

## Polykondensation

### Die Polykondensation

Bei der Polykondensation (auch Kondensationspolymerisation) handelt es sich um eine **Stufenwachstumsreaktion**. Das bedeutet, dass auch bereits entstandene Oligomere miteinander reagieren können, **ohne dass es zum Abbruch der Reaktion kommt**. Das unterscheidet die Stufenwachstumsreaktionen von den **Kettenwachstumsreaktionen**. Dabei können zwei oder mehr unterschiedliche Monomere miteinander reagieren.

Die Monomere besitzen, wie bei der Polyaddition **reaktionsfähige funktionelle Gruppen**. Das Charakteristische bei der Polykondensation ist, dass sich bei der Verknüpfung zu Polymeren immer ein **Nebenprodukt (meist Wasser) abspaltet** (siehe Abb. [1]). Dieses Nebenprodukt ist in der Regel ein kleineres Molekül. Damit bei der Polykondensation ausreichend **hohe Molekulargewichte** erreicht werden können, sollte das niedermolekulare **Nebenprodukt während der Reaktion entfernt** werden.

Polymere, die durch Polykondensation hergestellt werden, sind beispielweise **Polyamid (PA)**, **Polyester**, Polycarbonat (PC) und Silikon (SI).

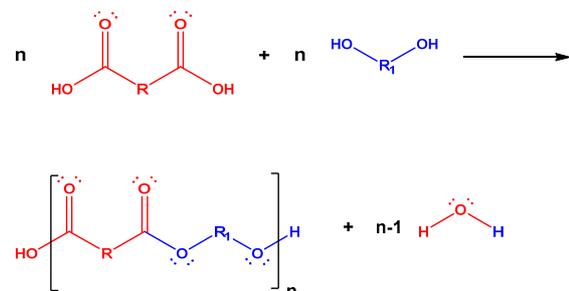
### Polyester

Anwendung finden Polyester unter anderem als **Synthetik-Fasern** in Kleidungsstücken. Der bekannteste Polyester ist das **Polyethylenterephthalat**, welches unter der Abkürzung PET bekannt ist. Es ist ein **kristalliner Kunststoff**, der z.B. zur Herstellung von Plastikflaschen eingesetzt wird.

PET wird auch als Material für Umreifungsbänder von Paletten und Kartons, als Folien und als Füllstoff eingesetzt. In Deutschland wurden im Jahr 2017 circa 916 Kilotonnen PET verarbeitet, was einen Anteil von 6,4 % an der gesamten Kunststoffverarbeitung ausmachte.

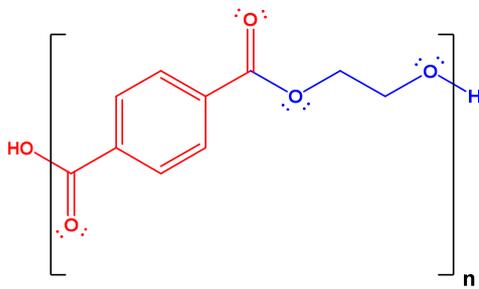
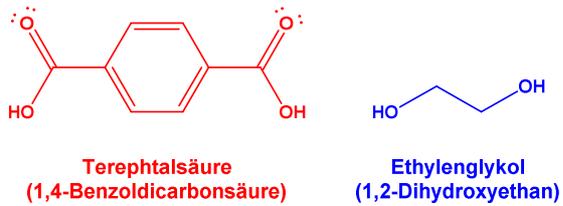
### Polykondensation von Polyestern

Bei Polyestern handelt es sich um Polymere, welche im Zuge einer **Kondensationspolymerisation von Polycarbonsäuren und Polyalkoholen** entstehen (siehe Abbildung [1]).



[1] Polykondensation einer Dicarbonsäure mit einem Diol

Bei der Synthese von PET reagiert die Dicarbonsäure **Terephthalsäure** mit dem Diol **Ethylenglykol** zu einem Polyester. Läuft diese Reaktion mehrmals an einer Molekülkette ab, bildet sich schließlich PET (siehe Abb. [2]).



**Polyethylenterephthalat**

[2] Polyethylenterephthalat (PET) und seine Monomere