

Gewürze



Klassenstufe	Thema	Niveau	Vorbereitungszeit
Sek I	Gewürze	•	•

*Autor: Harald Scheve*

## **Inhalt**

<b>1. Allgemeine Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1. Fächer übergreifendes Projekt und weitere fachdidaktische Tipps.....	3
<b>2. Gewürze – Versuch einer Definition .....</b>	<b>5</b>
2.1. Die Geschichte.....	5
2.2. Einteilung der Gewürze .....	8
2.3. Wirkung von Düften und Aromen.....	9
2.4. Die Inhaltsstoffe von Gewürzen .....	11
2.5. Verwendung - Verarbeitung .....	11
<b>3. Versuche mit Gewürzen.....</b>	<b>13</b>
3.1. Herstellung eines Gewürzöls.....	13
3.2. Gewürzessig.....	13
3.3. Salbeitinktur (bzw. Rosmarin-, Thymian-) selbst gemacht .....	14
3.4. Beifuß-Extrakte mit Speiseöl und Wein .....	15
3.5. Wasserdampfdestillation .....	16
3.6. Fettverseifung .....	17
3.7. Dünnschichtchromatographie von Inhaltsstoffen in Gewürzen.....	18
3.8. Gewürze gegen Schimmel? .....	20

## 1. Allgemeine Einleitung

Ob Backpulver, Essig in der Küche oder Kalkmörtel beim Bau oder Dioxin in Hühnereiern. Chemie ist allgegenwärtig. Sogar unsere Ernährung wird von Chemie bestimmt – auch wenn wir dies oft nicht wahrhaben wollen.

Dieses Thema bietet so einen **starken Alltagsbezug** und gleichzeitig erkennen die Schüler, dass fachmethodische Kenntnisse notwendig sind, um herauszufinden, welche Stoffe beispielsweise in der Milch sind.

Die Möglichkeiten das Thema „Gewürze“ im Unterricht zu behandeln sind wie immer vielfältig. Wäre es das Thema Aldehyde, Ketone oder Ester, dann wäre es natürlich ein klassisches chemisches Thema. Dieses Thema bietet einen breiten geschichtlichen, biologischen, medizinischen und chemischen Bezug.

### Biologie:

- Wie kann man Gewürze klassifizieren?
- Hauptbestandteile von Gewürzen und deren Wirkung auf den menschlichen Körper
- Wieso wirkt Muskatnuss wie eine Droge? (bei unsachgemäßer Einnahme)
- Gewinnung von Gewürzen
- Welche Wirkungen auf den menschlichen Körper sind nachgewiesen
- Welche Vor- und Nachteile haben Bioprodukte oder die ökologische Landwirtschaft

### Geschichte und Deutsch:

- Welche Lyrik und welche Prosa handelt von Gewürzen? Die Geschichte der Gewürze ist auch eine Geschichte der Handelswege und der Monopolbildung (Mittelalter)

### 1.1. Fächer übergreifendes Projekt und weitere fachdidaktische Tipps

Dieses Thema kann hervorragend fächerübergreifend (z.B. in einem Projekt) behandelt werden. Warum bereitet man nicht gemeinsam ein Projekt Gewürze im Fach Biologie, Chemie und/oder NaWi vor? An vielen Schulen gibt es Kräutergärten, die ideal für dieses Projekt geeignet wären. Ansonsten könnte man aber auch gemeinsam einen Kräutergarten anlegen.

Gerade in einem **Unterrichtsprojekt Gewürze** können Sie - je nach Klassenstufe - **Referate und Schülerarbeiten** im Vorfeld verteilen.

Heute ist **jedes vierte Arzneimittel** pflanzlicher Herkunft. Das Thema eignet sich hervorragend, um ein Projekt zu planen und zu gestalten.

Zahlreiche naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden können in den Unterricht eingebettet werden:

- Erkunden von Gebieten mit wildwachsenden Pflanzen, Bestimmung und Kenntnis über Heilpflanzen und Giftpflanzen; Exkursionen zu Kräutergärten (Biologie).
- Anpflanzen und Betreuen eines Kräutergartens oder Bau einer Kräuterspirale im Schulgarten.
- Tagebuch führen, wann Pflanzen blühen (über mehrere Jahre(!), so könnte man z.B. auch mit anderen Schulen Daten austauschen!), Mikroskopieren.
- Kennenlernen und anwenden von chemisch-technischen Arbeitsprozessen wie Extraktion, Destillation oder Mazeration.  
Informieren über kulturgeschichtliche Aspekte der Heilpflanzen (von der Antike bis hin zur Neuzeit).
- Herstellung eigener Kräutertees, Tinkturen, Säfte etc.

### Hinweise:

Selbstverständlich hat der Autor nicht den Anspruch in **allerletzter Wissenschaftlichkeit** umfassend das Thema Gewürze darzustellen. Ich denke, dies wäre Aufgabe eines Staatsexamens oder einer Diplomarbeit. Außerdem gibt es auch immer wieder durchaus gewollte Überschneidungen mit anderen Newslettern, z.B. einzelne Versuche, die schon mal aufgeführt wurden. Dennoch spielt hier die **Ganzheitlichkeit der Thematik** eine entscheidende Rolle. Diesmal wurden **Quellen** und auch **interessante thematische Ergänzungen** als **Fußnote** angefügt. Es wurde darauf verzichtet, alle R- und S-Sätze in Vollständigkeit anzugeben!

## 2. Gewürze – Versuch einer Definition

Unter **Gewürzen** werden Teile von Pflanzen verstanden, die wegen ihres natürlichen Gehaltes an Geschmacks- und Geruchsstoffen als würzende oder geschmacksgebende Zutaten bei der Zubereitung von Speisen aller Art eingesetzt werden. Außerdem enthalten Gewürze – das wissen wir heute – bestimmte Substanzen, die der Gesundheit dienen.

### 2.1. Die Geschichte<sup>1</sup> - Gewürze sind uralt und gehen und sind schon in der Prähistorie verwandt worden

Die Geschichte der Kräuter und Gewürze reicht fast in die Anfänge der Menschheit zurück. Für einige Kulturkreise liegen Belege aus den Anfängen der Kulturgeschichte vor: in den Resten der jungsteinzeitlichen (3.000 v. Chr.) Seeufersiedlungen in der Schweiz wurde Kümmel und Angelika gefunden. Tatsächlich meinen Wissenschaftler, dass die Benutzung von Kräutern und Gewürzen in der Küche und/oder zum Heilen schon über 50.000 Jahre alt sei. Es finden sich allerdings bisher noch keine Belege.

Aus der **Epoche der Sumerer** fand man Schriften, die 5.000 v. Chr. entstanden sind und im alten Ägypten wurden Tote mittels Kräutermischungen balsamiert.

**2.700 v. Chr.** Eine aus dieser Zeit **stammende assyrische Keilschrifttontafel** erwähnt eine "braune Droge, Tochter des Feldmohnes", womit wahrscheinlich Opium gemeint ist (Britisches Museum in London).

**2.700 v. Chr.** - etwa zur gleichen Zeit - entsteht unter dem **Kaiser Sheng Nung** in **China** eine Handschrift "Pen Tsao" in der 365 Pflanzenarten aufgezählt werden, die förderlich für die Gesundheit sind.

**2.300 v. Chr.** wird auf einer **ägyptischen Tafel die Verwendung von Cassia und Thymian bei der Bierherstellung** gezeigt. Viele Erkenntnisse der Ägypter gingen verloren und wurden erst im Spätmittelalter bzw. in der Neuzeit wiederentdeckt.

**Um 700 v. Chr.** werden **Dill, Fenchel, Kardamom, Safran, Sesam und Thymian** in einer Keilschriftbibliothek des **assyrischen Herrschers** Asurbanipal beschrieben.

**Alexander der Große, 356 - 323 v. Chr.**, hatte durch seine Eroberungsfeldzüge bis nach **Indien** Gebiete kennen gelernt, zu denen bis dahin nur wenig Kontakt bestanden hatte; die Gewürze, die man dort kennen gelernt hatte, wurden nun gehandelt: auf der - sogenannten - **Seidenstraße wurden von China nach Antiocha** (heute Antakya in der Türkei) meist Gewürze und Seide transportiert.

---

<sup>1</sup> Siehe auch <https://www.dasgewuerzlexikon.de/node/8>

Auch im **Alten Testament** gibt es **zahlreiche Textstellen**, die über Gewürze Auskunft erteilen. Aus einer Stelle des 740 v. Chr. in Jerusalem wirkenden Jesajas (Jesaja 28, 25, 27) heißt es vom Landmann "...so streut er Wicken und wirft Kümmel und sät Weizen und Gerste..."

Aus **Germanien** ist zu dieser Zeit noch nicht viel bekannt: kürzlich fand man Moorleichen aus der Zeit um Christi Geburt, die Mehlsuppe mit Kräutern zu sich genommen haben.

Die **Traditionelle Chinesische Medizin** brachte schon früh Anwendungshinweise und Kräuteralmanache hervor.

Der **Arzt Hippokrates** verwendete Heilpflanzen. Darüber hinaus widmeten die **Griechen** bestimmte Kräuter sogar ihren Göttern: Aphrodite verband man zum Beispiel mit Thymian, Majoran und Rosmarin. Außerdem entstanden schon im ersten Jahrhundert nach Christus Almanache, die sich nicht nur mit der Wirkung der Kräuter, sondern auch mit deren Anbau und Ernte beschäftigten.



**Mittelalter – Gewürze sind knapp und teuer – werden als Zahlungsmittel verwandt**

Wo **Klöster gegründet** wurden, **entstanden Gärten mit Pflanzen**, die bereits die **Römer als Gemüse und Heilpflanzen** kannten, und wurde **Wein und Weizen** angebaut

### **Gewürze waren und sind sehr wertvoll**

Gewürze spielten im Europa des Mittelalters und der frühen Neuzeit eine ebenso bedeutende wirtschaftliche und politische Rolle wie heute das Erdöl. Sie waren extrem wertvoll, weil sie nicht nur zum Würzen benötigt wurden, sondern auch als **Konservierungsstoffe und Grundlage für Arzneimittel<sup>2</sup>**.

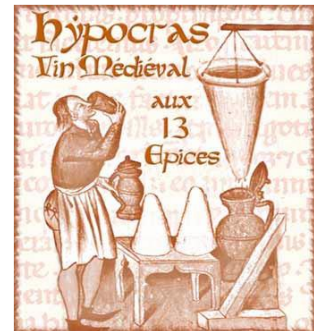


<sup>2</sup> Arzneimittel oder Pharmaka (Singular das Pharmakon, griech. φάρμακον „Gift, Droge, Arznei“) sind laut deutschem Arzneimittelgesetz (AMG) Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen, die zur Anwendung am oder im menschlichen oder tierischen Körper bestimmt sind, um:

- Krankheiten, Leiden, Körperschäden oder krankhafte Beschwerden zu heilen, zu lindern, zu verhüten oder zu erkennen,
- Krankheitserreger, Parasiten oder körperfremde Stoffe abzuwehren, zu beseitigen oder unschädlich zu machen,
- die Beschaffenheit, den Zustand oder die Funktionen des Körpers oder seelische Zustände zu erkennen oder zu beeinflussen,
- vom menschlichen oder tierischen Körper erzeugte Wirkstoffe oder Körperflüssigkeiten zu ersetzen (§ 2 Abs. 1 AMG). Siehe auch <http://www.chemie-schule.de/KnowHow/Arzneimittel>

Auf die Heilkraft von Gewürzen wies schon im 12. Jahrhundert die "erste deutsche Ärztin" Hildegard von Bingen in Abhandlungen hin. Die medizinischen Ratschläge führten zu einer Speisefolge, die nur für Wohlhabende bezahlbar war: Vor einer Mahlzeit sollte der Magen möglichst durch etwas Heißes und Trockenes „geöffnet“ werden: Empfohlen wurde Gewürzsaamen wie Kümmel, Anis, Fenchel zu essen. **Pfeffer, Muskatnuss, Safran** und andere importierte Gewürze wurden in geringen Mengen gehandelt und **überwiegend in wohlhabenden Haushalten verwendet**.

Während **Heil- und Küchenkräuterwissen über die mittelalterlichen Klostergärten** verbreitet und gepflegt wurde, entbrannten um die Gewürze spektakuläre Machtkämpfe, die mehrere Jahrhunderte andauern sollten. Nachdem über dem Landweg schon recht früh Pfeffer, Kardamom und Ingwer nach Griechenland und Rom gekommen waren, erkannte man später das finanzielle Potential dieser Waren. **Gewürze wurden zu Zahlungsmitteln**, entfachten den Drang nach Entdeckungsreisen und verhalfen, nachdem Vasco da Gama den Seeweg nach Indien gefunden hatte, ganzen Städten (zum Beispiel Pisa, Venedig) zu unfassbarem Reichtum.



Mit der Erschließung der Gewürzroute<sup>3</sup> gelangten die Portugiesen zu enormem Reichtum.

1530 verbrannte der Kaufmann Anton Fugger die Schuldscheine Karls V. vor dessen Augen in einem Feuer aus Zimtstangen, womit er seinen Reichtum demonstrierte.

## Heute

Gerade in den letzten Jahren gibt es eine **Bewegung hin zur Natur** – und das in vielen Bereichen. Viele Menschen entdecken Pflanzen und Gewürze wieder neu. Viele Menschen verzichten heute bei einem grippalen Infekt auf Antibiotika und nehmen stattdessen Kräuter und anderen Pflanzen zu sich. Auch die Medizin hat seit einigen Jahren diesen großen Bereich der Kräuterkunde wiederentdeckt. Es gibt Studien, die den gesundheitlichen Nutzen von Heilkräutern bestätigen. Auch versucht die Pharmazie bestimmte Grundsubstanzen aus Naturheilkräutern zu isolieren um daraus wiederum Medikamente herzustellen.

Es ist auf jeden Fall eine sanfte Methode Krankheiten zu heilen. Sicherlich gibt es manchmal auch Placeboeffekte, dennoch hält der **Trend zu Naturheilverfahren**,

<sup>3</sup> Die Gewürzroute war der Seeweg von Europa nach Indien und zu den Gewürzinseln Hinterindiens, den Molukken. Er wurde Ende des 15., Anfang des 16. Jahrhunderts von portugiesischen Entdeckern erschlossen. Aus diesem Grund versuchte Kolumbus dann 1492 einen anderen Seeweg nach Westen, um zu den Gewürzinseln zu kommen, denn Gewürze waren gleichbedeutend mit Reichtum. Kolumbus allerdings hatte nicht damit gerechnet, dass zwischen Indien und Europa noch ein Kontinent liegt...

biologisch produzierten Waren etc. weiter an. Sicherlich wird dieser Trend noch durch Umweltkandale, wie Dioxinskandal aber auch durch das Reaktorunglück in Japan, begünstigt. Es gibt in der Bevölkerung einen grundlegenden Technikzweifel. Das heißt man stellt – ob zu Recht oder Unrecht wollen wir an dieser Stelle nicht kommentieren – viele Entwicklungen der Letzten Jahrzehnte in der Pharmazie, Chemie, Energietechnik etc. in Frage.

## 2.2. Einteilung der Gewürze



### **Einteilung in Pflanzenteile:**

#### **Frucht- und Samengewürze:**

Anis, Cayennepfeffer, Fenchel, Kardamom, Koriander, Kreuzkümmel, Kümmel, Mohn, Muskat, Paprika, Pfeffer, Piment, Senfkörner, Sternanis, Vanille, Wacholder

**Blütengewürze:** Nelken, Safran, Beifuß, Kapern,

**Rindengewürze:** Zimt/Canehel



**Wurzel- und Zwiebelgewürze:** Knoblauch, Ingwer, Meerrettich, Schalotten, Kurkuma, Zwiebeln

### **Blatt- und Krautgewürze**

(auch als Kräuter bezeichnet):

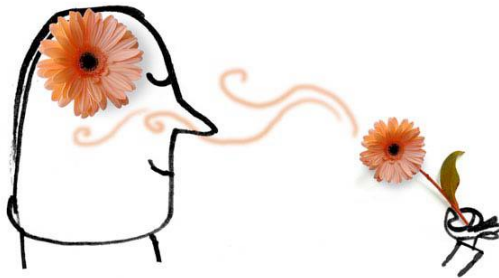
Basilikum, Bohnenkraut, Borretsch, Dill, Estragon, Kerbel, Lorbeer, Majoran, Oregano, Rosmarin, Thymian





### 2.3. Wirkung von Düften und Aromen

Die geschmacksverbessernde Wirkung der Gewürze beruht den ätherischen Ölen. Aufgrund ihrer leichten Flüchtigkeit bilden sie die **Grundlage von Gewürzen, Aromastoffen und deren Wirkungen.**



Das Riechorgan in unserer Nase ist nur etwa zwei bis drei Zentimeter groß und liegt im Dach der Nasenhöhle, etwa auf Höhe des Gaumens. Rund 50 Millionen Sinneszellen drängen sich auf diesem engen Raum. Diese Sinneszellen sorgen dafür, dass uns nicht nur das Essen besser schmeckt, sondern spielt auch eine wesentliche Rolle in unserem Alltagsleben. Die meisten Menschen können bis zu 4.000 Gerüche wahrnehmen. Weintester und Parfümeure können bis zu 10.000 Gerüche unterscheiden.

So können wir Menschen buchstäblich gut riechen, oder eben nicht. Unser Riechsinn hat aber auch eine wesentliche Warnfunktion: Verdorbene Lebensmittel riechen schlecht. Unser Geruchssinn signalisiert uns: Hände weg. Ähnliches gilt für die Wahrnehmung von Gasgeruch oder Benzingeruch.



Ihre Wirkung erzielen Aromen nicht durch die Haut auf den Körper, sondern über die Nasenschleimhäute auf das Gehirn. **Düfte können starke, unbewusste Erregung auslösen**, da sie **direkt im Gehirn** auf das **limbische System** wirken; ein Teil des Gehirns, welches die Gefühle steuert.

Der **Geruchssinn unterliegt nicht der Interpretation** des Gehirns, Düfte wirken direkt und **unzensiert** auf das Zentrum unserer Emotionen und Erinnerungen. Da wir ununterbrochen von Düften umgeben sind, haben diese wesentlichen Einfluss auf unser Wohlbefinden. Man ist Duftstoffen häufig ausgesetzt ohne es zu wollen oder gar zu merken. Nicht nur Produkte duften - sondern mittlerweile auch Räume.

"Wir können direkt mit Düften Erinnerungen auslösen, das ist schon bekannt. Aber wir können auch richtig unsere Gefühle steuern. Wir können vielleicht selbst so etwas wie Liebe produzieren", erklärt Professor Hanns Hatt<sup>4</sup>, Zellphysiologe an der Ruhr-Universität in Bochum.

<sup>4</sup> [http://www.3sat.de/dynamic/sitegen/bin/sitegen.php?tab=2&source=/vivo/98557/inde\\_x.html](http://www.3sat.de/dynamic/sitegen/bin/sitegen.php?tab=2&source=/vivo/98557/inde_x.html)  
hoch interessanter Beitrag über Düfte und Aromen zwischen Stimulation und Manipulation

Ätherische Pflanzenöle dienen der **Selbsthilfe und der Therapie, aber auch der Manipulation**. Sie werden eingenommen, inhaliert oder als Massageöl eingerieben. Sie sollen nicht nur medizinische, sondern auch psychotherapeutische Heileffekte bewirken. Eines ist erwiesen: Düfte können bestimmte Stimmungen erzeugen. Dies machen sich viele Geschäfte zu Nutze und engagieren Spezialisten, die z.B. bestimmte Düfte im Verkaufsraum verbreiten, damit der Kunde unbewusst in gute – also Käuferstimmung – versetzt wird. Es gibt ein **breites Feld der Geruchspsychologie**.

Geruchsstoffe werden z.B. auch seit Jahren erfolgreich in der Landwirtschaft eingesetzt. Hier werden so genannte Pheromone benutzt, um z.B. das Paarungsverhalten von Nutztieren zu lenken oder um z.B. bestimmte Schädlinge in die völlige Orientierungslosigkeit zu schicken. **Aromafirmen** haben z.B. in **Zusammenarbeit mit Universitäten** festgestellt, dass gezielt **eingesetzter blumiger Duft das Erinnerungsvermögen der Probanden steigerte**. Eine andere Firma stellte fest, dass gezielt eingesetzter **Veilchen- und Pfefferminzduft** im Klassenzimmer **die Lernleistung von Schülern steigert**<sup>2</sup>Fehler! Textmarke nicht definiert.. Vielleicht sollte man deshalb in allen Klassenzimmern gezielt Duftstoffe einsetzen!

**Ätherische Öle, die in Gewürzen vorhanden sind, wirken über das vegetative Nervensystem<sup>2</sup>.**

Düfte wirken nachweislich auf Blutdruck, Kreislauf, Atmung und sogar das Hormonsystem.

### **Beispiele von Kräutern, die erwiesenermaßen medizinische Wirkung haben**

Bei **Depressionen hilft Johanniskraut**, denn es hat einen mild aufhellenden Effekt. Hopfenaroma wirkt beruhigend, wohingegen Fichtennadelöl anregt. Eukalyptus und Menthol sind in vielen Cremes oder Badezusätzen vorhanden, denn sie wirken gegen Husten. Indischer Weihrauch kann sogar als entzündungshemmendes Mittel Kortison ersetzen.

Das bekannteste Beispiel ist die **Gewürnelke**. Sie verfeinert unter anderem Apfelrotkohl und Haferflockenplätzchen, kann aber auch **Zahnschmerzen lindern**. Dafür kaut man eine Nelke in der Nähe der schmerzenden Stelle. Ihre ätherischen **Öle verhindern, dass sich Bakterien, Pilze oder Viren ausbreiten**. Auch im Magen-Darmtrakt räumen sie auf.

Das ätherische Öl in **Anis** hingegen wirkt schleimlösend in den Bronchien und empfiehlt sich deshalb als Hustenmittel.

**Muskatnuss** sollte niemals in größeren Mengen verzehrt werden, da übermäßiger Genuss zu **rauschhaften Zuständen, Übelkeit und Herzrasen** führen kann. Als **Heilmittel** wirkt es **gegen Übelkeit und Brechreiz**.

**Kümmel** ist mit Abstand das **beste pflanzliche Mittel gegen Blähungen und Magen-Darmkrämpfe**. Kümmel wirkt **antibakteriell im Darm**. Er beruhigt bei gereiztem oder nervösem Magen, so dass die Nahrung besser verdaut wird. Kümmel unterstützt zudem die Leber- und Gallenfunktion und beseitigt ein unangenehmes Völlegefühl nach dem Essen.



## **2.4. Die Inhaltsstoffe von Gewürzen**

Gewürze enthalten **primäre und sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe**. Primäre Inhaltsstoffe sind neben Wasser und Salzen die lebenswichtigen Zellbestandteile **wie Zucker, Fettsäuren, Aminosäuren, Stärke, Cellulose und Lignin**.

Der **gute Geschmack von Gewürzen** wird jedoch von einigen sekundären Pflanzeninhaltsstoffen hervorgerufen. Zu den sekundären Inhaltsstoffen gehören **ätherische Öle, Scharfstoffe, Bitterstoffe, Farbstoffe, Gerbstoffe, Harze und Glykoside**.

## **2.5. Verwendung - Verarbeitung**

Die pflanzlichen Gewürze werden meist zerstoßen, gerebelt oder gemahlen verwendet, sofern sie nicht als Essenz oder Extrakt vorliegen.

### **Aufguss:**

Die einfachste Form einer Zubereitung stellt der **Aufguss oder der Tee** dar. Der Aufguss mit dem Pflanzenmaterial wird im heißen Wasser bis zu 10 oder 15 min. in einem Glas- oder Porzellangefäß ziehen gelassen, danach entfernt man das Material durch Abseihen (Sieb). Beim Aufguss lösen sich wasserlösliche Bestandteile wie die Flavonoide, Schleimstoffe oder Gerbstoffe und bestimmte Aromastoffe. Ein **Nachteil** ist, dass ein großer Teil der ätherischen **Öle nicht gelöst wird**.

**Saft:**

Saft erhält man durch mechanisches Auspressen von Beeren, Trauben und pflanzlichem Material. Bei dieser Kaltpressung bleiben – ähnlich wie beim Pflanzenöl – Vitamine und Nährstoffe erhalten.

**Sirup:**

Ein Aufguss wird meist mit 50 % Zucker vermischt. Manchmal fügt man auch Honig hinzu. Viele **Hustenmittel** sind so aufgebaut. Der Nachteil ist zweifellos der hohe Zuckeranteil.

**Tinktur:**

Meist werden **Pflanzenteile in hochprozentigen Alkohol** eingelegt. Bei dieser **Extraktion** lösen sich **sowohl die wasserlöslichen als auch die alkohollöslichen Stoffe**. Tinkturen haben eine **hohe Wirkung und sind lange haltbar**.

**Ölmazeration:**

Bei der Ölmazeration werden angetrocknete oder trockene Pflanzenteile in pflanzlichen Ölen eingeweicht. Dabei lösen sich fettlösliche Bestandteile und Aromastoffe im Öl.

**Cremes und Salben:**

**Salben beinhalten Öle oder Fette**, die auf der Haut eine wasserabweisende Schutzschicht bilden. Eine Creme stellt eine Emulsion aus Wasser und Öl dar. Sie **spendet der Haut Feuchtigkeit**. Zur Herstellung einer Creme ist die Zugabe eines **Emulgators** notwendig, der die Öl- und Wasserphase zusammenbringt. Salben auf reiner Fett- und Ölbasis benötigen nicht unbedingt einen Emulgator.

**Wasserdampf-Destillation:**

Hier wird Wasserdampf und Wasser durch die Pflanzenteile geleitet, dies entzieht den Pflanzen dabei die ätherischen Öle. Das Kondensat wird nun aufgefangen. Da sich die Öle nicht mit dem Wasser mischen und je nach ihrer Dichte oberhalb oder unterhalb schwimmen, kann man diese leicht abtrennen (z. B. Scheidetrichter). Man erhält reines ätherisches Öl.

### 3. Versuche mit Gewürzen

#### 3.1. Herstellung eines Gewürzöls

##### Chemikalien:

- Olivenöl
- Knoblauch
- Chili-Schoten
- Petersilie
- Thymian

##### Geräte:

- Messer
- Saubere Flasche
- [Großer Erlenmeyerkolben](#)
- [Heizplatte](#)



##### Versuchsdurchführung:

Zum Herstellen eines Gewürzöls werden zwei rote Chili-Schoten aufgeschlitzt und zusammen mit drei grob geschnittenen Knoblauchzehen in eine 400 ml-Flasche mit Olivenöl oder Distelöl gegeben. Bevor die Kräuter in die Flasche gegeben werden, sollte man das Öl vorher erhitzen (auf 70 - 80° C), damit sich kein Schimmel bilden kann. Das Ganze kann man z.B. mit anderen Kräutern wiederholen. Je länger die Kräuter sich im Öl befinden, desto mehr nimmt das Öl den Kräutergeschmack an! Ein Nudelgericht mit diesem Öl ist eine Delikatesse!

#### 3.2. Gewürzessig

##### Chemikalien:

- 400 ml Tafelessig
- Kräuter, Gewürze

##### Geräte:

- [Großer Erlenmeyerkolben](#)
- [Magnetrührer](#)
- [Großes Becherglas](#)
- [Mörser mit Pistill](#)



**Versuchsdurchführung:**

Ungefähr ein halber Liter Essig wird in einem Topf erwärmt, die Kräuter (Basilikum, Lorbeer, Knoblauch, Melisse, Minze oder Rosmarin) werden zerstoßen und dann zum Essig gegeben.

**Auswertung:**

Schon bereits nach einigen Tagen hat der Essig den typisch aromatischen Geschmack der Kräuter angenommen. Durch das Einwirken von Essig auf die frischen Kräuter unter Luftabschluss gehen die ätherischen Öle der Kräuter in den Essig über. Dieses Verfahren wird auch Mazeration genannt. Ätherische Öle sind leichtflüchtige, ölige Substanzen, die vielen Pflanzen einen charakteristischen Geruch verleihen. Jedoch handelt es sich bei diesen Ölen nicht um Fette, sondern um Terpene. Die Terpene gehören zu den cyclischen Naturstoffen.

**3.3. Salbeitinktur (bzw. Rosmarin-, Thymian-) selbst gemacht****Chemikalien:**

- Salbeiblätter (möglichst frisch) oder Thymian oder Rosmarin
- Hochprozentiger Alkohol
- 1 Teelöffel gereinigter Sand

**Geräte:**

- Schraubgefäß mit Deckel
- Messer
- [Mörser mit Pistill](#)
- [Trichter](#)
- [Filterpapier](#)
- Kleine Flasche mit Verschluss

**Versuchsdurchführung:****Möglichkeit A (langsam):**

Gib mehrere Salbeiblätter in das Schraubglas und bedecke die Blätter mit dem Alkohol. Das Glas sollte dann sorgsam verschlossen werden. Nach einigen Wochen filtrierst du alles durch ein Filterpapier. Du erhältst eine wohl duftende und wirksame Salbeitinktur.

**Möglichkeit B (schnell)**

Wir zerkleinern mehrere große frische Salbeiblätter mit einem Messer und geben sie mit dem gereinigten Sand in den Mörser. Jetzt gießen wir 30 – 40 ml Ethanol hinzu und zerreiben einige Minuten die Blätter mit dem Pistill, bis die Flüssigkeit dunkelgrün geworden ist. Zum Schluss filtrieren wir die Flüssigkeit ab und füllen sie in eine kleine Flasche.

### 3.4. Beifuß-Extrakte mit Speiseöl und Wein

Hildegard von Bingen<sup>5</sup> sprach dem Beifuß folgende Wirkungen zu: „Der Beifuß ist sehr warm, und sein Saft ist sehr nützlich, und wenn er gekocht wird und in Mus gegessen wird, heilt er kranke Eingeweide, und er wärmt den kranken Magen...“

#### Chemikalien:

- 40 g frische Beifuß-Blüten
- Speiseöl, 300 ml
- Weißwein, 300 ml

#### Geräte:

- 2 Schraubdeckelgläser
- 2 Küchensiebe
- [Glastrichter](#)

#### Versuchsdurchführung:

Wir geben jeweils 20 g Beifuß-Blüten in ein Schraubdeckelglas mit 300 ml Speiseöl und in ein Glas mit 300 ml Weißwein. Die beiden Ansätze werden gut verschlossen und für 2 Wochen an einen sonnigen Platz gestellt. Dabei ist es wichtig mehrmals kräftig zu schütteln.

#### Auswertung:

Beides: Speiseöl und auch der Wein haben eine dunkle Farbe angenommen und riechen stark nach Beifuß. Mit dem Speiseöl sind die **fettlöslichen, unpolaren Komponenten** der Beifuß-Blüten extrahiert worden. Im **Weißwein-Extrakt** sind hauptsächlich **wasserlösliche bzw. in Ethanol lösliche polare Komponenten** enthalten. Thujon, Bitterstoff und natürliches Pestizid müssten, zumindest zu einem geringen Bestandteil, in dem Weißwein-Extrakt enthalten sein (unlöslich in Wasser).

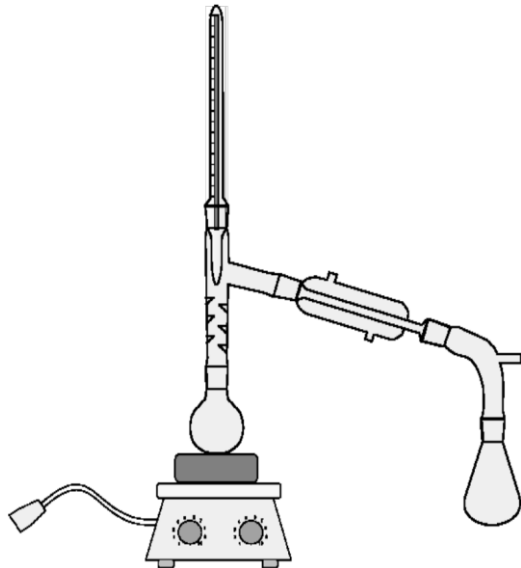
---

<sup>5</sup> Hildegardis Bingensis 1997. Heilkraft der Natur – “Physica”: Das Buch der inneren Wesen der verschiedenen Naturen der Geschöpfe. 2. Auflage. Augsburg: Pattloch

### 3.5. Wasserdampfdestillation

#### Chemikalien:

Nelken (Rosmarin oder Thymian)



#### Geräte:

- [Mörser mit Pistill](#)
- [Bunsenbrenner](#)
- [Kleiner Erlenmeyerkolben](#)
- [U-Rohr](#) oder [Destillationsapparatur](#)
- [Thermometer](#)
- [Reagenzglas](#)
- Eisbad
- [Durchbohrter Gummistopfen](#)
- [Heizplatte](#)
- [Siedesteinchen](#)
- [Labor-Boy](#)



#### Versuchsdurchführung:

Zuerst werden die Kräuter abgewogen (Thymian oder Nelken), dann im Mörser zerkleinert. Danach geben wir alles mit ein paar Siedesteinchen und 40 ml Wasser in den Erlenmeyerkolben oder in unsere Destillationsapparatur. Das U-Rohr wird am durchgebohrten Stopfen angebracht; das andere Ende wird dann in ein Reagenzglas eingeführt, welches im Eisbad in einem Becherglas liegt.



**Auswertung:**

Im Reagenzglas zeigt sich nach ein paar Minuten schon ein weißlich-trübes Destillat. Es riecht intensiv nach unseren Kräutern. Das ätherische Öl der Kräuter wird durch den Wasserdampf förmlich mitgerissen. Im Reagenzglas kühlt es ab und löst sich dann nicht mehr im Wasser. Es bildet sich deshalb eine Emulsion.

**3.6. Fettverseifung****Chemikalien:**

Muskatnuss<sup>6</sup> (Pulver, besser ganze Nüsse, die wir aber noch zerreiben müssen)

Kalilauge (w = 0,3)

**Geräte:**

[Reagenzglas](#) mit [Stopfen](#)

[Bunsenbrenner](#)

**Versuchsdurchführung:**

Das Reagenzglas wird ungefähr zu einem Drittel mit Muskatnusspulver befüllt und mit Kalilauge übergossen. Anschließend erhitzt man ein paar Minuten mit dem Bunsenbrenner. Man lässt abkühlen, füllt mit destilliertem Wasser auf und schüttelt. Als Vergleich kann Muskatnusspulver mit Wasser geschüttelt werden.

**Auswertung:**

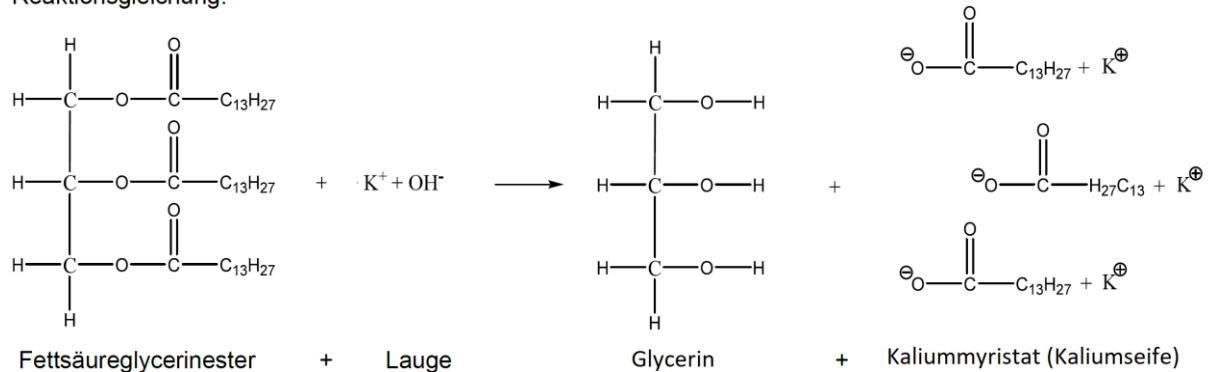
Die Lösung mit Kalilauge schäumt sehr stark auf. Unsere Vergleichslösung zeigt kaum Schaum. Muskatnuss enthält zu 40 % fette Öle, die auch als Muskatbutter bezeichnet werden. Der Hauptbestandteil ist das **Triglycerid der Myristinsäure**, welches in der Reaktionsgleichung dargestellt ist.

Beim Erhitzen mit der Kalilauge werden die **Fette verseift**; es findet eine basische Esterhydrolyse statt. Dabei wird das Fettsäuretriglycerid in Glycerin und Fettsäureanionen gespalten.

---

<sup>6</sup> Durch Auspressen von Muskatnüssen gewinnt man die sogenannte Muskatnussbutter. Es handelt sich dabei um ein halbfestes, rotbraun gefärbtes fettes Öl mit intensivem Geruch und Geschmack nach Muskatnuss. Es besteht vorwiegend aus Triglyceriden mit Myristinsäure als dominierender Fettsäure, darüber hinaus enthält es etwa 10 bis 15 Prozent ätherisches Öl. Charakteristisch für das Aroma sind die Terpene  $\alpha$ -Pinen, Pinen, Sabinen, Limonen, Borneol, Terpeneol, Eugenol und Isoeugenol. Phenylpropanoide wie Myristicin, Safrol und Elemicin wirken als Halluzinogene also als Rauschmittel

Reaktionsgleichung:



### 3.7. Dünnschichtchromatographie<sup>7</sup> von Inhaltsstoffen in Gewürzen

#### Chemikalien

- Gewürze (Anis, Kardamom, Koriander, Gewürznelken, Ingwer, Muskatnuss, Kümmel, Pfeffer)
- Petrolether
- Toluol
- Essigsäureethylester
- konzentrierte Schwefelsäure
- Ethanol
- Vanillin

<sup>7</sup> Die DC ist eine wichtige Analysemethode. Mit ihr ist es möglich, eine sehr geringe Menge eines Gemischs sehr genau und schnell zu analysieren. So nutzen Lebensmittelchemiker diese Methode, um z. B. ein Gewürz-Gemisch genauer zu untersuchen. Die Substanz wird am unteren Ende der Platte aufgegeben und die Platte in ein Gefäß gestellt, dessen Boden mit dem Laufmittel bedeckt ist. Das Laufmittel steigt langsam in der stationären Schicht auf und nimmt die einzelnen Bestandteile unterschiedlich weit mit. Bei gefärbten Substanzen kann die Laufstrecke direkt ausgemessen werden, sind sie farblos, besprüht man die Platte zunächst mit einem spezifischen Reagenz oder betrachtet sie unter UV-Licht.

Die für die jeweilige Substanz charakteristische Kenngröße ist der **R<sub>f</sub>-Wert**. Er wird aus den Laufstrecken der Substanz ( $x_{\text{Substanz}}$ ) und der des Laufmittels ( $x_{\text{LM}}$ ) berechnet:  $R_f = x_{\text{Substanz}} / x_{\text{LM}}$  (Siehe auch) <http://www2.chemie.uni-erlangen.de/projects/vsc/chemie-mediziner-neu/phasen/chromatographie2.html>)

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/haus/v176.htm>

**Geräte**

- [Mörser mit Pistill](#)
- hohes Glas mit Deckel
- Kapillarröhrchen
- [Reagenzgläser](#)
- [Dünnschichtfolie](#) (Silicagel G)
- Sand
- Zerstäuber
- [Haartrockner](#)

**Fließmittel:**

Man nimmt am besten ein Fließmittel bestehend aus: Toluol und Essigsäureethylester im Verhältnis 97:3

**Sprühlösungen:**

**Lösung I:** 2,5 ml konz. Schwefelsäure in 50 ml Ethanol. (Schwefelsäure langsam zum Ethanol zugeben! Spritzgefahr! Schutzbrille und Gummihandschuhe verwenden!)

**Lösung II:** 0,5 g Vanillin (Apotheke) in 50 ml Ethanol.

**Versuchsdurchführung:**

Zunächst werden die Gewürzinhaltsstoffe extrahiert. 2 g des jeweiligen, trockenen Gewürzes verreibst du mit einem Spatel Seesand in 7 ml Petrolether im Mörser. Dann wird die Mischung für 10 min. abgedeckt stehen gelassen. Die Lösung wird anschließend dekantiert. Unbedingt die verschiedenen Lösungen beschriften! Die Dünnschichtfolie wird in rechteckige Stücke zerschnitten (4 x 12 cm). Ein solches Stück reicht für mehrere Proben aus. Mit einem dünnen Filzstift markierst Du unten auf der Folie die **Startlinie**; dann gibst Du jeweils **einen Tropfen der Probe** auf die Linien. Nach einigen Minuten wird die Prozedur wiederholt!

Das Glas wird ca. 1 cm hoch mit dem **Fließmittel** (Toluol/Essigsäureethylester 97:3) gefüllt und die Dünnschichtfolie hineingestellt. Die Startlinie liegt knapp über dem Fließmittel. Das Glas wird zum Entwickeln abgedeckt. Nach 15 min. haben wir eine Steighöhe von 7-8 cm erreicht. Wir nehmen jetzt die Folien aus dem Fließmittel heraus, um sie zu trocknen. Dies sollte am Besten im Abzug erfolgen! Danach werden die Folien nacheinander mit den 2 vorher angesetzten Lösungen besprüht. Anschließend wird die Folie für 10 min. bei 80° C im Trockenschrank oder mit einem Haartrockner erhitzt.

**Auswertung**

Nach dem Erhitzen der Folien sieht man verschiedenfarbige Flecken (rot, blau, gelb, braun, grün und violett) auf der Folie, die unterschiedliche Steighöhen erreicht haben. Die Inhaltsstoffe der Gewürze haben mit den Stoffen der Sprühreagenz reagiert. So können die aufgetrennten, bei Tageslicht nicht zu sehenden Inhaltsstoffe sichtbar gemacht werden.

**3.8. Gewürze gegen Schimmel?****Chemikalien:**

- Zimt (Pulver), Nelken, Agar<sup>8</sup>
- Glukose
- Wasser

**Geräte:**

- 3 [Petrischalen](#)
- [Heizplatte](#) oder [Bunsenbrenner](#) mit [Dreifuß](#) und [Drahtnetz](#)
- [Kleines Becherglas](#)
- [Pinzette](#)
- Schimmelpilzkulturen (kann man selbst z.B. aus Joghurt anlegen)
- [Waage](#)

**Versuchsdurchführung:**

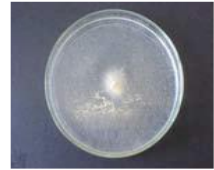
Wir stellen zuerst eine Agar-Agar-Lösung (ungefähr 0,4 % - 0,8 %) her. Dazu wird Agar unter Rühren in Wasser zugegeben. Für 250 ml Flüssigkeit (egal ob Wasser, Fruchtsaft oder anderes) rechnet man ungefähr ½ Teelöffel Agar-Agar; oder man rechnet: 40 g pro Liter. Nimmt man als Lösungsmittel Fruchtsaft, dann braucht man keine Glukoselösung mehr. Ansonsten versetzen wir unsere Lösung noch mit Glukose (2 %). Ein Drittel der heißen Lösung wird in die erste Petrischale gegossen. Der Rest wird in 2 andere Petrischalen gegeben. Hier fügt man Zimtpulver bzw. zerleinerte Nelken hinzu. Jetzt lässt man die Lösungen erkalten bis sie fest werden. Dann geben wir mit einer Pinzette etwas Schimmel in die Mitte und lassen alles einige Tage stehen.

<sup>8</sup> Agar wird aus den Zellwänden einiger Algenarten hergestellt. Es ist ein sehr gutes Geliermittel - schon eine Konzentration von 1 %, aufgelöst in heißem Wasser, reicht für ein gutes Gel. In der Lebensmitteltechnik wird Agar (in der EU als Lebensmittelzusatzstoff der **Nummer E 406**) als **Verdickungsmittel**, z. B. in Suppen, für Süßwaren und Eiscreme eingesetzt. In der Bakteriologie und Mikrobiologie wird **Agar-Agar** weit verbreitet zur **Herstellung fester Nährböden** eingesetzt.

Siehe auch <http://de.wikipedia.org/wiki/Agar>

**Auswertung:**

In der Petrischale mit Agar und Glukose hat sich der Schimmel stark ausgebreitet. In den beiden anderen Petrischalen ist kaum Schimmel zu erkennen, das heißt das Wachstum wurde vollständig gehemmt.



Zimt und Nelken haben eine **fungizide Wirkung**. Bei einer Konzentration von über 2 % des Gewürzes wird das Schimmelwachstum vollständig gehemmt. Die **antimykotischen Wirkstoffe** sind das **Eugenol** in den Nelken und das Zimtaldehyd im Zimt.

