

Carbonsäuren – Mit Essig und Blei durch die Geschichte der Menschheit

Ein Beitrag von Dr. Verena Jannack und Dr. Dietmar J. Abt



© Alexandra Grablewski/DigitalVision

Essig ist schon seit über 8000 Jahren bekannt und hat in der menschlichen Geschichte eine bedeutende Rolle gespielt. Der Beitrag bietet viele fächerübergreifende Aspekte, die als Motivation und zur Gestaltung einer lehrerzentrierten Einstiegsstunde in das Thema Carbonsäuren genutzt werden können. Es werden Querverweise zu den Fächern Geschichte, Musik, Steinmetz und Biologie aufgezeigt. Alternativ können die Materialien auch im schülerorientierten Unterricht eingesetzt werden: Zum Einstieg in die Unterrichtsreihe Carbonsäuren wird die Essigsäure mit der Carboxylgruppe als funktioneller Gruppe und die Entstehung durch Oxidation einer primären Hydroxylgruppe erarbeitet. In den weiteren Materialien werden an Alltagsbeispielen (Essig und Mineralwasser) verschiedene Themen der vorigen Klassen vertieft. So werden die beiden zentralen Reaktionsarten (Redox- und Säure-Base-Reaktion) wiederholt und vergleichend gegenübergestellt und das stöchiometrische Rechnen im Sachzusammenhang geübt. Der Beitrag beinhaltet insgesamt fünf Materialien mit motivierenden Abbildungen (z. B. Comics, Text, Liedtext), die alle auch einzeln eingesetzt werden können.

Carbonsäuren – Mit Essig und Blei durch die Geschichte der Menschheit

Niveau: grundlegend und vertiefend

Klassenstufe: 9–10

Autoren: Dr. Verena Jannack und Dr. Dietmar J. Abt

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: Essig in der Geschichte der Menschheit	4
M2: Kleopatras Wette	7
M3: Essig in der Bibel	13
M4: Essig und Blei – Von der Antike in die Neuzeit	16
M5: Kleopatras Wette – Lateinischer Originaltext	20
Lösungen	23
Literatur	38

VORANSICHT

M1 Essig in der Geschichte der Menschheit

Von den vielen **Säuren**, die von der Menschheit im Laufe ihrer Geschichte entdeckt und verwendet wurden, war vermutlich die **Essigsäure** als erste bekannt und wurde auch als erste gezielt eingesetzt. In ihrer wässrigen Lösung, dem Essig, war sie schon vor etwa **8000 Jahren** bei den alten Babyloniern und Ägyptern **bekannt**.

Die **Entstehung** des Essigs dürfte anfangs eher **zufällig** gewesen sein: **Alkoholvorräte** kamen in Kontakt mit **Essigbakterien**. Diese **oxidierten** den enthaltenen Alkohol (Ethanol) der Getränke mit Luftsauerstoff zu **Essig**. Anfangs war Essig deshalb nichts anderes als **sauer gewordene Weine** oder **Biere** und aufgrund dessen ein Getränk armer Leute. Wenn auch durch einen Zufall entdeckt, kann die Essigherstellung neben der alkoholischen Gärung heute als eines der **ältesten biotechnologischen Verfahren** zur Herstellung von Lebensmitteln bezeichnet werden.

Später erkannte man, dass Essig, vermischt mit Wasser, ein **erfrischendes Getränk** ergab. Es wurde *Posca* (von lat. *posca* = Limonade) genannt und wurde z. B. von römischen Legionären sehr geschätzt. In einem neuzeitlichen, alltäglichem Soldaten- oder Seefahrerlied heißt es:



*Wir lagen vor Madagaskar / Und hatten die Pest an Bord. /
In den Fässern, da faulte das Wasser / Und täglich ging einer über Bord.
Wir lagen schon vierzehn Tage / Kein Wind in die Segel uns pfliff: /-
Der Durst war die größte Plage / Da liefen wir auf ein Riff.*



*Text und Melodie: Just Scheu, © 1934 Harth Musikverlag Pro Musica Verlag
© Hintergrund: colourbox*

Dieses Lied weist über andere hinaus ein großes Problem der Menschheit hin: **Wasser** kann **faulen** und wird dadurch **ungenießbar**. Seefahrer auf dem Meer hatten mit diesem Problem zu kämpfen, da sie nur selten ihre **Frischwasservorräte** auffüllen konnten.

Eine Möglichkeit, Trinkwasser zu **konservieren**, war die Verwendung von Essig. Getränke aus Essig sauer zu machen, da die enthaltene Essigsäure das **Wachstum** von fäulnis erzeugenden **Mikroorganismen** wirksam **verhindert**. So war Essig nicht nur in der Antike als Getränk weit verbreitet. Die konservierende Wirkung des Essigs wurde früher und wird heute immer noch genutzt, um beispielsweise **Lebensmittel** in einer **Essiglake** zu **konservieren** und damit haltbar zu machen (Essiggurken, sauer eingelegte Paprika etc.).

Kleopatras Wette

M2



Asterix und Kleopatra © 2022 Les Editions Albert René / Goscinny – Uderzo

Abb. 1: Szene aus Asterix und Kleopatra.

Die Szene in Abb. 1 geht auf eine Geschichte über Königin Kleopatra von Ägypten und den römischen Feldherren Marcus Antonius zurück, die der römische Geschichtsschreiber Plinius der Ältere in dem Buch *Naturalis historia* erzählt:¹

Kleopatra und Marcus Antonius wetteten, wer von ihnen das teuerste Bankett ausrichten konnte. Kleopatra wurde bei diesem Bankett mit ein Kelch mit Essig gereicht, in die sie eine ihrer tropfenförmigen Perlen an den Ohrringen mit einem Wert von 10 Millionen Sesterzen² gab. Die Perle löste sich unter Gasentwicklung in dem essigsäurehaltigen Essig auf. Kleopatra trank das teure Getränk und gewann so ihre Wette.

© Hintergrund: colourbox

Dazu muss man wissen, dass **Perlen** im Wesentlichen aus **Kalk**³ aufgebaut sind. Dieser Kalk **reagiert** mit der **Essigsäure** des **Essigs**. Es entstehen gelöstes **Calciumacetat**⁴ und **Kohlensäure**⁵. Wenn die Kohlensäure nun zerfällt, entsteht das Gas **Kohlenstoffdioxid**, das in Form von Gasblasen aufsteigt.

¹ Vgl. M...

² Diese 10 Millionen Sesterzen entsprechen 2,5 Millionen Silber-Denaren. Der heutige Wert wird auf etwa 20 Millionen Euro geschätzt.

³ CaCO_3 , Calciumcarbonat, Kalk

⁴ $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$, Calciumacetat

⁵ H_2CO_3 (aq), Kohlensäure

Das Auflösen von Perlen hatte für Königin Kleopatra **drei** angenehme **Nebeneffekte**:

- I. **Erstens** wird durch die Reaktion von Essigsäure mit Kalk das Getränk **weniger sauer** und dadurch bekömmlicher, ...
- II. **zweitens** bekommt das Getränk durch die **aufsteigenden Gasblasen** eine leichte Spritzigkeit ...
- III. und **drittens** hat sie ihre **Wette** damit **gewonnen**.

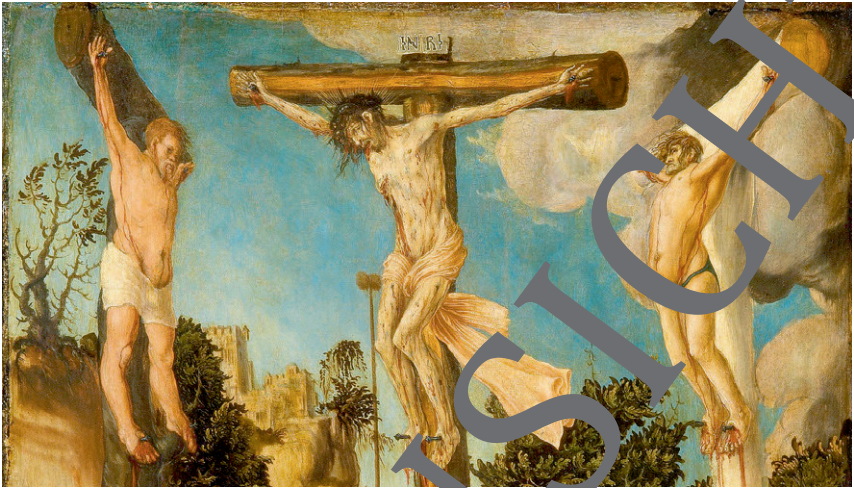
Falls Kleopatra den stark sauren Geschmack des Essiggetränks nicht mochte, sind sie damit nicht allein. **Essiggetränke** (s. Abb. 2) werden heutzutage zwar angeboten, führen aber ein Nischendasein. Jedoch werden zurzeit vermehrt **Getränke** angeboten, die **weniger Säure** enthalten und damit etwas milder im Geschmack sind, z. B. **Orangensäfte** oder **Apfelsäfte** mit weniger **Fruchtsäure**.



© Kühne AG; © Eckes-Granini Deutschland GmbH; © Albi GmbH

Abb. 2: Produktbeispiele eines Essiggetränks sowie eines Orangensaftes und eines Apfelsaftes mit weniger Säure

In der Illustration sieht man im Hintergrund, dass ein römischer Legionär den essiggetränkten Schwamm herrichtet:



Verändert nach: Wikimedia Commons gemeinfrei

Abb. 1: Jesus am Kreuz, im Hintergrund sieht man den essiggetränkten Schwamm

Im Allgemeinen wird die Darreichung von Essig als Verspottung von Jesus gedeutet (vgl. Lukas 23,36 „... verspotteten ihn auch die Kriegsknechte, traten zu ihm und brachten ihm Essig.“). In Matthäus 27,34 wird erwähnt, dass der Essig mit Galle vermischt war, dass Jesus dies befehle und nicht trank.

Allerdings wurden Essig und essigsäurehaltige Getränke in der Antike gerne getrunken. So tranken römische Legionäre essigsäurehaltiges Wasser, welches *posca*⁶ genannt wurde, und von Plinius Kleopatra ist überliefert, dass sie einmal Perlen in Essig auflöste und anschließend trank.

Vor diesem Hintergrund könnte man die Darreichung von Essig am Kreuz jedoch auch als unspöttisch oder sogar als Akt der Menschlichkeit deuten:

⁶ *posca* = Essiglimonade, Essiggetränk; vgl. **M1** in dieser Nachlieferung
Vgl. **M2** und **M2**

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de