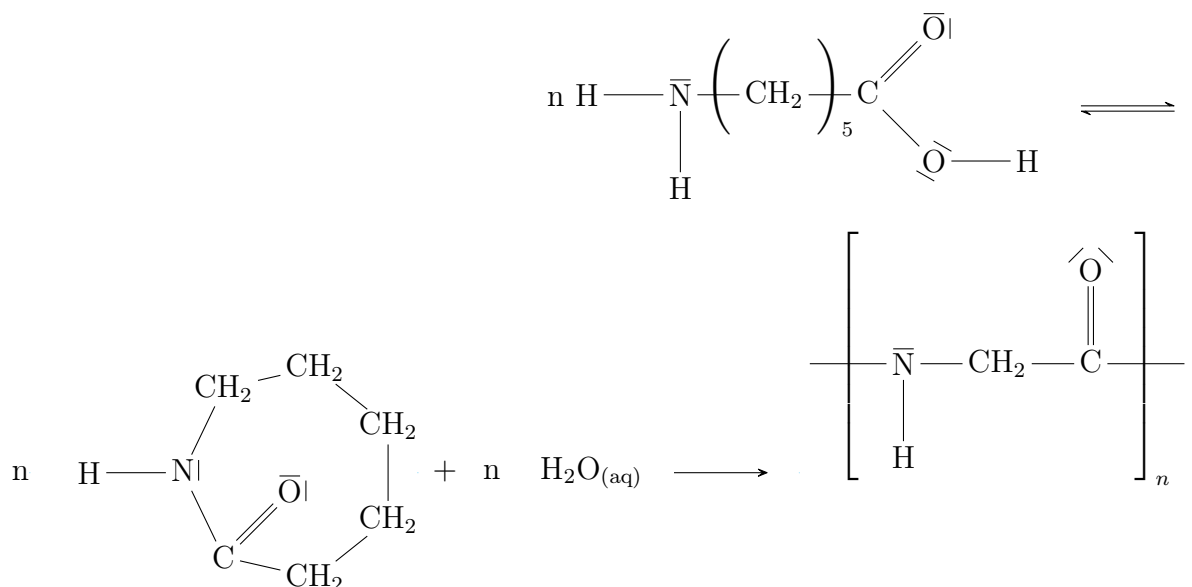
Hier ist eine Aminogruppe, weil dort eine Peptidbindung ist!

2. Möglichkeit der Polyamidsynthese: Aminosäuren

Technisch meist: Aminoruppe und Carboxylgruppe endständig.

Variante: Vorgelagerte intramolekulare Kondensationsreaktion.

Beispiel: Perlon



Perlon

8.6.1 Beeinflussung des Kunststofftyps der Polykondensation

- **Thermoplast:**

Bei Difunktionellen Monomeren entstehen lineare Ketten also eine Thermoplast.

- Variante 1: Eine Hydroxycarbonsäure
- Variante 2: Dicarbonsäure und Dialkohol

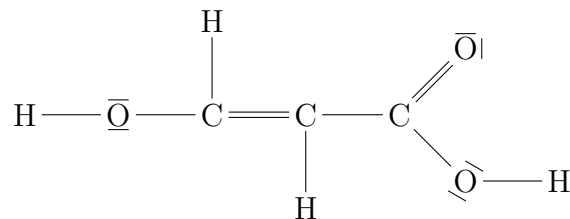
Nachteil (zur Variante 2):

Genaueres abgestimmtes Verhältnis erforderlich! Denn ansonsten würden nur kurze Ketten entstehen.

- **Elastomer und Duroplast:**

Durch Beimischung von trinofunktionellen Monomere ergibt sich eine Vernetzung und je nach Menge der trinofunktionellen Monomere ein *Elastomer* oder ein *Duroplast*.

Verwendet man zur Polykondensation ungesättigte Verbindungen (Verbindungen mit einer Doppelbindung) wie:



3 – Hydroxypropensäure

so kann man den entstehenden Thermoplastischen Polyester anschließend durch Polymerisation zum Duroplast vernetzen. Sowas nennt man auch *Polyesterharz*.