

# Wer verdunstet schneller?

Im direkten Vergleich wird bestimmt, welche Substanz schneller verdunstet. Über die Schnelligkeit der Verdunstung können Aussagen zur relativen Lage der Siedepunkte abgeleitet und anschließend zwischenmolekulare Kräfte diskutiert werden.

## Hintergrund

Ohne großen Aufwand und in ganz kurzer Zeit wird die relative Lage der Siedepunkte von Alkoholen bzw. Ether ermittelt. Dazu ist außer einer sauberen Tafel und ein paar Papiertaschentüchern keine Ausrüstung nötig. Dieser Demonstrationsversuch ist ideal für den Frontalunterricht geeignet, da Tabellenwerte so direkt erlebbar gemacht werden.

## Gefahren



## Signalwort: Gefahr

Handschuhe und Schutzbrille tragen. Methanol ist giftig und schädigt die Organe. Die verwendeten Alkohole sind leicht, Diethylether ist hoch entzündlich. Propanol, Butanol und Diethylether können Benommenheit und Schläfrigkeit verursachen. Propanol und Butanol verursachen schwere Augenschäden. Diethylether kann Peroxide bilden, zur Vorbeugung über Eisen(II)-sulfat aufbewahren. Nach dem Versuch gut lüften.

## Chemikalien

Methanol H 225, H 331, H 311, H 301, H 370  
 Ethanol (Spiritus) H 225  
 Propan-1-ol H 225, H 318, H 336  
 Propan-2-ol H 225, H 318, H 336  
 Butan-1-ol H 226, H 302, H 335, H 318, H 336  
 Diethylether H 224, H 302, H 336

## Materialien

Eine saubere Tafel (kein Whiteboard)  
 Papiertaschentücher

## Durchführung

Es wird eine saubere, trockene Tafel benötigt. Die Chemikalien stehen in 250 ml Enghalsflaschen (mit Schliffstopfen) auf dem Tisch bereit.

Die Namen der Substanzen hat man paarweise an die Tafel geschrieben. Man drückt ein Papiertaschentuch auf die Öffnung der Flasche und dreht diese auf den Kopf. Dies wird gleichzeitig mit der anderen Substanz gemacht (gleichschnell und gleich lang).

# Wer verdunstet schneller?

Mit den getränkten Papiertaschentüchern wischt man jetzt gleichzeitig über die Tafel und beobachtet den entstandenen Flüssigkeitsfilm, wie schnell er verdunstet.

Auf diese Weise werden folgende Substanzen miteinander verglichen:

- Methanol mit Ethanol (Auswirkung der Kettenlänge)
- Propan-1-ol mit Propan-2-ol (Auswirkung der Stellung der OH-Gruppe)
- Butanol mit Diethylether (Auswirkung der Ausbildung von H-Brückenbindungen)

## Erklärung

Methanol verdunstet schneller als Ethanol, damit liegt der Siedepunkt von Ethanol höher. Der Grund liegt bei unterschiedlicher Kettenlänge in den unterschiedlich großen Van-der-Waals Kräften, die von der Oberfläche abhängen (je größer die Oberfläche, umso größer die Van-der-Waalskräfte).

Propan-2-ol verdunstet schneller als Propan-1-ol, damit liegt der Siedepunkt von Propan-1-ol höher. Bei gleicher Kettenlänge ist Propan-2-ol sperriger, damit können die Moleküle sich weniger gut aneinander lagern und so weniger Van-der-Waals Kräfte untereinander ausbilden.

Diethylether verdunstet schneller (extrem schneller) als das strukturisomere Butanol, da Diethylether keine Wasserstoffbrückenbindungen ausbilden kann (Ether besitzt kein Wasserstoffatom an einem Sauerstoffatom, die Voraussetzung für eine H-Brücke).

**Tabelle der Siedepunkte (in °C, nach Lit. 2)**

Methanol	Ethanol
64,7	78,8
Propan-1-ol	Propan-2-ol
97,2	82,5
Butan-1-ol	Diethylether
117,3	34,6

## Entsorgung

Es fallen keine Abfälle an.

## Literatur

- (1): Stenmark, A.: Which will evaporate first. J. of Chem. Educ. 1987, Vol . 64, S. 351
- (2): [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org): Eintrag zu den entsprechenden Substanzen