

### 2.3.3 Essig – selbst gemacht

#### Sachinformation

Essigsäure gehört zu den Genussäuren und wird sowohl zum Konservieren von Lebensmitteln (z. B. Gurken) als auch zum Würzen von Speisen verwendet. Der größte Anteil der Essigsäure wird aus Alkohol (Ethanol) durch bakterielle Essigsäuregärung hergestellt.

**Geräte:** Becherglas (1 L), Esslöffel, Haushaltssieb, pH-Papier

**Chemikalien:** Falläpfel oder andere Früchte mit Faulstellen, Haushaltszucker, Wasser

#### Durchführung

Falläpfel oder andere Früchte mit Faulstellen werden in einem Becherglas mit warmem Wasser übergossen, in dem 2 Esslöffel Haushaltszucker gelöst sind. Das Glas wird mit einem Haushaltssieb abgedeckt, damit keine Fruchtfliegen in das Gärgefäß gelangen können. Das Gefäß mit dem Ansatz wird dann an einem warmen Ort aufgestellt.

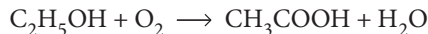
Nach einigen Tagen prüft man den Geruch und den pH-Wert des Ansatzes.

#### Beobachtung

Nach einigen Tagen hat sich die Flüssigkeitsoberfläche mit einer dünnen grauen Haut (Kahmhaut) bedeckt. Der Ansatz weist essigartigen Geruch auf und das pH-Papier färbt sich rot.

#### Erklärung

Zunächst wird der Traubenzucker des Obstes durch die an den Schalen haftenden Hefen zu Ethanol und Kohlenstoffdioxid vergoren. Der Alkohol wird sodann durch die aus der Luft stammenden Essigsäurebakterien zu Essigsäure oxidiert:



Da dieser Vorgang strikt aerob abläuft, darf das Gärgefäß nicht dicht verschlossen werden. Die Kahmhaut besteht aus den luftbedürftigen Essigsäurebakterien.

#### Entsorgung

Über den Hausmüll bzw. das Abwasser.

#### Quelle

Raaf, H.: Chemie des Alltags. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1985.

### 2.3.4 „Safran macht den Kuchen gel“

#### Sachinformation

Safran ist das teuerste Gewürz der Welt. Der Preis erklärt sich vor allem aus der Herstellung: Safran wird aus den getrockneten Blütennarben des Safran-Krokus (*Crocus sativus L.*) gewonnen. Dieser Krokus stammt aus dem östlichen Mittelmeerraum und Kleinasien und wird heute vor allem in Iran, Spanien, Kaschmir und Griechenland angebaut. Während der rund zweiwöchigen Blütezeit

im Herbst werden die violetten Blüten von Hand geerntet. Jede Blüte enthält drei rote Blütennarben, die in Handarbeit herausgezupft werden. Ca. 150 000 Blüten müssen geerntet werden, um 5 kg Blütennarben zu erhalten. Nach dem Trocknen bleibt dann 1 kg Safran übrig. Der hohe Preis hat natürlich auch zur Folge, dass Verfälschungen angeboten werden.

**Geräte:** Reagenzgläser mit passenden Stopfen, Reagenzglasständer, Glasstäbe, Trichter, Filterpapier, DC-Platte (idealerweise: HPTLC-Kieselgel 60 F<sub>254</sub>, 10 x 10 cm; Merck 105564), Bleistift, Lineal, Pasteur-Pipetten, Messpipetten, Pipettierhilfen, DC-Kammer, Auftragekapillaren (2 µL; z. B. DESAGA Mikrokapillare Nr. 120194), UV-Lampe, Föhn, Trockenschrank

**Chemikalien:** verschiedene Proben von Safran, dest. Wasser, Methanol (**F**, leicht entzündlich; **T**, giftig), Essigsäureethylester (**F**, leicht entzündlich), 2-Propanol (**F**, leicht entzündlich), Ethanol (**F**, leicht entzündlich), Essigsäure (w = 96 %; **C**, ätzend), Vanillin, Schwefelsäure (w = 96–98 %; **C**, ätzend)

## Vorbereitung

### *Herstellen der Probe- und Vergleichslösungen*

In einem Reagenzglas werden je 100 mg Probe mit Hilfe eines Glasstabes vorsichtig zerrieben und mit 0,5 mL dest. Wasser benetzt. Nach 2–3 min fügt man 10 mL Methanol hinzu und lässt das Glas – mit einem Stopfen verschlossen – 10 min unter Lichtausschluss stehen. Es wird filtriert und die Flüssigkeit vorsichtig in ein kleines Gefäß mit Verschluss überführt.

Als Vergleichslösung werden 100 mg Referenzprobe Safran (1. Klasse) wie die Probelösung aufgearbeitet.

### *DC-Platte*

Die DC-Platte wird für das Auftragen wie folgt vorbereitet: Ca. 1,5 cm vom unteren Plattenrand wird mit einem weichen Bleistift eine dünne(!) Linie gezogen. Die Auftragepunkte (AP) werden nun mit einem weichen Bleistift auf einer Linie markiert, wobei der erste Auftragepunkt ca. 1,5 cm vom linken Plattenrand und der letzte Auftragepunkt ca. 1,5 cm vom rechten Plattenrand entfernt sein sollte. Der Abstand zwischen den Punkten sollte 1 cm betragen. Man erhält bei einer 10 cm breiten DC-Platte max. 8 Auftragepunkte.

### *Laufmittel*

Man setzt das Laufmittel (Essigsäureethylester : 2-Propanol : Wasser = 13:5:2 (mL)) an, füllt es ca. 0,5 cm hoch in die DC-Kammer ein und verschließt sie wieder. Nach ca. 10–15 min (Stichwort: Kammersättigung) kann die DC-Kammer für die Entwicklung der DC-Platte verwendet werden.

### *Sprühreagenz*

17 mL Ethanol werden in einem Eisbad gekühlt, anschließend wird vorsichtig 2 mL konzentrierte Essigsäure und dann 1 mL konzentrierte Schwefelsäure dazugegeben. Nach Abkühlen der Lösung werden 100 mg Vanillin darin aufgelöst. Das Reagenz ist im Kühlschrank max. 6 Monate haltbar (gelb gefärbte Lösung ist nicht mehr brauchbar).

## Durchführung

Auf einer entsprechend vorbereiteten DC-Platte trägt man von links nach rechts je 2 µL folgender Untersuchungslösungen mit Kapillaren punktförmig auf: Safran (1. Klasse), Safran (Madeira), „Safran spezial“, Safran (Spanien), Safran (Ostmann), Safran (1. Klasse); für jede Probe wird eine neue Kapillare verwendet.

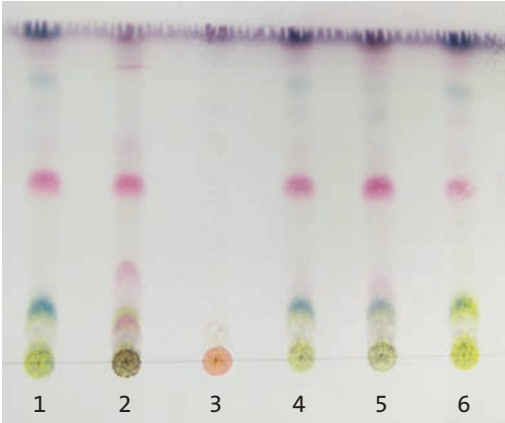


Abb. 6: Dünnschichtchromatographische Untersuchung verschiedener Safran-Proben (Foto: S. Buse)

Die Auftragszonen auf der Platte werden ca. 2 min mit dem Föhn (Warmluft Stufe 1) getrocknet. Dann stellt man die Platte in die vorbereitete DC-Kammer und verschließt sie wieder mit dem Deckel. Nach ca. 25–30 min hat das Laufmittel eine Trennstrecke von 6,5 cm zurückgelegt. Nach Entfernung der Laufmittelreste (Föhn, Warmluftstufe 2) wird die DC-Platte zunächst im Tageslicht und dann unter der UV-Lampe bei 254 nm betrachtet. Die DC-Platte kann abschließend mit Vanillin-Schwefelsäure-Reagenz besprüht und für 5–10 min im Trockenschrank bei 120 °C erhitzt werden (Abb. 6).

### Erklärung

Die farbgebenden Bestandteile des Safrans sind Carotinoide, in Sonderheit Crocin (hRf-Wert 7–9). Dabei handelt es sich um Mono- und Diglycosylester der Polyendicarbonsäuren (Abb. 7), wobei der Zuckeranteil die gute Wasserlöslichkeit bedingt.

Aus dem bitter schmeckenden Terpenglycosid Picocrocin (hRf-Wert 23–28) wird durch Hydrolyse die Hauptkomponente des etherischen Öls von Safran – das Safranal (hRf-Wert 48–53) – freigesetzt. Es kann erst durch das Anfärben mit Vanillin-Schwefelsäure-Reagenz identifiziert werden. Anhand dieser Leitsubstanzen konnte eine Probe eindeutig als Verfälschung identifiziert werden, obwohl sie als Safran deklariert war. Es wäre möglich, dass dieser „Safran“ aus Färberdistelblüten besteht, denn bezeichnenderweise wird die Färberdistel auch „Wilder Safran“ genannt.

### Entsorgung

Pflanzenmaterial und benutzte DC-Platte in den Hausmüll; Probe- und Vergleichslösungen in das Abwasser; Laufmittel in den Sammelbehälter 3; Sprühreagenz in Sammelbehälter 1.

### Quelle

Hahn-Deinstrop, E.: Original oder Fälschung? Identifizierung von Safran mit Hilfe der Dünnschicht-Chromatographie. In: UC 15 (2004) 84, S. 14–17.