

Organische Chemie Gewürze



Autor: Harald Scheve

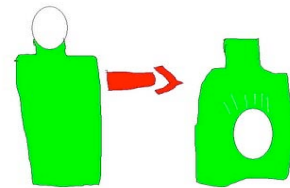
1. **Allgemeine Einleitung**
 - 1.1. **Etwas Chemiedidaktik**
 - 1.2. **Schülvoraussetzungen und Lehrplan**
 - 1.3. **Lernpsychologische Konsequenzen**
 - 1.4. **Hinweise zum fächerübergreifenden Arbeiten**
 - 1.5. **Fachdidaktische Hinweise für einen interessanten Chemieunterricht**

- 2.0 **Gewürze**
 - 2.1 **Definition**
 - 2.2 **Geschichte der Gewürze (von der Prähistorie bis zur Neuzeit)**

 - 2.3 **Einteilung der Gewürze**
 - 2.4 **Was und wie riechen wir**
 - 2.5 **Wirkung von Duftstoffen auf die Psyche**
 - 2.6 **Die Anwendung**
 - 2.7 **Die Inhaltsstoffe**

- 3.1. **Herstellung einer eines Gewürzöls**
- 3.2. **Kräuteressig**
- 3.3. **Salbei- oder andere Kräutertinktur**
- 3.4. **Beifuss-Extrakte mit Speiseöl und Wein .
Rezeptur nach Hildegard von Bingen**
- 3.5 **Wasserdampfdestillation -Gewinnung von Kräuterölen**
- 3.6 **Triglycerid der Myristinsäure oder die Verseifung von Muskatnuss**
- 3.7 **Jetzt wird's farbig!- Dünnschichtchromatographie**
- 3.8 **Weg mit dem Schimmel – ganz auf BIO**

1. 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 wahr haben wollen. Im 13. Jahrhundert gab es in Europa mehrere Pestepidemien, die zig Millionen Leben kostete. Heute sind solche ehemals tödlichen Krankheiten – dank der Medikamente – nur noch Geschichte. Noch im **19. Jahrhundert** gab es in Europa **Hungersnöte**; **Hunderttausende starben an Hunger**. Ganze Landstriche entvölkerten sich fast, da es nicht für alle genügend Lebensmittel gab. Erst durch die **Erkenntnisse von z.B. Justus von Liebig** war es kurze Zeit später möglich, dass viel mehr Menschen ernährt werden konnten. Unsere Getreideernten sind nur so ergiebig, weil es Kunstdünger gibt.



In den letzten **100 Jahren** konnte z.B. die **Anzahl der Sterblichkeit bei Infektionen** durch **Antibiotika** um **fast 100% gesenkt** werden. **Enorme Fortschritte im Bereich der Hygiene, der Pharmazie, Chemie und Medizin führten dazu, dass die Lebenserwartung von 38 auf 82 bei Frauen bzw. 78 bei Männern stieg**. Dies sind nur einige wenige Beispiele, die verdeutlichen, dass **ohne Chemie** unser **heutiges Leben** nicht denkbar wäre.

Allerdings brachte die chemische Industrie im letzten Jahrhundert auch viele Probleme mit sich. Dies lag aber nicht an der Chemie, sondern wie Menschen mit der Chemie umgingen. In den **siebziger Jahren war der Rhein nicht ohne Grund ein toter Fluss**; Mütter wurde es abgeraten zu stillen, da die in der Muttermilch enthaltenen Schwermetalle ein zu großes Risiko waren.

Gerade vor ein paar Monaten gab es einen **Dioxinskandal großen Ausmaßes**. Skrupellose Händler hatten verseuchtes Fett weiterverkauft; so war dieses Dioxin verseuchte Fett in Hühner und dann in die Eier gelangt. Viele Menschen reagieren auf solche Skandale mit dem Umstellen ihrer Lebensgewohnheiten. In den letzten Jahren gibt es immer mehr Bio-Landwirte, Biowinzer etc. Viele Menschen ist es wichtig geworden, dass sie wissen, wie ihre Produkte produziert wurden. Sicherlich sind die Kosten für freilaufende Hühner entschieden höher als für Batterieliegehühner. Allerdings schmeckt man auch den Unterschied. Ganz abgesehen von den ethischen Grundsätzen, denn es hat sich nicht langsam aber sicher auch herumgesprochen, dass Hühner und Tiere auch Lebewesen sind. Gerade auch der **schwere Atomunfall in Japan** hat auch in konservativen und bisher kernkraftfreundlichen Menschen, zum radikalen Umdenken geführt. Die **blinde Technikfreundlichkeit** und das Bewusstsein, dass wir alles mit Chemie, Technik und Medizin lösen können, ist ad acta gelegt. Der Mensch als Herrscher und Dominator der Schöpfung wird nicht nur von Ethikkommissionen in Frage gestellt... und das ist gut so. Allerdings würde natürlich eine **rein emotionale Debatte** das Gegenteil bewirken.

Gerade deshalb steht die chemische Industrie vor neuen Herausforderungen:

Wie bekommen wir die globale Erwärmung in den Griff? Wie können wir Rohstoffe einsparen? Wie können wir Kernkraft schnell und effektiv durch andere Energieformen ersetzen? **Die Probleme und Herausforderungen sind vielseitig und teilweise schwerwiegend.** Dennoch kann eine Antwort auf die Vielzahl von Herausforderungen **nicht lauten „ zurück in die Steinzeit“.** Probleme und Fehler der Vergangenheit, die uns im 21. Jahrhundert langsam aber sicher einholen, können nur mit modernen technischen Mitteln gelöst werden. Fehlen manchmal moderne technische Mittel – z.B. im Bergbau (Chile oder China), so kommt es wiederholt zu tragischen Todesfällen, die man aber vermeiden könnte. Hier gilt leider immer noch das Primat der Wirtschaftlichkeit vor der Menschlichkeit!

Diese **Ambivalenz von Technik, Naturwissenschaft und Chemie** sollte den Schülern verdeutlicht werden. Sie sollten die **zahlreichen Vorteile und Errungenschaften** wahrnehmen, auf der anderen Seite aber auch die **negativen Aspekte von Fortschritt.**

Gerade auch der Chemielehrer steht hier unter einer **besonderen Herausforderung.** Er sollte die Chemie - entgegen der Chemielehrergeneration zuvor – nicht als Allheilmittel und Menschheitssegens darstellen, sondern eben auch die negativen Aspekte von Fortschritt erwähnen, so dass unsere Schüler ein **differenziertes Bild vom wunderschönen Fach Chemie** bekommen.

Unbestritten ist heutzutage, **dass praxisorientierte Inhalte** für das Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht nur förderlich, sondern auch unverzichtbar sind.

Aus **organisatorischen Gründen** können wir als Chemielehrer selten das leisten, was die Chemiedidaktiker (an den Unis und Studienseminaren) uns vorgaukeln. Zu **große Lerngruppen, Einzelstunden** etc. sind nur einige Hindernisse, die der Schulalltag für Chemielehrer hat. Trotzdem müssen wir das Beste daraus machen. Es ist durchaus möglich, eine Doppelstunde in Chemie vom Stundenplanmacher realisieren zu lassen.

Ab und zu kann man auch mal eine Doppelstunde unterrichten, so dass dann endlich auch Schülerexperimente oder aufwändige Demonstrationsversuche realisiert werden können.

Warum nicht in den letzten Wochen vor den Sommerferien – nach den Zeugniskonferenzen – zwei oder drei Chemieprojekttag mit 9. oder 10.Klassen? Gerade der Autor dieser Zeilen hat in den letzten Wochen die Zeit vor den Sommerferien mit Projekten gefüllt. **Bei einem Projekt wurde ausführlich die Seifenherstellung in der Antike, im Mittelalter und heute durchgenommen, eine Ausstellung vorbereitet, aber auch 30kg Seife mit den Schülern selbst**

hergestellt. Diese wurde dann bei einem Schulfest verkauft. Unsere Ausstellung war ein voller Erfolg!

1.1 Didaktischer Ansatz:

Entscheidend ist die didaktische Analyse. Wo sind meine Schüler, und wo kann ich sie am besten abholen – ohne dass die Mehrheit stehen gelassen wird. Gerade im Fach Chemie manchmal schwierig umzusetzen. Nicht ohne Grund rangiert das Fach Chemie unter Schülern auf den hinteren Rängen.

Ein chemischer Sachverhalt muss nicht immer zwangsläufig in Formeln gefasst sein, um ihn zu verstehen. Die Abstraktionsstufen können je nach Alter, Klassenstufe und Niveau angepasst werden. Bevor man chemische Formeln benutzt, kann man z.B. auch Wortgleichungen einführen. Sicherlich plädieren wir nicht für eine Reduktion chemischer Formeln! Es sei nur darauf hingewiesen, dass man auch in der Chemie alles so didaktisch reduzieren kann, dass es auch für untere Lerngruppen zu verstehen ist.

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.

Unsere didaktischen Anregungen haben folgende Vorteile: Von Fachleuten für Fachleute!

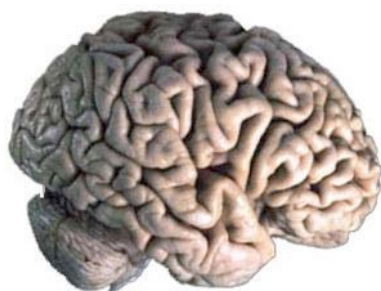
Conatex erfindet das Rad nicht neu. Wir versuchen immer wieder Themenkomplexe unter neuen Gesichtspunkte neu zu strukturieren und neu aufzuarbeiten. Dabei hilft sicherlich die fachdidaktische Unterstützung von Chemielehrern, die diese Newsletter meist auch im Unterricht oder während einiger Projekte umgesetzt haben.

- „Versuche, die passen“ – einfach und dennoch durchdacht.
- Unsere Versuche sind meist Teile eines Themenkomplexes
- Schnelle und einfache Vorbereitung
- Problemlose Durchführung
- Die Versuche können auch einzeln in ein anderes Unterrichtskonzept integriert werden.
- Eine **Sachanalyse mit teilweise interessanten naturwissenschaftlichen**, aber auch geschichtlichen Bezügen geben die wichtigsten fachlichen Hintergrundinformationen. Diese können bausteinartig in den Unterricht eingefügt werden – falls Bedarf. Im Sinne eines Fach übergreifenden Unterrichts!
- Außerdem bieten wir viele weitere **Anregungen** um das jeweilige Thema.



1.2 An welcher Stelle können diese Versuche in den Unterricht integriert werden?

Welche Voraussetzungen müssen die Schüler haben? ... Und wie geht's weiter? Keine Besonderen, allerdings sollten die Schüler neugierig sein und am Forschen Interesse zeigen. Gerade die folgenden Versuche sind relativ einfach und sind teilweise physikalisch, biologisch und chemisch. Aus diesem Grunde wären diese Versuche ideal für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Orientierungsstufe. Denkbar wäre diese Reihe auch in einem 4. Schuljahr.



Lernen ist Chemie?

Lernen bewirkt biologische und **chemische Veränderungen im Gehirn**. Es handelt sich dabei um Verknüpfungen zwischen den Hirnzellen, den Neuronen. Je mehr solcher Verknüpfungen gebildet werden, desto größer auch der Wissensstand bzw. desto schneller findet man abgespeicherte Informationen. Zwar ist die Anzahl der Neuronen, wie man vermutet, konstant, aber die Verknüpfungen zwischen ihnen können durch

Lernen aufgebaut oder durch Nichtgebrauch abgebaut werden. **Gerade klare Strukturen, Wiederholungen und Arbeiten am Modell haben großen Einfluss auf unser Lernen.....!** Schüleraktivität steigert z.B. das Behalten.... Und diese Erkenntnis der Lernpsychologie ist nicht nur auf die Chemiedidaktik begrenzt!

1.3 Lernpsychologische Konsequenzen für die Chemiedidaktik:

- Von der Lernpsychologie wissen wir, dass Wissen, das vernetzt werden kann, gesichertes Wissen ist. Je mehr die Schüler Assoziationen & Verknüpfungspunkte zu vorhandenem Wissen setzen können, desto effektiver lernen sie.
- **Anschauungsmaterial** in den Unterricht einbauen:
- Dies können sein: **Bilder, Videosequenzen, Modelle, Diagramme, Schülerversuche** da, wo möglich, ansonsten Lehrerdemonstrationsexperimente
- Fächer übergreifende Projekte!
- Internetrecherchen mit **klar vorgegebenen Fragen oder Aufgaben** (unbedingtes Zeitlimit)
- **Impulsreferate von Schülern für Schüler** zu einzelnen z.B. geschichtlichen Themen
- Schülerversuche oder Lehrerversuche sind das Salz in der Chemiesuppe!

1.4. Hinweise zum Fächer übergreifenden Arbeiten

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)

1.5. Fächer übergreifendes Projekt und weitere fachdidaktische Tipps :

Ähnlich wie bei vielen unserer Themen, die wir vorschlagen, kann auch dieses Thema wieder hervorragend fächerübergreifend z.B. im 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. Gerade kurze Schülerreferate – wenn sie gut gemacht sind- bereichern ungemein den Unterricht. Sie sollten vorher natürlich genau durchsprechen, welche Aspekte sie in einem Referat verlangen! Wie sollte die Form aussehen? Ein Referat per Power **point kann wirklich sehr langweilig** sein, wenn der Referent nur vorliest und nicht frei vorträgt....Sagen Sie bitte nicht an dieser Stelle, dass man Schülerreferate nur ab der Oberstufe verlangen kann.Mitnichten, denn auch schon Schüler der 6.Klassen (nach meiner Erfahrung) können wunderbare Referate (auch schon mit Unterstützung von verschiedenen Medien) halten.

Sicherlich muss man fachlich etwas reduzieren, aber möglich ist dieses alles.... Seit 10 Jahren geben bei mir auch keine Schüler mehr Referate ab, denn man kann heutzutage kaum noch kontrollieren aus welchen Quellen die Informationen stammen. Auch ist es möglich, Referate komplett aus dem Internet runter zu laden.... Aus diesem Grunde vergebe ich immer noch Referate, aber diese müssen mündlich vorgetragen werden!

Es gibt nur ganz wenige, vergleichbare Fachgebiete, die auf eine so lange Tradition in der Kulturgeschichte des Menschen zurückblicken können. Heute ist **jedes vierte Arzneimittel** pflanzlicher Herkunft. Das Thema eignet sich hervorragend, um ein Projekt zu planen und zu gestalten. Sicherlich muss man kein Projekt machen!

Zahlreiche naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden können in den Unterricht eingebettet werden:

Erkunden von Gebieten mit wild wachsenden Pflanzen, Bestimmung und Kenntnis über Heilpflanzen und Giftpflanzen; Exkursionen zu Kräutergärten (Biologie)

Anpflanzen und Betreiben 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 Staatsexamen oder einer Diplomarbeit und auch da wird bekanntlich manchmal ungenau (!) gearbeitet. Außerdem gibt es auch immer wieder durch aus gewollte Überschneidungen mit anderen Newsletter, z.B. einzelne Versuche, die schon mal aufgeführt wurden. Dennoch spielt hier die **Ganzheitlichkeit der Thematik** eine entscheidende Rolle. Diesmal habe ich **Quellen** und auch **interessante thematische Ergänzungen** als **Fußnote** angefügt. Sicherlich besitze ich seit **20 Jahren eigene Erfahrungen im Chemieunterricht und deshalb steckt ein gutes Stück eigenes Wissen und die Erfahrung in dieser Arbeit.**

Wir haben wieder einmal darauf verzichtet alle R- und S- Sätze in Vollständigkeit anzugeben!

2.0 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 Geschichte¹ - Gewürze sind uralt und gehen und sind schon in der Prähistorie verwandt worden

Schon der Australipithecus aber auch der homo erectus und unsere Vorfahren haben vorwiegend Pflanzenteile gegessen, Fleisch kam erst sehr viel später auf den Speiseplan. Wahrscheinlich stellte man schon sehr früh fest, dass bestimmte Körner, Blüten oder Pflanzenteile den Geschmack der damals einfachen Speisen verbessert haben. Wahrscheinlich hat man durch Ausprobieren auch herausgefunden, dass es bestimmte Pflanzen gab, die nicht nur geschmacklich interessant waren, sondern die auch gut für die Gesundheit waren. Meist waren es bestimmte Personen, die Geister beschworen und heilten, die also die ersten Medizinmänner oder Schamanen waren und die erste Heilerfahrungen mit Kräutern besaßen. **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 5000 vor Christus entstanden sind und im alten Ägypten wurden Tote mittels Kräutermischungen balsamiert.

2700 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).

2700 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.

2300 v. Chr. wird auf einer **ägyptischen Tafel die Verwendung** von Cassia und Thymian bei der **Bierherstellung** gezeigt. Sicherlich könnte man den Ägyptern ein eigenes umfangreiches Kapitel zur Gewürzverwendung widmen. Viele Erkenntnisse der Ägypter gingen verloren und wurden erst im Spätmittelalter bzw. in der Neuzeit wiederentdeckt.

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

¹ Siehe auch <http://www.gewuerzlexikon.de/geschichte.html>
<http://www.naturladen.ch/gewuerzgeschichte.htm>

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.

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 aus der Zeit um Christi Geburt Moorleichen, 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

Während Heil- und Küchenkräuterwissen über die **mittelalterlichen Klostergärten** verbreitet und gepflegt wurde, entbrannten um die **Gewürze spektakuläre Machtkämpfe**. 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.

Gewürze waren und sind sehr wertvoll

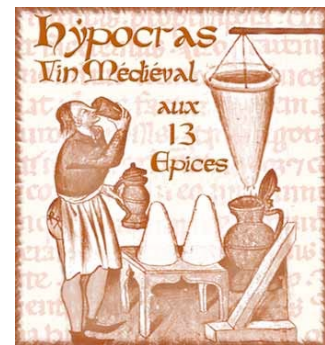
Gewürze spielten im Europa des Mittelalters und der frühen Neuzeit eine ebenso bedeutende wirtschaftliche und politische Rolle wie heute das Erdöl. Sie waren extrem wertvoll, weil sie nicht



nur zum Würzen benötigt wurden, sondern auch als **Konservierungsstoffe²** und **Grundlage für Arzneimittel³**.

Auf die Heilkraft von Gewürzen wies schon im 12. Jahrhundert die "erste deutsche Ärztin" Hildegard von Bingen in Abhandlungen hin. Wo Klöster gegründet wurden, entstanden Gärten mit Pflanzen, die bereits die Römer als Gemüse und Heilpflanzen kannten, und wurde Wein und Weizen angebaut. 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 Gewürzroute⁴ gelangten die Portugiesen zu enormen Reichtum.

² Siehe auch Newsletter zu Konservierungsstoffen!

³ **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>

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 wieder neue Pflanzen und Gewürze. 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**, biologische produzierten Waren etc. weiter an. Sicherlich wird dieser Trend noch durch Umweltskandale, 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.

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/Canehl



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

⁴ 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....

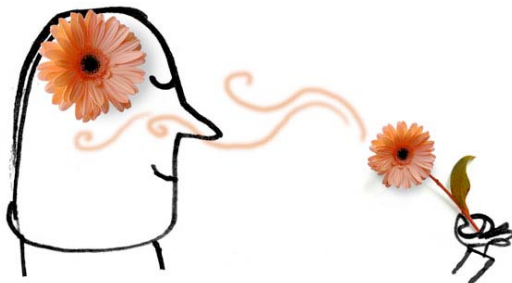
Blatt- und Krautgewürze

auch als Kräuter bezeichnet: Basilikum, Bohnenkraut, Borretsch, Dill, Estragon, Kerbel, Lorbeer, Majoran, Oregano, Rosmarin, Thymian



Wirkung

Die geschmacksverbessernde Wirkung der Gewürze beruht auf leicht flüchtigen Verbindungen, den ätherischen Ölen. Aufgrund ihrer leichten Flüchtigkeit geben sie der **Grundsätzliches 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. Unsere Zunge kann nur hingegen nur 4 Geschmacksrichtungen unterscheiden: sauer, süß, scharf und bitter. Die meisten Menschen können bis zu 4000 Gerüche wahrnehmen. Weintester und Parfümeure können bis zu 10000 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.



Wirkung von Düften und Aromen

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** einwirken, 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 Hatt⁵, Zellphysiologe an der Ruhr-Universität in Bochum.

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 Schulkindern steigert². Vielleicht sollte man deshalb in allen Klassenzimmern gezielt Duftstoffe einsetzen!

Ätherische Öle, die in Gewürzen vorhanden sind wirken über das vegetative Nervensystem³

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

Beispiele von Kräutern, die erwiesener Maßen medizinische Wirkung haben

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

Fichtennadelöl regt an und die Düfte von **Pfefferminz und Veilchen erhöhen die Lernleistung im Klassenzimmer!**

Das bekannteste Beispiel ist **die Gewürznelke**. Sie verfeinert unter anderem Apfelrotkohl und Haferflockenplätzchen, kann aber auch **Zahnschmerzen lindern**.

1. ⁵

<http://www.3sat.de/dynamic/sitegen/bin/sitegen.php?tab=2&source=/vivo/98557/index.html>

hoch interessanter Beitrag über Düfte und Aromen zwischen Stimulation und Manipulation

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 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.



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 sekundäre Inhaltsstoffen gehören **ätherische Öle, Scharfstoffe, Bitterstoffe, Farbstoffe, Gerbstoffe, Harze und Glycoside**.

Verwendung - Verarbeitung⁶

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 Minuten 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

⁶ siehe den interessanten Newsletter : **Von Tinkturen, Düften und Aromen**

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 Stoffen**. 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.

3.1 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 400ml-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 Tafelessig
- Kräuter, Gewürze

Geräte:

- Großer Erlenmeyerkolben
- Magnetrührer
- Großes Becherglas
- Mörser



Durchführung:

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 Öle⁷ 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 (Rosmarin, Thymian !) selbst gemacht

Chemikalien:

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

Geräte:

- Schraubgefäß mit Deckel
- 1 Messer
- 1 Mörser mit Pistill
- 1 Trichter
- Filterpapier
- Kleine Flasche mit Verschluss

Durchführung:

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 mehrer große frische Salbeiblätter mit einem Messer und geben sie mit dem gereinigten Sand in den Mörser. Jetzt gießen wir 30.40ml 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.

⁷ Ausführliches zu ätherischen Ölen, Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung in Tinkturen, Badeölen und Parfümen in unserem früheren Newsletter! **Von Tinkturen, Düften und Aromen**

3.4. Beifuss-Extrakte mit Speiseöl und Wein

⁸Hildegard von Bingen 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:

- 30g frische Beifußblüten
- Speiseöl, 300ml
- Weißwein, 300ml

Geräte:

- 5x Schraubdeckelgläser
- 2 Küchensiebe
- Glastrichter
- Stativmaterial

Durchführung:

Wir geben jeweils 20g Beifußblüten in ein Schraubdeckelglas mit 300ml Speiseöl und in ein Glas mit 30ml Weißwein. Die beiden Ansätze werden gut verschlossen und für 2 Wochen an einen sonnigen Platz gestellt. Dabei ist es wichtig mehrmals kräftig zu schütteln.

Jeweils 15g frische Beifuss-Blüten werden in einem Schraubdeckelglas mit 250ml Speiseöl bzw. 250ml hellem Weißwein übergossen. Die beiden Ansätze werden verschlossen, für 14 Tage an einen sonnigen Platz gestellt und mehrmals täglich kräftig geschüttelt.

Auswertung:

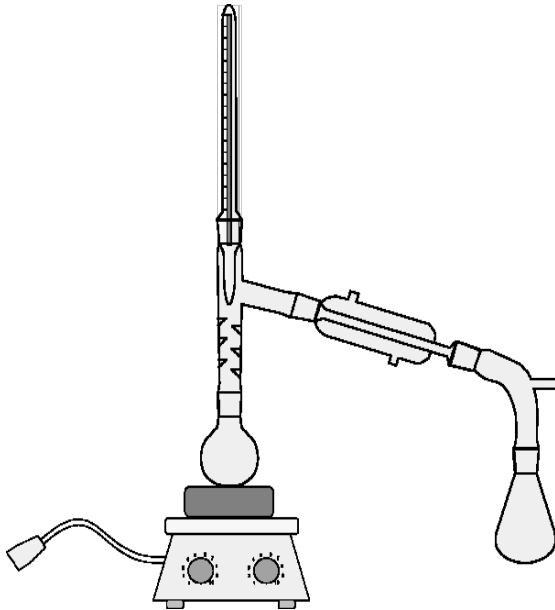
Beides: Speiseöl und auch der Wein haben eine dunkle Farbe angenommen und riechen stark nach Beifuß. Mit dem Speiseöl sind die **fettlöslichen unpolaren Komponenten** der Beifuss-Blüten extrahiert worden. Im **Weißwein-Extrakt** sind hauptsächlich **wasserlösliche bzw. in Ethanol lösliche polare Komponenten**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

-
- ⁸ 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 und Pistill
- Bunsenbrenner
- Erlenmeyerkolben
- U-Rohr oder Destillationsapparatur
- Thermometer
- Reagenzglas
- Eisbad
- Stativmaterial
- Durchbohrter Gummistopfen
- Heizplatte
- Siedesteinchen
- Labor-Boy
- Waage



Durchführung:

Zuerst werden die Kräuter abgewogen (Thymian oder Nelken) dann im Mörser zerkleinert. Danach geben wir alles mit ein paar Siedesteinchen und 40ml 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:

- Muskatnuss⁹ (Pulver, besser ganze Nüsse, die wir aber noch zerreiben müssen)
- Kalilauge (w = 0,3)



Geräte:

- Großes Reagenzglas mit Stopfen
- Bunsenbrenner

Durchführung:

Das Reagenzglas wird ungefähr zu einem Drittel mit Muskatnusspulver befüllt und mit Kalilauge übergossen. Anschließend erhitzt man ein paar Minuten mit dem

⁹ 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- α -Pinen, Pinen, Sabinen, Limonen, Borneol, Terpeneol, Eugenol und Isoeugenol. Phenylpropanoide wie Myristicin, Safrol und Elemicin wirken als Halluzinogene also als Rauschmittel

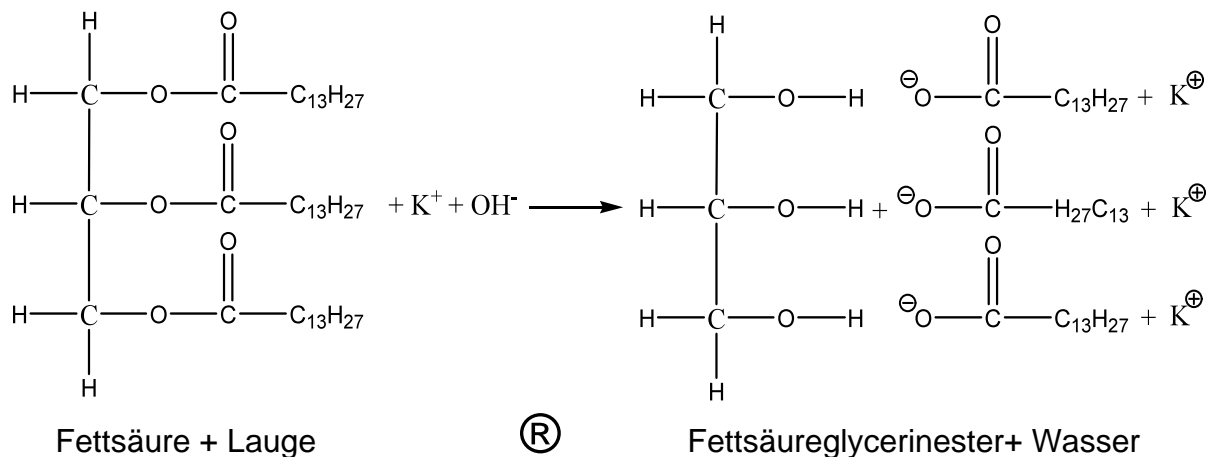
Bunsenbrenner. Man lässt abkühlen, füllt mit destilliertem Wasser auf und schüttelt. Als Vergleich kann Muskatnusspulver mit Wasser geschüttelt werden.

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.

Reaktionsgleichung:



Versuch: Dünnschichtchromatographie¹⁰ von Inhaltsstoffen in Gewürzen

Chemikalien

- Gewürze (Anis, Cardamon, Koriander, Gewürznelken, Ingwer, Muskatnuß, Kümmel, Pfeffer,
- Petrolether
- Toluol
- Essigsäureethylester
- konzentrierte Schwefelsäure
- Ethanol
- Vanillin

Geräte

- Mörser mit Pistill
- hohes Glas mit Deckel
- Kapillarröhrchen
- Reagenzgläser
- Dünnschichtfolie (Siliciigel G)
- Seesand
- 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.

Durchführung

Zunächst werden die Gewürzinhaltsstoffe extrahiert. 2 g des jeweiligen, trockenen

¹⁰ Die DC ist eine wichtige Analysen-Methode. 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_f-Wert**. Er wird aus den Laufstrecken der Substanz (x_{Substanz}) und der des Laufmittels (x_{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>

Gewürzes verreibst du mit einem Spatel Seesand in 7 ml Petrolether im Mörser. Dann wird die Mischung für 10 Minuten 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 markiert 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 15min haben wir eine Steighöhe von 7-8cm 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 2 vorher angesetzten Lösungen besprüht. Anschließend wird die Folie für 10 Minuten 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.

Gewürze gegen Schimmel?

Chemikalien:

- Zimt (Pulver), Nelken, ¹¹Agar,
- Glucose
- Wasser

Geräte:

- 3 Petrischalen,
- Heizplatte oder Bunsenbrenner mit Dreifuß und Drahtnetz
- Becherglas,
- Pinzette
- Schimmelpilzkulturen (kann man selbst z.B. aus Yoghurt anlegen)
- Waage



¹¹ Agar wird aus den Zellwändeneiniger 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>

Durchführung:

Wir stellen zuerst eine Agar-Agarlösung (ungefähr 0,4%-0,8%) Agar wird unter Rühren in Wasser zugegeben. Für 250ml Flüssigkeit (egal ob Wasser, Fruchtsaft oder anderes) rechnet man ungefähr ½ Teelöffel Agar-Agar; oder man rechnet: 40g pro Liter. Nimmt man als Lösungsmittel Fruchtsaft, dann braucht man keine Glucoselösung mehr. Ansonsten versetzen wir unsere Lösung noch mit Glucose (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. zerkleinerte 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.

Auswertung:

In der Petrischale mit Agar und Glucose 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

