

Auf Entdeckerreise mit  
**Molecool-Lino**



Molecool-Lino 44/2022

Das Magazin für junge Forscherinnen und Forscher



**Süß &  
sauer**

# Inhaltsverzeichnis

S. 3 Süßes oder Saures?

S. 4 Experiment: Zungensprudel

S. 5 Experiment: Süßes Schmelzen – süßes Erstarren

S. 6 Experiment: Süßes klebt gerne

S. 7 Experiment: Zucker in Wasser, Zucker in Öl

S. 8 Experiment: Essig und Ei

S. 9 Zitronensaft = Zitronensäure?

Lino und Kurt – Siegerbild

S. 10 Lino und Kurt – Comic mit Experiment

ARBEITSBLATT „Die Zitrone“

S. 12 Experimente im Zitronenlabor

S. 14 Aktuelles Thema: Die Kraft der Zitrone

S. 15 Personengeschichte: Johannes Nicolaus Brønsted

S. 16 Aktuelles Thema: Geheime Botschaft süß und sauer

S. 17 Aktuelles Thema: Zucker und Süßstoffe im Vergleich

S. 18 Süßes und Saures in Natur und Technik

S. 20 Rätselseite

## Was bedeuten die Wörter süß und sauer?

**Süß** bedeutet „wie Honig oder Zucker schmecken“. Denn lange Zeit war Honig die einzige Quelle für fast reinen Zucker. Auch reife Früchte enthalten Zucker und schmecken süß, während unreife eher sauer schmecken. Übertragen verwenden wir süß auch zur Beschreibung von angenehmen, netten Menschen und Dingen.

**Sauer** ist vom Geschmack her ziemlich das Gegenteil. Die am längsten bekannte Säure ist die Essigsäure, die verdünnt als Speiseessig auf den Salat kommt. Die Naturwissenschaft Chemie versteht unter dem Begriff Säure einen Stoff, der bestimmte kleine Teilchen abgeben kann. Und Achtung: Du darfst nur wenige bestimmte davon kosten!

Was süße und saure Stoffe können, wo du ihnen begegnest und was du damit machen kannst, erfährst und erforschst du im neuen Molecool-Lino.

Viel Spaß!



### IMPRESSUM

MEDIENINHABER UND HERAUSGEBER:  
Verband der Chemielehrer\*innen Österreichs

VERLEGER: VCÖ-Shop GmbH  
Dürnbergstraße 71, 5164 Seeham/Salzburg, Österreich  
Tel.: +43-(0)6217-7598-1, Fax: +43-(0)6217-7598-4  
E-Mail: office@vcoe.or.at, Website: www.vcoe.or.at, www.molecool.at

REDAKTION: Lisa Alzner, Di Pia Gloeser BEd BEd, Gerald Grois,  
Anita Holzer, Christian Mošin, Ingrid Lohnecker, BEd,  
Mag. Peter Pesek, Mag. Andrea Pözl, Sonja Wodnek MA

CHEFREDAKTION: Mag. Peter Pesek  
SATZ UND LAYOUT: Ingrid Inser, Graphik-Design, 5204 Straßwalchen  
DRUCK: Druck-Graphik-Elixhausen, 5161 Elixhausen, Österreich

Offenlegung gem. § 25 Abs. 2 und 4 Mediengesetz 1981

MEDIENINHABER:  
Verband der Chemielehrer\*innen Österreichs (100 %)  
Dürnbergstraße 71 | 5164 Seeham/Salzburg, Österreich  
Tel.: +43(0)6217-7598-1 | Fax: +43(0)6217-7598-4  
E-Mail: office@vcoe.or.at, Prof. Ing. Mag. Johann Wiesinger

GRUNDLEGENDE RICHTUNG:  
Die Zeitschrift „Entdeckerreise mit Molecool-Lino unterwegs“ dient zur Förderung und Attraktivierung des naturwissenschaftlichen und technischen Interesses und Verständnisses von Kindern. Die Zeitschrift dient außerdem allen Lehrerinnen und Lehrern zur Unterstützung und Planung des Unterrichts.

Zuckerrohrfeld



# Süßes oder Saures?

*Süßes* war in Europa tausende Jahre lang sehr selten und sehr teuer. Reife Früchte kann man schwer aufheben – erst der Gefrierschrank macht das seit etwa 60 Jahren möglich. *Honig* wird von Bienen hergestellt. Schon in der Steinzeit nahmen die Menschen den Waldbienen den Honig weg. Das war aber wenig und oft sehr schmerzhaft. So hielten sich die Menschen bald Bienenvölker. Erst in hohlen Bäumen, dann in „Körben“. Moderne Bienenstöcke gibt es seit ungefähr 200 Jahren.

Mit der Entdeckung Amerikas wurde Zuckerrohr bekannt. Es wurde von Sklaven auf den Inseln zwischen Nord- und Südamerika gepflanzt, geerntet und zu Zucker verarbeitet. So wurde Süßes billiger. Seit etwa 1800

versorgt uns die Zuckerrübe mit Zucker aus Europa. Übrigens: Zucker ist ein Sammelname für Stoffe, die auf unserer Zunge einen süßen Geschmack verursachen. Es gibt viele verschiedene, die unterschiedlich intensiv wirken. Wir unterscheiden Trauben-, Frucht- und Rübenzucker. Es gibt aber noch mehr!

*Sauer* ist als Geschmack weniger beliebt. Denn unser Körper hat gelernt, dass Säuren in der Natur als Abwehr-Stoffe verwendet werden. Ameisen und Brennnesseln wehren Feinde mit *Ameisensäure* ab, unreife Früchte enthalten noch keine fertigen Samen – daher sollen sie nicht gefressen werden! Erst wenn die Samen reif sind, überdeckt der gebildete Zucker die Säure. Unser Magen enthält *Salzsäure*. Wenn du dich übergeben musst, spürst du sie in der Speiseröhre und im Mund. Da hilft nur mit viel Wasser spülen!

Milch enthält *Milchzucker* – nach einiger Zeit wandelt sich der um in *Milchsäure* – die Milch wird sauer. Mit dem Sauerstoff der Luft wandeln Bakterien Alkohol in Getränken in *Essigsäure* um. Manche Abgase verbinden sich mit feinen Wassertröpfchen in der Luft zu Säuren, die als *Saurer Regen* Schäden an Böden, Pflanzen, Tieren und Gebäuden verursachen. Das Kohlenstoffdioxid, das wir ausatmen, bildet mit Wasser *Kohlensäure*, die viele in Erfrischungsgetränken schätzen.

Es gibt noch viele weitere Säuren. In Zitronen findest du

Z - - - r - - - n o - - - r - - - ,  
in Äpfeln A - - - s ä - - - .



# Zungensprudel

## Du brauchst

- kleines Glas
- kleiner Löffel
- Natron (Speisesoda)
- Zitronensäure
- ev. Staubzucker



1.

Natron (auch Speisesoda genannt) gibt es ebenso wie die Zitronensäure in der Gewürz- bzw. Backwarenabteilung des Supermarktes.



2.

Vermische 1 Teil Natron und 2 Teile Zitronensäure im kleinen Glas.

Übe nun mit dem kleinen Löffel, eine Löffelspitze voll aufzunehmen.

**ÜBRIGENS:**  
Die Molekularküche verbindet gerne Unterschiede im Geschmack.

*Nicht nur  
süß und sauer,  
auch  
heiß und -----  
oder  
hart und -----*



3.

Gib 1 Löffelspitze der Mischung auf die Zungenspitze.

Der Zungensprudel beginnt ...

Eine weitere Mischung wäre auch:

- 1 Teil Natron
- 2 Teile Zitronensäure und
- 5 Teile Staubzucker



4.

Scherbert Zitronen ist eine Süßigkeit, die Albus Dumbledore in den Harry Potter-Romanen von J. K. Rowling gerne zu sich nimmt.

Es ist „Sherbet lemon“, ein englisches Zitronenbonbon mit Brausepulverfüllung.



## Erklärung

- Natron (Speisesoda) und Zitronensäure lösen sich durch deine Speichelflüssigkeit. Sie reagieren miteinander. Das fühlst du auf deiner Zunge ...
- Dabei bilden sich auch kleine Gasbläschen. Das Gas heißt Kohlenstoffdioxid.
- Auch in prickelndem Mineralwasser gibt es diese Gasbläschen aus Kohlenstoffdioxid.
- Mischungen dieser Art sind die Grundlage für Brausezuckerln oder Brausetabletten.

Quelle:  
Lebensmittel entdecken" Ranner/ Walder 2009

# Süßes Schmelzen – süßes Erstarren



## Du brauchst

- elektrische Kochplatte
- elektronisches Fieber-Thermometer
- 2 ineinander passende Kochgefäße (Wasserbad)
- mehrere Schalen und Teller
- Marshmallows
- Kochschokolade
- Kokosstreusel
- geriebene Nüsse
- Holzspieße
- Küchenpapier



## Erklärung

- Das Schmelzen der Schokolade braucht Wärme (Wärmeenergie) – sie wird flüssig.
- Beim Erstarren wird Wärme an die Luft abgegeben und die Schokolade erstarrt – sie wird wieder fest.
- Die Schmelzwärme brauchst du, um die Schokolade, die schon zu schmelzen anfängt, dann ganz zu schmelzen.
- Während des Erstarrens des Schokolüberzuges an der Luft kühlt die Schokolade ab.

## Hinweise

- Kochschokolade beginnt bei ca. 37 °C zu schmelzen (Schmelzpunkt), „normale“ Schokolade schon bei ca. 28 °C (zwischen den Fingern).
- Mit einem elektronischen Fieber-Thermometer kannst du die Temperatur der schmelzenden Schokolade gut messen.
- Lass dir beim Schmelzen der Schokolade und beim Hantieren mit dem Wasserbad von einer erwachsenen Person helfen! **VORSICHT! Verletzungsgefahr durch Hitze!**



1.

Bereite dir einige Stücke Kochschokolade auf dem Teller vor. Für das Wasserbad: Fülle in das große Kochgefäß etwas Wasser und stelle das kleinere Kochgefäß hinein.



2.

Im Wasserbad auf der Kochplatte wird die Schokolade zum Schmelzen gebracht. Miss die Temperatur, wenn sie zu schmelzen anfängt. Rühre mit einem Holzspieß um.



3.

Spieße ein Marshmallow auf einen Holzspieß. Tauche es in die flüssige Schokolade und drehe es, bis es zur Hälfte überzogen ist.



4.

Hebe das Marshmallow aus der flüssigen Schokolade, schwenke es an der Luft und drücke es in die Kokosstreusel und in die geriebenen Nüsse. Koste nun!

# Süßes klebt gerne

## Du brauchst

- 2 ineinander passende Kochgefäße (Wasserbad)
- elektrische Kochplatte
- Borstenpinsel
- Unterlage
- kleine Schalen
- Gummibärchen (oder ähnliches)
- Tortendekor in verschiedenen Variationen
- buntes Naturpapier (oder Esspapier)



### 1.

Fülle das größere Kochgefäß mit Wasser und stelle das kleinere Kochgefäß hinein.

Gib zwei Teelöffel Wasser und vier Gummibärchen hinein.

Erwärme das Wasserbad so lange vorsichtig, bis du siehst, dass sich die Gummibärchen im warmen Wasser auflösen.



### 2.

Rühre mit dem Pinsel vorsichtig um.

Die Mischung sollte schön flüssig sein.



### 3.

Male mit der süßen klebrigen Flüssigkeit verschiedene Buchstaben oder Muster auf das Naturpapier.

Die Flüssigkeit ist dein Kleber. Anschließend kannst du verschiedene Tortendekorteilchen auf den Kleber legen.

Lass alles gut trocknen und fertig ist dein Süßes und Klebriges.

## Erklärung

- Gummibärchen enthalten viel Zucker.
- Der im Wasser gelöste Zucker ist schön klebrig.
- Gummibärchen können auch Gelatine enthalten, die klebt auch recht gut.

## Hinweise

- Lass dir beim Hantieren mit der Kochplatte und dem Wasserbad von einer erwachsenen Person helfen!
- VORSICHT HITZE - VERLETZUNGSGEFAHR!
- Statt dem bunten Naturpapier kannst du auch sogenanntes „Esspapier“ bekleben und dann auch kosten ...

EIN VERSUCH FÜR MEHRERE TAGE

# Essig und Ei

*Du brauchst*

- Kochplatte
- Kochgefäß,
- Esslöffel
- Schale

- 2 durchsichtige Kunststoffbecher
- Messbecher
- 2 Hühnereier
- Essig



1.

Fülle Wasser in das Kochgefäß und koche darin ein Ei etwa 8 Minuten.



2.

Nimm das gekochte Ei mit dem Esslöffel aus dem Wasser und lege es zum Auskühlen in die Glasschale. Lege das rohe Ei so in einen Becher, dass es drinnen „stehen“ kann.



3.

Gib auch das ausgekühlte Ei in einen Becher. Fülle dann soviel Essig in die Becher, dass die Eier zur Hälfte im Essig stehen.



4.

Beobachte nun die Vorgänge in den Bechern. An den Eischalen beginnen sich viele kleine Gasblasen zu bilden. Das Gas steigt nach oben.



5.

Tausche den Essig nach einem Tag gegen frischen Essig. Wiederhole diesen Schritt mehrere Tage lang ...



6.

Beim rohen Ei wurde durch die Säure des Essigs auch das Eiklar fest, nach dem sich die Eischale aufgelöst hat.

## Erklärung

- Essig reagiert mit dem Kalk der Eischale. Dabei entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid. Nach mehreren Tagen hat sich die Eischale teilweise aufgelöst.
- Das Eiklar (Eiweiß) ist empfindlich gegen Säuren. Es wird fest, wenn es mit Essig in Kontakt kommt.

## Hinweis

- Lass dir beim Hantieren mit der Kochplatte von einer erwachsenen Person helfen! VORSICHT!

# Zucker in WASSER

# Zucker in ÖL



1.

BEREITE DIR VOR:

- 2 kleine Marmeladengläser
- 1 Becher Wasser
- 1 Becher Öl
- 2 Stück Würfelzucker



2.

Fülle ein Marmeladenglas mit Wasser, das andere füllst du mit Speiseöl.  
Gib dann jeweils ein Stück Würfelzucker dazu.

## Du brauchst

- 2 kleine Marmeladengläser
- Teller
- 2 kleine Becher
- Würfelzucker
- Speiseöl



## Erklärung

- Die winzig kleinen Zuckerteilchen, die wir auch Zuckermoleküle nennen, sind im Aufbau den Wasserteilchen (Wassermolekülen) etwas ähnlich.
- So können die kleinen Wasserteilchen die Zuckerteilchen umhüllen und dadurch aus dem Kristall lösen. Das ergibt eine Zuckerlösung.
- Da die Teilchen sooo klein sind, kannst du sie mit deinen Augen leider nicht erkennen.
- Im Öl ist das anders, weil sich der Zucker nicht im Öl löst. Die Teilchen sind einfach zu unterschiedlich.
- Das Öl fließt nur in die kleinen Zwischenräume im Zuckerwürfel.
- Wir sagen: „Ähnliches löst sich im Ähnlichen“.

## Hinweise

- Du kannst das Glas mit Öl und Zucker gerne noch lange zum Beobachten stehenlassen ...

Quelle: KON TEXIS 2006



3.

Beobachte nun beide Zuckerstücke.  
Was kannst du erkennen?



4.

Im Wasser ist das Zuckerstück  
blau zerfallen und der Zucker löst  
sich auf.  
Im Öl geschieht mit dem Zucker  
gar nichts.

# Zitronensaft = Zitronensäure?

Zitronensäure ist eine der im Pflanzenreich am weitesten verbreiteten Säuren. Sie kommt beim Abbau der Nahrung in allen Lebewesen vor. Zitronensaft enthält beispielsweise 5 - 7 % Zitronensäure. Sie kommt aber auch in Äpfeln, Birnen, Sauerkirschen, vielen Beeren, in Nadelhölzern, Pilzen und im Wein vor.

## Arbeitsauftrag:

Überlege, woher der Name Zitrusfrüchte kommen kann.  
Welche Zitrusfrüchte kennst du?

Schon 1784 wurde Zitronensäure erstmals aus Zitronen gewonnen, daher kommt der Name. Auf Verpackungen siehst du oft Abbildungen von Zitronen. Lass dich nicht täuschen! Heute erfolgt die Herstellung nicht mehr aus reifen Früchten, sondern in Fabriken. Bakterien erzeugen sie aus zuckerhaltigem Gemüse, wie zum Beispiel Zuckerrüben oder Zuckermais. In Pernhofen bei Laa/Thaya macht das die Firma Jungbunzlauer seit vielen Jahren. Informiere dich z.B. auf [www.jungbunzlauer.com](http://www.jungbunzlauer.com) darüber.

Viele Getränke, Waschmittel, Geschirrspülertabs, WC-Reiniger, Kalkreiniger, Arzneimittel und Kosmetikprodukte enthalten Zitronensäure. Als Lebensmittelzusatzstoff hat sie die Bezeichnung E330.

## Arbeitsauftrag:

Suche mit jemand Erwachsenen Eltern nach Lebensmitteln, die Zitronensäure E330 enthalten. Du wirst staunen!

Du kannst Zitronensäure in Drogerien und im Supermarkt in luft- und wasserdichter Verpackung in kristallisierter Form kaufen.

## ÜBRIGENS:

1 Teelöffel (5 Gramm) entspricht ungefähr der Säurewirkung des Saftes von 2 frischen Zitronen.



**Kurt:** Der Graskopf der 3 Schülerinnen aus der 1B der EMS Pyhra vom Heft 43 war wirklich krass!



Der Preis dafür ist ein KOSMOS Experimentierkoffer „Schülerlabor Grundschule“ zur Verfügung gestellt von der VCÖ-Shop GmbH.



HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH!



# Gregors Flaschenfreunde

von Pia Glaeser & Christian Mašin



**Kurt und Lino spazieren weiter und hören lautes Gekreische.**

**Kurt:** Was ist denn das für ein ohrenbetäubendes Gequietsche? Da haut es einem ja den Vogel raus.

**Lino:** Ist doch gar nicht so schlimm. Ich bin dafür immer mit einem komischen Vogel unterwegs (grinst Kurt an). Komm, wir schauen nach, woher das kommt.

**Die Zwei kommen zu einem Gehege. Darin sitzt ein Kakadu und ihm gegenüber stehen Plastikflaschen mit darüber gezogenen Gummi-Hand-**

**schuhen. Seine Federhaube am Kopf stellt sich auf, er kreischt und hüpf von einem Bein aufs andere.**

**Kurt (schaut Lino vorwurfsvoll an):**

**... und dann sag nochmal, ich bin ein schräger Vogel.**

**Lino:** Hallo, ich bin Lino, das ist Kurt. Ist was passiert?

**Gregor:** Oh, hallo! Ich bin Gregor, der Kakadu. Ich warte auf meine Partnerin, die erst in ein paar Wochen aus Australien hierhergebracht wird. Das sind meine Ersatzfreunde. Lustig, oder? (Er hebt drei hängende Plastikhandschuhe auf drei Flaschen um die bemalten Plastikhandschuhe pusten sich auf.)

**Kurt:** ... und ich habe einen Vogel, dass ich nicht lache.

**Lino:** Halt doch einmal deinen Schnabel.

**Kurt:** Außerdem ein Kack - a - du! (fängt an zu lachen und zeigt auf einen Vogelkothaufen)



**Lino wird grantig und nimmt einen herumliegenden Gummiring und wickelt ihn um Linos Schnabel.**



**Gregor:** Mit deinem Freund hast du aber auch den Vogel abgeschossen. (lacht) Spatzenhirn ... (wirft sich zu Boden vor lachen)

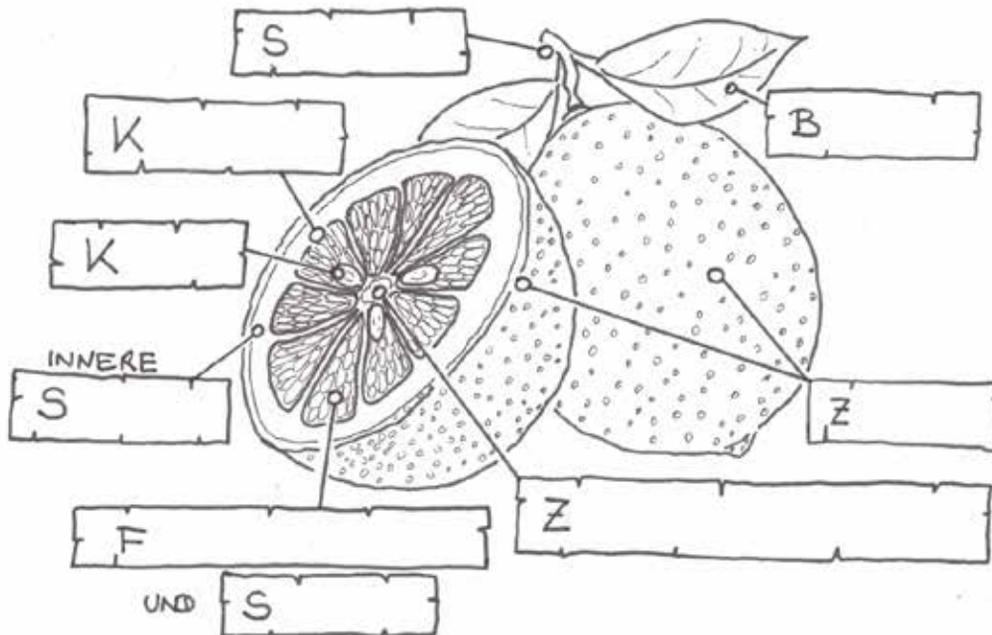


## Die Zitrone

In diesem Buchstabensalat sind neun Begriffe versteckt, die mit dem Aufbau der Zitrone zu tun haben. Du findest die Wörter waagrecht (→) und senkrecht (↓).

Beschrifte mit den neun Begriffen das Bild der Zitrone.

Male die Zitrone in den richtigen Farben an.



Das Lösungsblatt

zu Molecool-Lino 44

**SÜSS & SAUER**

befindet sich auf der VCO-Homepage

[www.molecool.at](http://www.molecool.at)

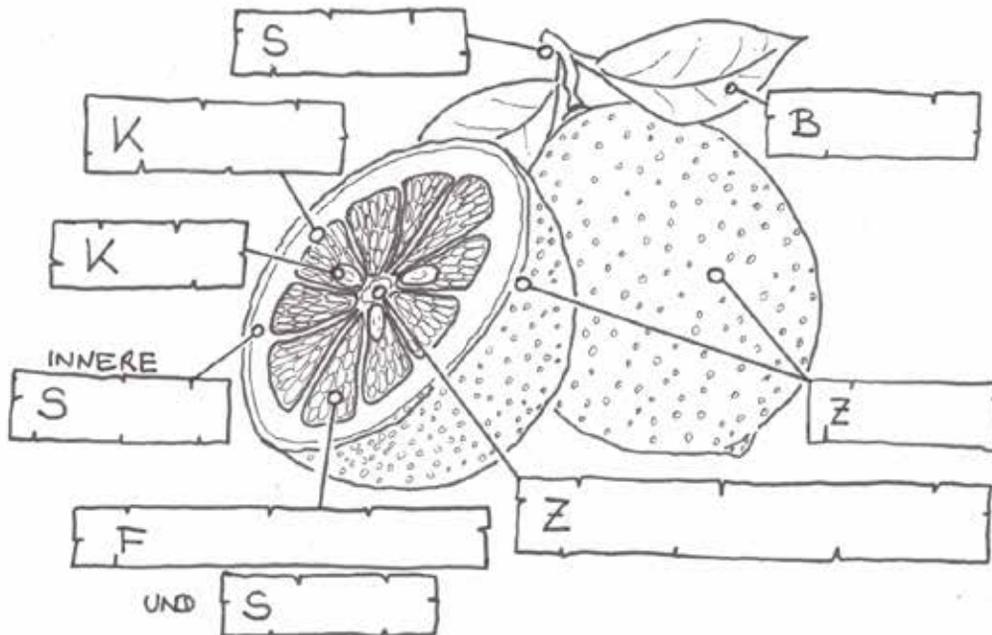


## Die Zitrone

In diesem Buchstabensalat sind neun Begriffe versteckt, die mit dem Aufbau der Zitrone zu tun haben. Du findest die Wörter waagrecht (→) und senkrecht (↓).

Beschrifte mit den neun Begriffen das Bild der Zitrone.

Male die Zitrone in den richtigen Farben an.



Das Lösungsblatt

zu Molecool-Lino 44

**SÜSS & SAUER**

befindet sich auf der VCO-Homepage

[www.molecool.at](http://www.molecool.at)

**Kurt:** : Nein kein Spatz, ein Pinguin. Er weiß halt, wie man das Eis brechen kann. Liegt wohl an seinem Herkunftsland! Komm, ich baue mit dir noch ein paar Freunde. Was brauchen wir?

Du brauchst:

- eine 0,5 l Plastikflasche
- einen dünnen Einweghandschuh (Gummi)
- ein „Gummiringel“/Gummiband
- 1 Päckchen Natron (Supermarkt - Backwarenabteilung)
- Essig (Supermarkt)
- eventuell Trichter
- Permanentstift
- Messbecher



**Gregor:** Jetzt kippen wir das Natron in den Essig. (kurze Pause) Dabei entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid - „CO<sub>2</sub>“. Schau, wie sich dadurch die Federnhaube aufstellt! (Gregor hüpft, kreischt und freut sich.)

**Lino:** (leise zu Kurt) Ein wenig eigen ist der Vogel schon. (Er fängt an, Kurt vom Gummiringel zu befreien ... dann laut zu Gregor). Warum wirst du als Kakadu bezeichnet?

**Gregor:** Das ist malaiisch und bedeutet Kneifzange ... weil ich so einen kräftigen Hakenschnabel habe. Aber ich kann dir noch viel mehr über Kakadus erzählen. Also eigentlich bin ich ein Gelbwangenkakadu, meine gelbe Federkrone stellt sich auf, wenn ich aufgeregt bin. Ich bin monogam, also mein ganzes Leben mit einer Partnerin zusammen. Die ja bald kommt und ...

**Kurt:** Könnt ihr auch mit CO<sub>2</sub> ein aufgeblasenes Handschuhgesicht erzeugen?



**Probiert es aus und schickt ein Foto davon entweder per E-Mail an**  
office@vcoe.or.at  
**oder in einem frankierten Kuvert an den**

**Verband der Chemielehrer\*innen Österreichs**  
Dürnbergstraße 71  
5164 Seeham/Salzburg

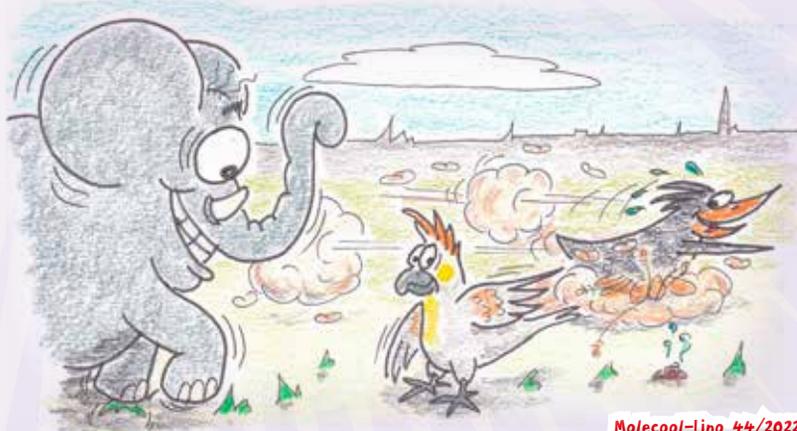
**Das beste Foto**  
wird in der nächsten Ausgabe von **Molecool-Lino** veröffentlicht und mit einem Preis prämiert.

Wer ein Bild schickt, muss im Fall des Gewinns mit der Veröffentlichung einverstanden sein!



**Gregor:** Wir füllen 100 ml Essig in die Flasche. Dann male ich mit dem Permanentstift das Vogelgesicht auf den Handschuh und fülle anschließend das Päckchen Natron in den Handschuh. Vorsichtig, ohne das Natron in die Flasche zu kippen, ziehe ich den Handschuh über die Flasche und befestige diesen mit dem Gummiringel an der Flasche.

**Lino:** Und jetzt?



**Lino hat Kurt inzwischen befreit von seiner Schnabelsperr.**

**Kurt:** ... Frei wie Vogel. Jetzt schau mal, wie du Dickhäuter hinterherkommst.

**Lino:** Du entschuldigst, ich muss den Vogel wieder einfangen. Auf Wiedersehen! (... und rennt Kurt hinterher)

# Komm mit ins Zitronenlabor!



## EXPERIMENT I Können Zitronen schwimmen?

### Du brauchst

- 2 Zitronen
- Glasschüssel mit Wasser
- Gemüsemesser
- Waage



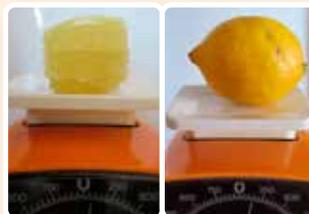
### So geht's

1. Gib in die Glasschüssel mit Wasser deine zwei Zitronen. **Was passiert?**
2. Nimm eine der Zitronen und schäle die komplette Schale bis zum Fruchtfleisch weg.



**Achte darauf, dass die Zitrone ganz nackt ist.**

3. Bevor du sie wieder in die mit Wasser gefüllte Schüssel gibst, überlege, was passieren wird. **Denkst du, dass sie immer noch schwimmt?**
4. Jetzt gib die nackte Zitrone ins Wasser und schau, ob du Recht hattest. **Das ist doch verwirrend, oder? Wiegt doch die nackte Zitrone weniger als die ungeschälte.**



5. Nimm deine Zitronen und wiege sie ab.

*Was passiert? Warum geht die geschälte Zitrone unter? Und warum schwimmt die ungeschälte Zitrone?*

**Die Antwort ist:** Die Zitrone hat eine dünne, gelb gefärbte Schale an der Oberfläche. Diese enthält ätherische Öle mit dem typischen Zitronengeruch. Daraus werden in der Küche (beim Kochen und Backen) **zum Aromatisieren die Zesten** hergestellt. Das sind dünne Streifen der äußersten, farbigen Schicht. Schön gestaltete Zesten verleihen aber auch Getränken den besonderen Schliff. **BITTE** dafür nur BIO-Zitronen verwenden!

Darunter liegt die innere, **weiße Schale**, die bitter schmeckt. Beide Schichten enthalten ganz viele Luftbläschen, welche die Schwimmfähigkeit beeinflussen.

**Tipp:** Du kannst das Experiment auch mit Limetten probieren!





## EXPERIMENT II Mit Zitrone eigenen Frischkäse machen

### Du brauchst

- ½ Liter heiße Milch
- 4 Esslöffel Zitronensaft
- 2 Schüsseln
- Esslöffel
- Sieb



### So geht's

1. Gib langsam vier Esslöffel Zitronensaft in die heiße Milch und rühre vorsichtig. Es bilden sich kleine, feste Klumpen – der **Käsebruch** – und eine gelbliche, durchsichtige Flüssigkeit – **die Molke**.
2. Gieße die Molke mit dem Käsebruch durch ein feines Küchensieb in eine Schüssel.
3. Warte etwas, bis der Käsebruch gut abgetropft ist.
4. Würze den abgekühlten Käsebruch in der anderen Schüssel mit Salz und fein geschnittenem Schnittlauch.
5. Die Molke kannst du mit Fruchtsaft verfeinern.

### Erklärung

Friskäse wird durch die Gerinnung von Milch oder Schlagobers hergestellt. So unterschiedlich die verschiedenen Formen von Friskäse wie Ricotta, Mascarpone, Mozzarella, Topfen und Hüttenkäse sind, so verschieden sind auch ihre Herkunftsgebiete und die Herstellungsmethoden.



## EXPERIMENT III Zitronenlimonade

### Du brauchst

- 2 Zitronen oder Limetten
- 3 El brauner Zucker
- 1 Liter Wasser
- Minzeblätter
- Eiswürfel
- Zitruspresse
- Messer
- Schneidbrett
- Krug
- Kochlöffel



### So geht's

1. Rolle die Zitronen mit dem Handballen fest auf der Arbeitsfläche hin und her. So bekommst du möglichst viel Saft aus den Früchten.
2. Halbiere die Zitronen und presse sie aus.
3. Schütte den Zitronensaft in den Krug, gib den Zucker dazu und gieße mit kaltem Wasser auf.
4. Rühre mit einem Kochlöffel so lange, bis sich der Zucker aufgelöst hat.
5. Möchtest du deine Limonade deiner Familie servieren, garniere jedes Glas mit Minzeblättern und Eiswürfeln.

### Ist Limonade gesund?

Limonaden aus dem Supermarkt enthalten meist viel Zucker oder Süßstoff und oft künstliche Aromen und Farbstoffe. Daher solltest du sie meiden. Machst du Limonade selbst, enthält sie immerhin Vitamine. Auf alle Fälle solltest du nicht nur Limonade trinken, sondern viel stilles Wasser.

# Die Kraft der Zitrone

**Zitronen zu verwerten, reduziert vermeidbare Lebensmittelabfälle. Hier findest du verschiedene Möglichkeiten, wie du Zitronen weiterverwenden kannst.**

## 1. Spiegel reinigen

Kreise mit der Innenseite der Zitrone über den Spiegel. Spüle ihn dann mit kaltem Wasser ab und trockne die Spiegel-Oberfläche mit einem Tuch. So kannst du auch Schmutzränder auf den Badfliesen entfernen.

## 2. Zitrone im Geschirrspüler

Lege die Reste der Zitrone mit in die Spülmaschine, bevor du sie einschaltest. Maschine und Geschirre duften nach Zitrone und du sparst Klarspüler.

## 3. Kaffee- und Teehäferl reinigen

Braune Ablagerungen von Tee oder Kaffee verschmutzen häufig die Innenseite der Häferln. Um diese Rückstände zu entfernen, streue Salz auf eine halbe Zitrone und reibe damit im Häferl. Danach spüle die Häferln und trockne sie ab.

## 4. Kalkflecken

auf der Abwasch, auf den Armaturen und Kochtöpfen beseitigen: Nimm deine ausgepresste oder verdorbene Zitronenhälfte und lasse die Kalkränder verschwinden, indem du die Oberflächen mit Zitronensaft



einreibst. Dein TOP-Hausmittel Zitrone lässt die Flecken verschwinden. Sind die Kalkablagerungen stärker, musst du die Säure einwirken lassen,



bevor du alles mit klarem Wasser abspülst und abtrocknest.

## 5. Zitronenduft mit Zitronenresten

Zitronenschalen, Zesten im Wischwasser oder in Luftbefeuchtern erzeugen frische Raumluft. Außerdem mögen Insekten den Duft der Zitronen nicht. Getrocknete Zitronenschalen im Kleiderschrank vertreiben die Motten.

## 6. Zitronensäure als Bleichmittel

Du hast sicher schon mal Schwarztee getrunken und dich gewundert, warum der Tee nach Zugabe von Zitronensaft heller wird. Zitronensäure ist ein Bleichmittel und reagiert mit dem im Tee enthaltenen Farbstoff. Das funktioniert auch bei weißen T-Shirts mit Gelbstich. Koche Zitronenreste mit Wasser auf. Lass das Wasser abkühlen und lege die T-Shirts für eine Stunde ins Zitronenbad. Danach ab in die Waschmaschine.

Genug für heute!  
Es gäbe noch viele Möglichkeiten, wo Zitronenreste verwertet werden können. Hast du eine Idee, dann lass es uns wissen. Schicke ein Foto oder eine Zeichnung an [office@vcoe.at](mailto:office@vcoe.at)!

# Johannes Nicolaus Brønsted

(MAN SPRICHT: BRÖNSTED)

wurde am 22.02.1879 in der Stadt Varde in Dänemark geboren.



Dieses Bild stammt von Ellen, der älteren Schwester von Johannes

Quelle: <https://canov.jergym.cz/objevite/objev2/broa.htm>

Seine Mutter **Nicoline** starb kurz nach seiner Geburt. Nach dem Tod seines Vaters **Sophus** zog er mit seiner älteren Schwester und seiner Stiefmutter nach Kopenhagen, da war er 14 Jahre alt. Mit 18 begann er sein Studium als Chemieingenieur in Kopenhagen. Von der technischen Richtung wechselte er bald zur Forschung und wurde 1902 Magister der Chemie. Er forschte unter anderem daran, wie und warum gelöste Salze Strom leiten. Auch mit der Geschwindigkeit und Energieänderung von chemischen Reaktionen beschäftigte er sich sehr. Nach sechs Jahren als Assistent erhielt er einen Dokortitel und wurde Professor an der Universität Kopenhagen.

Inzwischen heiratete Brønsted **Charlotte Warberg**, die er schon vom Studium kannte und mit der er vier Kinder hatte.

Seine bekannteste wissenschaftliche Leistung war die Weiterentwicklung der Säure-Base-Theorie des schwedischen Forschers Svante

**Arrhenius**. Er fand gleichzeitig mit dem Engländer Martin **Lowry** heraus, dass Säuren immer in Anwesenheit von Basen wirken. Das geht, indem sie geladene Teilchen übertragen, die wir Protonen nennen.

Er wurde damit weltberühmt, mehrfach für den Nobelpreis vorgeschlagen und als Professor an die berühmte Universität von Yale in den USA eingeladen.

Ab 1930 leitete er ein Forschungslabor in Kopenhagen, das weitere

wichtige Beiträge zum Verstehen der chemischen Vorgänge in der Natur hervorbringen konnte. Weil er sich während des 2. Weltkrieges deutlich gegen die deutsche Besetzung von Dänemark gewendet hatte, wurde er 1947 ins Parlament gewählt. Da war er aber schon sehr krank, deshalb konnte er seinen Platz dort nicht mehr einnehmen.

Brønsted starb am 17.12.1947 in Kopenhagen.



Bei Wassertests für Aquarium oder Pool wird auch der pH-Wert gemessen. Er sagt, wie sauer das Wasser ist.



# Geheime Botschaften süß & sauer



## So geht's

1. Tauche den Holzspieß mit dem Ende in den Zitronensaft und schreibe oder zeichne auf deinem Papier.
2. Warte, bis der Saft trocken ist.
3. Um die Botschaft sichtbar zu machen, halte das Blatt über eine brennende Kerze oder lege es für kurze Zeit in das vorgeheizte Backrohr.

**VORSICHT!** Du musst nah genug ran gehen, dass es heiß genug wird, aber genug Abstand halten, damit das Papier nicht Feuer fängt.

**Lass dir von jemand Erwachsenen helfen! Verwende eine feuerfeste Unterlage!**

4. Wie von Geisterhand wird deine Botschaft sichtbar.



## Du brauchst

- Schälchen mit Zitronensaft
- Schälchen mit Wasser und gelöstem Zucker
- Schreibgeräte wie Holzspieß oder Wattestäbchen
- ein Blatt weißes Papier
- Kerze und Zündhölzer oder 1 heißes Backrohr (ca. 100°)
- feuerfeste Unterlage

## Was ist passiert?

Man glaubt, es liegt an den Kohlehydraten (Stoffe ähnlich wie Zucker) im Zitronensaft, diese werden durch Hitze braun wie Karamell.

## Forscherlipp

Du kannst diese Theorie überprüfen. Verwende statt Zitronensaft Zuckerwasser und schau, was passiert.



# Zucker & Süßstoffe IM VERGLEICH



## STECKBRIEF ZUCKER

<i>Herkunft</i>	Zuckerrohr (z.B. Tropen, Subtropen) Zuckerrüben (Österreich)
<i>Geschmack</i>	süß (schmeckt man mit der Zungenspitze)
<i>Sorten</i>	Weißer Zucker, Brauner Zucker (aus Zuckerrohr), Ur-Süße (eingedickter Zuckerrübensirup), Kandiszucker, Würfelzucker, Staubzucker, Gelierzucker, Hagelzucker, Sirupzucker, Vanillezucker, Zuckerrübensirup, ...
<i>Verwendung</i>	Süßungsmittel (Tee, Kompott) Backzutat (Kuchen) Würzmittel (Salat) Konservierungsstoff (Marmelade)
<i>Allgemeines</i>	Zu viel Zucker kann Krankheiten verursachen (z.B. Zuckerkrankheit) und ist die Hauptursache für Karies.

## STECKBRIEF SÜSSSTOFF

<i>Herkunft</i>	aus dem Labor (wird künstlich hergestellt)
<i>Geschmack</i>	Süßstoffe sind um ein Vielfaches süßer als Zucker
<i>Sorten</i>	viele Sorten – 3 davon haben einen natürlichen Ursprung (z.B. Stevia) Süßstoffe gibt es als Tabletten, Tropfen oder Pulver
<i>Verwendung</i>	Süßungsmittel (Tee, Kompott) Backzutat (nicht alle Süßstoffe eignen sich zum Backen, weil nicht alle hitzebeständig sind)
<i>Allgemeines</i>	Süßstoff wird von Zuckerkranken und Menschen, die sich kalorienbewusst ernähren, als Zuckersersatz verwendet.

## Viele Lebensmittel enthalten Zucker oder Süßstoff.

**Kreuze an, ob Zucker oder Süßstoff im Lebensmittel enthalten ist.**

Ordne danach allen Produkten mit Zucker die entsprechende Anzahl an Würfelzuckerstücken zu. Zur Orientierung: 1 Stück Würfelzucker = 3 g Zucker

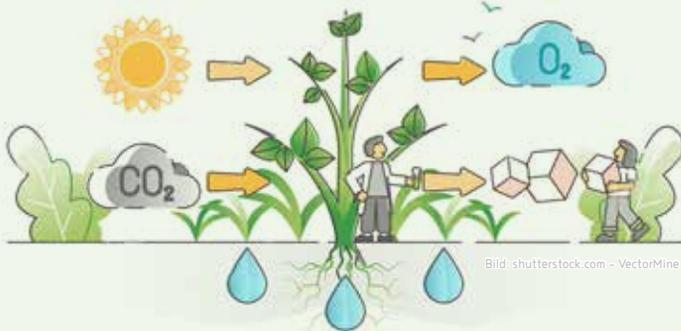
Würfelzuckermengen zum Zuordnen: 23, 14, 49, 124, 17, 28

Produkte	Zucker	Süßstoff	Stück Würfelzucker
Honig (500 g)			
Cola Zero (2 Liter)			
Fruchtjoghurt light (100 ml)			
Müsli (500 g)			
Gummibonbons (200 g)			
Schokolade (100 g)			
Green Tea 0% (1 Liter)			
Orangensaft (1/2 Liter)			

LÖSUNG: Honig 124, Ketchup 23, Müsli 28, Schokolade 17, Orangensaft 17, Gummibonbons 49



# Zucker und andere Süßungsmittel



**Traubenzucker** (Glucose) wird von Pflanzen hergestellt; aus Wasser und dem Kohlenstoffdioxid aus der Luft, mit der Energie des Sonnenlichtes. Der deutsche Name kommt vom Vorkommen in Weintrauben. Dieser Stoff ist die Grundlage für viele Bauteile von Pflanzen und unseres Körpers. Früchte enthalten auch **Fruchtzucker**, Honig enthält beide Zuckerarten. Im **Rohr-** oder **Rübenzucker** sind beide Zuckerarten miteinander verbunden, bei der Verdauung werden sie wieder getrennt.



In Pflanzen und Tieren dient Glucose zum Erzeugen von Energie. Doch auch Stärke und Holz sind aus einzelnen Zuckerteilchen aufgebaut.

In Marmeladen sorgt Zucker für die lange Haltbarkeit. Er zieht Wasser an und so kann kein Schimmel wachsen.

Es gibt viele weitere Stoffe in der Natur, die süß schmecken, etwa **Stevia**, **Birkenzucker**, ...

**Schau beim Einkaufen einmal, was du entdecken kannst!**

Diabetiker können den aufgenommenen Zucker nicht gut in die Muskeln oder Organe bringen – oder in Fett umwandeln, wenn er nicht gebraucht wird. Daher bleibt er im Blut und verändert feinste Adern. Daher bekommen Zellen weniger Nahrung – besonders die Augen sind davon betroffen.

Nicht nur daher sind **Zuckerersatzstoffe** oder **Süßstoffe** wichtig. Sie gaukeln der Zunge Süße vor, werden aber vom Körper nicht verdaut. Auf den Verpackungen von Light-Getränken oder Kaugummis findest du Namen wie **Saccharin**, **Aspartam**, **Xylit** oder **Cyclamat**.

Weil auch die Bakterien im Mund sie nicht verdauen können, fördern sie Karies nicht.

Zucker ist in fast allen Lebensmitteln enthalten – auch in Magerjoghurt oder Wurst. **Lese einmal auf die Angaben auf den Verpackungen durch!**

**ÜBRIGENS:**  
Fruchtsäfte  
enthalten ebenso  
viel Zucker wie  
Limonaden.

Manche Metall-Beschichtungen werden mit Zucker oder Süßstoffen hergestellt.

# Säuren

*Säuren* finden sich in großer Zahl in der Natur. Oft dienen sie Pflanzen und Tieren zum Schutz vor Feinden, etwa die *Ameisensäure* in Nesseltieren und -pflanzen.

Viele Säuren sind ebenso nach ihrem ersten Fundort benannt, etwa die *Milch-, Zitronen- und Apfelsäure*.

Vitamin C heißt auch *Ascorbinsäure*. Zu wenig davon war bis vor gut 200 Jahren als Krankheit *Skorbut* die häufigste Todesursache auf Schiffen. Sie ist wichtig für viele Vorgänge im Körper, die meisten Lebewesen können

sie selbst herstellen. Menschen und Meerschweinchen nicht. Sie schützt als Zusatzstoff E300 viele Speisen vor dem frühen Verderben. Schau auf Lebensmittelverpackungen, wo Vitamin C überall enthalten ist!

## ÜBRIGENS:

Hagebutten enthalten 100mal mehr Vitamin C als Paprika. Und die doppelt so viel wie Zitronen ...

*Essigsäure* ist seit langer Zeit bekannt. Bakterien stellen sie aus Alkohol her. Je nachdem, aus welchen Früchten dieser gewonnen wurde, findest du ver-

Brennnesseln und Quallen schützen sich mit Ameisensäure

schiedene Essigsorten beim Einkaufen. Schau genau!

In der Technik werden Säuren in Batterien (*Schwefelsäure*), beim Löten (*Phosphorsäure*), zur Herstellung von Kunststoffen - etwa für 3D-Drucker und Verpackungen - (PLA aus Milchsäure), Reinigungsmitteln (*Salzsäure*) verwendet - und für viele weitere Anwendungen.

Ascorbinsäure / Vitamin C



Bild: shutterstock.com - Sadovnikova Olga

Schiff aus dem 3D-Drucker



Säuren werden auch in Batterien verwendet.



# Kreuzworträtsel



1. Zucker in vielen Früchten
2. Säure in Orangen, Kiwis und Zitronen
3. Süßes aus dem Bienenstock
4. Tier, das kein Vitamin C herstellen kann
5. Säure für den Salat
6. Zucker aus Wasser, Licht und Luft
7. Bekannter Süßstoff
8. Zahnproblem durch Zucker und Säuren
9. Pflanze, die sich mit Säure schützt
10. Frucht, die sehr viel Vitamin C enthält
11. Grasart, die sehr süß schmeckt,
12. Bodenfrucht, die in Österreich Zucker liefert

## Das LÖSUNGSWORT

nennt den Namen der Säure in  
Brennnesseln und manchen Tieren:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

