

## Ester

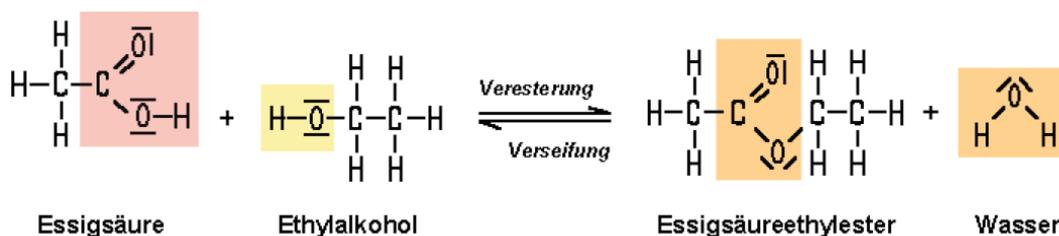
Die Bezeichnung Ester wurde von dem Chemiker Gmelin im Jahre 1850 aus dem (heute veralteten) Begriff "Essigäther" gebildet. Die Benennung des Esters erfolgt durch die Nennung des Namens der ursprünglichen Säure und danach des beteiligten Alkohols mit der Endung *-ester*, ein Beispiel wäre *Essigsäureethylester*.

Ester entstehen, wenn eine Säure mit einem primären oder sekundären *Alkohol* (meist mit Hilfe eines Katalysators) reagiert.



Essigsäureethylester aus Ethylalkohol und Essigsäure:  
Der gebildete Ester schwimmt auf dem Wasser.

Die Esterreaktion ist eine *Gleichgewichtsreaktion* mit geringer Reaktionsgeschwindigkeit, so dass der entsprechende Ester oft erst nach Tagen entsteht. Starke Säuren wie konzentrierte *Schwefelsäure* wirken als *Katalysator* und beschleunigen die Reaktion.



Diese hier summarisch dargestellte Esterreaktion ist in Wirklichkeit ein komplizierter Reaktionsmechanismus, der durch ein Proton aus der Schwefelsäure eingeleitet wird und in einzelnen Schritten abläuft. Der Angriff des Protons erfolgt am Sauerstoffatom der Doppelbindung (in der Essigsäure). Durch verschiedene *Umbauten* innerhalb der Moleküle wird am Ende Wasser abgespalten und der *Katalysator* wieder zurückgebildet.

Die Rückreaktion, bzw. die Spaltung von Estern mit Hilfe von Wasser, Laugen oder von Enzymen nennt man *Verseifung* (vgl. auch *Seifenherstellung*). Bei *Fetten* ist der dreiwertige Alkohol *Glycerin* mit drei Fettsäuremolekülen verestert, so dass ein *Triglycerid* entsteht. Erhitzt man ein Triglycerid, das aus drei Molekülen *Stearinsäure* gebildet wurde, mit Natronlauge, erhält man in einer Verseifung Glycerin und das Salz der ursprünglichen Fettsäure, eine *Seife*:

**Triglycerid + 3 NaOH**

**Glycerin + Natriumstearat (Seife)**

Ester aus langkettigen **Carbonsäuren** und langkettigen Alkoholen, bezeichnet man als **Wachse**. Neben den Estern, die aus Carbonsäuren gebildet werden, existieren auch Ester, die aus anorganischen Säuren entstehen.

Ein Beispiel ist der Trisalpetersäureglyzerinester: Beim Verestern von Glycerin mit rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure erhält man den Explosivstoff **Nitroglyzerin**. Bei der Schießbaumwolle, die ebenfalls als Sprengstoff verwendet wird, ist Cellulose mit Salpetersäure verestert.

Die Ester der kurzkettigen Säuren und Alkoholen sind farblose Flüssigkeiten und zeichnen sich durch intensive, fruchtartige Gerüche aus. Sie sind Bestandteile von vielen natürlichen und künstlichen Aromastoffen. Die Tabelle gibt einen Ausschnitt aus der Vielfalt der Ester-Aromen wieder:

Säure	Alkohol	Name des Esters	Aroma
Ameisensäure	Ethanol	Methansäureethylester	Rum
Ameisensäure	Butanol	Methansäurebutylester	Rosen
Essigsäure	Propanol	Ethansäurepropylester	Birne (Früchte)
Essigsäure	Butanol	Ethansäurebutylester	Birne, Banane
Essigsäure	Pentanol	Ethansäurepentylester	<u>Banane</u> (Birne)
Essigsäure	Amylalkohol	Ethansäureamylester	Banane
Essigsäure	2-Butanol	Ethansäure-2-butylester	Apfel
Essigsäure	2-Methylpropanol	Ethansäure-2-methyl-1-propylester	Banane
Essigsäure	2-Hexanol	Ethansäure-2-hexylester	Erdbeere
Propionsäure	Ethanol	Propansäureethylester	Rum
Propionsäure	Pentanol	Propansäurepentylester	Apfel (Blüten)
Buttersäure	Methanol	Butansäuremethylester	<u>Ananas</u> (Apfel)
Buttersäure	Ethanol	Butansäureethylester	Pfirsich/Grapefruit/Passionfruit
2-Methyl-propansäure	Propanol	2-Methyl-propansäurepropylester	Erdbeere
Valeriansäure	Pentanol	Pentansäurepentylester	Apfel
Valeriansäure	Methanol	Pentansäuremethylester	Banane
Capronsäure	Ethanol	Hexansäureethylester	Erdbeere
Benzoessäure	Ethanol	Benzolcarbonsäureethylester	Pfefferminze
Benzoessäure	Propanol	Benzolcarbonsäurepropylester	Obst
Salicylsäure	Methanol	Salicylsäuremethylester	Kaugummi
Zimtsäuresäure	Methanol	Zimtsäuremethylester	Pflaume

Ester sind nur schlecht wasserlöslich und besitzen eine geringere Dichte als Wasser. Sie reizen in hoher Konzentration die Atemwege und wirken narkotisch. Neben ihrer Verwendung als Aromastoffe werden sie hauptsächlich als Lösungsmittel eingesetzt.