



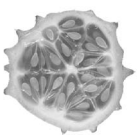
Tropische Nutzpflanzen



Aloe vera

Die Gattung **Aloe** gehört zur Familie der Affodillgewächse (Asphodelaceae) und umfasst etwa 400 Arten, die in Afrika, Madagaskar und Arabien beheimatet sind. Alle Aloe-Arten sind ausdauernde Pflanzen mit zweizeilig oder in einer Rosette angeordneten, wasserspeicherrnden Blättern. Teilweise haben sie einen verholzenden Stamm und bilden bis zu 18 m hohe Bäume. Die Mehrzahl der Arten sind allerdings stammlöse, niedrige Rosettenpflanzen. In ihrer Erscheinung ähneln die Aloe-Arten den amerikanischen Agaven, enthalten in den Blättern aber keine Fasern, und die Blüten besitzen einen oberständigen Fruchtknoten. In den Blättern der Aloe-Arten ist ein schleimiger, geleeartiger Gewebesaft enthalten, der sich an der Luft schnell gelb oder bräunlich verfärbt. Die röhrenförmigen, rot oder gelb gefärbten Blüten werden von Vögeln bestäubt.

Die Echte Aloe (*Aloe vera*) scheint ursprünglich aus dem Nordosten Afrikas oder von der arabischen Halbinsel zu stammen. Sie ist eine traditionelle Heilpflanze, die früh in weiten Teilen Afrikas verbreitet war und über Arabien auch nach Indien und ins Mittelmeergebiet gelangte. Nach Mittel- und Südamerika kam die Aloe wahrscheinlich im 16. Jahrhundert. Ende des 17. Jahrhunderts wurde sie auf der Karibikinsel Barbados in größeren Mengen angebaut und von dort nach Europa exportiert. Diese auf Barbados gepflanzte Varietät wurde als eigenständige Art unter dem Namen *Aloe barbadensis* beschrieben. Sie wird heute noch gelegentlich als „*Aloe vera* var. *barbadensis* MILLER“ bezeichnet und soll von allen Kulturformen der *Aloe vera* die meisten Wirkstoffe enthalten.



Aloe vera wird heute vor allem in der Kosmetikindustrie als Feuchtigkeitspender in Salben und Cremes eingesetzt. Auch bei Verbrennung der Haut soll *Aloe vera* hilfreich sein. Verwendet wird in beiden Fällen das sogenannte Aloe-Gel, das aus dem inneren Teil der Blätter gewonnen wird. Die äußere, grüne Schicht des Blattes muss entfernt werden, denn sie enthält den Wirkstoff Aloin, ein Bitterstoff aus der Gruppe der Anthrachinone, der für die abführende Wirkung der *Aloe vera* verantwortlich ist. Da Anthrachinone unter Verdacht stehen, Krebskrankungen hervorzurufen zu können, ist ihre Verwendung inzwischen eingeschränkt worden. Über die derzeit stark propagierte innerliche Anwendung von Aloe-Gel liegen bisher kaum gesicherte Untersuchungen vor, weshalb der Einsatz in Nahrungsmitteln umstritten ist.

Bereits in der Antike war *Aloe vera* als Heilpflanze bekannt. Der griechische Arzt Dioskurides hat sie im 1. Jahrhundert n. Chr. gegen Verstopfung und als Wundheilmittel empfohlen. Alle älteren Erwähnungen einer „Aloe“ sind schwierig zu deuten, weil die Antike neben den botanischen Aloe-Arten unter der Bezeichnung „Aloeholz“ (hebräisch „ahaloth“, griechisch „aloeylum“) noch eine ganz andere Pflanze kannte. Die „Aloe“ der Bibel und auch die von den Ägyptern bei der Einbalsamierung verwendete „Aloe“ stammt von dieser zweiten Pflanze, die den wissenschaftlichen Namen *Aquilaria malaccensis* trägt. *Aquilaria*-Arten sind Bäume aus der Familie der Seidelbastgewächse (Thymelaeaceae). Sie sind von Nordindien bis Indonesien und China beheimatet und bilden bei Pilzinfektionen des Holzes ein Harz, das als Räuchermittel und zur Herstellung eines kostbaren Parfüms verwendet wird.



Tropische Nutzpflanzen



Bananen

Die Geschichte der Banane in Deutschland beginnt im Jahre 1892. Ein Hamburger Fruchthändler soll damals die ersten Bananen von den Kanarischen Inseln erhalten haben. Durch den Einsatz von Kühlschiffen konnten ab 1901 dann auch Bananen aus den Staaten Mittelamerikas nach Europa geliefert werden. Ihren Aufstieg erlebten sie in Deutschland aber erst in den 1950er Jahren. Bis zu Beginn der Neunzigerjahre stiegen die Bananeneimporte dann kontinuierlich an, ihren Höchststand erreichten sie 1992 mit 1,38 Millionen Tonnen. Seither sind sie leicht rückläufig, nicht zuletzt wegen der „Bananen-Verordnung“ der Europäischen Union, die einen Mindestzoll auf Bananen vorschreibt, die nicht aus Ländern der EU oder aus den AKP-Staaten (Afrika, Karibik und Pazifikraum) kommen.

Die Heimat der Bananen ist Südostasien. Durch arabische Händler kamen die Pflanzen nach Ostafrika und um 650 n. Chr. auch nach Ägypten und Palästina. Die Portugiesen brachten sie schließlich auf die Kanarischen Inseln und von dort aus im Jahre 1516 in die Karibik. Angebaut werden heute verschiedene Sorten von *Musa acuminata* und *Musa x paradisiaca*. Auf den Kanarischen Inseln wird heute nur noch die Zwergbanane (*Musa acuminata*, Dwarf Cavendish¹⁾) wirtschaftlich genutzt. Sie ist mit einer Wuchshöhe von nur 1,8 m die kleinste Obstbanane und die einzige, die auch außerhalb der Tropen gedeiht.

Die Bananenpflanze ist eine baumförmige Staude. Sie bildet einen bis zu 9 m hohen „Scheinstamm“, der von den Blattscheiden der älteren Blätter aufgebaut wird. Nach 9-12 Monaten



Männliche Blüten von *Musa textilis*

entwickelt sich ein Blütenstand, der an der Spitze eine große, rotbraune Knospe trägt. Die äußeren Knospenblätter entfalten sich zuerst und enthalten rein weibliche Blüten, die jeweils in zwei Querreihen angeordnet sind. Aus ihnen entstehen die Früchte. In den inneren Knospenblättern werden zwittrige und schließlich nur noch männliche Blüten gebildet. Aus beiden gehen keine Früchte mehr hervor. Durch den hängenden Blütenstand weisen die weiblichen Blüten zunächst nach unten. Sie krümmen sich nach außen, um für Bestäuber zugänglich zu sein. Die jungen Früchte wachsen dann dem Licht entgegen nach oben, wodurch die krumme Form der Banane entsteht. Wildformen der Banane werden durch Fledermäuse oder Vögel bestäubt. Bei den Kulturformen entwickeln sich die Früchte dagegen ohne Bestäubung. Sie enthalten auch keine Samen und können nur durch Schösslinge vermehrt werden.

Obstbananen machen nur etwa 15-20 % der Weltproduktion aus. Der Rest sind Mehl- oder Kochbananen, die in weiten Teilen der Tropen ein wichtiges Grundnahrungsmittel bilden. Bereits vor der Ernte, die im unreifen Zustand erfolgt, werden die Fruchtstände der Obstbananen in Folien verpackt. Nach der Ernte werden die Exportfrüchte in einem Wasserbad gereinigt, desinfiziert, in Kartons verpackt und innerhalb von 24 Stunden auf Kühlschiffe verladen, wo sie bei 13,6 °C an der weiteren Reifung gehindert werden. Der Transport über den Atlantik dauert etwa 10 Tage. Im Bestimmungsland erfolgt dann die Nachreife in großen Lagerhäusern bei Temperaturen zwischen 14,5 und 18 °C. Begasung mit Äthylen bewirkt schließlich die Vollreife und Ausbildung des Aromas.





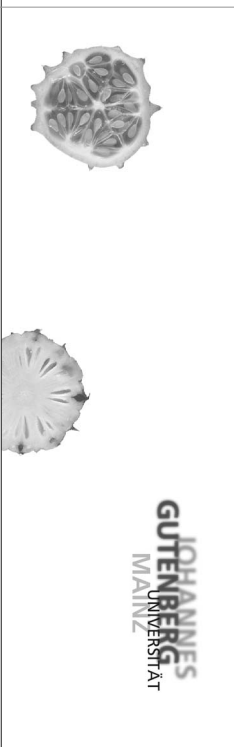
Tropische Nutzpflanzen



Baumwolle

Die **Baumwollgattung *Gossypium*** gehört zur Familie der Malvengewächse (Malvaceae) und umfasst in den Tropen und Subtropen Afrikas, Asiens, Australiens und Amerikas etwa 35 natürlich vorkommende Arten. Daneben gibt es vier Kulturarten unterschiedlicher Herkunft, die wirtschaftlich genutzt werden. Die altweltlichen Kulturarten *Gossypium herbaceum* und *Gossypium arboreum*, deren Ursprung wahrscheinlich in Ostafrika bzw. Indien liegt, sind heute nur noch von geringer Bedeutung. Auf dem Weltmarkt dominieren die in Süd- und Mittelamerika beheimateten Arten *Gossypium hirsutum*, von der inzwischen etwa 80% der Baumwollproduktion stammt, und *Gossypium barbadense*. Sie scheinen in vorgeschichtlicher Zeit durch Einkreuzung einer altweltlichen Art entstanden zu sein und wurden bereits vor 4500 Jahren in den nördlichen Anden genutzt.

Baumwolle wird aus den Samenhaaren der *Gossypium*-Arten gewonnen. Die Pflanzen werden einjährig kultiviert und entwickeln nach etwa acht bis zehn Wochen die ersten, hibiskusartigen Blüten. Während der Blühphase, die insgesamt etwa 30 Tage dauert, wachsen die Pflanzen weiter und bilden an ihren Seitenzweigen nacheinander einzelne Blüten. Die Früchte benötigen dann etwa 50 Tage bis zur Reife. Es sind 4-6 cm große Kapseln, die aus drei bis fünf Fruchtblättern bestehen und bis zu 50 Samen enthalten. Sobald die Früchte aufreißern, quellen die behaarten Samen hervor, bleiben aber weiterhin mit der Kapsel locker verbunden. Jeder Same ist von einem dichten Pelz weißer Haare umgeben, wobei man zwischen kurzen Haaren, den sogenannten „linters“, und den wertvolleren langen Haaren, den bis 4 cm langen „Lintfasern“ unterscheidet.



In der Textilindustrie werden nur die langen Lintfasern genutzt. Es sind einzellige Haare, die aus der äußersten Schicht der Samenschale hervorgehen und fast ausschließlich aus Zellulose bestehen. Da die Haare hohl sind, kollabieren sie beim Trocknen zu einem flachen Band, das sich aufgrund der gegenläufigen Anordnung der einzelnen Zelluloseschichten spiralförmig verdreht. Durch die flache, gedrehte Form wird das Verspinnen der einzelnen Fasern zu Garnen ermöglicht. Die kurzen, filzartigen Haare der Samen können dagegen nicht zu hochwertigen Garnen verarbeitet werden. Sie werden als Polstermaterial, in der Zelluloseindustrie und zur Papierherstellung eingesetzt. Reinem Baumwollpapier begegnet man im Alltag vor allem in Form von Geldscheinen.

Erst Mitte des 19. Jahrhunderts wurde Baumwolle durch die Industrialisierung zu einer bedeutenden Textilfaser. Davor war ihre Verarbeitung zu teuer. Das Trennen der Baumwollfasern von den Samen, das sogenannte Egrenieren, und danach das Säubern, Kämmen und Verspinnen der Fasern geschah in aufwändiger Handarbeit. Obwohl sie überwiegend von Sklaven verarbeitet wurde, konnte Baumwolle nicht mit Textilien aus Schafwolle, Leinen oder Seide konkurrieren. Durch die Entwicklung der ersten Entkernungs- und Spinnmaschinen Ende des 18. Jahrhunderts änderten sich die Rahmenbedingungen allerdings grundlegend. Von 1780 bis 1880 stieg der Anteil der Baumwolle in der Textilherzeugung von vier auf etwa 75%. Heute hat die Baumwolle noch einen Marktanteil von knapp 50%. Der Rest entfällt fast vollständig auf synthetische Fasern, nur Wolle hat mit 5% noch einen nennenswerten Markt.





Tropische Nutzpflanzen



Brotfrucht und Jackfrucht

Brotfrucht

Im August 1787 startete eine der merkwürdigsten und in ihrem Verlauf wohl abenteuerlichsten Unternehmungen in der Geschichte der Seefahrt. Der damals 33jährige Kapitän William Bligh erhielt von der britischen Admiralität das Kommando über das Schiff „Bounty“. Sein Auftrag lautete, nach Tahiti zu segeln, um dort den **Brotfruchtbaum** zu sammeln und zu den englischen Pflanzern nach Jamaika zu bringen. Denn auf den Zuckerplantagen der Karibik war die Versorgung der afrikanischen Sklaven seit Jahren angespannt, und immer wieder war es zu schweren Hungersnöten gekommen.

Mit mehrmonatiger Verspätung erreichte die Bounty im Oktober 1788 die Insel Tahiti. Zunächst verlief alles nach Plan, und es gelang, die begehrten Brotfruchtbäume zu sammeln. Doch kurz nach der Abreise von Tahiti kam es am 29. April 1789 zur Meuterei auf der Bounty. Kapitän Bligh wurde mit 18 Besatzungsmitgliedern in einem Beiboot ausgesetzt. Die Meuterer erwarteten, dass sich die Ausgesetzten allenfalls zu einer der benachbarten Süde Inseln retten könnten. Doch Bligh und seine Begleiter legten in dem überladenen Boot mehr als 6000 km zurück und erreichten nach 48 Tagen die holländische Niederlassung auf der Insel Timor, von wo aus sie nach England zurückkehren konnten. 1791 erhielt Kapitän Bligh erneut den Befehl zu einer Brotfruchtexpedition nach Tahiti. Diesmal unterstanden ihm zwei Schiffe, und das Unternehmen gelang. Im Januar 1793 erreichte er die Karibik. Von mehr als 1600 Brotfruchtbäumen, die in Tahiti an Bord gekommen waren, hatten 678 die Reise überlebt.



Beide Abb.: *Artocarpus altilis*

Bis heute ist der Brotfruchtbaum (*Artocarpus altilis*) in vielen tropischen Ländern eine wichtige Nutzpflanze. Er gehört zur Familie der Maulbeergewächse (Moraceae) und war ursprünglich wohl nur von Südostasien bis Neuguinea beheimatet. Lange vor Ankunft der ersten Europäer haben die Polynesier die Pflanze im pazifischen Raum verbreitet. Der mittelgroße, milchsafführende Baum erreicht eine Höhe von 10 bis 12 m und trägt schon nach fünf Jahren die ersten, bis 2 kg schweren Früchte, die gekocht oder roh gegessen werden können. Wie bei der Maulbeere entwickeln sich die Früchte jeweils aus einem ganzen weiblichen Blütenstand, dessen Einzelblüten bei der Reife miteinander verwachsen und das Fruchtfleisch bilden.

Jackfrucht

Eine mit dem Brotfruchtbaum eng verwandte Pflanze ist der **Jackfruchtbaum** (*Artocarpus heterophyllus*). Er unterscheidet sich durch die noch größeren, bis zu 40 kg schweren Früchte, die wie beim Kakao direkt am Stamm und an den dickeren Ästen entstehen. Die Jackfrucht ist die größte an Bäumen wachsende Frucht im gesamten Pflanzenreich. Wie die Brotfrucht stammt sie aus Südostasien und wird heute in tropischen Ländern fast ausschließlich zum Eigenbedarf angebaut. Der Baum wächst sehr schnell und kann über 25 m hoch werden. Neben seinen Früchten liefert er ein wertvolles Holz, aus dem ein gelber Farbstoff gewonnen wird. Die Gewänder der buddhistischen Priester wurden früher ausschließlich mit diesem Farbstoff gefärbt.

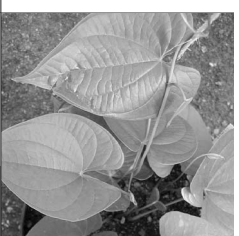




Tropische Nutzpflanzen



JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ



Dioscorea

Die Gattung *Dioscorea* gehört zur Familie der Yamsgewächse (*Dioscoreaceae*) und umfasst etwa 600 Arten, die über die Tropen und Subtropen der ganzen Welt verbreitet sind. Die einzige mitteleuropäische Art dieser Pflanzengruppe ist die Schmeiwurz (*Tamus communis*). Wie die meisten Vertreter der Familie ist sie eine zweihäusige, windende Staude mit großen, herzförmigen Blättern und unscheinbaren Blüten. Fast alle *Dioscorea* Arten bilden unterirdische Speicherorgane. Dabei kann es sich um ausdauernde Wurzelknollen handeln oder um jährlich neugebildete Knollen, die meist aus dem Stängelabschnitt zwischen der Wurzel und den untersten Blättern hervorgehen und tief in die Erde eindringen. Bei der Kartoffelnyms (*Dioscorea bulbifera*) und einigen weiteren Arten werden zudem in den Achseln der Blätter bis zu 2 kg schwere Brutknollen gebildet.

Vor allem in Westafrika und in Teilen Ostasiens werden die stärkehaltigen Knollen mehrerer *Dioscorea* Arten als Nahrungsmittel angebaut. Die Yamswurzel, die eine Länge von 70 cm und ein Gewicht von bis zu 20 kg erreichen können, werden ähnlich wie Kartoffeln oder Süßkartoffeln zubereitet. Sie werden ferner zur Herstellung von Yamsmehl und Yamstärke verwendet und haben einen mehligten, je nach Art leicht süßlichen oder bitteren Geschmack. Die Brotwurzel (*Dioscorea opposita*) ist die einzige Art, die auch im gemäßigten Klima gedeiht. Sie wird hauptsächlich in China, Korea und Japan angebaut, wurde im 19. Jahrhundert aber auch in Mitteleuropa versuchsweise gepflanzt, als der Kartoffelanbau durch die Krautfäule bedroht war.

Neben der Verwendung als Nahrungsmittel sind *Dioscorea* Arten auch wegen des Inhaltsstoffes Diosgenin von wirtschaftlicher Bedeutung. Dieses zählt zu der Stoffgruppe der Saponine und dient als Ausgangssubstanz für die Synthese von verschiedenen Steroidhormonen, wie z.B. Cortison und Progesteron. Vor allem in Südamerika werden zum Zweck der Hormonherstellung verschiedene *Dioscorea* Arten angebaut, eine der wichtigsten ist die mexikanische *Dioscorea floribunda*, bei welcher der Gehalt an Diosgenin in den Knollen bis zu 10% des Trockengewichtes ausmachen kann. Neben Cortison und Hydrocortison, die unter anderem bei Allergien und Arthritis eingesetzt werden, spielt vor allem das Sexualhormon Progesteron eine wichtige Rolle, da es für die Herstellung von **Anti-Baby-Pillen** verwendet wird.

Die Pille ist heute das sicherste und das am häufigsten verwendete Verhütungsmittel. Als sie 1961 in Deutschland erstmals auf den Markt kam, steckten mehr als 40 Jahre Forschungsarbeit in ihrer Entwicklung. Ohne das Diosgenin der Yamsgewächse wäre sie wahrscheinlich niemals kostengünstig zu produzieren gewesen. Der amerikanische Chemiker Russell E. Marker (1902-1995) war der erste, der versuchte, Hormone aus pflanzlichem Material herzustellen. Erste Erfolge hatte er mit der Gewinnung von Progesteron (Gelbkörperhormon) aus den Wurzeln tropischer Stechwindenarten (*Smilax* spp.). Allerdings war das Verfahren aufwändig und teuer, so dass sich Marker auf die Suche nach besser geeigneten Pflanzen machte. 1942 gelang es ihm dann, reines Progesteron in großen Mengen aus dem Diosgenin einiger Yamsarten herzustellen.





Tropische Nutzpflanzen



Eukalyptus

Die höchsten Bäume der Erde sind nicht die amerikanischen Mammutbäume, sondern australische Eukalyptusarten, die teilweise über 100 m hoch werden können. Den Rekord hält ein im Jahre 1872 in Victoria gefällter *Eucalyptus regnans*, dessen Höhe mit 132 oder sogar 152 m angegeben wurde.

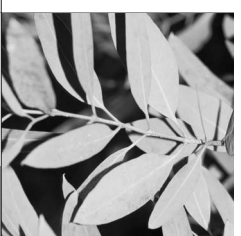
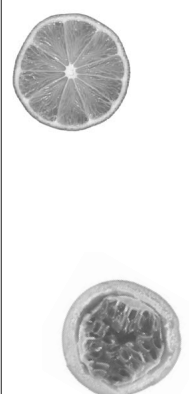
Eucalyptus ist eine fast ausschließlich in Australien beheimatete Gattung der Myrtengewächse (Myrtaceae), zu der etwa 600 Arten gehören. Zum Teil sind es strauchförmige Pflanzen mit einem tiefreichenden, holzigen Wurzelstock, überwiegend aber große, schnellwachsende Bäume. Ihr Verbreitungsschwerpunkt liegt in den subtropischen Buschland- und Trockenwaldformationen sowie in den feuchten Eukalyptuswäldern im Südwesten und Osten Australiens. Bei vielen Eukalyptusarten unterscheiden sich die Jugendblätter deutlich von denen der älteren Pflanze. Die frühen Blätter haben meist eine dicke Wachsauflagerung zum Schutz vor Insekten. Die späteren Blätter sind in Anpassung an die trockenen Standorte dünn und ledrig. Ihre Blattfläche ist oft vertikal ausgerichtet, um die Verdunstung durch die intensive Sonneneinstrahlung zu reduzieren. Anders als unsere heimischen Laubbäume spenden diese Eukalyptusarten daher kaum Schatten.

Wegen ihres schnellen Wachstums und ihrer Genügsamkeit werden Eukalyptusarten heute in vielen Regionen der Erde wirtschaftlich genutzt. Ihr Holz ist sehr fest, es wird als Furnier- und Parketholz verwendet oder als Zellstofflieferant für die Papierindustrie. Auch in Südeuropa und Portugal sind zum Teil große Flächen mit Eukalyptusbäumen bepflanzt. Da sie ein tiefreichendes Wurzelsystem ausbilden, gedeihen sie auch auf trockenen

Standorten, können dann aber zu einer problematischen Absenkung des Grundwassers führen. Aufgrund dieser Eigenschaft werden Eukalyptusbäume in Malariegebieten zur Trockenlegung von Sümpfen gepflanzt. Die dabei am häufigsten verwendete Art, der Tasmanische Blaugummibaum (*Eucalyptus globosus*), bietet noch einen weiteren Vorteil: Er enthält in seinen Blättern ein ätherisches Öl (Cineol oder Eucalyptol), das Bakterien und Viren hemmt und heute hauptsächlich bei Erkältungskrankheiten eingesetzt wird.

Die australischen Ureinwohner nutzen Eukalyptusholz seit Jahrtausenden auf eine besondere Weise. Die Aborigines fertigen aus Ästen der Eukalyptusbäume, die von Termiten ausgehöhlt wurden, ihr traditionelles Blasinstrument, das Didgeridoo. Inzwischen ist die Nachfrage nach Didgeridoos allerdings so groß, dass kaum noch echte Termitenhölzer verwendet werden. Eukalyptusbäume werden aber nicht nur durch den Menschen genutzt. Der Koala ernährt sich ausschließlich von Eukalyptusblättern, die eigentlich unverdaulich sind, im Darm des Koala aber durch spezielle Bakterien aufgeschlossen werden. Diese einseitige Ernährung hat allerdings zur Folge, dass die possierlichen Beuteltäbären immer nach Eukalyptusbonbons riechen.

In unseren Breiten werden Eukalyptusarten meist als Kübelpflanze kultiviert, da die meisten Arten keinen Frost vertragen. Wegen ihrer Wüchsigkeit beträgt die Kulturdauer allerdings oft nur wenige Jahre. Dann sind die meisten Pflanzen für einen Pflanzkübel und für ihr Winterquartier zu groß. Eine Alternative stellen einige winterharte Arten (z.B. *Eucalyptus pauciflora* var. *niphophila*) dar, die in Gegenden mit Weinbauklima frei ausgepflanzt werden können.





Tropische Nutzpflanzen



Kaffee

Kaffee gehört zur Familie der Rötengewächse (Rubiaceae), die in Mitteleuropa nur mit einigen Kräutern vertreten sind. Die bekannteste heimische Art ist der Waldmeister (*Galium odoratum*). Weltweit umfasst die Familie mehr als 10.000 Arten, aber abgesehen von einigen Zierpflanzen sind nur zwei bedeutende Nutzpflanzen darunter. Die eine ist die Chinarinde (*Cinchona officinalis*), deren Bitterstoffe in der Getränkeindustrie und als Malariamittel eingesetzt werden, und die zweite ist der Kaffee.

Es gibt drei Kaffeearten, die wirtschaftlich genutzt werden und botanisch alle zur Gattung *Coffea* gehören. Die wichtigste ist der Arabische Kaffee (*Coffea arabica*), von ihm stammt etwa 75% des weltweit angebauten Kaffees. Anders als sein Name vermuten lässt, ist *Coffea arabica* nicht in Arabien, sondern im Hochland Äthiopiens beheimatet. Dort wächst er in Höhenlagen von 1500 bis 2000 m als kleiner Baum im Unterholz der Bergwälder. Die zweitwichtigste Kaffeeart ist *Coffea canephora*, der Kongo- oder Robusta-Kaffee. Er kommt aus den tropischen Regenwäldern West- und Zentralafrikas und macht etwa 25% des weltweiten Anbaus aus. Sein Aroma ist weniger fein als das des Arabischen Kaffees, aber er enthält mehr Koffein. Robusta-Kaffee wird hauptsächlich zur Herstellung von löslichem Kaffee verwendet. Ähnliches gilt für den Liberia-Kaffee (*Coffea liberica*). Er ist ein Tieflandkaffee aus Westafrika, hat ein etwas bitteres Aroma und wird nur in geringem Umfang angebaut.

Der Aufstieg des Kaffees beginnt in der Mitte des 15. Jahrhunderts, als in Arabien das Aufbrühen von gerösteten und gemahl-



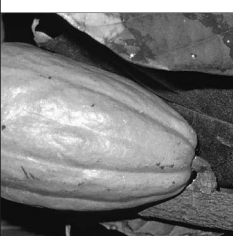
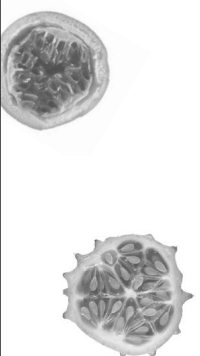
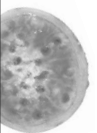
nen Kaffeesamen aufkommt. Das neue, stimulierende Getränk verbreitet sich schnell in der arabischen Welt und gelangt zu Beginn des 17. Jahrhunderts auch nach Europa. Im Jahr 1690 gelangt es den Holländern, die ersten Kaffeepflanzen nach Java zu bringen. Bis dahin wurde Kaffee ausschließlich im Jemen angebaut und über die Hafenstadt Mokka exportiert. Die von den Holländern auf Java und später auch auf Ceylon angelegten Kaffeepflanzungen versorgten den europäischen Markt, bis sie 1869 (Ceylon) und 1876 (Java) durch den Kaffeerostpilz (*Hemileia vastatrix*) fast vollständig vernichtet wurden. Auf Ceylon wurde der Kaffee danach durch Teeplantagen ersetzt. Nach Mittel- und Südamerika kam der Kaffeeanbau über ein paar Einzelpflanzen, die 1706 von Java an den Botanischen Garten in Amsterdam geschickt worden waren. Nach der Einführung in Surinam und Cayenne, erreichte der Kaffee 1727 Brasilien.

Kaffee ist nach Erdöl das meistgehandelte Rohprodukt der Welt. Im Jahr 2002 wurden weltweit 7,36 Mio. Tonnen Kaffeesamen geerntet. An der Spitze der Erzeuger steht unangefochten Brasilien mit 2,39 Mio. Tonnen, gefolgt von Vietnam mit 690.000 und Kolumbien mit 660.000 Tonnen. Danach folgen Indonesien, Mexiko, Indien, Äthiopien, Uganda und die Elfenbeinküste. Der Anbau von Kaffee ist mit hohen Investitionen verbunden, die sich erst nach etwa 20 Jahren amortisieren. Ob sich die Kosten für Düngung, Pflanzenschutz, etc. bezahlt machen, entscheidet sich an den Kaffeebörsen in London und New York. In den vergangenen Jahren sind die Preise für Rohkaffee so dramatisch gefallen, dass viele Kleinbauern inzwischen vor dem Ruin stehen.





Tropische Nutzpflanzen



Kakao

Die **Kakaopflanze** (*Theobroma cacao*) ist ein kleiner, bis 15 m hoher Baum, dessen Wildformen aus den Regenwäldern Mittel- und Südamerikas stammen. Die Gattung *Theobroma*, die neben dem echten Kakao noch etwa 20 weitere Arten umfasst, gehört zur Familie der Sterkuliengewächse (Sterculiaceae). Weitere wichtige Nutzpflanzen dieser Pflanzengruppe sind die afrikanischen Kolanuss-Bäume (*Cola* spp.), deren Samen, wie die des Kakaos, die anregenden Inhaltsstoffe Koffein und Theobromin enthalten.

Als Unterholzpflanze des tropischen Regenwaldes wird Kakao in der Regel unter Schattenbäumen im tropischen Tiefland angebaut. Er benötigt eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 25-28 °C und hohe Luftfeuchtigkeit. Die kleinen Blüten des Kakaos entstehen das ganze Jahr über in sehr hoher Zahl direkt am Stamm und an den dickeren Ästen. Bestäubt werden sie von kleinen Mücken, die in den faulenden Früchten brüten. Da unter normalen Bedingungen nur etwa 5% der Blüten Früchte ansetzen, werden sie in den Anbaugeländen zum Teil auch von Hand bestäubt. Nach erfolgreicher Bestäubung entwickelt sich aus den Blüten in 5 bis 8 Monaten eine bis zu 30 cm lange Beerenfrucht, die sich bei der Reife je nach Sorte gelb, rötlich oder violett färbt. Die Früchte enthalten dann zwischen 20 und 60 weißliche Samen, die als Kakaobohnen bezeichnet werden, in Form und Größe aber eher einer Mandel ähneln.

Kakao war bereits lange vor Ankunft der Europäer eine bedeutende Nutzpflanze in Mittelamerika. Sie spielte im Mythos und im Wirtschaftsweisen eine wichtige Rolle, Kakaosamen galten

auch als Zahlungsmittel. Die Azteken stellten aus den fettreichen, gerösteten und gemahlenen Samen ein nahrhaftes Getränk mit den Namen *chocolatl* her. Durch die Zugabe von Maisbrei und Gewürzen wie Chilis oder Nelkenpfeffer und durch das Fehlen von Zucker unterschied es sich im Charakter aber deutlich von dem, was wir heute unter Schokolade verstehen. Christoph Kolumbus kam bei seiner vierten Amerikafahrt im Jahre 1502 als erster Europäer mit den Kakaosamen in Kontakt. Die Indianer nannten die Pflanze „Speise der Götter“, was Carl von Linné später in den wissenschaftlichen Namen *Theobroma* übersetzte.

Bei der Ernte werden die Kakaofrüchte vom Stamm geschnitten und halbiert. Die Samen werden in speziellen Kästen mehrere Tage fermentiert. Dabei zersetzt sich das anhaftende Fruchtfleisch, ein Teil der Bitterstoffe wird abgebaut, und es bilden sich die braune Farbe und das typische Kakaoaroma. Nach der Fermentation werden die Samen an der Sonne acht bis fünfzehn Tage lang getrocknet. In dieser Form kommen sie als Rohkakao in den Handel. Zur weiteren Verarbeitung werden sie geröstet, wobei sich die Samenschale löst, und gemahlen. Es entsteht eine zähe Kakaomasse, aus der unter hohem Druck die flüssige Kakaobutter herausgepresst wird. Der zurückbleibende Presskuchen wird dann zu Kakaopulver gemahlen. Heute werden jährlich rund 3 Mio. Tonnen Kakaobohnen produziert. Die Hauptanbaugelände liegen in Westafrika, allein die Elfenbeinküste erzeugt mehr als 1 Mio. Tonnen Kakao. Es folgen Ghana, Nigeria, dann Indonesien und erst an vierter Stelle mit Brasilien eines der Heimatländer der Kakaopflanze.





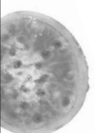
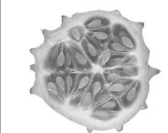
Tropische Nutzpflanzen



Kartoffel

Nach Mais, Weizen und Reis ist die Kartoffel (*Solanum tuberosum*) die viertwichtigste Nahrungspflanze des Menschen. Weltweit wurden im Jahr 2002 rund 307 Mio. Tonnen Kartoffelknollen geerntet. An der Spitze der Erzeuger stehen China, Russland, Indien und die USA. Deutschland steht mit derzeit etwa 12 Mio. Tonnen an siebter Stelle. Vor 40 Jahren waren es bei uns noch mehr als 38 Mio. Tonnen. Seither ist der jährliche Pro-Kopf-Verbrauch aber stark zurückgegangen. In den letzten Jahren betrug er in Deutschland noch rund 70 kg.

Botanisch gehört die Kartoffel zur Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae). Diese vorwiegend tropische Pflanzengruppe, zu der fast 3000 Arten zählen, ist auch mit einigen Arten in Mitteleuropa vertreten. Die bei uns vorkommenden Arten, z.B. Tollkirsche, Bilsenkraut, Bittersüßer Nachtschatten oder Tollkraut, sind aber überwiegend gefährliche Giftpflanzen. Auch die grünlichen, etwa kirschgroßen Beeren der Kartoffel sind giftig. Wie die Stängel und Blätter enthalten sie einen hohen Anteil des Alkaloids Solanin. Nur die unterirdischen Teile der Kartoffelpflanze sind weitgehend frei von diesem Giftstoff. Was als Kartoffel auf den Tisch kommt, sind Speicherknollen, die an der Spitze unterirdischer Ausläufer entstehen. Da die Knollen keine Wurzeln, sondern verdickte, unterirdische Sprossabschnitte sind, haben sie kleine Schuppenblätter mit Knospen, die sogenannten „Augen“, die wieder zu neuen Trieben auskeimen können. Die Keime bilden aber, sobald sie ans Licht kommen, ebenfalls den Giftstoff Solanin und müssen vor der Zubereitung entfernt werden. Das Gleiche gilt für grüne Stellen der Kartoffelknollen.



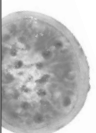
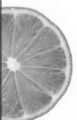
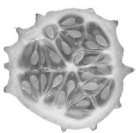
Ursprünglich stammt die Kartoffel aus den südamerikanischen Anden, wo man sie „papas“ nennt und sie bis in eine Höhe von 4000 m anbaut. Besonders reich an verschiedenen Wildformen ist die Hochebene in der Region des Titicacasees im heutigen Peru und Bolivien. Franzisco Pizarro traf mit seinen Truppen bei der Unterwerfung des Inkareiches (1531-34) als erster Europäer auf die Kartoffel. Die Andenbewohner trockneten die Knollen, indem sie sie abwechselnd Sonne und Frost aussetzten, ein Verfahren, das noch heute gebräuchlich ist. Um 1555 sollen die ersten Kartoffelknollen nach Spanien gelangt sein. In Deutschland hat sich ihr Anbau aber erst in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in größerem Umfang etabliert. Friedrich der Große hatte ihn, nachdem es zu mehreren Hungerjahren gekommen war, per Zwangsdekret in Preußen befohlen. Von dem riesigen Sortenspektrum, das es um 1900 bei uns gab, werden heute nur noch sehr wenige kommerziell genutzt.

Die erste Knollenpflanze, die aus der Neuen Welt nach Europa kam, war nicht die Kartoffel, sondern die aus Mittelamerika stammende Batate oder Süßkartoffel (*Ipomoea batatas*) aus der Familie der Windengewächse. Im Laufe der Zeit wurde der Name „Batate“ in abgewandelter Form auf die neue Kartoffel übertragen. Im Spanischen wurde sie zur „patata“, woraus das englische „potato“ abgeleitet ist. Der deutsche Name Kartoffel kommt aus dem Italienischen, wo man die Knolle in Anlehnung an die Trüffel „tartufolo“ nannte, woraus sich über „Tartuffel“ der heutige Name entwickelte. Gebräuchlich sind auch die Bezeichnungen „Erdapfel“ – vom Französischen „pomme de terre“ – oder „Grundbirne“, was in der Pfalz dann zur „Grumbeer“ wurde.





Tropische Nutzpflanzen



Mais

Wie die Kartoffel ist auch der Mais (*Zea mays* ssp. *mays*) eine Kulturpflanze der Neuen Welt. Seine Heimat liegt wahrscheinlich im Hochland von Mexiko, wo die bisher ältesten Überreste einer Maispflanze gefunden und auf etwa 4250 v.Chr. datiert worden sind. Aus dieser Region stammen auch die mit dem Mais am nächsten verwandten Wildgräser (*Zea mays* ssp. *parviglumis* und ssp. *mexicana*). Die charakteristischen Maiskolben sind ein Unikum unter den Gräsern. Sie gehen aus den weiblichen Blütenständen in den Blattachsen hervor und bleiben auch bei der Reife von den Hüllblättern umschlossen, so dass die Samen nicht ausfallen können. Die einjährige Maispflanze ist daher ohne den Menschen, der sie erntet und erneut aussät, nicht überlebensfähig. Da der Kolben geschlossen bleibt, müssen die Griffel aus ihm herauswachsen, um den vom Wind verbreiteten Pollen einzufangen. Die Griffel erreichen dabei eine Länge von bis zu 40 cm und hängen als Büschel aus der Spitze des Kolbens heraus. Die männlichen Blüten befinden sich bei der Maispflanze an der Spitze des Halmes in einer endständigen Rispe.

In Süd- und Mittelamerika wird Mais bis heute in zahllosen Landsorten mit unterschiedlichsten Eigenschaften und Kornfarben angebaut. Während Mais bei uns nur in Monokulturen und fast ausschließlich als Grünfütter produziert wird, pflanzen die Kleinbauern seiner Heimat ihn traditionell zusammen mit Bohnen und Kürbissen. In dieser Mischkultur können die Bohnen an den Maispflanzen in die Höhe klettern, und die Kürbisse beschatten den Boden. Wird Mais alleine angebaut und als Hauptnahrungsmittel genutzt, wie das in weiten Teilen Afrikas und Asiens der Fall ist, besteht die Gefahr von Mangelkrankungen, da der Mais arm an den essentiellen Aminosäuren Lysin und Tryptophan ist.

Zea mays ssp. *mexicana*

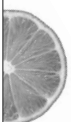
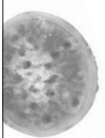
Christoph Kolumbus begegnete dem Mais im Jahre 1492, als er auf der Suche nach dem Seeweg nach Indien die Karibikinseln San Salvador, Kuba und Haiti entdeckte. Um 1500 brachten die Spanier den Mais nach Europa, und noch in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts gelangte er durch portugiesische Seefahrer nach Afrika und Asien. Inzwischen ist er in weiten Teilen der Welt zum wichtigsten Grundnahrungsmittel aufgestiegen. Im Jahr 2002 wurden weltweit 602 Millionen Tonnen Mais geerntet, davon entfielen auf den Hauptproduzenten USA rund 38%. In Europa steht Frankreich heute an erster Stelle der Maiserzeuger: Angebaut wird er aber auch dort, wie in den USA, vorwiegend als Viehfütter. Dagegen wird der Mais in Italien und auf dem Balkan noch in größerem Umfang als Nahrungspflanze genutzt. Die Polenta, ein aus Maisgrieß gekochter Brei, ist ein traditionelles Gericht der italienischen Küche. Auch Cornflakes, Popkorn und Tortillachips sind bekannte Maisprodukte. Aus Maisstärke wird Mondamin zum Soßenbinden gewonnen, und aus den Hüllblättern der Maiskolben wird Zigarettenpapier hergestellt.





Tropische Nutzpflanzen

Passiflora morifolia



JOHANNES
GUTENBERG
UNIVERSITÄT
MAINZ



Botanischer Garten

Maracuja

Die Passionsfrucht oder Maracuja wird in vielen tropischen und subtropischen Ländern meist nur für den regionalen Markt angebaut. Bei uns ist Maracuja vor allem als Fruchtsaftgetränk und als Aroma in Tees oder Eiscreme bekannt. Nur selten werden die ganzen Früchte angeboten, und wenn man sie kauft, ist oft nicht recht klar, was davon gegessen werden soll. In dieser Hinsicht ist die Passionsfrucht mit dem Granatapfel vergleichbar: Beides sind Beeren mit ledriger Schale, die große Mengen an Samen enthalten. Und in beiden Fällen sind es die Samen, die wegen ihrer saftigen Hülle gegessen oder ausgepresst werden. Aufgrund dieser Ähnlichkeit erhielt die Passionsfrucht von den Spaniern, die sie im 16. Jahrhundert in Peru kennen lernten, den Namen „Granadilla“ – Kleiner Granatapfel.

Die Maracuja ist ein Vertreter der Gattung *Passiflora* aus der Familie der Passionsblumengewächse (Passifloraceae). Zu dieser Gattung zählen rund 450 Arten, die überwiegend in Mittel- und Südamerika beheimatet sind. Die Früchte von etwa 60 Arten gelten als essbar, in größerem Maßstab werden aber nur fünf Arten angebaut. Neben der Maracuja (*Passiflora edulis*) sind dies vor allem die Süße Grenadille (*P. ligularis*), die auch bei uns seit einiger Zeit im Handel erhältlich ist, die Königs-Grenadille (*P. quadrangularis*), deren Früchte bis 30 cm lang werden, und die Bananen-Passionsblume (*P. tripartita* var. *mollissima*).

Blüte und Frucht von *Passiflora quadrangularis*



Viel bekannter als die exotischen Früchte sind die fantastischen Blüten der Passionsblumen. Als spanische Missionare im 16. Jahrhundert die ersten *Passiflora* Arten in Südamerika entdeckten, glaubten sie in den Blüten ein Sinnbild für das Martyrium Christi zu erkennen. Die drei Griffel, die zusammen mit dem Fruchtknoten und den Staubblättern auf einem langen Stiel aus der Blüte herausragen, entsprechen in dieser Deutung den Nägeln, mit denen Jesus ans Kreuz geschlagen wurde. Die fünf Staubblätter stehen für den Wunden des Gekreuzigten. Der eindrucksvolle Strahlenkranz der Passionsblume spiegelt die Dornenkrone wider, und die fünf Kelch- und fünf Blütenkronblätter entsprechen zusammen der Zahl der Jünger, wenn man Judas und Petrus aufgrund ihrer Sonderrolle nicht mitzählt.



Botanischer Garten



Tropische Nutzpflanzen



Neembaum

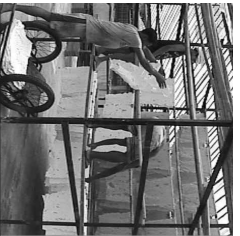
Der Neembaum (*Azadirachta indica*), im deutschen auch Niem- oder Nimbaum geschrieben, ist ursprünglich in Burma und Nordostindien beheimatet. Von dort aus wurde er in fast alle Gebiete der Tropen und Subtropen verbreitet und wird heute besonders in Westafrika, Mittel- und Zentralamerika sowie in Australien angepflanzt. Der Neembaum gehört zur Familie der Zedernachgewächse (Meliaceae). Diese Pflanzenfamilie besteht fast ausschließlich aus tropischen Bäumen, darunter bedeutende Nutzhölzer wie der Mahagoni (*Swietenia mahagoni*). Mit seinen tiefreichenden Wurzeln ist der schnellwüchsige, bis 20 m hohe Neembaum besonders für die Anpflanzung in trockenen und heißen Gebieten geeignet. Der Baum kann 200 Jahre alt werden und liefert ab einem Alter von 10 Jahren jährlich 30-50 kg Früchte, aus denen als wichtigstes Produkt ein pflanzliches Insektizid hergestellt wird. Dazu werden die Steinkerne mit den Samen, die etwa 48 % Öl enthalten, vom Fruchtfleisch befreit und entweder getrocknet und gemahlen oder ausgepresst.

Der Hauptwirkstoff des Neemextraktes heißt Azadirachtin. Er wirkt als Kontaktgift, auf viele Insekten aber auch wie ein Häutungshormon. Dadurch wird die Larvenentwicklung und die Fortpflanzung der erwachsenen Tiere gestört. Bei über 200 Insektenarten, Milben und Nematoden haben sich Neemextrakte als wirksam erwiesen. Daneben zeigen sich Erfolge bei der Anwendung gegen einige Pilze (z.B. Mehltau) und Bakterien, die jedoch auf andere Wirkstoffe zurückgehen. Für den Menschen, Vögel und bestäubende Insekten ist der Neemextrakt ungefährlich. Durch diese selektive Wirkung ist Neem ein sehr umweltverträgliches Insektizid, das auch im Ökolandbau eingesetzt werden darf.



In Indien wird der Neembaum nicht nur als Schädlingsmittel genutzt. Die Samen und Blätter werden in der traditionellen, ayurvedischen Medizin gegen Fieber, Arthritis, als Malariaittel, sowie bei Diabetes und Rheuma eingesetzt. Sie wirken entzündungshemmend und desinfizierend. Aufgrund dieser vielseitigen Verwendung gilt der Neem in Indien als heiliger Baum. Mahatma Gandhi war von der positiven Wirkung dieser Pflanze beeindruckt, zu seiner täglichen Mahlzeit soll ein Chutney mit Neemblättern gezählt haben. Weitere wichtige Eigenschaften des Neembaumes sind seine Schnellwüchsigkeit, die gute Qualität seines Holzes und seine geringen Ansprüche an den Boden. Er ist ein idealer Schattenbaum und ein wertvoller Brennholzlieferant.

Auch in den westlichen Industriestaaten ist man auf den Neembaum aufmerksam geworden. Das amerikanische Unterministerium im Jahre 1994 ein Patent auf die Verwendung von Neemöl zur Kontrolle des Pilzbefalls bei Pflanzen zugesprochen. Damit erhielten sie das exklusive Nutzungsrecht für diese in Indien lange bekannte Anwendung. Nach massiven Protesten und einem jahrelangen Einspruchsverfahren wurde das Patent im Mai 2000 vom Europäischen Patentamt widerrufen. Das Beispiel zeigt, wie gravierend Industriekonzerne durch die Möglichkeiten des Patentrechtes die traditionelle Verwendung tropischer Nutzpflanzen in den Heimatländern beeinflussen und beschneiden können. Die Länder des Südens kämpfen seit Jahren gegen diese rechtlichen Möglichkeiten und können sich dabei auf die Konvention von Rio (1993) berufen, die den Staaten das souveräne Recht über die Nutzung ihrer genetischen Ressourcen zuerkannt hat.



Tropische Nutzpflanzen



Parakautschukbaum

Kautschuk ist ein Naturprodukt, das aus vielen milchsafführenden Pflanzen in unterschiedlicher Menge und Qualität gewonnen werden kann. Chemisch ist es ein Polymerisationsprodukt des Isopren, eines im Stoffwechsel der Pflanzen weit verbreiteten Moleküls. Kautschukhaltiger Milchsaft wird als Latex bezeichnet. Er besteht zu 60-70% aus Wasser, enthält bis zu 35% Kautschuk und in geringen Mengen Harze, Proteine und eine Vielzahl weiterer Pflanzenstoffe. Obwohl es viele kautschukliefernde Pflanzen gibt, stammt heute 90% der Naturkautschukproduktion von einer einzigen Art, dem Parakautschukbaum, der nach dem brasilianischen Ausfuhrhafen Para, dem heutigen Belém, benannt ist.

Der Parakautschukbaum (*Hevea brasiliensis*) ist ein mittelgroßer, bis etwa 20 m hoher Baum aus der Familie der Wolfsmilchgewächse (Euphorbiaceae). Er ist in weiten Teilen des Amazonasgebietes beheimatet. Seine Früchte explodieren bei der Reife und schleudern die Samen über 20 Meter weit. Bis zu zwei Monate lang sind diese dann schwimmfähig und werden auf den Wasserläufen des Amazonas verbreitet. Die Milchröhren, die den Latex produzieren, befinden sich vor allem in der Rinde des Baumes. Zur Gewinnung wird der Stamm im Abstand von einigen Tagen wiederholt angeritzt und der austretende Milchsaft in einem Gefäß aufgefangen. Durch das Räuchern des Latex oder durch Zugabe von Säuren können die Kautschukpartikel ausgefällt werden. Man erhält den dehnbaren Rohkautschuk.

Die spanischen Konquistadoren sollen durch die „Gummibälle“ der Mayas und Azteken und deren gegen Regen imprägnierte Kleidung auf den Kautschuk aufmerksam geworden sein. Seine



wirtschaftliche Bedeutung erlangte er aber erst, als Charles Goodyear im Jahre 1839 mit der Vulkanisation ein Verfahren entdeckte, den Rohkautschuk in elastischen, haltbaren Gummi zu verwandeln. Dazu wird der Kautschuk unter Zugabe von Schwefel erhitzt. Mit der aufkommenden Industrialisierung wurde Kautschuk dann zu einem unentbehrlichen Rohstoff. Heute wird *Hevea brasiliensis* vor allem in Thailand und Indonesien angebaut. Etwa 25% der Produktion stammt von großen Plantagen, der Rest von Kleinbauern. Obwohl seit 1930 auch synthetischer Kautschuk mit vergleichbaren Eigenschaften hergestellt wird, hat sich die jährliche Produktion von Naturkautschuk seit dieser Zeit versiebenfacht. Sie liegt heute bei rund 7 Mio. Tonnen. Die Produktion von synthetischen Kautschukverbindungen liegt derzeit bei etwa 9 Mio. Tonnen pro Jahr.

Im Alltag begegnet uns oft eine Mischung von Naturkautschuk und synthetischen Verbindungen. Flugzeug- und Lkw-Reifen bestehen allerdings zu fast 100 % aus Naturkautschuk, da dieser sich bei hoher Belastung weniger stark erhitzt als synthetischer Kautschuk. Weitere Produkte, die aus Naturkautschuk hergestellt werden, sind Keilriemen und Förderbänder. Aber auch Radleryummi, Gummibänder in Kleidungsstücken oder der Klebstoff auf Packbändern werden aus pflanzlichem Kautschuk erzeugt. Aus Naturlatex, dem flüssigen Milchsaft der *Hevea*, der mit Ammoniak versetzt und dessen Kautschukgehalt auf etwa 60 % angereichert wird, werden im Tauchverfahren Gummihandschuhe, Babyschnuller und Kondome hergestellt. Ihre Haltbarkeit und endgültigen Eigenschaften erhalten alle Kautschuk- und Latexprodukte allerdings erst durch Vulkanisation. Die Menge des zugegebenen Schwefels entscheidet dabei über die Härte und Elastizität der Gummiprodukte.





Tropische Nutzpflanzen

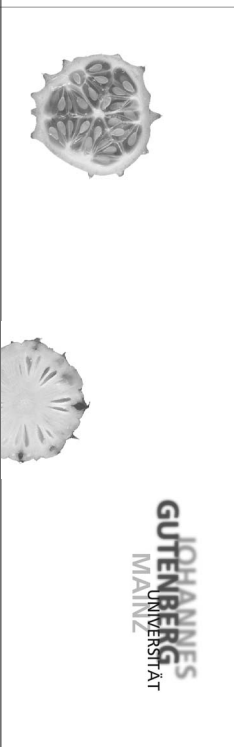
Rosa Pfeffer (*Schinus molle*)



Pfeffer

Nicht jedes Gewürz, in dessen Name „Pfeffer“ steckt, ist auch im botanischen Sinne Pfeffer. So wird Cayennepfeffer aus den Früchten einer südamerikanischen Paprika-Verwandten (*Capsicum frutescens*) erzeugt. Rosa Pfeffer stammt von einem Sumachgewächs Mittelamerikas mit dem Namen *Schinus molle*. Nelkenpfeffer oder Piment (*Pimenta dioica*) kommt ebenfalls aus Mittelamerika und ist vor allem in der Weihnachtsbäckerei von Bedeutung. Der Japanische oder Sichuanpfeffer (*Zanthoxylum piperitum*) wird in China, Korea und Japan verwendet. Er stammt von einem kleinen Baum aus der Familie der Rautengewächse und kann auch bei uns im Freien kultiviert werden.

Der echte Pfeffer trägt den wissenschaftlichen Namen *Piper nigrum* und ist in Südindien und Sri Lanka beheimatet. Es ist eine Kletterpflanze mit ovalen, zugespitzten Blättern, die sich mit Haftwurzeln an Stämmen oder Mauern verankern kann. Die unscheinbaren, eingeschlechtlichen Blüten sind in hängenden Ähren angeordnet und verwandeln sich bei der Reife in kleine Steinfrüchte. Daraus können verschiedene Pfefferformen hergestellt werden: Unreif geerntete und getrocknete Früchte ergeben den runzeligen, schwarzen Pfeffer. Grüner Pfeffer wird ebenfalls unreif geerntet und in Salzlake konserviert. Der etwas mildere Weiße Pfeffer wird aus den vollreifen, rötliche Früchten gewonnen. Man lässt sie einige Tage gären und entfernt das Fruchtfleisch. Der glatte, grauweisse Steinkern kommt dann als Gewürz in den Handel. Das Aroma des Pfeffers wird durch ätherische Öle hervorgerufen, seine Schärfe verdankt er dem Alkaloid Piperin. Dieser Stoff hat entzündungshemmende Eigenschaften, wirkt fiebersenkend, schweißtreibend und führt zu einer Senkung des Blutzuckerspiegels.



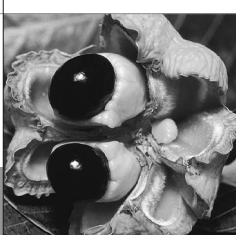
Betelpfeffer (*Piper betel*)

Bereits den Römern galt Pfeffer als unverzichtbares Gewürz, das sie über lange Handelswege aus Indien bezogen. Im späten Mittelalter wurden die Venezianer und Genuesen durch den Pfefferhandel reich. Das kostbare Gewürz gelangte damals über Alexandria von der islamischen in die christliche Welt. Als Vasco da Gama 1497 den Seeweg nach Indien entdeckte, wurden die Karten im Gewürzhandel neu gemischt. Lissabon wurde zum wichtigsten Umschlagplatz in Europa. Doch auch die Vormachtstellung der Portugiesen währte nicht allzu lange. Im Jahre 1602 gründeten holländische Kaufleute die Vereinigte Niederländische Ostindienkompanie, die noch im selben Jahr den Handel mit den Gewürzinseln an der indischen Westküste aufnahm und die Portugiesen aus ihren asiatischen Niederlassungen verdrängte.

Neben dem Schwarzen Pfeffer werden noch einige weitere *Piper* Arten als Gewürze genutzt und angebaut. Von größerer Bedeutung sind aber der Betelpfeffer (*Piper betel*) und der Rauschpfeffer (*Piper methysticum*), der auch unter dem Namen Kava-Kava bekannt ist. Die Blätter des Betelpfeffers enthalten anregende Inhaltsstoffe und werden von Ostafrika bis China zusammen mit den Früchten der Betelpalme gekaut. Aus der Wurzel der Kava-Kava, die auch bei uns lange als Arzneimittel gegen Stressbelastungen und Depressionen zugelassen war, wird in Neuguinea und Polynesien ein stimulierendes und berauschendes Getränk hergestellt. Es soll glücklich und sorgenfrei machen, ohne das Bewusstsein und die geistige Leistungsfähigkeit zu beeinflussen. Da Kava-Kava aber in Verdacht steht, schwere Leberschäden hervorzurufen zu können, hat das Bundesinstitut für Arzneimittel im Juni 2002 die Zulassung für diese Präparate widerrufen.



Tropische Nutzpflanzen



Akipflaume

Botanischer Garten

Die Akipflaume stammt ursprünglich aus Afrika, wird aber heute hauptsächlich in der Karibik angebaut. Im Jahre 1778 war sie mit einem Sklavenschiff von der westafrikanischen Küste nach Jamaika gekommen. Als William Bligh 1793 den Brotfruchtbaum von Tahiti zu den Pflanzern auf der Insel Jamaika brachte, war die Akipflaume wissenschaftlich noch nicht beschrieben. Bligh nahm sie mit weiteren mittel- und südamerikanischen Pflanzen an Bord und brachte sie nach England, wo sie im königlichen Botanischen Garten in Kew bei London gepflanzt und näher untersucht wurde. Sie erhielt später zu Ehren William Bligh's den wissenschaftlichen Namen *Blighia sapida*.

Die Frucht der Akipflaume ist eine zitronengroße, ledrige Kapsel, die sich bei der Reife dreiteilig öffnet und dann zwei oder drei glänzend schwarze Samen auf gelblichen Sockeln präsentiert. Die „Sockel“ sind Anhängsel der Samen und werden in der botanischen Terminologie als Arillus (Samenmantel) bezeichnet. Sie werden von Tieren gefressen und dienen damit der Ausbreitung der Samen. Der Arillus ist auch für den Menschen der einzige essbare Teil der Frucht. Allerdings ist dabei große Vorsicht geboten, denn der unreife oder überreife Arillus enthält ebenso wie die schwarzen Samen das gefährliche Gift Hypoglycin. Heute wird die Akipflaume fast nur auf Jamaika angebaut. Dort gilt der gekochte Arillus vor allem zu Fischgerichten als Delikatesse und könnte so manchen Urlauber an die folgenreichen Südseereisen des William Bligh erinnern.



Tropische Nutzpflanzen



Jojoba

Die Jojobapflanze (*Simmondsia chinensis*) stammt aus der Sonorawüste und den angrenzenden Trockengebieten im Südwesten Nordamerikas. Es ist ein immergrüner, bis 3 m hoher, zweihäusiger Strauch mit einem robusten Wurzelsystem, das mehr als 15 m tief in den Boden reicht. Die ledrigen Blätter stehen vertikal, um die Verdunstung durch die extreme Sonneneinstrahlung zu reduzieren. Aus den Blüten der weiblichen Pflanzen entsteht eine Kapsel mit meist nur einem Samen. Die Samen sind der wertvollste Teil der Pflanze. Sie haben eine Größe von 1,5 bis 3 cm und bestehen zu 50 - 55 % aus einem flüssigen Wachs, das als „Jojoba-Öl“ bezeichnet wird.

Die wirtschaftliche Nutzung der Jojoba begann in den 1970er Jahren, als man nach einem Ersatz für das immer knapper werdende Walrat des Pottwals suchte. Jojoba ist die einzige Pflanze, die ein flüssiges Wachs liefert. Im Unterschied zu herkömmlichen Pflanzenölen und -fetten bestehen Wachse aus Estern langkettiger Fettsäuren mit einwertigen Alkoholen. Sie sind chemisch stabil und oxidieren nicht an der Luft, werden also nicht ranzig. Jojobawachs ist daher ein idealer Grundstoff für die Kosmetikindustrie. Es wird als Träger von Duftstoffen, zur Regulation des Feuchtigkeitshaushaltes und zur Linderung von Hautkrankheiten eingesetzt. Bisher werden jährlich nur etwa 3000 Tonnen Jojobawachs erzeugt. Die Züchtung und der Anbau ertragreicher Sorten stehen noch am Anfang. Die größten Fortschritte wurden in den vergangenen Jahren in Israel erzielt, das mittlerweile fast ein Drittel der Weltproduktion liefert.

Botanischer Garten



Tropische Nutzpflanzen



Kaugummibaum

Botanischer Garten

Der Kaugummi- oder Breiapfelbaum (*Manilkara zapota*) gehört zur tropischen Familie der Seifenbaumgewächse (Sapotaceae) und ist in den Tieflandregenwäldern Mexikos und Mittelamerikas beheimatet. Neben seinen süßen, schmackhaften Früchten liefert der Baum den Chicle-Gummi, der lange die wichtigste Grundlage der Kaugummierstellung bildete. Zur Gewinnung des Chicle wird die Rinde des Baumes fischgrätenartig eingeschnitten und der aus der Wunde austretende weiße Milchsaft aufgefangen. Er enthält eine Mischung aus Guttapercha, Triterpenalkoholen, Harzen und weiteren Stoffen. Durch Erhitzen werden die gummiartigen Bestandteile koaguliert. Die zähe Masse wird danach zerkleinert, in Wasser gekocht und gereinigt. Chicle-Gummi ist hart und unelastisch, wird aber durch Erwärmung weich und dehnbar.

Bereits die Mayas scheinen den Kaugummibaum kultiviert und in ihrem gesamten Einflussgebiet verbreitet zu haben. Spätestens bei den Azteken war dann auch das Kauen des getrockneten Milchsaftes gebräuchlich. Diese Tradition wurde in Mexiko auch nach dem Untergang des Aztekenreiches bewahrt und gelangte 1866 in die USA, wo sie eine ungeahnte Renaissance erlebte. Auf Grundlage des Chicle-Gummis entwickelte sich die Kaugummiindustrie, deren Produkte im 20. Jahrhundert zu einem zentralen Symbol amerikanischen Lebensstils wurden. Inzwischen wird Chicle-Gummi in der Kaugummiproduktion allerdings kaum noch verwendet. Anstelle des nachwachsenden Rohstoffes bilden heute synthetische Produkte auf Erdölbasis die Grundsubstanz des Kaugummis. Dazu kommen Zucker, Aromastoffe, Weichmacher und bis zu 40 weitere Inhaltsstoffe.



Tropische Nutzpflanzen

Swietenia mahagoni



Mahagoni

Botanischer Garten

Mahagoni ist der Inbegriff für edles Holz. Es hat zwar nur eine mäßige Härte, ist aber gut polierbar und wird wegen seiner tief rotbraunen Farbe und seinem goldenen Glanz gerne für Möbel und Türen verwendet. Besonders beliebt ist es auch im Bootsbau, da es sehr dauerhaft und weitgehend wasserresistent ist. Entsprechend hoch ist die internationale Nachfrage, doch der Handel mit dem echten Westindischen Mahagoniholz (*Swietenia mahagoni*) ist bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts praktisch zum Erliegen gekommen. Die Art gilt als nahezu ausgestorben, und die restlichen Vorkommen sind durch die selektive Nutzung der besten Stämme genetisch stark degeneriert. Auch die Bestände des Mexikanischen Mahagoni (*Swietenia macrophylla*), der in weiten Teilen Mittel- und Südamerikas beheimatet ist, sind durch Übernutzung inzwischen stark bedroht. Ab November 2003 werden auch für diese Art die Handelsbeschränkungen des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES, Anhang II) gelten.

Die Gattung *Swietenia* (Mahagoni) umfasst drei Arten und gehört zur Familie der Zederrachgewächse (Meliaceae), aus der auch der Neerbaum stammt. Die Mahagoniarten sind langsam wachsende, 30-40 m hohe Regenwaldbäume, die einen bis zu 2 m dicken, unverzweigten Stamm bilden. Das heute noch erhältliche echte Mahagoniholz stammt vom Mexikanischen Mahagonibaum. Daneben werden mehrere andere Edelhölzer als falsches Mahagoni gehandelt, zu den wichtigsten zählen das „Sipo-Mahagoni“ (*Entandrophragma utile*) und das „Sapelli-Mahagoni“ (*Entandrophragma cylindricum*), zwei nahe Verwandte des echten Mahagonis aus den Tropen Afrikas.



Tropische Nutzpflanzen



Pockholz

Botanischer Garten

Der Pockholzbaum (*Guaiacum officinale*) gehört zur Familie der Jochblattgewächse (Zygophyllaceae) und ist in Trockenwäldern im Norden Südamerikas und auf den Westindischen Inseln beheimatet. Er ist ein sehr langsam wachsender, 10-15 m hoher Baum mit immergrünem Laub und etwa 2 cm großen, blauen Blüten. Berühmt wurde die Pflanze wegen der vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten. Pockholz ist das härteste und schwerste aller wirtschaftlich genutzten Hölzer; mit einer Dichte von 1,3 g/cm³ schwimmt es nicht auf dem Wasser. Man hat es früher zur Herstellung von Kegelkugeln und Flaschenzügen genutzt. Durch seinen hohen Gehalt an Harzen und Ölen hat Pockholz noch eine weitere kuriose Eigenschaft: Es kann zur Fertigung selbstschmierender Lagerschalen für Antriebswellen verarbeitet werden, was vor allem im Schiffbau von Bedeutung war.

Auch in der Medizin werden die Harze und Öle des Baumes seit langem genutzt. In der Mayakultur galt Pockholz, das den Beinamen „Lignum vitae“ (Holz des Lebens) trägt, als Heilpflanze mit breitem Anwendungsspektrum. Durch Abkochen wurden aus dem Holz die Wirkstoffe gelöst und unter anderem gegen die Geschlechtskrankheit Syphilis eingesetzt. Heute werden aus Pockholz vor allem homöopathische Medikamente gegen Rachenentzündungen und zur Rheuma-Therapie gewonnen. Daneben wird Pockholz, das durch eine Farbreaktion Blut nachweisen kann, im Haemocult-Test zur Früherkennung von Darmkrebs verwendet. Begehrt sind auch die Aromastoffe des Holzes, sie würzen Kräuterkörre und gelten als Räuchermittel. Die Bestände sämtlicher *Guaiacum*-Arten sind inzwischen allerdings so stark zurückgegangen, dass der Handel mit Pockhölzern den Einschränkungen des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES) unterliegt.



Tropische Nutzpflanzen



Rauwolfia

Botanischer Garten

Die Gattung *Rauwolfia* aus der Familie der Hundsgiftgewächse (Apocynaceae) ist nach dem Augsburger Arzt und Botaniker Leonhart Rauwolf benannt, der in den Jahren 1573 bis 1576 den Orient bereiste und viele der dortigen Pflanzen zum ersten Mal beschrieben hat. Rauwolf hatte in der syrischen Stadt Aleppo auch das neuartige Kaffeegetränk kennen gelernt und als Erster in Europa davon berichtet. Dass man heute mit Rauwolfs Namen eine wichtige Heilpflanzengattung verbindet, geht auf den französischen Botaniker Charles Plumier zurück: Dieser hatte im Jahre 1703 einer neuentdeckten Pflanzengattung der Karibischen Inseln den Namen *Rauwolfia* gegeben. Später wurde in diese Gattung, die heute etwa 60 Arten umfasst, auch die Indische Schlangengurzel (*Rauwolfia serpentina*) überstellt: Sie wird in der indischen Volksmedizin gegen Schlangenbisse, Insektenstiche, Fieber und Epilepsie eingesetzt und liefert heute mehrere pharmazeutisch genutzte Inhaltsstoffe.

Hauptwirkstoff der *Rauwolfia*-Arten ist das Alkaloid Reserpin, das 1952 erstmals isoliert werden konnte: Es führt im menschlichen Körper unter anderem zu einer Absenkung der Adrenalin- und Noradrenalinkonzentration und wirkt dadurch beruhigend und blutdrucksenkend: Aufgrund einer Reihe von Nebenwirkungen wird es heute allerdings nur noch in Kombination mit anderen Präparaten verwendet: Ein weiterer wichtiger Inhaltsstoff ist das Alkaloid Ajmalin. Es wird zur Regulierung von Herzrhythmusstörungen eingesetzt: Daneben sind aus der Wurzelrinde der *Rauwolfia* noch etwa 50 weitere Alkaloide isoliert worden. Besonders reich an Reserpin ist neben der Indischen Schlangengurzel vor allem der afrikanische Brech-Teufelspfeffer (*Rauwolfia vomitoria*).



Tropische Nutzpflanzen



Botanischer Garten

Reis

Reis (*Oryza sativa*) ist noch vor Weizen die wichtigste Nahrungspflanze des Menschen. Bezüglich der Anbaumengen werden zwar beide vom Mais inzwischen knapp übertroffen, dieser wird aber zu einem großen Teil nur als Futterpflanze genutzt. Seit etwa 5000 v.Chr. ist der Reisanbau in China, Thailand und im Norden Indiens belegt. Anscheinend ist die Pflanze mehrfach unabhängig voneinander in Kultur genommen worden. Sie könnte zunächst als Unkraut in überfluteten Terrassenfeldern aufgetreten sein, in denen bereits vor 10 000 Jahren Taro (*Colocasia esculenta*), ein Knollengewüse aus der Familie der Aronstabgewächse (Araceae), angebaut worden ist.

Die Gattung *Oryza* gehört zur Familie der Süßgräser (Gramineae) und umfasst neben zwei Kulturarten - dem Afrikanischen (*Oryza glaberrima*) und dem Asiatischen Reis (*Oryza sativa*) – etwa 20 Wildarten, die in den Tropen und Subtropen Afrikas, Asiens, Australiens und Südamerikas beheimatet sind. Innerhalb der Süßgräser wird der Reis in der Unterfamilie der bambusartigen Gräser (Bambusoideae) klassifiziert. Dies ist die ursprünglichste Gruppe der Gräser, die im Unterschied zu den moderneren Vertretern nicht drei, sondern meist sechs Staubblätter besitzt. Der Afrikanische Reis wurde vermutlich im Niger-Delta in Kultur genommen und wird noch heute in geringem Umfang in Westafrika angebaut. Sehr viel bedeutender ist jedoch die asiatische Kulturart *Oryza sativa*. Von ihr existieren heute etwa 120.000 Sorten, die an die unterschiedlichsten Kulturbedingungen angepasst sind. Der überwiegende Teil wird als Nassreis in überfluteten Feldern angebaut, einige Sorten werden aber auch als Berg- oder Trockenreis wie normales Getreide kultiviert.



Tropische Nutzpflanzen



Botanischer Garten

Sisal

Die Sisalagave (*Agave sisalana*) ist nach Baumwolle, Jute und Flachs die wert wichtigste Faserpflanze. Sie gehört zur Familie der Agavengewächse, die mit etwa 300 Arten in den tropischen und subtropischen Regionen Amerikas beheimatet sind. Verbreitungsschwerpunkt sind die Trockengebiete Mexikos, aus denen auch die Sisalagave stammt. Die Hafenstadt Sisal auf der Halbinsel Yucatán hat der Pflanze ihren Namen gegeben. Wie alle Vertreter der Gattung ist die Sisalagave eine ausdauernde Rosettenpflanze. Ihre dickfleischigen Blätter werden bis 1,5 m lang und enden in einer dornigen Spitze. Je nach Wachstumsbedingungen bildet die Sisalagave nach 6 bis 12 Jahren einen 5 bis 6 m hohen Blütenstand mit zahlreichen Brutknospen und stirbt danach ab.

Sisalfasern gehören zur Gruppe der Hartfasern, die nicht nur aus Cellulose bestehen, sondern auch den Holzstoff Lignin enthalten. Die einzelnen Faserzellen sind nur etwa 3 mm lang, aber sie durchziehen die gesamte Blattlänge in dichtgepackten Bündeln, so dass man Faserstränge von mehr als einem Meter Länge erhalten kann. Jedes Blatt enthält etwa 1000 bis 1200 Faserbündel, die maschinell durch Zerquetschen und Abschaben vom Blattgewebe getrennt und dann in der Sonne getrocknet werden. Die fast weißen Sisalfasern werden vor allem zu Seilen und Bindegarn verarbeitet, eignen sich aber auch als Dämmstoff und zur Herstellung von Teppichen. Seit einigen Jahren werden sie auch im Fahrzeugbau eingesetzt. Angebaut wird Sisal überwiegend in großen Plantagen. Haupterzeuger sind Brasilien, Mexiko, Tansania, Kenia und Madagaskar.



Tropische Nutzpflanzen



Tabak

Tabak war die meistgenutzte Schamanenpflanze in den alten Kulturen Mittelamerikas. Sie galt den Mayas als „Pflanze der Götter“, wurde rituell bei Heilungen eingesetzt und auch verwendet, um in Trance mit den Göttern in Kontakt zu treten.

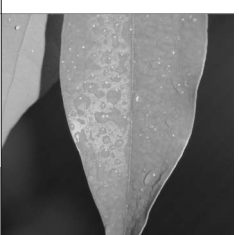
Die Blätter der Tabakpflanzen wurden teils unter Beimischung anderer psychoaktiver Pflanzen geraucht, gekaut oder geschmakt. Tabak galt aber auch als bedeutende Heilpflanze, die in der Volksmedizin Mittel- und Südamerikas noch heute gegen Schlangenbisse und Insektenstiche verwendet wird. Auch der Einsatz als Insektizid ist seit langem bekannt. Bereits in vorkolumbianischer Zeit gelangte der Tabak zu den Indianern Nordamerikas, wo das Rauchen des Kalumets (Friedenspfeife) zum religiösen Ritus wurde.

Die Tabakpflanze gehört zur Gattung *Nicotiana* in der Familie der Nachtschattengewächse (Solanaceae). Man kennt zwei Kulturarten, den Virginia-Tabak (*Nicotiana tabacum*), der heute weltweit angebaut wird, und den stärkeren Bauerntabak (*Nicotiana rustica*), der zuerst nach Europa kam, heute aber kaum noch genutzt wird. Beide Arten wurden in Südamerika lange vor Ankunft der ersten Europäer in Kultur genommen. Neben diesen beiden Kulturpflanzen umfasst die Gattung *Nicotiana* noch etwa 65 weitere Arten, die in Nord- und Südamerika, im Südpazifik, in Australien und im Südwesten Afrikas beheimatet sind. Wichtigster Inhaltsstoff der Tabakpflanzen ist das Alkaloid Nikotin, das über die Schleimhäute aufgenommen wird und in geringen Dosen eine anregende Wirkung hat, in höheren Mengen aber hoch toxisch ist. Wer seinem eigenen Tabak herstellen möchte, darf in Deutschland bis zu 100 Pflanzen steuerfrei anbauen.

Botanischer Garten



Tropische Nutzpflanzen



Botanischer Garten

Zimt

Die Zimtrinde spielte wie der Pfeffer bereits in der Antike eine bedeutende Rolle. In China lässt sich ihre Verwendung bis 2700 v.Chr. zurückverfolgen. Damit ist Zimt eines des ältesten Gewürze der Menschheit, das über die Seidenstraße auch früh ins östliche Mittelmeergebiet gelangte. Dort wurde Zimt, der in Stangenform oder als reines Zimtöl bekannt war, vor allem als Duft- und Räucherstoff geschätzt. In Deutschland wurde Zimt erstmals im Jahre 745 erwähnt. Der römische Diakon Gemmulus schickte ihn zusammen mit 2 Pfund Pfeffer an den Erzbischof Bonifazius von Mainz.

Die echten Zimtbäume gehören zur Gattung *Cinnamomum* aus der Familie der Lorbeergewächse. In dieser Pflanzengruppe sind aromatische Inhaltsstoffe weit verbreitet. Es sind ätherische Öle, die in besonderen Ölzellen meist in den Blättern gespeichert werden. Bei den Zimtbäumen treten sie in hoher Konzentration auch in der Rinde auf. Zur Gewinnung der handelsüblichen Zimtstangen werden zweijährige Äste geschnitten und entrinde. Die Rinde lässt man über Nacht fermentieren. Beim Trocknen rollt sich die Rinde des Chinesischen Zimtbaumes (*Cinnamomum aromaticum*) nur von einer Seite ein. Die Rinde des Ceylonzimites (*Cinnamomum verum*), der heute die wichtigste Quelle des in Europa verwendeten Zimts darstellt, rollt sich dagegen von beiden Seiten ein. Bei ihm wird nach der Fermentation noch die äußere Schicht der Rinde entfernt. Ceylonzimt wurde erstmals im 13. Jahrhundert beschrieben. Aber erst nachdem die Niederländer im Jahre 1656 die Insel Ceylon (Sri Lanka) in Besitz genommen hatten, kam er in größerem Umfang in den Handel.

