

UNTERRICHTS MATERIALIEN

Chemie



Bioethanol und Tisankamine – unterschätzte Gefahrenquelle
Sicherer Umgang mit Kaminen und Berechnung der Reaktionsenthalpie

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Chemie

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung ohne Zustimmung des Verlages ist unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und angefragt. Sollten dennoch an einzelnen Materialien weitere Rechte bestehen, bitten wir um Benachrichtigung.

In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu versorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der Klett Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 7141 62900-0
Fax +49 7141 62900-10
meinRAABE@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Beate Rapp
Satz: Kaiser MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildnachweis Titel: Marina_Skoropadskaya/iStock/Getty Images Plus
Direktor: Josef Mayer

Bioethanol und Tischkamine – unterschätzte Gefahrenquelle

Autor: Dr. Dietmar Abt

Methodisch-didaktische Hinweise

Die *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung DGUV* widmet ihr Magazin *DGUV pluspunkt 2/2016* dem Thema *Gefahrstoffe in der Schule*. In dem Artikel „*Gefahrenpotenzial wird häufig unterschätzt*“ wird auf die Gefahren beim Umgang mit entzündbaren Flüssigkeiten in der Schule und speziell beim Umgang mit Ethanol eingegangen.

Die dort genannten Hinweise zum Umgang mit Ethanol in der Schule lassen sich direkt auf den privaten Bereich übertragen. Auch im Ethanol, im Allgemeinen als Brennspritus, vielfältig eingesetzt wird:

- Er wird in Form von Tischkaminen zu Heize- oder Dekorationszwecken eingesetzt.
- Mit Ethanol als Lösungsmittel können manche wasserunlöslichen Farbreste entfernt werden.
- Er dient als Träger von Geruchsstoffen in Parfums, Deodorants oder Duftsprays.
- Manche Medikamente lösen sich besser in Ethanol oder in Ethanol-Wassergemischen.
- Das Ethanol in brennbaren Spirituosen wird z. B. bei der Zubereitung einer Feuerzangehowle entzündet.
- u. v. m.

Die Hauptgefahrenquelle von Ethanol liegt in seiner Entzündbarkeit und in der sogenannten (fast) unsichtbaren Flamme. Da der Kohlenstoffgehalt von Ethanol sehr gering ist, verbrennt er an Luft fast vollständig zu Kohlenstoffdioxid und Wasser. Es findet nur eine sehr geringe bis gar keine Rußbildung statt. Damit entstehen auch keine glühenden Rußpartikel, die zu einer leuchtenden Flamme beitragen. Die Flamme von brennendem Ethanol ist leicht blau und bei Tageslicht oder künstlichem Licht nur sehr schwer zu erkennen, sie ist fast unsichtbar.

Die vorliegende materialgestützte Lernaufgabe im Sinne von Chemie im Kontext bietet Anknüpfungspunkte zum Chemieunterricht und zum Alltag von Schülerinnen und Schülern. Sie eignet sich zum Beispiel als Wiederholung vor den Abiturprüfungen oder als Grundlage von Klausuraufgaben zu den Bereichen Redoxreaktionen/Oxidationszahlen, Alkohole, Sicherheitsbestimmungen, Stöchiometrisches Rechnen und Energetik.

Zeitbedarf:

Die Bearbeitung dieser Lernaufgaben benötigt ca. 90 Minuten.

M 1 Ethanol und Bioethanol

Ethanol ist die chemische Bezeichnung für einen Alkohol der Summenformel C_2H_6O (Abbildung 1). Eine weitere gebräuchliche chemische Bezeichnung ist Ethylalkohol. Umgangssprachlich wird Ethanol nur als „Alkohol“ bezeichnet. Gegensatz dazu versteht man in der Chemie unter der Bezeichnung Alkohol eine Verbindung bei der an einem Kohlenstoffatom eine Hydroxylgruppe ($-O-H$) gebunden ist. Die Bedeutung der Hydroxylgruppe für die Gruppe der Alkohole wird oft in einer Art Halbstrukturformel angegeben. Ethanol schreibt man dabei häufig C_2H_5OH .

Traditionell wird Ethanol durch Vergärung von zucker- oder stärkehaltiger Biomasse (z. B. Zwetschgen, Weintrauben, Mirabellen, Gerste, ...) gewonnen. Die dabei eingesetzten Hefen sterben im Allgemeinen bei einer Ethanolkonzentration von maximal 15 % ab. Reineres Ethanol erhält man durch Destillation dieser alkoholhaltigen Maischen. So hergestelltes Ethanol wird normalerweise zu Trinkzwecken (Bier, Wein, Spirituosen, ...) verwendet.

Auch aus anderen pflanzlichen (Abfall-)Biomassen kann durch Vergärung zunächst eine ethanolhaltige Maische gewonnen werden, aus der durch Destillation reines Ethanol gewonnen wird. Da diese pflanzlichen (Abfall-)Biomassen oft nicht direkt vergärbare sind, müssen sie zum Beispiel mit Enzymen oder durch Behandlung mit Säuren für die Vergärung vorbereitet werden. Dieses Ethanol bezeichnet man häufig auch als Bioethanol. Es wird nicht zu Trinkzwecken verwendet, sondern dient im Allgemeinen dem Einsatz in Kraftstoffen oder kommt als sogenanntes Spiritus für Reinigungs- oder Brennzwecken in den Handel. In Deutschland verkauftes Superbenzin E10 enthält bis zu 10 Volumenprozent Ethanol. In Brasilien ist üblicherweise sogar E85-Benzin mit 85 Volumenprozent Ethanol verfügbar.

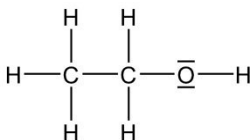
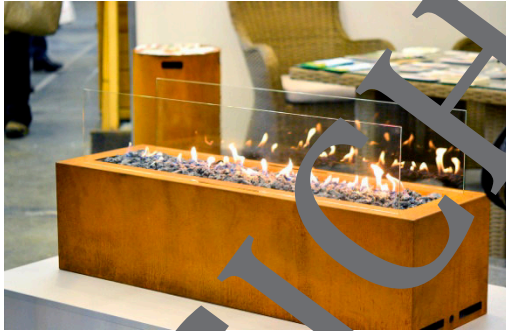


Abbildung 1: Strukturformel von Ethanol (C_2H_5OH)

M 2 Der sichere Umgang mit Tischkaminen

Tischkamine stellen eine einfache Möglichkeit dar, in einer Wohnung ohne echten Kamin oder Kachelofen eine gemütliche Atmosphäre mit einem offenen Feuer herzustellen. Als modisches Wohnaccessoire erhält man sie in verschiedensten Größen und Designs.



© Marina_Skoropadskaya/iStock
Getty Images Plus

Allen Tischkaminen gemeinsam ist, dass sie mit dem Brennstoff (Bio-)Ethanol (M 1) betrieben werden. In der Werbung preisen die Hersteller die Vorzüge ihrer Produkte an. Manche Tischkamine werden als Zusatzheizung für eine Wohnung beworben, da die Wärmeenergie aus der Verbrennung des (Bio-)Ethanols komplett in der Wohnung bleibt. Die Stiftung Warentest warnt jedoch davor, Tischkamine als Heizung zu verwenden. Das beim Betrieb entstehende Kohlenstoffdioxid bleibt ebenfalls im Raum und der Kohlenstoffdioxid-Gehalt der Raumluft steigt dadurch stark an. Neben sinkt auch der Sauerstoffgehalt der Raumluft, da für die Verbrennung von (Bio-)Ethanol Sauerstoff benötigt wird. Deshalb muss der beheizte Raum öfter als gewöhnlich gelüftet werden und von der Heizwirkung bleibt dann nichts mehr übrig. Viele Hersteller verzichten deshalb mittlerweile auf diese irreführende Werbung.

Ein Vorteil der (Bio-)Ethanol-Tischkamine ist, dass bei der Verbrennung von reinem (Bio-)Ethanol nur Kohlenstoffdioxid und Wasser entstehen. Beim Kauf des (Bio-)Ethanoles sollte man deshalb darauf achten, dass das Produkt hochwertig und zu mindestens 96% aus Ethanol besteht. Nur dann ist gewährleistet, dass eine geruchlose und rückstandsfreie Verbrennung erfolgt. Die Behälter für (Bio-)Ethanol müssen mit den Gefahrensymbolen aus Abbildung 2 gekennzeichnet sein.

Im Internet findet man viele Videos, die Tischkamine zeigen oder in denen Tests mit Tischkaminen gezeigt werden.

(z. B. <https://www.youtube.com/watch?v=vPWSJrauwsw>).

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



- ✓ **Über 4.000 Unterrichtseinheiten** sofort zum Download verfügbar
- ✓ **Sichere Zahlung** per Rechnung, PayPal & Kreditkarte
- ✓ **Exklusive Vorteile für Grundwerks-Abonent*innen**
 - 20% Rabatt auf Unterrichtsmaterial für Ihr bereits abonniertes Fach
 - 10% Rabatt auf weitere Grundwerke

Jetzt entdecken:
www.raabe.de