

### Schlagworte

Destillation, Branntwein, Siedetemperatur, zwischenmolekulare Wechselwirkungen, Dipol-Dipol, Wasserstoffbrückenbindung, Van-der-Waals-Kräfte, Vorlauf, Nachlauf

### Didaktisch-methodische Hinweise

Sachlogisch geht es mit der Destillation des Gemisches, dem "Schnapsbrennen" weiter.

Zur Auswertung des Versuchs bedarf es Kenntnisse über die zwischenmolekularen Kräfte. Man könnte diese auch anhand der Mischbarkeit betrachten. Die Erläuterung verschiedener **Siedetemperaturen** unterschiedlicher Stoffe im Vergleich ist aber der trivialere Fall, da zu deren Erklärung immer nur die **Kräfte zwischen zwei jeweils gleichen Molekülen** betrachtet werden müssen. Dieses Wissen wird in der Regel darum später zur Erklärung der **Löslichkeit (Moleküle verschiedener Stoffe interagieren)** vertiefend genutzt.

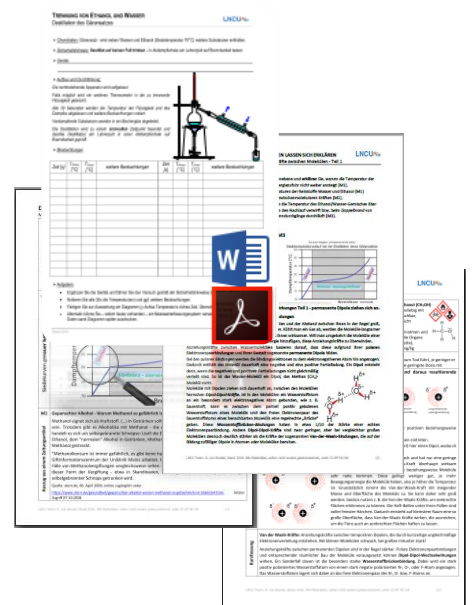
Zuvor ergeben sich aber über die anschließende Frage nach den Gefahren des Brennens (Methanol oder Ethanol?) zunächst weitere Anknüpfungspunkte.

### Möglicher Ablauf

Bei dieser Sequenz steht zunächst das **Verfahren der Destillation** im Vordergrund.

Es folgte mit der **Erklärung der differierenden Siedetemperaturen von Ethanol und Wasser** eine erste Betrachtung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen mit dem Fokus auf der Wiederholung von **Wasserstoffbrückenbindungen**.

Bei der vergleichenden Betrachtung **von Methanol und Ethanol** werden **Van-der-Waals-Kräfte** thematisiert, **homologe Reihen** immanent wiederholt und letztlich zur **gaschromatographischen Untersuchung** des Destillats übergeleitet.



## Destillation unseres Gäransatzes<sup>1</sup> (Lernen durch Eigenerfahrung)

### 1. Planung der Handlungen

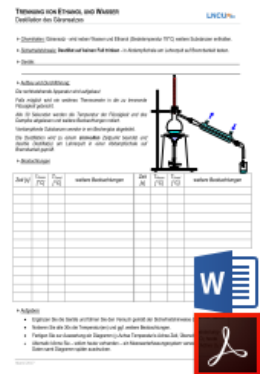
*Was steckt hinter dem Begriff „Branntwein“? - Wie erhalten wir mehr als Vol%- Alkohol? - Wie viel Ethanol ist absolut in unserem Ansatz? ...* Eine dieser Fragen o. ä. führt relativ schnell zur praktischen Durchführung der Destillation.

Hierfür gibt es sowohl makroskopische als halbmikroskopische Ansätze. Auch wenn das Verfahren den Lernenden schon aus dem Bereich Stofftrennung bekannt ist, sollte man die prinzipielle Zielsetzung, die Vorgehensweise, die zugrundeliegenden Stoffeigenschaften, den Aufbau und die Funktionalität der einzelnen Teile der Apparatur kurz thematisieren.

<sup>1</sup> Für die Beschreibung der Planung eignet sich das Basismodell des Lernens und Lehrens nach Oser & Baeriswyl 2001: Lernen durch Eigenerfahrung. Einen Überblick hierzu erhält man auch in [1].

### 2. Durchführung der Handlungen

Basierend auf einer detaillierten Versuchsbeschreibung führen die SuS die Destillation z. B. mit „ihrem“ filtrierten Gäransatz durch und erstellen ein Temperatur/Zeit Diagramm, das nachfolgend mit den Siedekurven der Reinstoffe verglichen wird. Das Destillat wird gesammelt, um es später weiter zu untersuchen!



### 3. Konstruktion von Bedeutung

In der Phase der Präsentation und der Diskussion beschreiben mehrere Schülergruppen ihre Vorgehensweise, ihre Beobachtungen und präsentieren ggf. Destillat, das auch exemplarisch entzündet werden kann. Das Verfahren und das Ergebnis werden so miteinander verknüpft.

*Teile des Destillats sollten für gaschromatografische Untersuchungen aufbewahrt werden.*

### 4. Generalisierung der Erfahrung

*Diese beiden Handlungsschritte sollen die Erkenntnis vertiefen:*

Genauere Betrachtung und Besprechung

- des Aufbaus (z. B. Kühlung, Ort der Temperaturmessung)
- möglicherweise aufgetretene Probleme oder
- alternativer Vorgehensweise (z. B. ggf. Isolierung).

### 5. Reflexion ähnlicher Erfahrungen

Hier kann man auch besprechen, dass die Produkte sich nicht vollständig auftrennen lassen und den Gedanken der fraktionierten Destillation einbringen. Das Verfahren an sich soll ggf. an anderer Stelle (Erdölaufbereitung, Destillationskolonne) genauer betrachtet werden.

An Stelle dessen lohnt sich eher der Blick auf die Siedetemperaturen der Reinstoffe und deren Erklärung auf Teilchenebene, die wiederum eine eigene Unterrichtseinheit bilden

## Links & Literatur zum Weiterlesen

- [1] Heiko Krabbe, Simon Zander, Hans E. Fischer (o. J.), Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht Materialien zur Lehrerfortbildung, online frei zugänglich unter <http://www.ganzin.de/wp-content/uploads/2015/10/Lernprozessorientierte-Gestaltung-von-Physikunterricht.pdf>
- [2] K. Anscheit, A. Flint, Chemie fürs Leben, eine Einführung in die organische Chemie, PdN 8/61, 2012, S. 27-34.