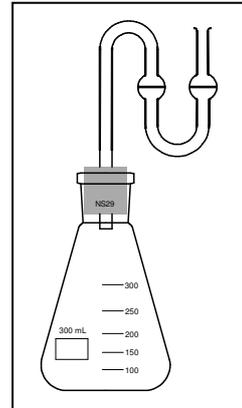
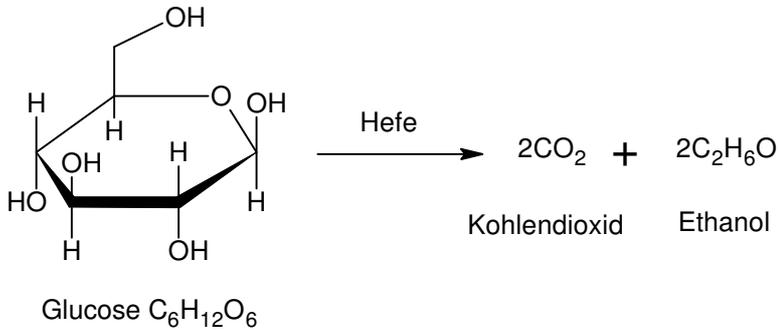


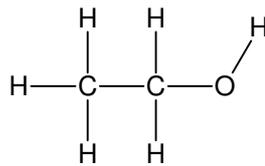
Alkohole – Brüder des Wassers

Ethanol

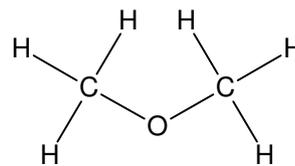
Ethanol entsteht aus Zucker durch die alkoholische Gärung. Dabei werden Glucosemoleküle mit Hilfe von Hefezellen in Ethanol und Kohlendioxid umgewandelt.



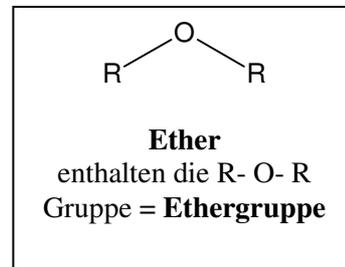
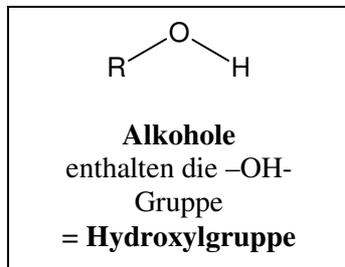
Mögliche Strukturformeln für $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$:



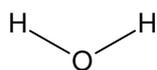
Ethanol



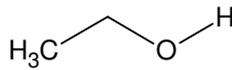
Dimethylether



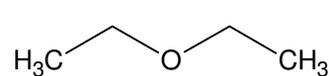
Die strukturelle Verwandtschaft zwischen Alkoholen und Ether wird deutlich, wenn man das Wassermolekül in den Vergleich einbezieht:



Wasser



Ethanol

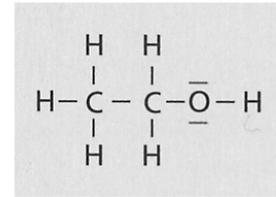


Diethylether

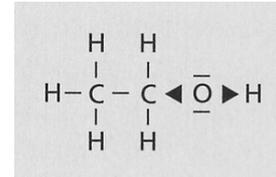
Alkohole entstehen aus dem Wassermolekül, wenn man formal ein H-Atom durch einen organischen Rest ersetzt; zu den Ethern gelangt man, indem man beide H-Atome durch organische Reste ersetzt.

Bindungsverhältnisse in Alkoholen:*Das Sauerstoffatom als elektronenreiches Atom*

Da das Sauerstoffatom 6 Außenelektronen hat, von denen nur zwei für Bindungen benötigt werden, verfügt es noch über zwei nichtbindende freie Elektronenpaare. Am Sauerstoffatom herrscht eine hohe Elektronendichte, das Atom ist elektronenreich.

*Das Kohlenstoffatom als elektronenarmes Atom*

Das Kohlenstoffatom und das Sauerstoffatom sind durch eine polare Atombindung verbunden. Die Elektronegativität des Kohlenstoffatoms beträgt 2,5, die des Sauerstoffs 3,5. Das Sauerstoffatom zieht die Elektronen stärker an. Das Kohlenstoffatom ist elektronenarm.

**Merke:**

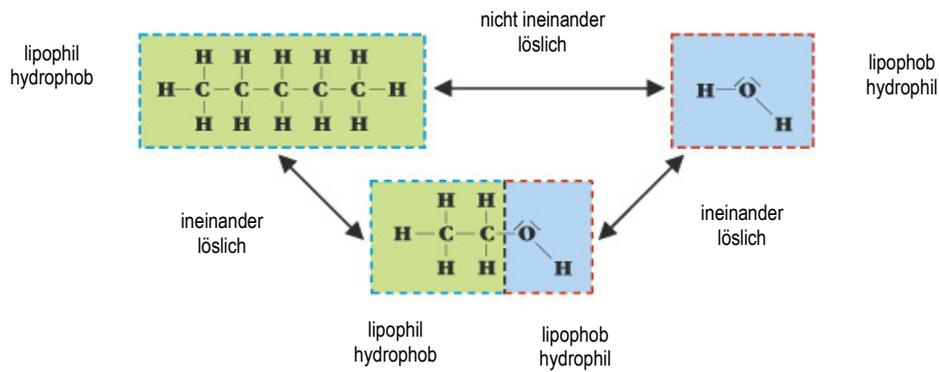
Alkohole sind organische Verbindungen mit einer oder mehreren **Hydroxylgruppen** im Molekül. Von den Alkanen abgeleitete Alkohole mit einer Hydroxylgruppe heißen **Alkanole**.

Die wichtigsten Alkohole

einwertige Alkohole		mehrwertige Alkohole	
Name	Strukturformel	Name	Strukturformel
Methanol (Methylalkohol)	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Ethan-1,2-diol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
Ethanol (Ethylalkohol)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	Propan-1,2,3-triol (Glycerin)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
Propan-1-ol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		
Propan-2-ol (Isopropylalkohol)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \end{array}$		
Butan-1-ol	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		
Pentan-1-ol (Amylalkohol)	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$		

Mischbarkeit der Alkohole mit Wasser bzw. Pentan

Ethanol ist in Wasser (polar) löslich und in Pentan (unpolar). Dies liegt in der Struktur des Ethanolmoleküls begründet. Die OH-Gruppe ist polar, der Rest unpolar gebaut.

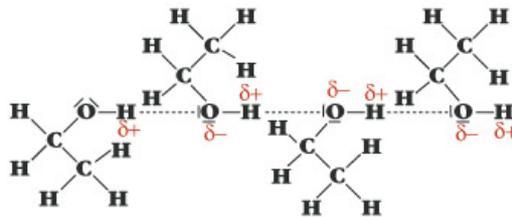


Wasserstoffbrückenbindungen

Ethanol hat mit 78 °C einen recht hohen Siedepunkt. Dies deutet auf starke Anziehungskräfte zwischen den Molekülen hin. Ähnlich wie im Wasser bilden sich **Wasserstoffbrückenbindungen** aus. Überhaupt liegen die Schmelz- und Siedetemperaturen der Alkanole höher als die der Alkane mit ähnlicher Molekülmasse.

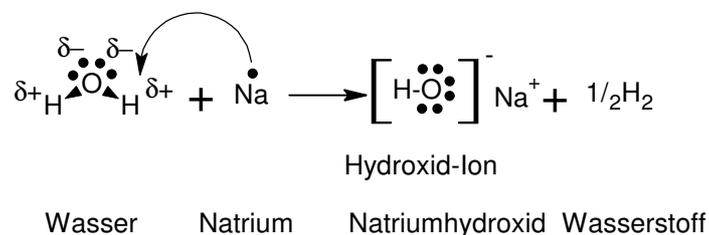
Stoff	Schmelztemperatur	Siedetemperatur
Ethan (m = 30 u)	- 183 °C	- 89 °C
Methanol (m = 32 u)	-98 °C	64,5 °C

Der Grund für die hohen Siedetemperaturen der Alkohole ist im Auftreten von Wasserstoffbrückenbindungen zu sehen. Es bilden sich dadurch Molekülketten.



Die Reaktion mit Natrium

Bekanntermaßen reagiert Wasser sehr heftig mit Natrium. Dabei entsteht Natronlauge NaOH(aq) und elementarer Wasserstoff H₂:



Bei dieser Reaktion wird ein Elektron vom Natrium auf eins der positivierten Wasserstoffatome im Wasser übertragen. Das entstehende Wasserstoffatom entweicht als Gas. Zurück bleibt ein negativ geladenes Hydroxid-Ion. Nur eins der Wasserstoffatome im Wassermolekül reagiert auf diese Art und Weise. Das andere bleibt im Hydroxid-Ion zurück.

In ähnlicher Weise reagiert das Wasserstoffatom in der Hydroxyl-Gruppe eines Alkohols. Dabei entsteht ein negativ geladenes Alkoholat-Ion und ebenfalls elementarer Wasserstoff.

Blutalkoholgehalt

			
0,3 l	0,04 l	0,125 l	0,04 l
Bier	Weinbrand	Weißwein	Likör
Volumenanteil: 5 %	38 %	10 %	30 %
Masse an Alkohol in einem Getränk: 11,8 g	11,9 g	9,8 g	9,1 g

Blutalkoholgehalt in ‰	Erscheinungen
0,3	erste Gangstörungen
0,6	verlängerte Reaktionszeit
0,8	Fahr- und Verkehrsuntüchtigkeit
1,0	mäßiger Rausch, torkelnder Gang
2,0	Bewusstsein stark eingetrübt
4,0	Tod durch Alkoholvergiftung

Absolutes Fahrverbot bei 0,5 ‰

Berechnung des Blutalkoholgehaltes:

$$w(\text{Blutalkoholgehalt}) = \frac{m(\text{Alkohol}) \text{ in g}}{m(\text{Person}) \text{ in kg} \cdot K}$$

K Erfahrungswert:

- ***für Männer 0,68***
- ***für Frauen 0,55***