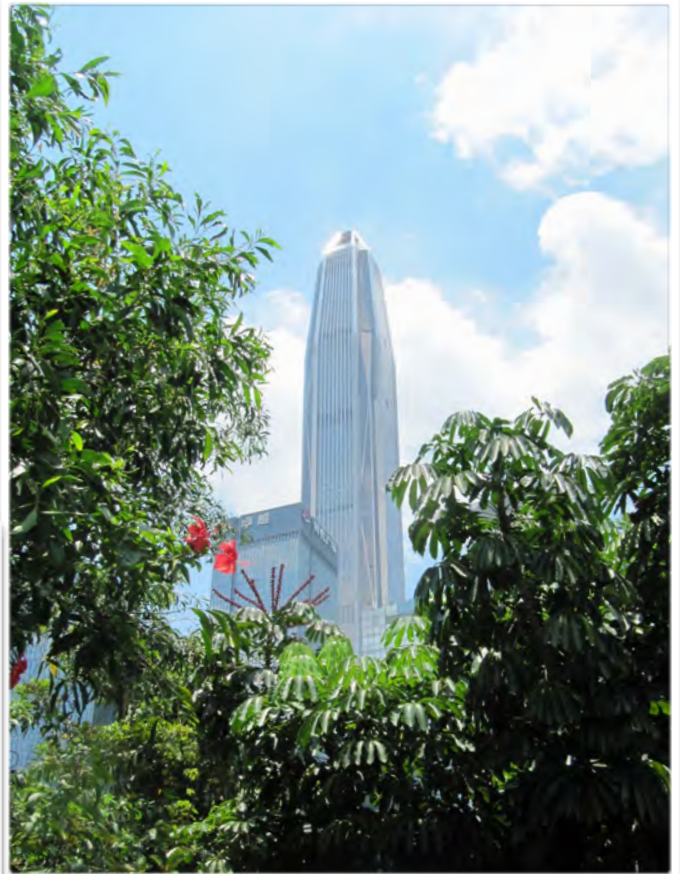


Botanische Sinologie



von **Rainer Nowack** erstellt anlässlich des Besuchs des 19. „International Botanical Congress“ in Shenzhen 2017.



In Erinnerung an **Ding Hou** (1921-2008)
und an **Jan-Frits (JeF) Veldkamp** (1941-2017)



Erwartungen an eine Reise in den „Garten der Welt

Vor gut einhundert Jahren galt eine Reise nach China immer auch als eine Zeitreise – zurück ins Mittelalter nämlich. So jedenfalls lesen sich einschlägige Reiseberichte. Der Schriftsteller Norbert Jacques, Erfinder des „Dr. Mabuse“ und späterer Bürgermeister von Sigmarszell bei Lindau, beklagte eine „Europaverlassenheit“ angesichts niedrigster hygienischer Standards, einer drakonischen Justiz mit Zurschaustellung von Exekutierten und der gesellschaftlich akzeptierten Tötung von Neugeborenen unerwünschten Geschlechts.

Die wissenschaftliche Welt in Deutschland war über die Hinrichtung eines der forschungsreisenden Brüder Schlagintweit wegen des nichtigen Verdachts der Spionage erschüttert. Die Liste grausam getöteter Missionare in China verlängerte sich Jahr um Jahr. Solche Zustände glaubte man in Europa seit dem Mittelalter überwunden zu haben.

China war aufgrund einer langen Isolation für Europäer eine Art zivilisatorische „blackbox“ geworden, und zu schrecklichen Tatsachen wie den obigen gesellten sich noch schaurigere Märchen. Im Westen wurde „China“ zu einer Chiffre für eine geheimnisvolle östliche Gefahrenzone.

Roman Polanski beispielsweise verwendet sie in seinem Filmklassiker „Chinatown“. Kryptische Andeutungen über eine dunkle Vergangenheit des Privatdetektivs Gittes in der „Chinatown“ von Los Angeles sind ein Spannung erzeugendes Grundmotiv des Films. Die betreffenden Vorgänge werden selbst in der Schluss-Sequenz nicht aufgeklärt.

Als der „rasende Reporter“ Egon Erwin Kisch 1932 das spätkoloniale China besuchte, publizierte er Reportagen unter dem effektheischenden Titel „China geheim“. Sie wurden sie zu einem Klassiker des Journalismus.

Die Entfremdung Chinas vom Westen hatte System. Über mehrere Jahrhunderte seit etwa 1300 u.Z. bestand eine staatlich kontrollierte wirtschaftliche und kulturelle Absonderung des Reiches.

Sie entsprang den sinozentrischen Doktrinen mehrerer Dynastien. Die Eigenständigkeit chinesischer Lebensweisen blieb vor äußeren Einflüssen, speziell vor einer Europäisierung bewahrt. Chinas Reichtum an biologischen Ressourcen machte das möglich, das Reich war selbstgenügsam. Im „ausgesperrten“ Europa dagegen steigerte sich das Verlangen nach diesen Gütern ins Maßlose.

Für beides, die Isolation Chinas und ihre spätere gewaltsame Aufhebung, spielten Pflanzen eine wichtige, teilweise sogar geschichtsbestimmende Rolle.

Wären die Reisenden Kisch und Jacques naturkundlich und speziell botanisch vorgebildet gewesen, hätten sie vielleicht zwischen den kurzlebigen und sie irritierenden Phänomenen der Zivilisation die viel älteren Zeugen einer gemeinsamen biologischen Vergangenheit in den Blick nehmen können. Der Eindruck von Fremdheit hätte sich womöglich abgeschwächt.

Gut ein Jahrhundert später, als ich im Sommer 2017 nach China aufbrach, war genau diese Natur das Ziel der Reise. Ohne mich vorab genauer zu informieren, rechnete ich damit, in ein modernes,

sich dem Touristen weltoffen präsentierendes Land zu kommen. Erlebnisse, wie sie Reisenden vor 100 Jahren widerfuhr, hielt ich bei der geplanten Reiseroute für ausgeschlossen. Und tatsächlich, in dem unter tropischer Hitze ächzenden Shenzhen und Guangdong trübte nicht einmal Verkehrs-Smog den klaren Blick auf ein technisch hochentwickeltes Land und seine fröhlichen und durchaus international gesinnten Bewohner.

Ich freute mich auf eine vielfältige und fremdartige Flora und auf einige legendäre Pflanzen. Meine Erwartungen wurden bei weitem übertroffen. Die Eindrücke waren so stark, dass sie ganz automatisch nach einem tieferen Verständnis verlangten. Eine bloße nachträgliche Archivierung von Fotos hätte mich nicht mehr zufriedengestellt. So entstand dieses Skript, mit dem ich Facetten der Naturgeschichte und die Rolle von Pflanzen in der Zivilisationsgeschichte Chinas skizziere. Es wurde ein schöner Zeitvertreib im Herbst und Winter 2017/2018. Zu Beginn des Schreibens war ich hauptsächlich von der anregenden Fremdheit der Flora Chinas eingenommen; gegen Ende überwog ein Staunen über das Gemeinsame in Chinas und Europas Naturgeschichte.



Der Seidenstrassen-Handel

Produkte aus China gehörten längst zur europäischen Alltagskultur, als die chinesischen Handelsbeschränkungen mit Europa wirksam wurden. Die Kalebasse (*Lagenaria siceraria*), ein in China domestizierter und u.a. als Trinkgefäß genutzter Kürbis, war den Römern vertraut und ist in der sogenannten Landgüterverordnung (Capitulare de villis) aufgeführt, mit der Karl der Große seinen Anbau an allen Kaiserpfalzen vorschrieb. Auf der Insel Reichenau im Bodensee wurde die Kalebasse im 9. Jahrhundert kultiviert und vom „schielenden“ Abt Wahlafrid Strabo in seinem berühmten Lehrgedicht „Hortulus“ beschrieben.

Der frühe europäische Fernhandel mit China lief vor allem über die Seidenstraßen. Die begehrte Seide gab diesen immer wieder wechselnden Routen ihren Namen. Der Beginn des Seidenstraßenhandels liegt im Dunkel der Geschichte. Für manche Gewürze, Früchte und Güter wie das Porzellan lässt sich die erste Einführung nach Europa nicht datieren. Entlang der Seidenstraßen gab es auch kulturellen Transfer; Weltreligionen wie der Buddhismus und das Christentum erreichten so China. Mit den Menschen reisten ihre Krankheiten, und die Pest sickerte im 14. Jahrhundert über die Seidenstraßen nach Europa ein.

Den Begriff „Seidenstraßen“ führte der deutsche Forschungsreisende Ferdinand von Richthofen (1833-1905) ein. Er hat auch den Terminus „Löss“ für die postglazial verwehten besonders feinkrümeligen Böden bekannt gemacht, die in China mächtige Bodenhorizonte bilden und dem das Land seine landwirtschaftliche Produktivität verdankt. Aus Richthofens illustrierender Familie stammen nicht nur der als Pilot bekannte „Rote Baron“, sondern auch zwei hochinteressante Damen, Else und Frieda von Richthofen.

Die Blütezeit der Seidenstraßen reicht vom 1. Jahrhundert v. u. Z. bis zum 14. Jahrhundert. Außer auf den Landwegen fand Fernhandel über das Meer statt. Die Chinesen besaßen eine leistungsfähige und dem Westen lange Zeit überlegene Flotte. Die maritimen Handelsrouten hatten Zwischenstationen auf Sri Lanka und auf der Insel Sokrota am Horn von Afrika.

Die Handelsrouten über Land wurden nach Topographie und Klima gewählt, und sie verliefen unter Umgehung von Wüsten und Hochgebirgen. Zusätzlich musste sich die Wegführung den politischen Umständen immer wieder anpassen und kriegerischen Konflikten ausweichen. Bedeutende dauerhafte Handelsstützpunkte waren das im heutigen Afghanistan gelegene Herat, Samarkand (heute Usbekistan) und Isfahan im Iran.

Die gegenwärtige chinesische Führung hat ein Milliarden-schweres Investitionsprogramm zur Wiederbelebung der Seidenstraßen aufgelegt und engagiert sich bis in den Osten Mitteleuropas hinein. Der 2017 begründete chinesische Militärstützpunkt am Horn von Afrika fügt sich in dieses Bild. Davon hörte ich während meiner Reise im chinesischen Staatsfernsehen. Schon lange ist China auf dem afrikanischen Kontinent engagiert. China geht nach seiner Öffnung den nächsten Schritt und expandiert auf dem Weg zur Weltmacht.

Ich interessierte mich speziell für die Auswirkungen des Waren- und Kulturaustausches mit China für die Pflanzenwelt in Europa. Welche in Europa wachsenden oder zumindest hier genutzten Pflanzen stammen ursprünglich aus China oder stehen mit der chinesischen Kultur in Zusammenhang? Eine Bestandsaufnahme der pflanzlichen Ressourcen Chinas war erforderlich, ebenso wie eine Ausleuchtung der Vorgänge und menschlichen Aktivitäten, die dem akzidentellen oder geplanten Transfer von Pflanzen zugrunde lagen.

Schließlich waren viele der auf den Seidenstraßen gehandelte Güter pflanzlicher Herkunft. China schöpfte aus einem enormen natürlichen Reichtum. Seide, Papier, Tee, Hanf, Gewürze, Arzneidrogen, Lacke sind nur einige der im Westen sehr begehrten Güter, die auf eine einfallsreiche und so nur in China mögliche Nutzung von Pflanzen zurückgehen. Floristischer Reichtum trifft in China auf eine ethnische Pluralität (ca. 53 Ethnien sind es im heutigen China), und dies erklärt die Vielfalt der aus Pflanzen entwickelten Produkte. Über die Geheimnisse ihrer Gewinnung und Verarbeitung wachten die Chinesen mit einer protektionistischen Handelspolitik. Über Jahrhunderte hinweg hielten sie Monopole für im Westen begehrte Güter.

Als der Handel über die Seidenstraßen schließlich untersagt wurde, war die merkantile Abschirmung Chinas nicht perfekt. Über die Umgehung der Handelsverbote lassen sich abenteuerliche Geschichten erzählen. Die Handelsrouten waren auch keine Einbahnstraßen. Wie sonst hätten Pflanzen aus dem erst im 15. Jahrhundert entdeckten Amerika nach China gelangen können. Die Portugiesen brachten im 16. Jahrhundert Mais, Erdnuss, Süßkartoffel und Chili über ihren Handelsstützpunkt Macao nach China. Als Anbaufrüchte fanden sie im Süden Chinas rasch Akzeptanz. Mais und Süßkartoffeln wurden im 17. Jahrhundert Volksnahrung. Südamerikanischer Chili verleiht chinesischen Gerichten ihre „Schärfe“, obwohl mit dem Sichuan-Pfeffer (*Zanthoxylum piperitum*) landeseigene Würzschärfe vorhanden ist. Beinahe 40% der pflanzlichen Nahrung in China basiert heute auf Kulturpflanzen amerikanischer Herkunft (Reinhard W, 2016).

In chinesischen Restaurants in Deutschland wird diese Realität ausgeblendet. Mais und Süßkartoffeln fehlen auf den Speisekarten, weil sie den Deutschen nicht als authentisch chinesisch gelten.

Für manche aus China stammende Naturprodukte geriet ihre fernöstliche Herkunft in Vergessenheit. Erst mit wissenschaftlicher, d.h. heutzutage mit molekularer Methodik wurde rekonstruiert, dass die wilden Vorfahren unseres Apfels aus dem chinesischen Tian-Shan Gebirge stammen (Juniper BE & DJ Mabberley, 2006). Nicht der in Europa wild vorkommende Holzapfel oder Krappapfel (*Malus sylvestris*), sondern der asiatische *Malus sieversii* ist der Urahne unseres Kulturapfels. Carl Friedrich von Ledebour (1786-1851) beschrieb den asiatischen Wildapfel 1833 aus dem Altai-Gebirge (in seiner „Flora Altaica“). Zuvor bereits hatte Johann (Ivan) Sievers 1793 die Äpfel entdeckt. An den Hängen des Tian-Shan wachsen auch heute noch ausgedehnte Wildäpfel-Wälder. Das nicht weit davon gelegene Alma Ata heißt auf kasachisch „Großvater des Apfels“.

Dem Krappapfel scheinen wir nicht mehr als das neudeutsche Schimpfwort „Crap“ zu verdanken. Sprachlich wurde der Apfel zum Stammvater weiterer Früchte aus China.

Ihre chinesische Herkunft trägt die Apfelsine, holländisch „Sinaasappel“ im Namen. Das gilt für das niederdeutsche Sprachgebiet, im Süden Deutschland hat man die Frucht wohlklingender „Orange“ genannt. Dieser Name lässt sich über das Provenzalische bis ins Arabische zurückverfolgen, und er hat sich international durchgesetzt. Als „Arangus“ hat Albertus Magnus 1250 in seinem „Liber de vegetabilibus“ die Bitterorange (*Citrus x aurantium*) bezeichnet.

Der „Persische Apfel“, also der Pfirsich verleugnet seine chinesische Herkunft ebenso wie der „Medische Apfel“, die Zitronat-Zitrone. Beide erreichten entlang der Seidenstraßen zunächst den Nahen Osten und wurden dort akklimatisiert. Als sie viel später auch in Mittel- und Nordeuropa bekannt wurden, benannten sie Händler und Verbraucher nach den Regionen, die sie fälschlicherweise für ihre Heimat hielten.

Europäische Reisende lernten den Pfirsich als eine orientalische Frucht kennen und gaben ihm den Namen „Persischer Apfel“ (lat. *Malum persicum*, gr. μήλον Περσικόν *mêlon Persikón*). Dabei ist kaum eine Frucht enger mit chinesischer Kultur und Lebensweise verbunden als „tao ye“, wie ihn die Chinesen nennen. Der Pfirsich wird in China seit über 4000 Jahren kultiviert.

Wir haben eine gewisse Vorstellung von Persien, aber wo liegt Medien, die angebliche Heimat der Zitronat (oder Cedronat)-Zitrone? Die sagenhaften „Medischen Gärten“ (Bretzl H, 1903) lagen im Land der Meder, die - längst untergegangen- eine Region im heutigen Iran/Irak bewohnten. In ihrem Zentrum verläuft das Zagros-Gebirge. Der Zitronat-Zitrone (*Citrus medica*) ist sprachlich/historisch und botanisch höchst interessant. Für die westliche Zivilisation erstmals beschrieben wurde sie von Gelehrten, die die Alexander-Feldzüge begleiteten, unter ihnen Theophrast, der Gründervater der wissenschaftlichen Botanik. Die Früchte eignen sich nicht zum Verzehr, der Baum wurde aber wohl wegen seiner optischen Attraktivität und vor allem wegen seines Dufts gepflanzt. Das jüdische Volk soll ihn während seines babylonischen Exils kennen und schätzen gelernt haben. Die Frucht wurde Bestandteil des Festtagsstraußes im traditionellen jüdischen Laubhüttenfest (Sukkot).

Im Altertum wurde die Zitronatzitrone als Duftstoff und Mottenmittel geschätzt, ganz ähnlich wie Zedernholz. Mit Zedernholz (gr. *kedros*) waren allgemein duftende Hölzer zum Räuchern gemeint und nicht nur dasjenige der Zedern (*Cedrus libani* u. *C. atlantica*) im heutigen botanischen Verständnis. Weil auch die Zitronatzitrone so angenehm duftet, wurde aus dem griechischen „Kedros“ über Vermittlung des Etruskischen „Citrus“. „Citrus“ war wiederum auch der Name für die der Thuja ähnliche *Tetraclinis articulata*. Beide Bäume wurden offenbar auf Grundlage des sie verbindenden angenehmen Holzduftes mit den gleichen Worten bezeichnet, nämlich mit „Kedros“ und „Citrus“. Das macht es jedenfalls plausibel, warum die Zitronatzitrone auch „Kedromelon“ =Zedernapfel genannt wurde. So ist jedenfalls der aktuelle Wissensstand zur Etymologie (Genaust H, 1975). Sowohl der deutsche Name *Zedrate*, als auch das deutsche Wort *Zitrone* sollen direkt auf die italienische Bezeichnung *cedro* zurückgehen, gut erkennbar beim „Zedernbrot“, einem Gebäck, das ähnlich wie ein Zimstern – allerdings in Halbmondform - und unter Verwendung von Zitronat gebacken wird.

Die heutige Vielfalt der Zitrusfrüchte ist durch spontane oder durch Menschen herbeigeführte Kreuzung von nur drei ursprünglich in China vorkommenden Arten entstanden. Eine von ihnen ist die Zitronatzitrone, und sie erreichte Europa als erste. Der Name Zitrone ging im Deutschen und Französischen im 14. Jahrhundert auf die Limone (*Citrus x limon*) über, die eine Kreuzung aus der Zitronatzitrone und der Bitterorange ist. In anderen Sprachen wie beispielsweise dem Englischen heißt die Zitronatzitrone noch immer „citron“, während die Zitrone (*Citrus x limon*) mit dem aus dem arabischen „laimun“ entlehnten Wort „lemon“ bezeichnet wird.

Die anderen beiden ursprünglichen *Citrus*-Arten sind die Pampelmuse (*Citrus maxima*) und die Mandarine (*Citrus reticulata*). Beide erreichten Europa und Amerika erst Anfang des 19. Jahrhunderts. Die Hybride aus beiden Arten, die Bitter-Orange (*Citrus x aurantium*), war schneller. Die Kreuzritter brachten sie im 11. Jahrhundert nach Europa, gemeinsam mit der Zitrone, Limone und der Aprikose. Die Araber brachten die gleichen Früchte wenig später auf die Iberische Halbinsel, nach „Al Andalus“.

Die süße Orange, ebenfalls eine Kreuzung aus der Mandarine (*Citrus reticulata*) und der Pampelmuse (*Citrus maxima*), wurde erst spät von den Portugiesen über den Seeweg nach Europa eingeführt. Der sich im 15. Jahrhundert ausweitende Anbau und Handel ist bis zum heute uns selbstverständlichen O-Saft zum Frühstück eine große Erfolgsgeschichte. Aber wer denkt dabei an China? Die Süß-Orangane hatte Jahrhunderte zuvor bereits Arabien auf dem Landweg erreicht. Es ist eigentlich erstaunlich, warum sie nicht dem Islam oder mit den Kreuzrittern kommend in Südeuropa etabliert wurde.

Stattdessen widerfuhr dies den kulinarisch mit Ausnahme für die Briten (Marmalade) wertlosen Bitterorangen oder Pomeranzen (=pomum aurantium =Goldapfel).

Das vorerst letzte Kapitel der Erfolgsgeschichte der Zitrusfrüchte hat nur noch sehr indirekt mit China zu tun. Die Grapefruit (*Citrus x paradisi*) entstand um 1750 in der Karibik. Sie ist eine Kreuzung der Orange mit der Pampelmuse (*Citrus maxima*), also eine Rückkreuzung in eine der Eltern-Arten der Orange, durch die die Bitterstoffe der Pampelmuse gegenüber der Süße der Mandarine mehr Gewicht erhalten.

Der Namenwirrwarr bei den Zitrusfrüchten scheint symptomatisch für Pflanzen zu sein, die sehr frühzeitig, d.h. bereits vor dem historisch so bezeichneten Seidenstraßenhandel mit Händlern von Ost nach West wanderten. Bestens erhaltene Mumien in der Taklamakan-Wüste dokumentieren die Anwesenheit von Menschen mit europäischem Aussehen vor 4000 Jahren. Es ist nur plausibel, dass Pflanzen, die bereits damals gehandelt wurden, heute keine sicheren Hinweise mehr auf ihre Herkunft im Namen tragen. Als sie in unseren neuzeitlichen Horizont traten, hatten sie schon verschieden lautende Namen unterschiedlicher Etymologie und Provenienz gehabt. Die Weitergabe der Namen war anfällig für sprachliche/klangleiche Verschiebungen und inhaltliche Irrtümer.

Von einem phytogeographischen Irrtum wie beim Pfirsich kündigt der wissenschaftliche Name des am Bodensee beliebten Straucheibischs (*Hibiscus syriacus*). Der schöne große Blüten tragende Strauch wird von vielen beansprucht, u.a. ist er eine Nationalblume Koreas und wird von einigen als die „Rose von Sharon“ der Bibel angesehen. In den Nahen Osten und nach Syrien, auf das sein wissenschaftlicher Name hinweist, gelangte der Strauch wohl zur Blütezeit des Seidenstraßenhandels oder davor. Die Namengebung zeigt, wie fehleranfällig es sein kann, wenn Gelehrte, in ihren Studierstuben sitzend, auf Quellen- und Feldforschung verzichten. Linné war - trotz aller Verdienste - ein solcher „armchair botanist“ und verließ sich beim Straucheibisch auf den Basler Caspar Bauhin, der in seinem „Pinax theatri botanici“ 1623 die Pflanze „*Alcea arborescens syriaca*“ nannte. „Habitat in Syria“ schreibt daraufhin Linné. Linné ehrte die ihm als (irreführende) Gewährsmänner dienenden Brüder Johann und Caspar Bauhin, als er den bereits von Charles Plumier vorgeschlagenen Namen *Bauhinia* für eine bedeutende Leguminosen-Gattung übernahm. Die zweigeteilten Blätter symbolisieren das botanische Brüderpaar aus Basel. Eine *Bauhinia* ist heute Wappenpflanze Hongkongs.

Den uns ebenfalls als Zimmerpflanze so vertrauten Roseneibisch verortete Linné dagegen mit der Namengebung „*Hibiscus rosa-sinensis*“ in China, obwohl ihm nur Hinweise auf Vorkommen in Indien und Java vorlagen. Instinktiv mag er aber richtig gelegen haben, heute gilt China als das Gebiet, in dem die Domestikation des Roseneibischs aus Wildverkommen erfolgte. Letztere sind heute erloschen, der Roseneibisch ist nun eine globalisierte Zierpflanze und wie die meisten Kulturpflanzen heimatlos, d.h. nur noch aus der Kultur bekannt. Die heutige Vielfalt von Zierpflanzen aus China in unseren Gärten und Parks geht überwiegend auf hortikulturelle Sammelreisen des 19. Jahrhunderts und der hundert Jahre davor liegenden botanischen Sammeltätigkeit von Missionaren zurück. Auf beide Zeitabschnitte gehe ich noch ein. Allen Einführungen aus dieser Zeit ist gemeinsam, dass die Zeitpunkte und Umstände meist bis ins Detail bekannt sind und dass sie aus in China fortbestehenden Wildpopulationen heraus erfolgten.

Anders ist das bei der Taglilie (*Hemerocallis fulva*), die frühzeitig vermutlich mit dem Seidenstraßenhandel nach Europa kam. Ich war begeistert, als ich große Bestände blühend auf steilen Hängen und auf Felsen in Guangdong erblickte. Seit ich in Lindau bin, verfolge ich die hier auf Riedwiesen und entlang der Argen eingebürgerten Vorkommen. Sie blühen zwar, sind jedoch als triploide Auslesen steril, folglich stammen sie aus gärtnerischen Vorkommen. *Hemerocallis fulva* kann unbeabsichtigt oder wegen arzneilicher Eigenschaften (Schmerzstillung) oder der Verwendung zum Färben über die nördlichen Seidenstraßen nach Europa gelangt sein. Eine vergleichbare Einführungs-Geschichte nach Europa könnte die Tigerlilie (*Lilium tigrinum*) gehabt haben. Ihre Knollen sind essbar, u.a. sollen sie zum Andicken von Suppen verkocht worden sein, und sie sollen ebenfalls Heilwirkungen haben. Sicher sind weitere Pflanzen und ihre Produkte aus China frühzeitig über die Seidenstraßen nach Europa eingeführt worden.

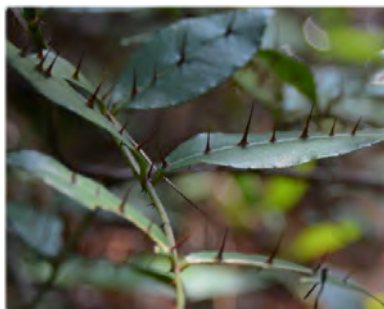
Die Seide war auf den nach ihr benannten Routen zweifellos das ökonomisch wichtigste Handelsgut, denn es war den Chinesen erstaunlich lange gelungen, die Geheimnisse ihrer Herstellung zu bewahren.



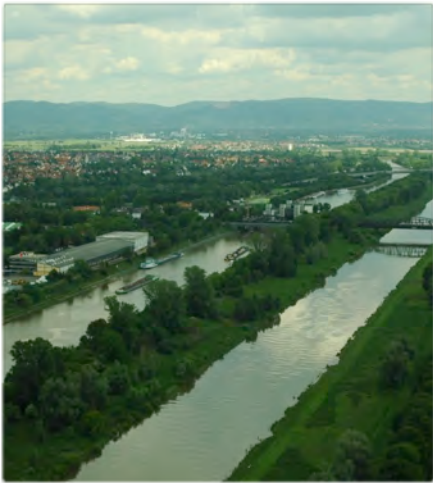
Paula Gans Sukkot 800px-
Im_Gebet_beim_Laubhüttenfest,_Paula_Gans_
IMG_4724_4725_4726_edit

Frühzeitig nach Europa gelangte chinesische Pflanzen: Kalebasse (*Lagenaria siceraria*), die Pomeranze (*Citrus x aurantium*) mit ihrem verbreitertem Blattstiel (Cordoba), Pampelmuse (*C. maxima*), Grapefruit (*C. x paradisi*) als spät in der Karibik entstandene Hybride. Die erste nach Europa eingeführte Zitrus-Art (*C. medica*) wird rituell im jüdischen Laubhüttenfest verwandt. Galgant (*Alpinia chinensis*) und *Globba racemosa* repräsentieren Gewürze der Ingwer-Verwandtschaft, Mao Zedong vor einem Maisfeld, der in China so bedeutenden Nahrungspflanze amerikanischer Herkunft.





Die Perikarpe des Sichuan-Pfeffers hinterlassen ein Gefühl betäubender Schärfe im Mund (*Zanthoxylum simulans*), die Rautengewächse sind auf den Blättern (*Z. nitidum*) und am Stamm bewehrt (*Z. armatum*), *Z. avicennae* (2.R.li). Mit dem Seidenstraßenhandel kamen die Taglilie (*Hemerocallis fulva*) - hier die am Bodensee eingebürgerte triploide Sippe - und die Tigerlilie (*Lilium trigrinum*) nach Europa. *Hemerocallis fulva* an den Hängen des Danxia Shan. Der beliebte Strauch-Eibisch (*Hibiscus syriacus*) kommt trotz seines anders lautenden Namens ebenfalls aus China.



Die Mannheimer Maulbeerinsel im Neckar mit den kurfürstlich für den Seidenbau erzwungenen Pflanzungen der Weißen Maulbeere (*Morus alba*), zwei alte Weiße Maulbeeren in Lindau, ebenfalls für den Seidenbau gepflanzt. Der Seidenspinner (*Bombyx mori*) mit seinen Entwicklungsstadien, u.a. dem Seide liefernden Kokon. Eine Schwarze Maulbeere (*Morus nigra*) mit ihren schmackhaften Früchten vor Darwins Haus in Downe.

Der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) in China (Foto G. Kasperek), gemeinsam mit *Paulownia tomentosa* im japanischen Matsumoto (1993) und an der Brooklyn Bridge in New York (1995). Seine weltweite Etablierung als „weed tree“ wurde durch Pflanzungen zur Gewinnung der Shantung-Seide gefördert.



麻

Bereits Marco Polo verwechselte den Papiermaulbeerbaum (*Broussonetia papyrifera*) mit der Maulbeere für die Papierherstellung. Seine weiblichen Fruchtverbände locken riesige Wespen an. Aus China ist Papierherstellung aus dem Jahre 105 u.Z. schriftlich belegt. Das Verfahren ist dem heutigen Prozess bereits sehr ähnlich. Weitere dabei verwendete Pflanzen sind die mit der Brennnessel verwandte *Boehmeria tri-cuspis*, Bambus und Hanf (chines. Schriftzeichen). Die allgegenwärtigen Bambus-Arten bilden entlang der Arme des Perl-Flusses ausgedehnte Wälder aus. *Phyllostachys edulis* kann bis zu 30 Meter hoch werden und wird wegen seiner schmackhaften Rhizome auch kultiviert.

Seide und Papier

Die Geschichte der Seide ist spannend und opulent wie ein Roman. Episoden daraus berichtet der aus Wertach im Allgäu stammende Autor W. G. Sebald in seiner von Alltags-Beobachtungen inspirierten weitschweifigen Erzählweise (Sebald WG, 1997).

Mich interessieren besonders die Pflanzen in der Seidenproduktion und ich beginne, vielleicht überraschend, mit einem Blick vom Mannheimer Fernsehturm auf den Neckar und den 1930 erbauten Neckarkanal. Die schmale Halbinsel dazwischen ist die sogenannte Maulbeerinsel. Sie trägt ihren Namen zu Recht, denn auf ihr wächst ein Bestand des Weißen Maulbeerbaums (*Morus alba*). Die Pflanzung wurde Anfang des 19. Jahrhunderts auf Geheiß der Großherzogin Stephanie von Baden angelegt, und zwar zur Wiederbelebung der Seidenraupenzucht in der Kurpfalz. Die Seidenkultur war bereits zuvor seit 1690 von Pfälzer Kurfürsten gefördert oder besser gesagt angeordnet worden.

Die obrigkeitliche Lenkung von Maulbeerpflanzungen lässt erahnen, wie begehrt Naturseide bei den Herrschern gewesen sein muss. Naturseide ist das Produkt der Raupen des Seidenspinners (*Bombyx mori*). Seidenspinner sind durch Jahrtausende lange (in China ist Seidenproduktion seit mindestens 5000 Jahre nachgewiesen) menschliche Zuchtwahl domestizierte Insekten, also gewissermaßen Haustiere. Sie sind außerhalb menschlicher Obhut nicht lebensfähig, und anders als ihre wilden Vorfahren, die Wildseidenspinner (*Bombyx mandarina*), sind sie flugunfähig. Die Seidenraupe ernährt sich ausschließlich von Blättern des in China einheimischen Weißen Maulbeerbaums (*Morus alba*). Für die Seidenzucht werden die Wildbestände seit Menschengedenken um Plantagen ergänzt. Den Seidenfaden produziert der Schmetterling als Kokon für seine Eier. Das mittlere Drittel des Seidenfadens ist Rohseide höchster Qualität. Die restlichen zwei Drittel verspinnt man zu minderwertigerer Schappe- und Bouretteseide. Die Blätter von 8 Maulbeerbäumen sind für ein Kilo Seide erforderlich. Für einen dicken Seidenpullover benötigt man 1000 Seidenraupen.

Beides zusammen, das domestizierte Insekt und seine enge Bindung an die Maulbeere als Futterpflanze wurden als Geheimnisse der Seidenproduktion gehütet. Die Außerlandesbringung dieses Geheimnisses war bei Todesstrafe verboten, und so blieb das einträgliche Monopol lange bestehen. Im Altertum wurde das über die nördlichen Seidenstraßen erreichbare fernöstliche Land, also der Norden des heutigen Chinas, „Serica“ genannt, was auf die Mandarin-Chinesische Vokabel „se“ oder „si“ für Seide zurückgeht.

So jedenfalls hat man die chinesische Vokabel auf Basis des lateinischen Alphabets romanisiert. Die offizielle Systematik der phonetischen Umschrift des Hochchinesischen ins Lateinische heißt Pinyin. Chinesische Zeichen stehen in der Regel für jeweils eine Silbe, entsprechend ist die Pinyin-Umschrift silbenbasiert.

Unüberwindlich war die Handelsblockade für Seidenraupen nicht. Der antike Vielschreiber Plinius der Ältere, der 79 u.Z. beim Vesuv-Ausbruch starb, erwähnt die Herstellung von Seide auf der Insel Kos, wohin die Raupen mitsamt den Maulbeeren gelangt sein mussten. Mehrere legendenartig ausgeschmückte Fälle von Produktpiraterie sind im Umlauf. Zwei persischen Mönchen gelang um die Mitte des 1. Jahrhunderts u.Z. in zu Wanderstöcken umfunktionierten Bambusstöcken die Ausfuhr von Eiern des Seidenspinners an den Hof des oströmischen Kaisers Justinian I. nach Konstantinopel. Auch Samen des Maulbeerbaums führten sie mit sich. Diese Episode wird von W. G. Sebald beschrieben, der ein vermeintliches Fragment dieses Spazierstocks in dem kuriosen „Museum Clausum or Bibliotheca abscontia“ des englischen Gelehrten Thomas Browne in Norwich (1605-1682) entdeckte. Dies veranlasste Sebald zu einem weit gespannten Exkurs über die schillernde Geschichte der Seidenzucht in Europa. Am Beispiel Frankreichs führt er aus, wie kontrovers die Seidenzucht und die dafür erforderlichen Umstellungen in der Landwirtschaft waren. Der Vater der französischen Landwirtschaft Olivier de Serres, Autor des damaligen Bestsellers „Theatre d'agriculture et mesnage de Champs“ war ein glühender Befürworter der Seidenzucht und überzeugte König Heinrich IV, seinen Untertanen Anpflanzungen von Maulbeeren zu befehlen. Sein Gegenspieler Maximilien de Béthune, Duc de Sully, befand das Klima in Frankreich als zu rau für die Seidenzucht, und er befürchtete eine Verschwendung der Arbeitskraft der Landbevölkerung. Die Einwände Sullys wurden ignoriert und die Seidenzucht etablierte sich in Frankreich unter besonderer Mitwirkung der Hugenotten. Die vom Calvinismus geleiteten Protestanten konnten nach dem Edikt von Nantes 1598 im Lande bleiben und wurden zu Experten in den „serischen Angelegenheiten“. Zeitgleich entstand unter Jakob I auch in England ein Seidenboom, und so wurde auf dem Gelände des späteren Buckingham Palace ein Maulbeergarten angelegt. Jakob selbst muss von der Zucht besessen gewesen sein. Angeblich soll man aber hier aufgrund eines botanischen Irrtums den Schwarzen Maulbeerbaum (*Morus nigra*) gepflanzt haben, von dem die Raupen nicht fressen.

Nach Aufhebung des Toleranz-Ediktes von Nantes durch Ludwig XIV mit dem Edikt von Fontainebleau 1685 nahmen die Hugenotten ihre Expertise überall dorthin mit, wohin sie auswandern mussten. Um Norwich im Osten Englands entstand eine blühende Seiden-Industrie durch aus Wallonien zugewanderte hugenottische Meisterweber.

In Preußen, das den Hugenotten die Religionsausübung garantierte (Toleranzedikt von Potsdam), wollte auch Friedrich der Große vom Wissen der Neubürger profitieren. Zur Förderung der Seidenproduktion wurden unter Zwang Plantagen von Maulbeer-Bäumen angelegt. Bekannt ist Friedrich freilich für die Durchsetzung des Kartoffel-Anbaus bei seinen Preußen mithilfe des Kartoffelbefehls und der Mitwirkung protestantischer Pfarrer (Knollenprediger).

Bei den Maulbeeren war Friedrich am Ende nicht erfolgreich. Die Landbevölkerung erkannte, dass Maulbeeren nur zur Produktion eines für sie unerschwinglichen Luxustextils benötigt wurden. In der Kurpfalz hieß die Maulbeere „Zwinguff“, weil den Menschen die Anpflanzung aufgezwungen wurde.

Jeder Bürger mit Eigentum musste dort 6 Maulbeerbäume pro Morgen Land pflanzen. Einschlägige Bücher der Serikultur sollten den Erfolg sicherstellen, z.B. das „Lehrbuch für Seidenanbau für Deutschland“ von Joseph von Hazzi.

Das Thema muss die Menschen vom 18. bis in das frühe 20. Jahrhundert immer wieder beschäftigt haben. In Lindau am Bodensee stehen noch einige alte Maulbeerbäume, die an eine Seidenraupenzucht erinnern. In der Mittelachse der Villa Alwind wurden im 19. Jahrhundert Maulbeeren gepflanzt, außerdem auf Gut Brühl, auf dem Exerzierplatz und auf der Köchlinwiese. Ab 1924 versuchten die Fabrikanten J.P. Pfister und F. Jenny erneut den Seidenbau in Lindau zu begründen.

Im „Reichsstadt Lindauischen Intelligenzblatt“ (gedruckt von Ludwig Stoffel) vom 24. 4. und vom 1. 5. 1784 wird das Eintreffen von zwei Büchern zur „Serikultur“ in der „Fritzschen Buchhandlung“ vermeldet: „Anleitung, hinlängliche zur Seidenzucht, und zuversichtliche Anweisung mit Nutzen und Gewinnst zu betreiben. 8. Ulm; Anleitung zur Pflanzung der Maulbeer-Bäume und Erziehung der Seidenwürmer, 8. Freyburg und Karlsruhe, 1776.“ (Hartmann L. 2010).

Nach einer Reihe fehlgeschlagener Versuche, die Seidenproduktion in deutschen Landen zu etablieren, schwangen sich zuletzt die Nazis dazu auf (Erlass von 1936). In ihrem Streben nach Unabhängigkeit von Importen bei allen (kriegs)wichtigen Werkstoffen und Nahrungsmitteln versuchten sie das Volk und explizit seine Jugend mit Lehrfilmen für den „Deutschen Seidenbau“ zu begeistern. Mazomeit (2009) zitiert hierzu aus Ludwigshafen-Oggersheim im Jahre 1937: „Die Seidenraupenzucht ist von größter Bedeutung – auch in wehrpolitischer Hinsicht – da Naturseide z.B. unbedingt erforderlich ist zur Herstellung von Fallschirmen, chirurgischer Nähseide u.s.w.“. Auch in Lindau erschien zuletzt 1936 ein Zeitungsaufwurf: „Pflanzt Maulbeeren und schafft somit die Grundlage für den deutschen Seidenbau“. Danach versandeten derartige Kampagnen in Lindau wie anderswo auch.

Die Geschichte der Seidenwirtschaft nördlich der Alpen kann als ein Lehrstück verfehlter obrigkeitlicher Politik gelten. Die Anordnungen der Landesherren wurden mit zivilem Ungehorsam unterlaufen, und bei ausbleibender Mitwirkung der Landbevölkerung musste man von den Vorhaben lassen.

Südlich der Alpen war man erfolgreicher, weil das Klima der Seidenproduktion zuträglicher war. Im Byzantinischen Reich hatte die Seidenproduktion um 550 u.Z. begonnen. Italien war ab dem 12. Jahrhundert führend in der Seidenproduktion, im Süden v.a. in Palermo, Messina und weiter nördlich in Lucca mit seiner dort ansässigen Kunstfertigkeit im Färben von Seide. Später wurde die Seidenproduktion nach Venedig verlagert, der Brenner wurde zur wichtigen Transportroute über die Alpen und Bozen ein bedeutender Umschlagplatz.

In Mitteleuropa entstanden trotz des fehlenden Züchterfolgs Zentren der Seidenweberei, z.B. in Zürich, Krefeld, und Lyon. In der „Samt und Seidenstadt“ Krefeld war es wiederum mit den Mennoniten eine religiöse Minderheit, die mit diesem Handwerk reüssierte. In Krefeld verband sich die Sei-

denweberei mit der aus Radevormwald aus religiösen Gründen ausgewiesenen Familie van der Leyen.

Welche der älteren Maulbeerbäume in Deutschland heute noch auf die Serikultur zurückgehen, das ist im Einzelfall schwer einzuordnen. Bei einer Baumgruppe entlang der Stadtmauer in Freyburg an der Unstrut, das sonst für seinen Weinanbau bekannt ist, könnte ich mir das vorstellen.

Die meisten Maulbeer- „Senioren“ sind Schwarze Maulbeerbäume. Vegetativ ist die Weiße Maulbeere nur schwer von der Schwarzen Maulbeere (*Morus nigra*) zu unterscheiden. Ihrer schmackhaften Früchte wegen wurde letztere in den wärmeren Regionen Mitteleuropas kultiviert. Mazomeit schreibt, dass der Baum einst in beinahe jedem Pfälzer Dorf wuchs (Mazomeit J, 2009).

Ein betagter Schwarzer Maulbeerbaum gilt als „Wunder von Helgoland“. Der Baum hat einen massiven Granatenbeschluss während und nach dem zweiten Weltkrieg überlebt. Er soll rund 150 Jahre alt sein und aus der Zeit stammen, als in Helgoland erstmals ein Seebad gegründet wurde. An seinem Standort stand das alte Pastorat, wo man ähnlich wie im schottischen Gretna Green ohne Aufgebot und Formalitäten heiraten konnte. Damals galt Helgoland als eine „Liebesinsel“. Auch hinter dem Haus Charles Darwins in Down (Grafschaft Kent) steht ein alter Maulbeerbaum (auch *Morus nigra*). Grundsätzlich können Maulbeerbäume mehrere hundert Jahre alt werden, sie benötigen dazu ein wintermildes Klima.

Während alte Maulbeerbäume heute als Naturdenkmäler geschützt werden, gilt der Chinesische Götterbaum (*Ailanthus altissima*) vielen als eine ökologische Gefahr. Auch seine Einführung hängt teilweise mit der Seidenzucht zusammen. Auf ihm fressen die Raupen des Götterbaumspinners (*Samia cynthia*), der mit der „Shantung-Seide“ einen Ersatzstoff für Maulbeerseide liefert. Der Götterbaum gelangte 1740 durch den Jesuiten Pierre Nicolas d'Incarville nach Paris, 1753 wurde er nach England eingeführt. In Wien sollte der Götterbaum der Seidenproduktion zum Start verhelfen. Als Ziergehölz war er solange populär, wie er sich nicht als invasives Gehölz ungebeten vermehrte. Peter Joseph Lenné hatte ihn neben das Palmenhaus auf der Pfaueninsel gepflanzt. Inzwischen wird der Götterbaum rigoros als „weed-tree“ geächtet und bekämpft.

Die „Ghetthopalme“, wie der Herausgeber der Zeitschrift „Gartenpraxis“ Jonas Reif den Götterbaum nennt, machte sich weltweit in vernachlässigten innerstädtischen Bezirken breit. Im Nachkriegs-Deutschland geschah dies auf den Brachen der zerbombten Städte. In Berlin eroberte der dort erstmals 1789 gepflanzte Götterbaum die kriegszerstörte und geteilte Stadt und formierte sich entlang der „Mauer“ zu ganzen Wäldern. Dort, im seinerzeit für seine unregulierte artenreiche Vegetation berühmten „Gleisdreieck“ am ehemaligen Potsdamer und Anhalter Güterbahnhof lernte ich ihn im „Deutschen Herbst“ 1977 kennen. Diese Wildnis ist heute gezähmt, bzw. durch Überbauung verschwunden.

Forschungsreisende in China glaubten lange, dass aus der Rinde des Maulbeerbaums auch Papier hergestellt würde. Das ist nur ausnahmsweise der Fall, wenn Maulbeerbast dem zur Papierherstellung angerührten Pflanzenfaser-Kleister in kleinen Mengen zugesetzt wird. Es liegt eine Verwechslung mit dem Papiermaulbeerbaum (*Broussonetia papyrifera*) vor. Der Irrtum geht bereits auf Marco Polo zurück. Botanisch gesehen ist er verzeihlich, sind doch beide nahe verwandt.

Aus China ist Papierherstellung aus dem Jahre 105 u.Z. schriftlich belegt. Das Verfahren, das dem heutigen Prozess bereits sehr ähnlich ist, wurde durch einen Beamten am chinesischen Kaiserhof beschrieben. Papierartige Schreibstoffe wurden aus Seidenabfällen hergestellt, dem Hanf und Rinde und Bast des Papiermaulbeerbaums zugesetzt wurden. Auch Fasern der Ramie (Gattung *Boehmeria*), einer Brennnessel-Verwandten wurden in dem Faserbrei verarbeitet. Noch heute wird sogenanntes China- oder Japanpapier für künstlerische Zwecke nach traditionellen Verfahren aus diesen Pflanzen hergestellt.

Wir sahen einige schöne weibliche Exemplare der zweihäusigen *Broussonetia*, deren reife Fruchtverbände von riesigen Wespen besucht wurden. Der Baum wird heute weltweit gepflanzt und bürgert sich mancherorts ein. Ich sah ihn bereits 1983 als eingeführtes Gehölz auf Teneriffa.

Beschreibstoffe wurden in allen kulturellen Zentren der Welt mehr oder weniger unabhängig voneinander entwickelt. Unser Wort Papier geht erkennbar auf das altgriechische Papyros (gr. πάπυρος) und damit auf eine grasähnliche Pflanze (*Cyperus papyrus*, ein Sauergras) zurück, aus deren Stängel-Mark in Ägypten eine plane Unterlage zum Beschreiben hergestellt wurde.

Auf unseren Wanderungen in Guangdong begegnete mir auch die Ramie (*Boehmeria tricuspis*), der man die Verwandtschaft mit unserer Brennnessel ansieht. Wie die Brennnessel wächst die Ramie in der Nähe menschlicher Siedlungen und scheint nitrophil zu sein. Bezeichnenderweise fand ich sie in der Umgebung eines Rastplatzes mit Toiletten.

Nun läge es nahe, auf den Hanf (*Cannabis sativa*) 麻 mit seinen vielfältigen Verwendungen und seinen äußerst spannenden Verwicklungen mit der Menschheitsgeschichte einzugehen. Der Versuchung widerstehe ich. Tatsächlich stammt auch Hanf ursprünglich aus China, und vermutlich wurden viele Facetten seiner Nutzbarkeit, darunter die medizinischen hier erstmals entdeckt.

Gleiches gilt für die Bambus-Gräser, die mit 534 Arten in 34 Gattungen in China verbreitet sind. Ich schätze Gräser ganz besonders, aber auf eine nur halbwegs angemessene Würdigung der Bambus-Gräser und ihre Nutzung in China muss ich hier verzichten. Unsere botanischen Experten haben immer abgewunken, wenn ich mal nachfragte. Keiner fühlte sich bei den *Bambusaceae* kompetent.

Die Reise (21.7. – 6. 8. 2017)

Äußerer Anlass für meine Befassung mit der Flora Chinas war eine 14-tägige Reise zum Botanischen Kongress in Shenzhen mit eingeschlossener fünftägiger botanischer Exkursion in der Provinz Guangdong. Die hier niedergeschriebene nachträgliche Aufarbeitung bringt meine reichhaltigen floristischen Eindrücke in eine erinnerungsfähige Struktur und vertieft sie. Gemeinsam mit meinem Freund Klaus Adolphi hatte ich mich seit dem letzten Kongress 2011 in Melbourne auf Shenzhen 2017 gefreut. Es wurde unser dritter gemeinsamer Kongress.

Die Botaniker der Welt treffen sich alle 6 Jahre zum Internationalen Botanischen Kongress. Die Konvention versammelt eine den Pflanzen im weitesten Sinne verbundene Gemeinschaft. Wissenschaftler mit so unterschiedlichen Zugängen zum Organismus Pflanze treffen aufeinander, dass sie sich nicht ohne weiteres fachlich verständigen können. Dennoch halten alle an der Kongress-Tradition fest und gestatten sich alle 6 Jahre gegenseitige Blicke über den Tellerrand. Auch bloße Liebhaber der Botanik, wie ich es bin, sind willkommen. Das ist eine Besonderheit, die beispielsweise in der Medizin ganz abwegig wäre. Die sinnlich-ästhetische Faszination für die Pflanzen hat eine Integrationskraft über die fachlichen Verzweigungen und die unterschiedlichen Professionalisierungsgrade hinweg.

Modernisten wie molekulargenetisch arbeitende Taxonomen, Ökologen, Agrarwissenschaftler und Physiologen begegnen hier Traditionalisten wie morphologisch oder historisch sprachwissenschaftlich geschulten Kennern der Pflanzenwelt. Und sie werfen Fragen auf, die erst im Zusammenwirken alter und neuer Disziplinen gelöst werden. Susanne Renner, die Chefin der Botanik in München erklärte in ihrem Vortrag zur Phylogenese der Kürbisgewächse, wie durch Kombination molekularer Daten mit klassischen morphologischen Pflanzenbeschreibungen und historischer Provenienzforschung zu alten Herbarbelegen die Domestikation der Kürbisse verstanden werden kann. Nebenbei machte sie die Unverzichtbarkeit der oft als überholt gebrandmarkten wissenschaftlichen Herbarien deutlich.

In Shenzhen fand der 19. Internationale Botanische Kongress statt. Eine deutsche Organisation von Botanikern kann als ein Vorläufer der „International Association of Botanical Taxonomy (IAPT)“ gelten, die die Kongresse ausrichtet. Der erste fand 1900 in Paris statt, mit Leningrad 1975 und West-Berlin 1987 haben gleich zwei Tagungsorte durch politische Entwicklungen ihre Namen geändert (heute (wieder): St. Petersburg, Berlin), die größten zeitlichen Lücken von jeweils 16 Jahren klaffen um die beiden Weltkriege herum. Die Zoologen pflegen eine ähnliche Kongress-Tradition, sie treffen sich alle 4 Jahre.

Als vielleicht ältester Teilnehmer feierte Friedrich Ehrendorfer während des Kongresses in Shenzhen seinen 90. Geburtstag. Ehrendorfer aus Wien hatte als junger Mann bereits 1954 am Kongress in Paris teilgenommen und seither keinen ausgelassen. Vor 6 Jahren in Melbourne konnten wir ihn auf einer mehrtägigen Exkursion näher kennenlernen. Damals hatte er bereits den China-Kongress ins

Auge gefasst, natürlich mit der gebotenen Mischung aus demütigem Hoffen und Zweifeln, ob es ihm noch vergönnt sein würde. Nun hatte er es geschafft und nicht nur am Kongress selbst, sondern auch an davor und (!) danach durchgeführten Exkursionen teilgenommen.

Shenzhen war ein Kongress der Superlative und wollte das wohl sein. Mit über 7000 registrierten Teilnehmern wurde ein Rekord für botanische Kongresse aufgestellt. Dies lag an der hohen Zahl chinesischer Teilnehmer. In Melbourne 2011 waren es im Gegenteil besonders wenige Teilnehmer gewesen. Mit dem damals sehr ungünstigen Wechselkurs für australische Dollars hatten sich viele Botaniker die Reise nach Australien nicht leisten können.

Die Megapole Shenzhen mit ihren 14 Millionen Einwohnern hatte sich bis in seine Randbezirke hinein für den Kongress geschmückt. Üppige Blumenarrangements und florale Lichtinstallationen an Gebäuden bewarben das Ereignis. Soviel Ehre wird der Botanik heutzutage sonst nicht mehr zuteil. In Shenzhen und in China allgemein war man stolz darauf, den Kongress ausrichten zu können. Eine ganze Armee einheitlich in Kongress-Shirts gekleideter Hilfskräfte, vermutlich Studenten, halfen beim Check-in, bei der Verteilung von Wasser etc.. Auch „echte“ Armeen patrouillierten gelegentlich mit Hunden und Schlagstöcken über die Flure. Wir konnten uns sicher fühlen.

Mit einzelnen der Studenten kam man dank ihrer guten Englisch-Kenntnisse ins Gespräch. Ausländische Gäste wiederum wurden gern zu Interviews vor laufenden Kameras herbeigezogen, so auch ich. Gerne vernahm man das Positive, was ich natürlich über die Veranstaltung sagte. Über den Kongress wurde im Abendprogramm des Fernsehens berichtet. Beim Congress-Dinner mit Show-Einlagen im Sheraton Futian Hotel schwelgten wir in geradezu imperialer Pracht.

Das thematisch höchst vielfältige Programm mit bis zu 10 parallel stattfindenden Vorträgen zwang zu einer sorgfältigen Planung der 6 Kongresstage. Je nach Lage der Interessen hatte jeder seine eigene „itinerary“ durch die Sitzungen. Ich versuchte, nichts über Gräser, Medizinalpflanzen, Phylogenie und Archäobotanik zu verpassen.

Angesichts der drückenden Hitze von 35- 38 Grad Celsius blieb man gern im klimatisierten Kongress-Zentrum. Selbst die breite, zum Gebäude führende Treppe und der Platz davor sowie Übergänge zu Restaurants und Geschäften auf der anderen Straßenseite waren mit in die Klimatisierung einbezogen; die gekühlte Luft verteilte sich dampfend aus Düsen.

Der erwähnte Gebäudekomplex war mit einem tropischen Dachgarten bepflanzt, der als eine grüne Oase innerhalb der hektischen City fungierte. Einige der Bäume waren beschriftet, darunter *Syzygium jambos*, der Rosenapfel. Von oben blickte man auf die höchsten Gebäude der Innenstadt. Hier hatten wir in diesen Tagen einen abendlichen Lieblingstreffpunkt, das „Brew“ mit interessanten Craft-Bieren und westlichen Speisen im Pub-Stil.

Inhaltlich gaben bei diesem Kongress die mit genetischen Markern arbeitenden Phylogenetiker den Ton an. Die von ihnen bevorzugte cladistische Methodik geht auf den deutschen Entomologen Willi Hennig zurück. Er hatte sie in den 1940er Jahren entwickelt, damals unter Verwendung morphologischer Merkmale. Es fasziniert auch mich, wie die Evolution der Pflanzen über riesige Zeiträume Schritt für Schritt erkennbar wird, wenn man das Auftreten von progressiven, neu in der Evolution auftretenden molekularen Markern in ihren Zellen zurückverfolgt. So wird bisweilen eine ganz neue verwandtschaftliche Beziehung von Pflanzen postuliert, deren äußere Erscheinungen nicht vermuten ließen, was nun aus ihren Genen ersichtlich zu werden scheint. Vieles ist allerdings noch im Fluss und wird künftig sicher noch einmal neu bewertet werden müssen.

Die mit Bus durchgeführte Exkursions-Reise brachte uns von der Küste des Perfluss-Deltas ins Landesinnere der Provinz Guangdong. Alle Reiseziele lagen am Wendekreis des Krebses, und so hieß das Motto der Reise auch „Oases on the tropic of cancer“. Bei Zhaoqing hatten wir im immergrünen Wald von Dinghu Shan den ersten Halt. Nahe des Gipfel führte unsere Wanderung auch am berühmten Baiyun-Tempel vorbei, was uns Botanikern eine typische Tempelbepflanzung vor Augen führte.

Wir waren an einem Sonntag dort, und entsprechend touristisch belebt war das Tal. Der Weg war steil und für den ersten Tag der Tour eine Herausforderung.

Die nächsten zwei Tage erkundeten wir den Nanling National Park nahe der Stadt Shaoguan. Auch hier fanden wir eine touristische Infrastruktur vor. Um heiße Quellen herum hatte sich eine Spalage mit teils luxuriösen Hotels angesiedelt. Wir nutzten die gebotenen touristischen Attraktionen an beiden Abenden. Ich testete an die 20 Badebecken mit unterschiedlich heißem Wasser und betrachtete den Nachthimmel – die Luft wurde auch nachts kaum kühler als 30 Grad. An einem anderen Abend hörten wir uns eine folkloristische Revue mit höllisch lauter Musik an.

Die Nanling Berge steigen bis auf 1900 m an, wir erklommen einen Gipfel mit einer buddhistischen Pagode. Der Blick von dort über die wie Zuckerhüte in der Landschaft platzierten Berge mit ihrer dichten Bewaldung entschädigte für den anstrengenden Aufstieg. Auf dem Rückweg tauchten wir dann tief hinab in feuchtwarme und dunkle Schluchten mit einer unglaublichen Artenfülle.

Am dritten Exkursionsort verliefen unsere Wege über sonnenexponierte Bundsandstein-Felsen der Danxia Berge von Guangdong. In diesem Gebiet wanderten wir ebenfalls 1,5 Tage lang. „Wandern“ ist eigentlich falsch gesagt, denn wir blieben alle paar Meter zur Betrachtung von Pflanzen stehen.

Danxia bedeutet auf Chinesisch „rote Wolken“ (丹霞). Der chinesische Geologe Feng Jinglan hat 1928 bei seiner wissenschaftlichen Expedition im Kreis Renhua der Provinz Guangdong diese geologische Landform erstmals als Danxia bezeichnet. Die rote Farbe entsteht durch Verwitterung und Oxidationsprozesse unter trocken-heißen Klima-Bedingungen. Die Danxia-Formationen, die wir aufsuchten, sollen erst im Tertiär entstanden und damit vergleichsweise jung sein. Die auf den ersten

Blick recht ähnlich wirkenden Felsen im Dahner Felsenland der Pfalz (Entstehung im Trias) oder im Grand oder Bryce Canyon in den USA stammen aus anderen erdgeschichtlichen Epochen.

Die drei Exkursionsziele reichten, um uns die südchinesische Pflanzenvielfalt gründlich vor Augen zu führen und unsere Köpfe aufgrund der Informationsfülle rauchen zu lassen. Wir hatten neben unserer quirligen und sangesbegabten weiblichen Reisebegleitung JoJo Xie zwei sehr versierte junge Botaniker (Yihua Tong vom Herbarium of South China Botanical Garden, Guangzhou und Yijun Huang vom Shenzhen Botanical Garden) dabei, und zudem war in der aus 14 Nationen zusammengesetzten Gruppe extrem viel botanische Kompetenz versammelt. Angesichts der hohen Diversität konnte nicht jede Pflanze bis zur Spezies genau bestimmt werden. Für die Nachbereitung wiederum war es hilfreich, dass Aaron Liston aus Oregon relativ bald mit Namen annotierte Fotos ins Netz stellte (i.naturalist). Einige seiner Aufnahmen sind in diesem Skript verwendet.

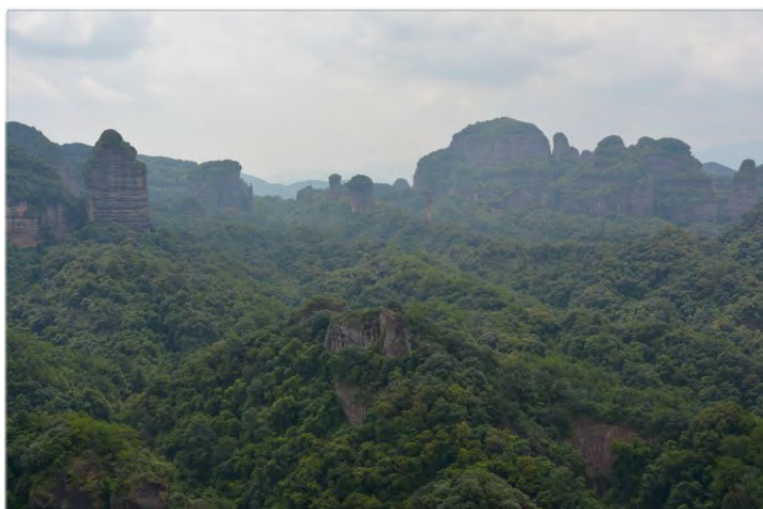
Nach der Exkursion kehrten wir nach Shenzhen zurück, denn unser Rückflug war von Hongkong aus vorgesehen. Shenzhen liegt im Mündungs-Delta des Perlflusses. Auf unserer Fahrt passierten wir mehrfach dessen Arme, jeder einzelne von ihnen war gewaltiger als die größten Flüsse, die ich aus Europa kenne. Im Perlfluss-Delta wurde vor 10.000 Jahren der asiatische Reis domestiziert. Bis vor wenigen Jahren hatte man geglaubt, diese für die menschliche Zivilisation zentrale Entwicklung hätte viel weiter nördlich im Tal des Yangtse stattgefunden.

In der Mündungsregion des Perlflusses leben heute mehr Menschen als in Deutschland. Macao und Hongkong sind zwei Sonderverwaltungszone Chinas, die bis zur Jahrtausendwende noch zu Portugal bzw. Großbritannien gehört hatten. Macao ist der älteste europäische Handelsstützpunkt seit Mitte des 16. Jahrhunderts, Hongkong wurde viel später im 19. Jahrhundert als Folge der Opiumkriege gegründet. Beide Städte schmücken sich mit einer Pflanze im Wappen. Macao hat die Lotusblume als Emblem, Hongkong die Blüte der Bauhinia. Genau genommen handelt es sich um die Hybride *Bauhinia x blakeana* (= *B. purpurea* x *B. variegata*), die im Volksmund „Hong Kong Orchid Tree“ genannt wird. Die Hybride entstand 1880 in Hongkong.

In Hongkong ließen Klaus und ich unsere Reise ausklingen und entwöhnten uns der bekömmlichen chinesischen Kost der letzten Wochen mit einem deftigen und von Pommes frites flankierten Burger im „Hardrock Cafe“..



Die zur Ehre des botanischen Brüder Bauhin benannten Bauhinien. *Bauhinia purpurea* u. *Bauhinia japonica*=*kwantungensis* (Mitte). Die prachtvoll blühende *Bauhinia x blakeana* ist der Hongkong Orchid-Tree - Shoreline von Hongkong.



Der zu bizarren Formationen verwitterte, im Tertiär entstandene Buntsandstein des Danxia-Shan





Gruppenbild vom 2. Botanischen Kongress in Wien 1905. Damals bereits gab es 590 Teilnehmer, die meisten aus dem „Deutschen Reich“. Auf Exkursion in den Danxia-Shan: Rainer und Klaus mit Annika Meitern aus Estland. Klaus mit Alexey Seregin aus Moskau.

Unsere immer fröhliche Reiseleiterin JoJo Xie und der botanisch sehr versierte Yihua Tong.



Mehrfach lagen am Wegesrand buddhistische Tempelanlagen, an denen auch wir den Göttern mit Räucherstäbchen huldigen konnten. Die Swastika ist ein oft verwendetes Symbol und die Anlagen mit Bäumen von religiöser Symbolik bepflanzt, u.a. mit dem Bodhibaum (*Ficus religiosa*).



Shenzhen hatte sich für den Kongress mit 7000 Teilnehmern geschmückt und für Sicherheit und Kühlung selbst der Gänge zwischen den Gebäuden gesorgt (Fotos K. Adolphi). Besonders enthusiastische Botaniker trugen die cladistischen Stammbäume ihrer Forschung als Tattoo immer bei sich.



Bewaldete Berge im Nanling-Nationalpark. Reisfelder, Anbau von Lotus (*Nelumbo nucifera*), deren Rhizome ganz profan gegessen werden. Lotus ist gleichzeitig eine kultische Pflanze und verziert so manchen buddhistischen Tempel. Bild der Blüte aus Montpellier 1982. Hochgeschwindigkeitszüge verbinden die großen Städte.

„Was ist Europa, als der für sich unfruchtbare Stamm, dem Alles vom Orient her eingepfropft und erst dadurch veredelt werden musste?

Friedrich Wilhelm Schelling

Flora von China: Artenreichtum und Schaufenster in die Vergangenheit

Angesichts des floristischen Reichtums Guangdongs mutet Mitteleuropa nördlich der Alpen wie ein botanisches Prekariat an.

Wie sehr unsere Region gegenüber China abfällt, das lässt sich grob quantitativ an den Artenzahlen ablesen. An der aktuell gültigen Inventarisierung der „*Flora republicae popularis sinicae*“ haben von 1959-2004 vier Generationen von Botanikern gearbeitet. Mit Stolz wurde das 40 000 Seiten und 80 Bände umfassende Werk auf dem Kongress präsentiert. Im Reich der Mitte wachsen demnach 32 000 höhere Pflanzenarten, in Deutschland sind es rund 4000, wenn man vergleichsweise geringe Unterschiede als arttrennend anerkennt. Wenn man das breitere Konzept botanischer Spezies der „Flora von China“ auch für Deutschland anwendet, kommt man nur auf ca. 2500 Arten. Zusätzlich hat China mit 2300 Arten die reichste Farnflora der Welt, und beinahe alle Familien der Farne (*Pteridophytae*) sind in China vertreten.

Noch deutlicher fallen die Unterschiede bei den Gehölzen aus. In China kommen ca. 8000 Holzgewächse, darunter 2000 Bäume vor – in Deutschland sind es sehr überschaubare 72 Baumarten. Aus botanischer Sicht ist unser Land eine Baum(arten)wüste und man muss sich wundern, warum gerade der einförmige „Deutsche Wald“ zum Mythos wurde. Vergleicht man den immergrünen Monsunwald im Nanling Nationalpark mit dem Buchenwald des Klutertbergs in meiner westfälischen Heimat, so steht ein „Wimmelbild“ vielfältiger pflanzlicher Formen biologischer und formaler Monotonie gegenüber.

Neben der schieren Artenzahl ist der Endemismus eine weitere Besonderheit Chinas. Etwa 10 000 Pflanzenarten kommen ausschließlich in China vor, das entspricht einem Anteil von 30-35%. Bei den Gattungen liegt die Endemismus-Quote bei 7%, gleich zwei Pflanzenfamilien sind in ihrer Verbreitung allein auf China beschränkt (*Ginkgoaceae* und *Eucommiaceae*) (Hong De-Yuan & Blackmore S, 2015). In Deutschland gibt es keine endemischen Pflanzenarten, höchstens regional etwas vom Grundtypus abweichende Formen, die aus lokalpatriotischen Motiven manchmal zu Endemiten erhöht werden.

Ein berühmter und besonders attraktiver Endemit Chinas ist der Taschentuchbaum (*Davidia involu-crata*). Er wächst nur in West-China, u.a. am Emei Shan, einem der fünf heiligen Berge der Buddhi-

sten. Für den Westen wurde er durch den französischen Missionar Père Armand David entdeckt und als Herbar-Exemplar nach Paris geschickt. Erst 1900 gelang es Ernest Henry Wilson, den seltenen Baum erneut aufzuspüren und Samen zur Gärtnerei Veitch & Sons in London zu schicken, die die Expedition eigens zu diesem Zweck finanziert hatte.

Warum ist die Flora in Südchina um so vieles artenreicher als die europäische nördlich der Alpen, und in welcher Beziehung stehen beide zueinander? Handelt es sich um voneinander unabhängige evolutionäre Zentren, deren höchst unterschiedliche Produktivität allein auf klimatischen Unterschieden beruht? Konnte sich in Südchina in Nachbarschaft der Tropen die Pflanzenwelt in einer Üppigkeit entfalten, wie es in mitteleuropäischer Kühle schlichtweg nicht möglich war? So könnte man es vermuten.

Die Floren Südchinas, Europas und Nordamerikas haben vieles gemeinsam

Unsere Beobachtungen in Guangdong stützten die Annahme eines von Europa autarken tropischen Vorpostens der Pflanzen-Evolution allerdings nicht. Tropische Floren-Elemente, darunter Palmen und *Annonaceae* sind dort zwar optisch sehr auffällige Einzelercheinungen. Eine dominierende Rolle spielen sie im Arteninventar der immergrünen Wälder aber nicht.

Häufiger trifft man dagegen auf uns aus Europa sehr bekannte Gehölze und Kräuter, namentlich aus den Gattungen *Acer*, *Fagus*, *Quercus*, *Cornus*, *Vaccinium*, *Viburnum*, *Spiraea*, *Fraxinus* und *Rubus*. Nur handelt es sich um andere Arten als in Europa. Die bestens vertretenen Bäume aus der Familie der Buchengewächse (*Fagaceae*) erinnerten uns bisweilen an naturnahe mitteleuropäische Wälder. Gerade blühten *Castanopsis* und *Lithocarpus* prachtvoll, die Gattungen sind jeweils eng mit der Edelkastanie (*Castanea*) und der Eiche (*Quercus*) verwandt.

Koniferen sind ebenfalls artenreich vertreten, darunter Kiefern (*Pinus*) und Eiben (*Taxus*). Mit ihrem dunkleren Grün überragen die Kiefern (*Pinus kwantungensis* u. *P. massoniana*) das bereits aus den verschiedensten Grün-Schattierungen zusammengesetzte dichte Kronendach der immergrünen (und vereinzelt auch sommergrünen) Laubbäume – ein für Europäer fremdartiger Anblick, der die Exkursions-Teilnehmer begeisterte. Das Unterholz der Wälder ist dicht mit Rhododendren, Orchideen, Enzianen und Brombeeren (= *Rubus*) in enormer Formen- und Artenvielfalt belegt. Ich lernte, dass von den weltweit ca. 1000 *Rubus*-Arten 250 in China vorkommen, 130 davon endemisch.

Kurzum, es war für uns Neulinge in China auffällig, wie viele Pflanzengattungen Guangdong mit Europa und häufig auch mit Nordamerika teilt, wenn auch mit anderen Arten. Die Buche (*Fagus*) ist mit jeweils einer Art in Europa (*Fagus sylvatica*, unsere Rotbuche), in Nordamerika (*F. grandifolia*) und in China (*F. chinensis*) vertreten. Man muss hierzu allerdings ein breites Artkonzept vertreten und die südosteuropäische Orientbuche (*Fagus orientalis*) als eine Unterart der Rotbuche (*F. sylvatica*) gelten



Vertraute Gattungen: Brombeer-Vielfalt, 250 *Rubus*-Arten gibt es in China, 130 davon endemisch. Fruchtende Esche (*Fraxinus insularis*), Hartriegel (*Cornus hongkongensis*), eine baumhohe Heidelbeere, (*Vaccinium bracteatum*), Schneeball (*Viburnum hanceanum*), Spierstrauch (*Spiraea chinensis*), ein nicht näher bestimmter Enzian (*Gentiana spec.*), die Chinesische Buche (*Fagus longipetiolata* = *chinensis*) - zum Vergleich die Rotbuche meiner westfälischen Heimat auf dem Klutertberg, 1977.

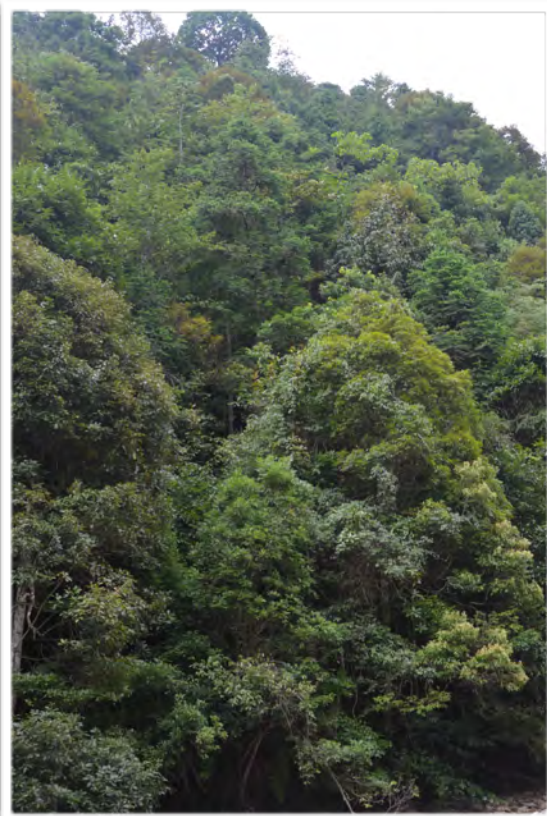
lassen. Die chinesische Buche (*F. chinensis*=*longipetiolata*) ist ein hoch aufragender sommergrüner Baum in den sonst immergrünen Wäldern Guangdongs.

Auch vom Amberbaum (*Liquidambar*) siedelt jeweils nur eine Art in den drei Regionen. Der Orientalische Amberbaum (*L. orientalis*) hat ein winziges europäisches Areal auf Rhodos und an der türkischen Küste, die asiatische Art (*L. formosana*) ist in den Wäldern Guangdongs so weit verbreitet wie der Amber-, oder Seesternbaum (*L. styraciflua*) in Nordamerika. Der amerikanische Amberbaum ist uns in Europa wohl bekannt, weil er in Gärten und Parks u.a. wegen seiner attraktiven Herbstfärbung gepflanzt wird.

Andere Gattungen sind in auffälliger Weise in China und Nordamerika artenreicher als in Europa vertreten. Vom Ahorn (*Acer*) kommen in Europa 6 (nördlich der Alpen nur 4), in Nordamerika 12 und in Südostasien 99 Arten vor. Der mediterrane Judasbaum (*Cercis siliquastrum*) ist nicht nur als angeblicher „Galgel“ des Judas, sondern auch wegen seiner attraktiven Stammblütigkeit bekannt. Abgesehen von der europäischen Art kommen weitere 4 in Nordamerika und 6 in China vor. Die gewöhnliche Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) ist die einzige (süd)europäische Art der Gattung, die mit 7 Arten in Nordamerika und 6 Arten in Südostasien verbreitet ist. Auch Nadelhölzer belegen eine Unterrepräsentation der Artenvielfalt in Europa. Der europäischen Eibe (*Taxus baccata*) stehen 2 Arten in Nordamerika und bis zu 5 in Asien gegenüber. Bewertet man allerdings erst größere Unterschiede zwischen den Populationen als arttrennend, dann kommt man jeweils nur auf eine Art in Nordamerika, China, und Europa. In dieser Hinsicht gibt es auch heute noch Raum für individuelle Auffassungen unter den Botanikern. Diejenigen, die mit (Über-)Eifer Arten aufgrund geringer Unterschiede trennen, nennt man „splitter“. Demgegenüber akzeptieren die „lumper“ eine höhere Variabilität innerhalb einer Art.



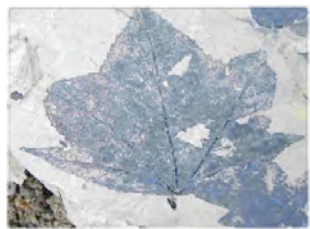
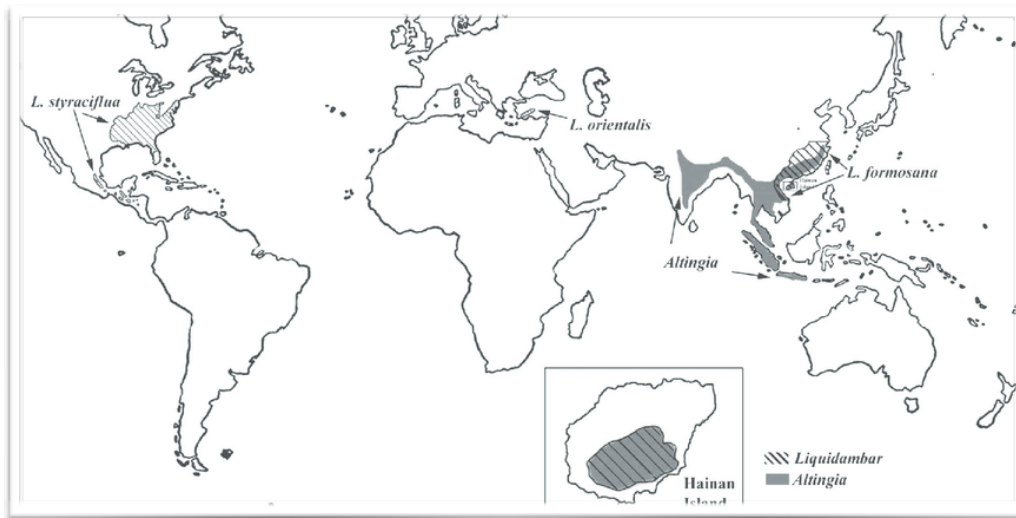
Zur Orientierung: Die Exkursionsziele lagen in der Provinz Guangdong in den Subtropen.



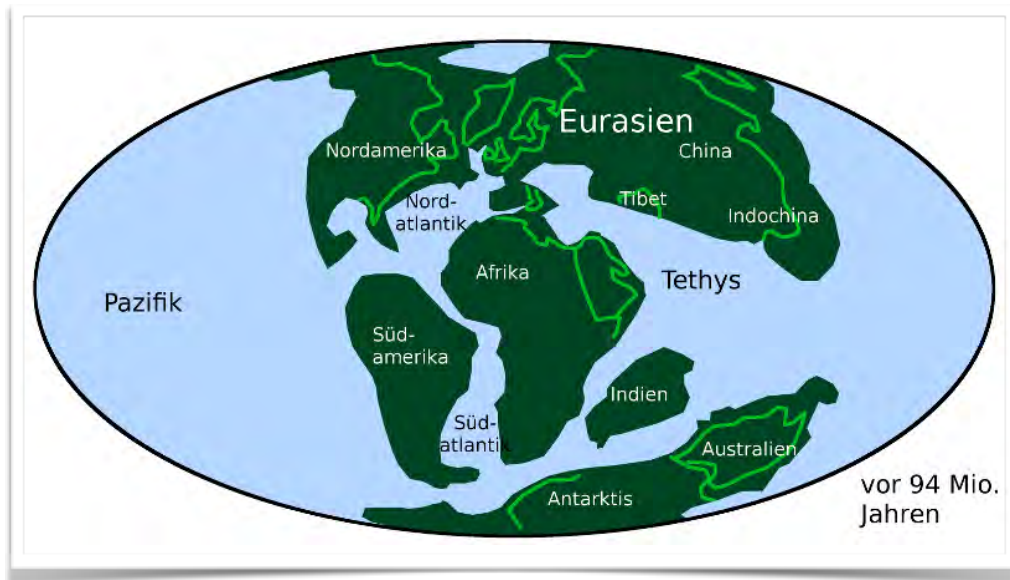
In den überwiegend immergrünen Monsunwäldern Guangdongs haben Buchengewächse (*Fagaceae*) einen hohen Anteil: rechts blühende *Lithocapus quercifolius* - die Früchte ähneln Eicheln sehr. Links *Castanopsis jucunda*, darunter *Castanopsis carlesii* und rechts davon *Quercus phyllyreoides*. Während des Tertiärs waren die Gattungen *Lithocarpus* und *Castanopsis* auch in Europa vertreten.



Ahorn (*Acer*) hat seinen Schwerpunkt in Asien mit 99 Arten (davon 61 endemisch). Links oben der Bergahorn als einer der 6 europäischen Arten, dann *A. tutcheri*, *A. davidii*, *A. cordatum* u. *A. lucidum* aus Guangdong.



Verbreitung der Gattung Amberbaum (*Liquidambar*): Der Orientalische Amberbaum (*L. orientalis*) hat ein winziges europäisches Areal auf Rhodos und an der türkischen Küste, die asiatische Art (*L. formosana*) ist in den Wäldern Guangdong weit verbreitet. Der nordamerikanische Amber-, oder Seesternbaum (*L. styraciflua*) wird bei uns wegen seiner attraktiven Herbstfärbung gepflanzt. Fossilien belegen die europäischen Vorkommen von *Liquidambar* während des Tertiärs: Aus Tagebau Garzweiler: *L. lieveii* u. *L. europaea*.



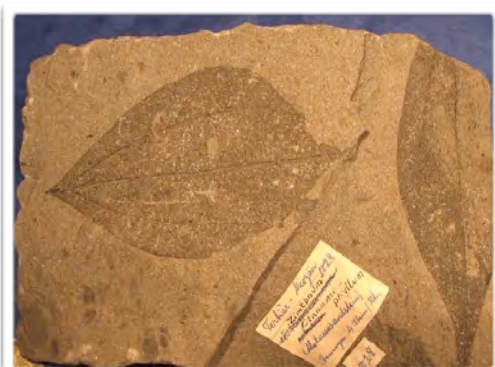
Laurasien - hier entstanden die Stammformen der heutigen Angiospermen Asiens, Europas und Nordamerikas



Uvaria spec. aus der tropischen Familie der Annonaceae.



Sarcosperma spec. aus der tropischen Familie der Sapotaceae



Tropische Elemente in Guangdong: Fischeisenschwanzpalme *Caryota mitis* und Schirmpalme *Livistona chinensis*. Die seit 1960 mit dem Vermarktungsnamen „Kiwi“ belegten *Actinidia*-Arten stammen aus China. Hier *Actinidia eriantha* Zimt (*Cinnamomum austrosinense* o. *cassia*). Wie *Actinidia* wuchs auch Zimt während des Tertiärs in Nordeuropa. *Cinnamomum verum* aus Oehningen am Schiener Berg, Süßwassermolasse vor 13. Tsd. Jahren (Miozän).

Rätselhafte Disjunktionen

Manche Pflanzen Südost-Chinas haben ihre nächsten Verwandten erst im Osten Nordamerikas. Auf diese sogenannten disjunkten Pflanzen-Areale wurde ich aufmerksam, als ich die unverkennbaren Blätter des Sassafras Baums (*Sassafras tsumu*) in einer Schlucht des Nanling Parks entdeckte. Einer der amerikanischen Botaniker der Exkursion, dem ich davon erzählte, wollte diesen Baum seiner Heimat unbedingt sehen. Wir liefen ein Stück des Wegs zurück, dann konnte er sich vor Begeisterung kaum fassen. Sassafras war auch mir als ein wichtiges Gehölz der Südstaaten der USA bekannt. Es handelt sich dort um die Art *Sassafras albidum*, die u.a. in der Volksmedizin und zur Aromatisierung von Getränken und von Zahnpasta genutzt wird. Neuerdings gilt das nicht mehr als unbedenklich. Das im Sassafras-Öl enthaltene Safrol ist ein Ausgangs-Molekül zur Synthese psychotroper Substanzen wie dem „Ecstasy“. Der Handel mit Safrol und mit Sassafras-Öl ist in der EU untersagt.

Nun begegnete mir Sassafras im südöstlichen China. Sassafras repräsentiert eine Ost-Chinesische – Ost-Nordamerikanische phytogeographische Beziehung, die dem italienischen Forschungsreisenden Luigi Castiglioni (1757–1832) wohl als erstem aufgefallen war. Danach haben sich Thomas Nuttall und Asa Gray im Rahmen der botanischen Erforschung Nordamerikas mit ihr befasst. Auch sie fanden es unbegreiflich, warum Pflanzen der Appalachians ihre engsten Verwandten in Ost-Asien haben und Europa überspringen.

Der Verbreitungstyp ist keineswegs selten. Unter den in Guangdong beobachteten Bäumen und Stauden haben ihn u.a. *Tsuga*, *Thuja*, *Stewartia*, *Magnolien*, *Pseudotsuga* (link dazu: <http://flora.huh.harvard.edu/china/novon/eaena.htm>).

Botaniker sind herausgefordert, nicht nur zu verstehen versuchen, wie angesichts der Distanzen zwischen den Kontinenten eine gemeinsame floristische Vorgeschichte in Südostchina, Europa und Nordamerika möglich war, sondern darüber hinaus, warum viele Gattungen inselartig getrennte Areale in Südostasien und weit davon entfernt in Ost-Nordamerika besiedeln. Zusätzlich ist es erklärungsbedürftig, warum Europas Flora so arm an Arten ist, wenn diese doch ebenfalls den Vorläufern der artenreichen Flora Chinas entstammt.

Paläobotanische Erklärungsversuche

Als sich der Deutsche Adolf Engler (1844-1930) in die Thematik vertiefte, tat er das unter Einbeziehung fossiler Pflanzenfunde und deutete die Disjunktionen als Relikte zusammenhängender Areale während der erdgeschichtlichen Epoche des Tertiärs (heute: Neogen). Die Fossilien belegten, dass die betreffenden heute in Europa fehlenden Pflanzen-Gattungen im Tertiär durchaus hier verbreitet waren. Ereignisse, die Engler noch nicht erklären konnte, mussten die Tertiär-Vegetation selek-

tiv in Europa ausgelöscht haben und die inselartigen Restvorkommen zurückgelassen haben. Engler hat für sie den Begriff der tertiären Reliktwälder geprägt.

Fossile Pflanzenreste lassen uns ungewöhnliche Muster der heutigen Pflanzenverbreitung aus der Vergangenheit heraus verstehen. Sassafras wäre uns während des Tertiärs auch in Europa begegnet, sogar am Bodensee (der als solcher allerdings noch nicht existierte). Das belegen fossile Sassafras-Blätter, die man in der Region gefunden hat.

Des Öfteren hatte ich mich auf unseren Wanderungen mit Else Marie Friis aus Dänemark unterhalten. Sie war eine der ältesten Teilnehmerinnen der Exkursion, die dennoch keine noch so beschwerliche Etappe ausließ. Ich hatte sie als Rednerin auf dem Kongress gehört und, wie wir im Gespräch feststellten, ebenfalls bereits 1993 während meines ersten Kongresses in Yokohama. Ihr Fach ist die Paläobotanik, und darin ist sie eine der weltweit Bedeutendsten. Sie zeigte mir am Wegesrand entwicklungsgeschichtlich sehr alte Pflanzen aus dem Tertiär und noch früheren erdgeschichtlichen Epochen. Dabei sagte sie mehrfach „You have it in Germany!“. Ich begriff erst nicht. Dann wurde mir klar, dass sie damit fossile Reste dieser Pflanzen meinte, die sie bei ihren Studien an Lausitzer Braunkohle identifiziert hatte. Besser hätte sie „You’ve had it in Germany“ gesagt.

Ich lernte von ihr, dass vor allem Fossilien aus der Zeit des Tertiärs für das Verständnis der heutigen Vegetation relevant sind. Tertiäre Pflanzenreste sind in Sedimenten dieser Zeit und speziell in der Braunkohle aus China, Europa und Amerika konserviert. Das Tertiär wird auch die Braunkohlenzeit genannt, wonach schon mal in Kreuzworträtseln gefragt wird. In der Lausitz und im Rheinland entstand Braunkohle im Miozän (ein Zeitabschnitt des Tertiärs) vor 5-25 Millionen Jahren, bei Helmstedt und Leipzig vor 50-60 Millionen Jahren. Mit etwas Glück findet man tertiäre Pflanzenreste auch im Bernstein. Bedeutende tertiäre Bernsteinvorkommen liegen im Samland (Kaliningrad), im Baltikum und bei Bitterfeld.

Was verbindet gerade die Tertiär-Flora mit der heutigen? Auf eine repräsentative tertiäre Gehölzflora stieß man am Rande des Columbia Flusses im Washington State Park bei Vantage in den 1930er Jahren. Das betreffende Stratum, also die Fossilien-führende Gesteinsschicht wurde vor 15,5 Millionen Jahren abgelagert. Es enthält fossile Reste von *Sassafras*, *Liquidambar*, *Juglans*, *Ulmus*, *Arbutus*, *Acer*, *Taxus*, *Aesculus*, *Magnolia* und anderen, insgesamt von 50 Arten. Diese Gehölz-Gattungen haben mit ihren modernen Arten bis heute überlebt, wenn auch nicht alle in Europa. Auf Gattungsebene besteht eine Kontinuität vom Tertiär bis in die Gegenwart.

Anders ist es, wenn man Fossilien tieferer Strata aus älteren erdgeschichtlichen Epochen wie beispielsweise dem Karbon, der Steinkohlenzeit (vor ca. 300 Millionen Jahren) untersucht. Die Überreste ganz fremdartiger Organismen erscheinen. Die fossil gut erhaltene Karbon-Flora mit Schuppenbäumen (*Lepidodendron*), den Siegelbäumen (*Sigillaria*) aus den Bärlappgewächsen und den 20 Meter hohen *Calamites* aus der Gruppe der Schachtelhalme ist lange ausgestorben. Aus diesen

Pflanzengruppen haben nur vergleichsweise kleinwüchsige Vertreter wie die in unseren Wäldern und Mooren kriechenden Bärlappe überlebt. Von der Karbon-Zeit trennen uns 3 der 5 bekannten Aussterbenskatastrophen der Erdgeschichte. Sie haben die Kontinuität der Organismen unterbrochen.

Anders beim Tertiär: trotz der für unser Zeitempfinden schwindelerregend vielen Jahre, die seither vergangen sind, ist die Lebenswelt des Tertiärs der unsrigen vergleichsweise nahe. Das mit dem Quartär (2 Mio. Jahr bis heute) zum Känozoikum, auch Erdneuzeit, zusammengefasste Tertiär (65 - 2 Mio. Jahre) ist das jüngste Erdzeitalter und liegt diesseits der letzten Aussterbenskatastrophe. Tatsächlich markiert das erdgeschichtliche Ereignis des K/T-Impacts seinen Anfang. Dieser beendete die Kreidezeit und brachte einen großen Teil der bis dahin entwickelten Tier- und Pflanzenwelt zum Aussterben. Neuere und fortschrittlichere Lebensformen erhielten ihre Chance. Im Tertiär breiteten sich die Säugetiere, Insekten, Fische, Vögel und die bedecktsamigen Blütenpflanzen (Angiospermen) global aus. Die Angiospermen hatten sich bereits in den davor liegenden Epochen des Jura und der Kreide entwickelt. Sie standen gut vorbereitet „in den Startlöchern“, als sie im Tertiär die Chance erhielten, sich geradezu explosionsartig zu diversifizieren. Sie lösten die bis dahin dominierenden Gymnospermen (Nacktsamer) an Masse und Vielfalt ab. Das ist bis heute so geblieben. Angiospermen haben ihre höchste bis dato bekannte Diversität von 450.000 Arten erreicht. Und ihre Diversität steigt weiter an; die Bildung neuer Arten übertrifft die Aussterbensrate um das 3-fache, so hörte ich es auf dem Kongress. Von den Gymnospermen haben nur ca. 1000 Arten überlebt. In welcher Hinsicht die Angiospermen sich gegenüber den Gymnospermen weiterentwickelt haben, darauf gehe ich gleich ein.

Wegeners Plattentektonik macht die gemeinsame Entstehung der Floren Chinas, Europas und Nordamerikas verständlich

Als Botaniker im späten 19. Jahrhundert aufgrund fossiler Evidenz die gemeinsame tertiäre Vorgeschichte der Floren in Südostasien, in Europa und Nordamerika erkannten, konnten sie das erdgeschichtlich nicht verstehen. Wie konnten die inselartigen Vorkommen vieler Gattungen der Ostasiatisch - Nordamerikanischen Disjunktionen während des Tertiärs verbunden gewesen sein, wenn sich dazwischen Weltmeere ausdehnten? Alles sprach aber dafür, dass Gattungen wie *Liquidambar*, *Asimina*, oder *Cinnamomum* seinerzeit zusammenhängende Areale von Ostasien über Europa bis nach Nordamerika besiedelt hatten.

Die Positionen der Kontinente galten noch als unverrückbar, ihre horizontale Verschiebbarkeit schloss man aus. Schon eher konnte man sich vertikale Bewegungen der Erdkruste vorstellen, die Verbindungen zwischen den Landmassen entstehen ließen. Man spekulierte, dass sich der Meeresboden in der Vergangenheit angehoben hatte und einen organismischen Austausch über Landbrücken erlaubt hatte. Nach erneutem Absinken des Meeresbodens blieben disjunkte Areale von Pflanzen

und Tieren zurück. So postulierte man eine Landbrücke zwischen Irland und dem Norden Portugals, um inselartige Vorkommen einer Schnecke erklären zu können. Derartige Landbrücken-Hypothesen boten bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts hinein die plausibelsten Erklärungen für disjunkte Areale.

Das änderte sich mit dem von Alfred Wegener (1880-1930) entwickelten Konzept der Plattentektonik. Er hat es 1915 publiziert, Anerkennung fand es erst nach seinem Tode. Ausgehend von den für jedes Kind ersichtlichen wie Puzzle-Teile zusammenpassenden Umrissen Afrikas und Südamerikas führte Wegener Belege für ein Flottieren der Kontinente auf einem flüssigen Erdkern an. Die heutige Position der Kontinente sei durch das Zerbrechen eines großen Urkontinents entstanden, den er Pangaea nannte. Die wie Schollen auseinander treibenden Kontinente hingen unterschiedlich lange noch zusammen. Vor 80 Millionen Jahren trennten sich ein Nord- und ein Südkontinent (Laurasien vs. Gondwana), deren Bruchstücke sich weiter zu den heutigen Landmassen aufteilten. Die Tethys-See zwischen Laurasien und Gondwana verhinderte fortan den freien Austausch der Organismen, so dass sich Flora und Fauna eigenständig weiterentwickelten. Gondwana-Pflanzen wie die Silberbaumgewächse (*Proteaceae*) fehlen der Nordhalbkugel, sie markieren mit ihren Vorkommen aber die Bruchstücke des auseinander fallenden Gondwana in Australien und an den Südspitzen von Afrika und Südamerika.

Die wichtigsten Gruppen der Angiospermen waren bereits entstanden, bevor Laurasien zu Nordamerika, Europa und Asien zerfiel. Als sich die Alpen und der Himalaya mit der tibetischen Hochebene infolge der Kollision Afrikas mit Europa, bzw. des Indischen Subkontinents mit Asien erhoben, konnten sich die Angiospermen-Gattungen auf den auseinander driftenden Kontinenten zu jeweils eigenen Arten-Inventaren diversifizieren.

Einfluss der Eiszeiten

Bleibt noch zu klären, warum die Flora Europas speziell nördlich der Alpen so artenarm ist. Durch fossile Funde wissen wir, dass das nicht immer so war. Zu Zeiten der laurasischen Tertiärflora waren viele der Gattungen, die wir heute ausschließlich aus Nordamerika und Südostasien kennen, auch in Nordeuropa vertreten.

Damals war die Erde eisfrei. Zu Beginn des Eozäns vor 56 Millionen Jahren lagen die mittleren Temperaturen bei 30 Grad Celsius. Im Miozän, als die Erde ihr modernes Antlitz erhielt, begann sich die Erde abzukühlen.

Es kamen die Eiszeiten. Der Begriff „Eiszeiten“ wurde 1837 von Karl Friedrich Schimper aus Mannheim eingeführt. Ihre Epoche, das sog. Quartär oder Pleistozän umfasst die letzten 2,6 Millionen Jahre, das oszillierende Abkühlen und Erwärmen in den Interglazialen hatte ca. 30 Zyklen. Vor 10.000 Jahren ging die letzte Eiszeit in Europa zu Ende. Dem Menschen gelang es bereits während der

		Gymnospermae:	Angiospermae:
Noch in Nord-Europa vorhanden		<i>Abies, Larix, Picea, Taxus</i>	<i>Acer, Alnus, Betula, Carpinus, Cornus, Corylus, Fagus, Fraxinus, Ilex, Populus, Prunus, Quercus, Tilia, Ulmus</i>
In Nord-Europa ausgestorben	S-E	<i>Cedrus, Tetrclinis</i>	<i>Castanea, Celtis, Juglans, Liquidambar, Ostrya, Platanus, Pterocarya, Styrax, Zelkova</i>
	China	<i>Cathaya/Keteleeria, Cephalotaxus, Chamaecyparis, Cunninghamia, Gingko, Glyptostrobus, Pseudolarix, Sciadopitys, Thuja, Torreya, Tsuga</i>	<i>Actinidia, Ailanthus, Castanea, Cinnamonum, Cocculus, Corylopsis, Diospyrus, Engelhardtia, Eucommia, Juglans, Koelreuteria, Lindera, Liquidambar, Liriodendron, Magnolia, Morus, Ostrya, Paulownia, Pterocarya, Sapindus, Sassafras, Styrax, Zelkova, Stewartia</i>
	Ost-NA	<i>Chamaecyparis, Taxodium, Thuja, Tsuga, Torreya</i>	<i>Asimina, Berchemia, Carya, Castanea, Celtis, Diospyros, Juglans, Lindera, Liquidambar, Liriodendron, Magnolia, Morus, Nyssa, Ostrya, Persea, Platanus, Robinia, Sabal, Sapindus, Sassafras, Styrax, Stewartia</i>

Tabelle 1: Gattungen von Bäumen mit fossilen Pollennachweisen aus Nordeuropa und ihre Refugien in Südeuropa (SE), China, Ost-Nordamerika (Ost-NA) (nach Sauer 1988, zitiert in Adams J (2009). Species Richness. Patterns in the diversity of life. Springer.

Eiszeiten, d.h. vor ca. 300.000 Jahren, mit der unwirtlichen Kälte umzugehen und in Nordeuropa zu siedeln. Aus der Zeit von vor 35.000 Jahren gibt es menschliche Artefakte wie Schmuck und Werkzeuge. Wir können davon ausgehen, dass wir uns auch jetzt in einem Interglazial befinden, dessen Stabilität wir u.a. das Entstehen unserer europäischen Hochkultur verdanken.

Dort, wohin das Eis vordrang, wurde die tertiäre Flora mitsamt von überdauernden Elementen aus noch älteren Epochen vernichtet. Der Ginkgo ist so ein Überlebender aus tieferer Vorzeit, der einstmals die Vegetation dominiert hatte, sich im Tertiär aber bereits auf dem Rückzug befand. Er hatte außer den Eiszeiten weitere Katastrophen zu überstehen gehabt. Auf den Ginkgo komme ich noch.

Mitteleuropa war nach jeder Eiszeit eine „tabula rasa“, von der die Vegetation gründlich getilgt war. Einige Fragmente der Tertiär-Flora konnten in klimatisch geschützten Refugien überdauern. Diese liegen in Süd-Spanien, an den Küsten der Tyrrhenischen und Adriatischen See, auf dem Balkan, in Kleinasien und im Umkreis vom Kaukasus. Sie sind heute Wallfahrtsorte von Botanikern.

Aus diesen Refugien heraus versuchte die Tertiär-Flora, die während der Interglaziale vom Eis freierwerdenden Regionen erneut zu besiedeln. In Mitteleuropa war dies schwieriger als beispielsweise in Nordamerika, denn die von Westen nach Osten verlaufenden Hochgebirge stellten eine Barriere dar.

Nur über enge Korridore nach Norden, etwa durch die Burgundische Pforte im Westen der Alpen oder entlang der Ausläufer der Ostalpen oder am Karpatenbogen konnte sie umgangen werden. So erklären sich der geringe Erfolg der nacheiszeitlichen Wiederbesiedlung und eine bis heute andauernde Armut an Pflanzenarten nördlich der Alpen.

Die einstmals verbreiteten Walnussgewächse (*Juglandaceae*) verschwanden nach und nach aus Europa, auch wenn sie in manchen Interglazialen wieder ein Stück weit bis nach Norden vorrückten. Am Beispiel der kaukasischen Flügelnuss (*Pterocarya fraxinifolia*) aus dieser Familie kann man das Aussterben auf Raten gut verfolgen. Sie kommt heute nur noch am Schwarzen Meer vor, lässt sich aber problemlos in Mitteleuropa kultivieren. Ihre Vorkommen in den Niederlanden erloschen nach dem Waal-Interglazial zu Beginn der Eiszeiten, in Zentraleuropa nach dem Holstein-Interglazial in der Mitte der Eiszeiten und schließlich in Südeuropa nach dem Eem-Interglazial in der jüngsten Periode des Pleistozäns (Lang G, 1994). Das Eem-Interglazial ist die letzte Warmzeit vor der heutigen, die wir als Holozän bezeichnen. Auch die Walnuss (*Juglans regia*) überdauerte die Eiszeiten in Südosteuropa, ihre Bestände nördlich der Alpen gehen auf die Verbreitung als Fruchtbaum durch den Menschen zurück. Rund ums Mittelmeer warten Bäume wie die Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*) und der Storaxbaum (*Styrax officinalis*) darauf, ihre ehemaligen Areale nördlich der Alpen auch ohne menschliches Zutun zurückzuerobern.

Selbst die aparten heute überwiegend tropischen *Gesneriaceen* haben sich mit wenigen Arten in kleinräumigen Refugien rund ums Mittelmeer halten können. *Jancaea heldreichii* besiedelt am Olymp ganz ähnliche Standorte wie ihre Pendants *Oreocharis* oder *Primulina* in Guangdong.



Sassafras tsumu in Guangdong. Die einzige weitere rezente Art ist *Sassafras albidum* im Osten Nordamerikas. Fossile Spuren aus dem Tertiär markieren ein Gattungs-Areal von Asien über Europa bis Nordamerika: fossiles *Sassafras hesperia*.

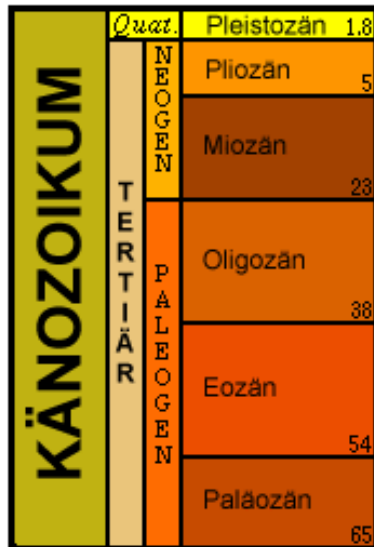


Michelia (=Magnolia) *foveolata* mit ihren durch Behaarung kupferfarbenen Blättern. Die rezenten ca. 300 Magnolien-Arten sind in Südostasien, Nord- und Zentralamerika und in der Karibik verbreitet. In Europa sind *M. stellata* und *M. x soulangiana* beliebte Zierbäume.



Die auch als Ziergehölz verwendete Theacee *Stewartia pteropetiolata* (li u. re oben). Asiatisch-Nordamerikanische Disjunktion der Gattung *Stewartia* (Theaceae). *Nothotsuga longibracteata* hat seine nächsten Verwandten mit den *Tsuga*-Arten Nordamerikas. *Fokienia hodginsii*, die Fujian-Zypresse (li u. re unten) ist wiederum nahe mit *Thuja* in Nordamerika verwandt.

Jüngere Erdgeschichte



Das Känozoikum ist das jüngste Erdzeitalter von der Kreidezeit und dem Aussterben der Saurier bis heute.

Es gliedert sich in:

Tertiär (65 - 2 Mio. Jahre) u.

Quartär (2 Mio. Jahr bis heute)

In dieser kurzen Zeit kam es zur globalen Ausbreitung der Säugetiere, Insekten, Fische, Vögel und der Blütenpflanzen

Maximum der letzten Eiszeit



Zur erdgeschichtlichen Orientierung: wir befinden uns in der Erdneuzeit, im Känozoikum mit einer nur durch die Eiszeiten unterbrochenen Kontinuität der Lebensformen seit dem Beginn des Tertiärs. Südostasien war nicht vereist und daher ein Überlebensraum für Pflanzen und Tiere des Tertiärs und noch früherer Epochen.



Die Kaukasische Flügelnuss (*Pterocarya fraxinifolia*) (oben blühend, darunter fruchtend) ein Walnussgewächs (*Juglandaceae*), dessen nordeuropäisches Aussterben auf Raten während der Eiszeiten gut untersucht ist. Die aus Reliktvorkommen am Kaukasus stammenden Pflanzen lassen sich problemlos in Mitteleuropa kultivieren. Überleben während der Eiszeiten war in Europa nur in geschützten Refugien möglich. Aus den heute nur tropisch verbreiteten *Gesneriaceae* gelang dies *Jankaea heldreichii* am Olymp (re oben, 1990). Darunter *Oreocharis spec.* und *Primulina spec.* (li unten) aus der gleichen Familie an Standorten in Guangdong.

Der Wald von Nanling, in dem ich *Sassafras* fand, liegt an der Grenze von tropischer und subtropischer Klimazone am Wendekreis des Krebses. Hier war China nie vereist und die laurasische Tertiärflora konnte überleben. Obwohl sie – wie mehrfach betont – von den vergleichsweise jungen Angiospermen dominiert wird, haben sich in deren Gesellschaft Elemente noch älterer Floren und Lebensformen behauptet.

Die Nacktsamer (*Gymnospermae*) stellten vor der Zeitenwende des K/T-Impacts die Hauptmasse der Vegetation. Daran lassen fossile Pflanzenreste aus dem Jura und der Kreide keinen Zweifel. Fossile Angiospermen, und dann meist deren besonders frühe (=basale) Formen sind dagegen noch rar in Sedimenten dieser Epochen.

Die *Gymnospermae* haben die Vegetation ab dem Ober-Perm vor 270 Millionen Jahren geprägt. Im Jura zur Zeit der Dinosaurier hatten sie ihren Höhepunkt. Inzwischen ist die einstige Artenfülle von Hunderttausenden auf die heutigen ca. 1000 Arten zurückgegangen. Zu den überlebenden Nacktsamern zählen (in den systematischen Kategorien „Unterklassen“) die besonders urtümlich anmutenden Palmfarne (*Cycadophyta*) mit etwa 200 bis 300 Arten, die Ginkgopflanzen (*Ginkgophyta*) mit nur noch einer rezenten Art, die uns noch sehr vertrauten Nadelholzgewächse (*Pinophyta* oder *Coniferopsida*) mit etwa 600 bis 630 Arten sowie die überwiegend tropischen *Gnetophyta* mit ca. 75 Arten. Vertreter all dieser Gruppen sind in China dank des fehlenden eiszeitlichen Einflusses vertreten.

Die zum Teil winzig kleinen oder disjunkt auf mehrere inselartige Vorkommen verteilten Areale rezenter Gymnospermen lassen sich durch Auswertung fossiler Funde als Relikte ehemals ausgedehnter Populationen erkennen.

Unter den Pinophyten = Koniferen = *Coniferopsida* als der bedeutendsten Reliktgruppe der Gymnospermen haben einzelne auf Restvorkommen zurückgedrängte Arten für uns Menschen dennoch eine Präsenz erlangt, die uns ihre rückläufige biologische Bedeutung vergessen lässt. Hierzu zwei Beispiele: die auf wenigen Hektar in Bosnien-Herzogowina wachsende *Picea omorika* steht als robuster Zierbaum in bald jedem zweiten deutschen Garten, und die als Weihnachtsbaum besonders angesagte Nordmanns-Tanne (*Abies nordmanniana*) entstammt einem kaum größeren natürlichen Vorkommen auf dem Kaukasus.

In den Wäldern Guandong formieren Koniferen keine monotypischen geschlossenen Bestände wie in nördlichen Mittelgebirgen oder der Taiga. Sie vermischen sich kleinräumig in hoher Diversität mit der übrigen Flora. Dass sie ähnlich den Angiospermen bis zum Tertiär (und davor) durchgängig von Ostasien bis Nordamerika siedelten, ist durch ihre fossilen Überreste auch aus Europa belegt. Die Eiszeiten zerschnitten die Vorkommen zu disjunkten Arealen wie im Falle der heute in Europa fehlenden Hemlocktannen (*Tsuga*) und den Douglasien (*Pseudotsuga*). Die heutigen Spezies dieser Gattungen werden nun forstlich in Europa gepflanzt. Da sie sich spontan vermehren, entsteht mit Nachhilfe des Menschen allmählich ein voreiszeitliches Verbreitungsbild.

Derart kleinräumige Vorkommen wie von *Picea omorika* können in schwer zugänglichen Regionen leicht übersehen werden. So geschah es mit einigen bis vor wenigen Jahren nur als Fossilien aus dem Miozän bekannten Gymnospermen. Sie wurden auf spektakuläre Weise in China wiederentdeckt. Gemeinsam mit dem Ginkgo werden sie nun gerne als „lebende Fossilien“ bezeichnet. Als erstes widerfuhr dieses „Lazarus-Phänomen“ 1945 der laubabwerfenden *Metasequoia glyptostroboides* (Chinesisches Rotholz). Nach ihrer Aufsehen erregenden Entdeckung wurde das attraktive Gehölz rasch zum Liebling der Gärtner und schmückt nun weltweit Gärten und Parks. Keine geringere Sensation war die Entdeckung des Taubenbaums (*Cathaya argyrophylla*) 1955 in einer damals bereits streng geschützten Region Chinas. Auch *Cathaya* ist dekorativ und in Europa winterhart, wird aber bislang außerhalb Chinas kaum gepflanzt. Die Gattung *Cathaya* war während des Tertiärs in Europa verbreitet.

Gymnospermen/Angiospermen - Unterschiede

Was unterscheidet Nacktsamer von Bedecktsamern und warum sind letztere heute erfolgreicher? Die Begriffsbildungen gehen auf den deutschen Arzt und Botaniker Paul Hermann (1646-1695) zurück, der in Leiden Direktor des botanischen Gartens war. Noch eingehender wurden die Merkmale mit Hilfe des Mikroskops durch den schottischen Botaniker Robert Brown beschrieben, den Jupiter oder Princeps Botanicorum im 19. Jahrhundert. Außerhalb der Botanik ist Brown für die Beschreibung einer oszillierenden Bewegung bekannt, die ihm bei mikroskopischen Untersuchungen an Pollen auffiel. Sie wurde später ihm zu Ehren die „Brownsche Molekularbewegung“ genannt.

Die Geschlechtsorgane der Gymnospermen liegen in den Blüten ziemlich frei und ungeschützt und sie sind vergleichsweise einfach aufgebaut. Bei den Angiospermen sind die Eizellen in Fruchtknoten oder -blätter eingeschlossen. Weibliche und männliche Blüten der Gymnospermen haben getrennte Positionen auf den Pflanzen, man nennt sie die männlichen Mikrosporophylle und die weiblichen Makrosporophylle. Man vermeidet die geläufigeren Termini der Staub- bzw. Fruchtblättern, die aufgrund ihres komplexeren Aufbaus den Bedecktsamern vorbehalten bleiben. Gymnospermen sind meist einhäusig, die Blüten des jeweiligen Geschlechts sind häufig in Zapfen zusammengefasst, die auch an Kätzchen erinnern können. Deutlich erkennbar sind die Unterschiede an der Frucht. Aus den Fruchtblättern, den Karpellen, entwickelt sich bei den Bedecktsamern eine richtige Frucht, die den oder die Samen einschließt. Um zu den Samen vorzudringen, muss man den Fruchttanteil entfernen. Bei Datteln oder Johannisbeeren isst man ihn hierzu am besten auf. Bei den Gymnospermen wird der Same direkt freigesetzt, eine Frucht im botanischen Sinne entsteht gar nicht. Das ist beim Pinien-samen, der zwischen den Deckschuppen der Zapfen einfach herausfällt, offensichtlicher als beim Ginkgo oder den Eiben, die einen Anschein von Früchten erwecken.

Für die Bestäubung der Gymnospermen, also den Transport des Pollens zu den Samenanlagen, sorgt der Wind. Eine Insektenbestäubung wie bei der Mehrzahl der Angiospermen spielt keine Rolle. Die komplexe Insektenbestäubung scheint, obwohl mit dem Risiko von Fehlschlägen behaftet, eine fortschrittliche Entwicklung zu sein. Die Co-Evolution von Angiospermen und Insekten zu ihrer präzisen Abstimmung aufeinander gilt als ein Motor für die Diversifizierung der Angiospermen und als ein Schlüssel zum Verständnis ihres weltweiten Erfolgs.

Demgegenüber leuchtet eine Veränderung im Stoff- und Wasserleitungssystem der Angiospermen sofort als ein Fortschritt gegenüber den Gymnospermen ein. Angiospermen besitzen sogenannte Tracheen als Kanäle für die Wasserleitung über große Strecken. Die Tracheen machen die Wasserversorgung bei über 100 Meter hohen Baumriesen selbst bei großen Verlusten durch Verdunstung möglich. Tracheen gelten als eine Weiterentwicklung der primitiveren Tracheiden, die für die Wasserleitung bei den Gymnospermen und Farnen zuständig sind. Doch warum erreichen auch Gymnospermen wie der Küsten-Mammutbaum (*Sequoia sempervirens*) mit diesen weniger effizienten Tracheiden im wasserleitenden Gewebe (Xylem) gewaltige Höhen? Vermutlich liegt es an den im Verhältnis zu Laubblättern erheblich geringeren Verdunstungs-Verlusten über ihre Nadeln.



Pinus massoniana überragt die immergrünen Laubbäume

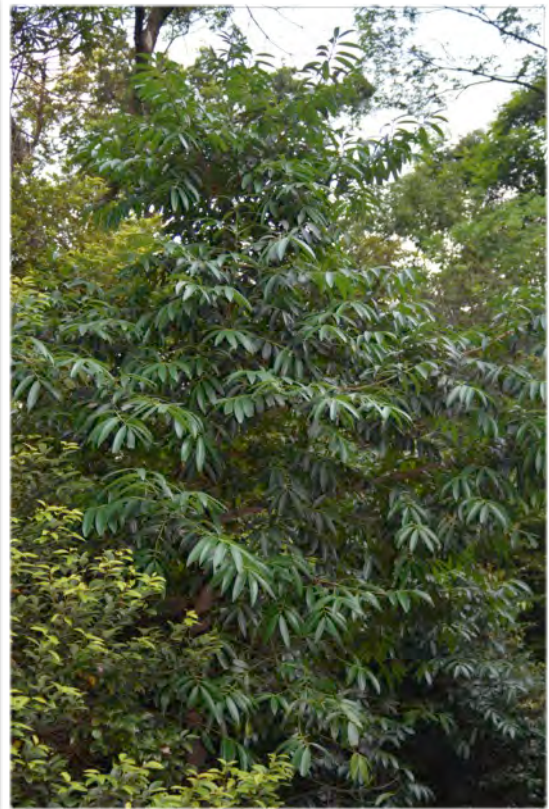


Nacktsamer (*Gymnospermae*) hatten ihre größte Vielfalt und Verbreitung im Jura und in der Kreide, seither ziehen sie sich auf z.T. sehr kleine Reliktareale zurück. *Sequoiadendron giganteum* kommt nur kleinflächig in Kalifornien vor, die Omorika-Fichte nur in Bosnien und Serbien. Gymnospermen werden windbestäubt (*Picea orientalis*). Das Reliktareal von *Metasequoia glyptostroboides* (li unten) wurde erst in den 1940er Jahren in China entdeckt. Die Unterscheidung Gymnospermen vs. Angiospermen geht auf Paul Hermann (1646-1695) und Robert Brown (1773-1858) (r. unten) zurück.



Pinus massoniana und *Pinus kwantungensis*
(u.r.; u.l)





Die in Europa fehlenden Steineibengewächse (*Podocarpaceae*) sind Gondwana-Elemente in Guangdong: *Podocarpus imbricatus* Blume; heute *Dacrycarpus imbricatus* (li oben), *Nageia fleuryi* (*Podocarpus*) und *Podocarpus neriifolius* (unten re u. li).

Evolution unterwirft die Organismen nicht einer zielstrebig für alle Merkmale synchron ablaufenden Modernisierung. Evolution beruht auf den Zufällen von Mutation und genetischer Neukombination bei Individuen und Populationen. Die Ergebnisse müssen erst den Härtestest der Selektion bestehen. Selten wird eine Gesamtheit von Eigenschaften verändert, häufiger nur Einzelmerkmale. So entstehen Übergangsformen mit einem Mosaik aus fortschrittlichen und konservierten bewährten Merkmalen. Selbst Beispiele für die Zurücknahme von „fortschrittlichen“ Eigenschaften sind bekannt, was uns die Fragwürdigkeit dieser Kategorien vor Augen führt.

In den Monsun-Wäldern Guangdongs findet man hierfür reichlich Anschauungsmaterial. Hier trifft man neben den Pinophyten und den hoch entwickelten Angiospermen auf die tropischen Gnetophyten als weitere Gruppe der Gymnospermen, außerdem auf vergleichsweise primitiv organisierte basale Angiospermen und nicht zuletzt auf eine überwältigende Farnvielfalt. Sie alle entstammen unterschiedlichen erdgeschichtlichen Epochen, in denen sie einmal die jeweils fortschrittlichste Entwicklung der Pflanzenwelt darstellten.

Gleich mehrere *Gnetum*-Arten bekamen wir zu meiner Freude zu Gesicht. Als Gymnospermen präsentierten sie ihre stärkehaltigen Samen – und eben nicht Früchte – in traubenartigen Verbänden. Andererseits ist *Gnetum* bereits mit den fortschrittlichen Tracheen im wasserleitenden Gewebe ausgestattet, und nimmt damit eine Sonderstellung unter den Gymnospermen ein. *Gnetum* trägt auch echte Laubblätter wie die Angiospermen – beides passt zusammen und erlaubt diesen hochentwickelten Gymnospermen, baumhoch zu werden oder als Lianen zu klimmen.

Ein zu *Gnetum* komplementärer Beispiel ist das Fehlen von Tracheen im primären Xylem einiger basaler Angiospermen (Arten aus den Familien *Winteraceae*, *Monimiaceae*, *Chloranthaceae*, *Tetracentraceae*). Wir sahen mit *Sarcandra* einen Vertreter der *Chloranthaceae*. Diese frühen Angiospermen haben Fortschritte im Bereich der Fortpflanzungs-Organen vollzogen, den Aufbau ihrer Sprosse aber nicht „modernisiert“.

Auch einige Farnpflanzen verhalten sich gewissermaßen vorwitzig, indem sie den Tracheen sehr ähnliche Strukturen über einen anderen Entwicklungsweg als bei Angiospermen erwarben. Die weltweit verbreitete Gattung Adlerfarn *Pteridium* ist dafür ein Beispiel, ebenso einige *Equisetum*-Arten (Schachtelhalme) und der Wasserfarn *Marsilea*. Sonst besitzen alle Farne Tracheiden. Unter den vielen Farnen Guangdongs haben mich ganz besonders die riesigen Wedel der Königsfarne (*Osmunda*-Arten), der windende Farn *Lygodium japonicum* und die gegabelten oder „doppelköpfigen“ Wedel von *Dicranopteris sinensis* beeindruckt.

Diese südchinesischen Wälder, die wir uns mehr schleichend als wandernd erschlossen, sind für Botaniker mit Interesse für die Evolution der Pflanzenwelt (=Phylogenie) eine Offenbarung. Derzeit ist dieser Forschungszweig „mainstream“. So hörten wir auf den Exkursionen regelmäßig begeisterte

Ausrufe, wenn Pflanzen mit Schlüsselpositionen in der Phylogenese gesichtet wurden. Sie waren den betreffenden Botanikern bislang entweder nur als getrocknetes Herbarium-Exemplar oder aus Gewächshäusern bekannt gewesen.

Für wissenschaftliche Sensationen sorgen regelmäßig fossile Pflanzenreste, die bisherige Annahmen zur Phylogenese erweitern oder umstürzen. Die chinesische Botanik ist besonders stolz auf ein Fossil einer frühen Angiospermen-Blüte. Ihr war während des Kongresses ein aufwändig gestaltetes Poster gewidmet. Die primitive Zwitterblüte von *Archaeofructus liaoningensis* war eine Zeitlang die älteste bekannte Angiospermen Blüte. Sie wurde zunächst in die Jura-Zeit, inzwischen aber als etwas jünger in die frühe Kreidezeit vor 124 Millionen Jahren datiert. Sie gehört nach heutiger Auffassung zu den *Nymphaeales*, also den Seerosengewächsen. Diese werden schon lange als entwicklungsgeschichtlich sehr alte Pflanzen in der Verwandtschaft der Magnolien eingeordnet.

Archaeofructus ist mittlerweile an Alter von der *Montsechia* in Spanien übertroffen worden. *Montsechia* ist derzeit die älteste bekannte Blütenpflanze und ca. 130 Millionen Jahre alt. Sie scheint nahe mit dem Hornblatt *Ceratophyllum* verwandt zu sein, das wir als Wasserpflanze auch im Bodensee kennen.

Liaoning, der Fundort von *Archaeofructus*, liegt in der Mandschurei im Nordosten Chinas westlich der koreanischen Halbinsel. Die dort anstehende Yixian-Formation aus der Unterkreide wird in einen Zeitraum von 130-100 Millionen Jahren v.u.Z. datiert. Die Formation ist eine besonders ergiebige Fundstätte pflanzlicher Fossilien.

Im „Shenzhen Fairy Lake Botanical Garden“ ist ein versteinerter Wald aus der Region Liaoning ausgestellt. Die prachtvollen, dort aufgerichteten Stämme von *Xenoxylon lianogiensis* entstammen der mesozoischen Flora in Liaoning und sollen ca. 100 Millionen Jahre alt sein. Es sind natürlich Gymnospermen. Nach eigenen Angaben des Botanischen Gartens sind die versteinerten Bäume die größte derartige Sammlung weltweit. Die meisten stammen aus dem Erdmittelalter, dem Mesozoikum, und sie wurden von Fundstellen in Liaoning, Xinjiang und der Mongolei zusammengetragen. Ich war fasziniert, hatte ich doch versteinerte Stämme dieser Größe bislang nur in Museen gesehen. Vor Jahren in Mannheim behandelte ich einen Patienten (Ulrich Dernbach), dessen Hobby die fossilen Hölzer waren. Er war rund um die Welt zu den Fundorten der versteinerten Wälder gereist und hatte darüber einen prächtigen Bildband erstellt, den ich als Geschenk erhielt. Ein Nahziel für die kommenden Jahre ist für mich der versteinerte Wald in Chemnitz, die dort konservierten Gehölze sind mit einem Alter von 290 Millionen Jahren noch bedeutend älter als die Exponate in Shenzhen.

Wir hatten den „Fairy Lake Botanical Garden“ an einem besonders heißen Nachmittag durchstreift. Der Park liegt auf einem kleinen Plateau unterhalb des Mt. Wutongshan (944 m) und wurde erst 1983 begründet. Der Garten zeigt abwechslungsreiche Landschaftsarchitektur mit viel Wasser, Aussichtspunkten, Anhöhen und Pagoden. 12.000 Pflanzenarten werden hier kultiviert. Die Paläoflora stellt

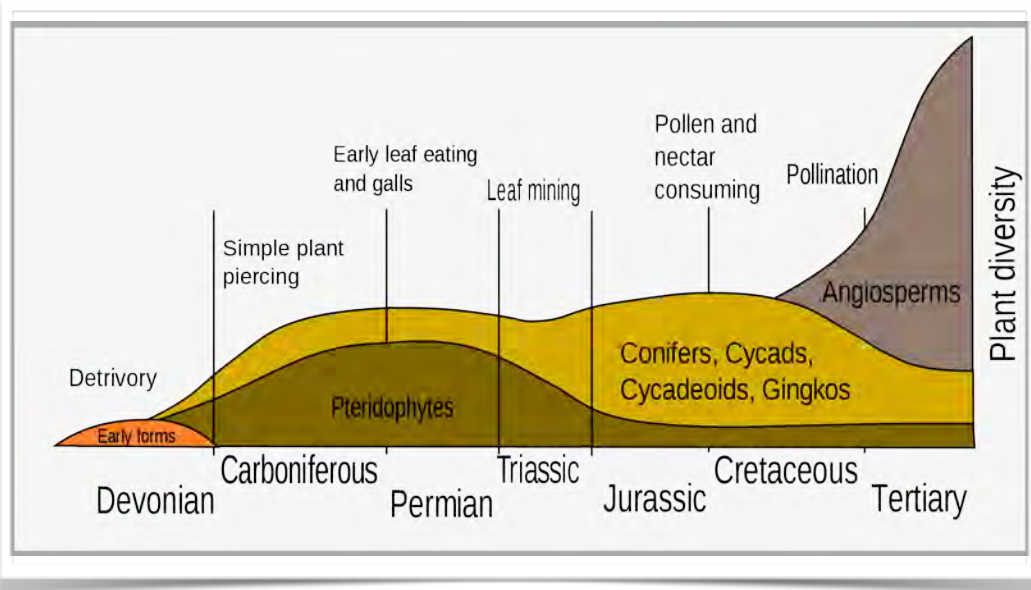
einen Schwerpunkt dar, und ganz besonders die im Jura so bedeutenden Palmfarne (*Cycadaceen*). Gut erhaltene Fossilien dieser urtümlichen und tatsächlich mit ihren lederharten gefiederten Blättern sehr an Farne erinnernden Gymnospermen werden um eine bedeutende Sammlung der überlebenden Arten ergänzt. Der Botanische Garten versteht sich als ein Zentrum zur Konservierung der weltweit bedrohten *Cycadaceen*.

Nicht nur mit ihrer äußeren Gestalt stehen die *Cycadaceen* den Farnen nahe. Auch „intime“ Merkmale ihrer Sexualität teilen sie mit ihnen. Beide Gruppen besitzen begeißelte und damit auf kurzen Distanzen schwimmfähige Spermazellen, wie dies bereits bei den Algen der Fall ist. Das von den gemeinsamen Vorfahren der Wasserpflanzen sich erhaltene Merkmal ging während der Evolution nach und nach verloren. Bei den anderen o.g. Gruppen der Gymnospermen ist es bereits verschwunden, mit einer Ausnahme allerdings. Die ebenfalls schwimmfähigen Spermien des Ginkgo bekräftigen dessen Sonderstellung, die näher bei den Palmfarnen als bei den modernen Gymnospermen wie den Nadelhölzern (Pinophyten) liegt.



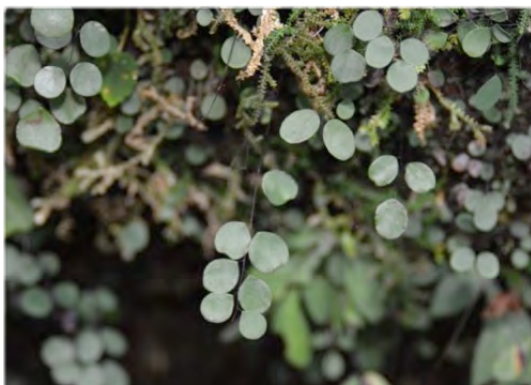


Urtümliche Gymnospermen:
Palmfarne im Cycas-Conservation
Centre in Shenzhen: *Cycas*
pectinata und *Zamia furfuracea*
(re). Darunter zwei Vertreter der
rein tropischen *Gnetaceae*:
Gnetum parviflorum, *G. mon-*
tanum (re). 100 Millionen Jahre
alte versteinerte Stämme von
Xenoxylon lianogiensis,



Übersicht über des erdgeschichtliche Er-
scheinen der pflanzlichen Lebensformen.

Basale Angiospermen mit Entstehung in der
Kreide: die in China gefundene *Archaeofructus*
lianninginensis – ca 125 Mio Jahre alt - galt
einige Zeit als älteste Angiospermenblüte. *Sar-
candra glabra* aus den *Chloranthaceae* und
Stauntonia obovata (*Lardizabalaceae*).



Aus dem Karbon und dem Perm in die Gegenwart herüber gerettete Farnvielfalt: *Adiantum chienii* li unten, darüber Königsfarn (*Osmunda spec*), re daneben der windende Farn *Lygodium japonicum* und darüber die gegabelten oder „doppelköpfigen“ Wedel von *Dicranopteris sinensis*.

Ginkgo biloba

Der Ginkgo gilt ganz volkstümlich als ein Zeuge der Urzeit. Er ist so emblematisch und allgemein bekannt, dass in Washington der oben erwähnte versteinerte Wald aus der Zeit des Tertiärs als „Ginkgo petrified forest“ beworben wird, obwohl der Ginkgo unter der tertiären Flora dieses Standorts eine viel ältere Epoche repräsentiert. Mit dem Ginkgo wird vermeintlich „Fernöstliches“ positiv assoziiert, darunter Eigenschaften wie Beständigkeit, Langlebigkeit und Weisheit. Manche erliegen dem Charisma des Ginkgo etwas unkritisch. Als Neubürger in Lindau erstaunte es mich, dass man die am Bodensee gedeihenden Ginkgos für etwas ganz Exklusives hält, für Kronzeugen der klimatischen (und sonstigen) Vorzüge des Ortes. Wenn man im viel milderen Oberrheintal gewohnt hat, findet man das etwas überzogen. Immerhin sollen laut einer Internet-Quelle einige der ältesten Ginkgo-Exemplare Bayerns auf der Lindauer Insel wachsen.

Eigenartig sind auch Menschen, die im Lindauer „Lindenhof“-Park die Blätter der Ginkgo-Bäume als „Intelligenzblättchen“ bis zur Entlaubung der unteren Äste abernten. Egal, ob sie sich die Blätter auf die Stirn legen oder einen Aufguss aus ihnen trinken, es wird nicht viel bringen. Aufklärung über die dürftige Datenlage zu Ginkgo-Extrakten zur Therapie einer Demenz ist bei Enthusiasten dieses Kalibers gar nicht erwünscht. Der Mythos Ginkgo ist unter Bildungsbeflissenen fest verankert, was wohl auch darauf zurückgeht, dass sich Goethe (den ich schätze) mit ihm befasst hat. Darauf komme ich noch.

Für Botaniker bietet der Ginkgo ausreichend gesicherte Besonderheiten, um auf Zweifelhafes verzichten zu können. An Ginkgo-Literatur mangelt es nicht, ich orientiere mich hauptsächlich an dem Buch „Ginkgo- the tree that time forgot“ von Peter Crane, dessen Ginkgo-Vortrag in Shenzhen ich leider verpasst habe.

Es ist nicht falsch, den Ginkgo ein lebendes Fossil zu nennen, jedenfalls nicht aus europäischer Perspektive. Der Begriff „lebendes Fossil“ wurde von Darwin 1859 in seinem bahnbrechenden „Origin of species“ im Zusammenhang mit dem australischen Schnabeltier geprägt.

Fossile Ginkgo-Blätter kannte man in Europa eben schon lange, bevor man von rezenten Relikt-vorkommen in China und in Japan erfuhr. Fossile Ginkgo belegen eine ehemals weite Verbreitung dieser Pflanzen in einer Zeit, als die Kontinente noch zum Superkontinent Pangaea verbunden waren. Auch in Deutschland wurden Fossilien von Ginkgo entdeckt, ausgestellt beispielsweise im Urmuseum in Bayreuth. Auf Pangaea gehörte der Ginkgo einer überwiegend aus Gymnospermen zusammengesetzten Pflanzenwelt an, die größtenteils ausgestorben ist. Sie fiel den 5 großen Aussterbekatastrophen der Erdgeschichte und der Konkurrenz der sich entwickelnden Angiospermen zum Opfer. Älteste Ginkgo-Fossilien sind aus dem Oberen Karbon und dem Perm erhalten. Ihre größte

Entfaltung hatte die Familie *Ginkgoaceae* wohl während des Erdmittelalters, speziell im Trias. Ihre flächendeckenden Vorkommen brachen in der Zeit des Tertiärs zusammen. Der K/T Impact, also die Katastrophe am Übergang der Kreide zum Tertiär- vermutlich durch einen Asteroiden-Einschlag - hat nicht nur die Ära der Dinosaurier beendet, sondern auch den Ginkgo-Beständen einen entscheidenden Schlag versetzt.

Begegnen konnte man nächsten Ginkgo-Verwandten (*Karkeniania hauptmanii* und *Baiera muensteriana*) auf heutzutage deutschem Boden zur Zeit der rhaetischen Flora (Unter-Lias/ Rhaeticum 200 Millionen J.v.u.Z) von Oberfranken, z.b. bei Wüstenwelsberg. Die dunklen Sandsteine des Rhaeticums, in denen die Ginkgo-Fossilien eingeschlossen sind, wurden in den historischen Innenstädten Bayreuths, Culmbachs und Bambergs verbaut. Es ist die gleiche Zeit, in der auch die entwicklungsgeschichtlich noch älteren Palmfarne ihren größten Anteil an der Vegetation hatten. Mit ihnen teilt der Ginkgo primitive Merkmale, die in der späteren Entwicklung der Pflanzen verloren gingen.

Jura: Zeit der Palmfarne und der Ginkgo

Der rezente Ginkgo hat eine genetische Kontinuität von über 200 Millionen Jahren, in der sich der Bauplan nicht entscheidend verändert hat. Das zeigen hervorragend erhaltene Blattabdrücke des nahe verwandten *Ginkgo cordilobata* aus dem frühen Jura (vor ca. 200 Millionen Jahren) im heutigen Afghanistan – weitere Schichten mit reichlich Ginkgo-Artigen finden sich in triassischen Schichten in Südafrika (Molteno-Formation) – benannt von Hans Joachim Schweitzer und Martin Kirchner, deren bedeutende Sammlung zur Braunkohlenflora sich heute wohl in Stockholm befindet.

In jüngeren Strata, d.h. fossilienführenden Gesteinsschichten lässt sich in Begleitung anderer gut erhaltener pflanzlicher Fossilien kein Ginkgo nachweisen. Das gilt z.B. für die Grube Messel bei Darmstadt mit ihren hervorragend erhaltenen Fossilien aus dem Tertiär (= Neogen) oder die Tongrube Willershausen bei Göttingen mit ihren Floren aus dem Miozän und Pliozän (beides Epochen im Neogen). Auch in pliozänischen Braunkohlen fehlt der fossile Ginkgo. Man muss daraus schließen, dass es vor 100 Millionen Jahren zu einem Rückgang dieser Pflanzengruppe kam, zeitlich zusammenfallend mit einer deutlichen Abkühlung der Erde. Immerhin gab es vor 5 Millionen Jahren den Ginkgo noch in Restbeständen auf dem Balkan.

Überlebte der Ginkgo durch den Menschen?

Ganz starb der Ginkgo aber nicht aus. Und das ist eine weitere Besonderheit. Vieles spricht dafür, dass er dem spät in der Evolution auftretenden Menschen bekannt und vertraut wurde. Menschen sorgten offenbar für sein Überleben. Ginkgo ist in China mit dem aus Indien dorthin gebrachten Buddhismus assoziiert und wurde als Tempelbaum an heiligen Stätten gepflanzt. An diesen Orten konnte

er überleben, während seine natürlichen Bestände weiter ausdünnten. Heute gibt es in China noch winzige natürlich anmutende Bestände des Ginkgo, von denen aber nicht gesichert ist, dass sie Reste autochthoner Populationen sind. Die große genetische Ähnlichkeit der untersuchten Bäume spricht vielmehr dafür, dass sie auf wenige gepflanzte Exemplare zurückgehen.

Andere sogenannte lebende Fossilien waren so vollständig aus dem Blickfeld der Menschheit verschwunden, dass ihr unerwartetes Wiederauffinden als „Lazarus-Phänomen“ bezeichnet wird. Beispiele sind *Cathaya argyrophylla* und *Metasequoia glyptostroboides* aus China sowie *Wollemia nobilis* aus Australien. Diese als Fossilien lange bekannten Taxa galten als ausgestorben, bevor von ihnen im 20. Jahrhundert kleine Reliktvorkommen in entlegenen Regionen aufgefunden wurden.

Die ersten nach Europa gebrachten Ginkgo-Bäume wurden Gegenstand eines lebhaften Forschungs-Interesses. Man erkannte das hohe entwicklungsgeschichtliche Alter des Ginkgo an seinem primitiven Bauplan, die einer einst dominierenden aber heute überwiegend ausgestorbenen Flora zu Eigen waren. Zumindest in ihrem ehemaligen Formenreichtum ist diese Flora bis auf wenige reliktdäre Taxa der Palmfarne und anderer Gymnospermen verschwunden, verdrängt von jüngeren Pflanzen-Gruppen mit komplexerem Aufbau, v.a. von den seit der Kreidezeit vorherrschenden Bedecktsamern. Nur bei den früh entstandenen basalen Angiospermen lassen sich Elemente dieses primitiven Bauplans ebenfalls noch nachweisen.

Sexualwissenschaft beim Ginkgo

Die bei Pflanzen generell nicht seltene und eigentlich gut bekannte Zweihäusigkeit nahm man beim Ginkgo nochmals genauer unter die Lupe. Das hatte teils ganz praktische Beweggründe. Die Fortpflanzung der wenigen gepflanzten Exemplare musste sichergestellt werden. Experimente und Forschung am Ginkgo brachten nun wegweisende Erkenntnisse zur Vererbung des Geschlechts bei Pflanzen.

Es begann mit Joseph Franz von Jacquin (1766- 1839) in Wien. Sein dort als Botaniker hochverehrter Vater Nikolaus Joseph von Jacquin hatte den Ableger eines männlichen Ginkgo aus Kew bei London (dem sogenannten „Old Lion“) nach Wien gebracht und ca. 1795 dort am Rennweg in Wien gepflanzt, wo er heute noch im botanischen Garten steht. Ohne ein weibliches Exemplar würde es keinen Jungwuchs geben. Der Sohn besorgte sich einen Zweig eines weiblichen Ginkgos, pflanzte diesen auf den männlichen Baum und wartete gespannt, was geschah. Der Zweig blieb weiblich. Heute erscheint uns das selbstverständlich zu sein. Damals war die Vererbung von Merkmalen, in diesem Fall des Geschlechts, noch ein großes Rätsel und diese Beobachtung ein Schritt zur weiteren Erforschung der materiellen Substanz der Vererbung. Diese Substanz wurden provisorisch von Hugo de

Vries (1848-1935) um 1900 „Pangene“ genannt, später zu Genen abgekürzt und ihre intrazelluläre Lokalisation postuliert. Daran schloss sich noch später die Erkenntnis an, dass dies die Chromosomen seien (Boveri und Sutton 1902). Der Ginkgo war unter den ersten Pflanzen, deren Chromosomen-Satz analysiert wurden; es sind $2n = 24$. Die Chromosomen weiblicher und männlicher Ginkgo weisen mikroskopisch erkennbare Unterschiede auf. Weibliche Ginkgos besitzen ein Chromosomenpaar mit einem kleinen Anhängsel (Satellit), das bei denen männlicher Pflanzen fehlt. So kann man heute frühzeitig, d.h. Jahre bevor die ersten Blüten erscheinen, das Geschlecht der jungen Ginkgo-Bäume bestimmen. Das ist sehr hilfreich, weil man an vielen Orten Pflanzungen weiblicher Bäume vermeiden möchte. Von weiblichen Ginkgo fallen im Herbst Unmengen von Samen zu Boden, deren äußere Schichten (Sarcotesta) unter Freisetzung von Buttersäure verrotten. Der Gestank wie nach menschlichem Erbrochenem ist penetrant.

Die an dem Ginkgo Experiment beobachtete Konstanz der geschlechtlichen Determination, also die ausbleibende Geschlechts-Umwandlung des weiblichen Pfropfes durch seine männliche Unterlage, illustriert die sogenannte „Weismann-Barriere“. Sie geht auf den bedeutenden Biologen August Weismann (1834-1914) zurück, der aus seinen zoologischen Beobachtungen schloss, dass es eine separate, von den Körperzellen unabhängige „Keimbahn“ geben müsse. Bei Geburt eines Organismus steht bereits fest, welche Merkmale er an die nächste Generation vererben wird. Die in der Keimbahn festgeschriebenen Merkmale können nicht durch Umwelteinwirkungen zu seinen Lebzeiten verändert werden. Nur Veränderungen des Keimplasmas bewirken Veränderungen des Körpers, aber nicht umgekehrt. Wie fundamental diese Erkenntnis war, ist heute kaum noch zu ermessen. Charles Darwin beispielsweise stand sie nicht zur Verfügung und es blieb für ihn rätselhaft, auf welche Weise sich Arten veränderten und neuen Lebensräumen anpassten. Allgemein herrschte der Glaube vor, dass Umwelteinflüsse direkt eine Veränderung des Organismus (somatische Modifikation) induzieren könnten. Von diesem auf Lamarck zurückgehenden Konzept versprach man sich in Frankreich nach 1871 die Wiedererlangung einer Überlegenheit gegenüber den Preußen, indem man die Bevölkerung zu körperlicher Ertüchtigung anhielt. In wenigen Jahrzehnten, so glaubte man, würden sich der Trainingseffekt auf die folgenden Generationen ausgewirkt haben. Die Entdeckung der „Weismann-Barriere“ machte diese Erwartungen zunichte.

August Weismann hatte eine Tochter des Tuchhändlers Friedrich Gruber (1805-1850) in Lindau geheiratet. Er hat viel Zeit am Bodensee verbracht und ging hier seinen zoologischen Studien nach.

Der Familie der von Jacquins wurden in der Donau-Monarchie in mehrfacher Hinsicht Ehre zu Teil. So schuf der Wiener Maler Johann Knapp 1822 die „Huldigung an Jacquin“ mit einer naturgetreuen Darstellung der Pflanzen, über die der Vater Jacquin geforscht hatte, Mozart widmete der Familie das „Kegelstatt Trio“, und zahlreiche Pflanzen wurden nach den von Jacquins benannt.

Die Sexualität des Ginkgos weist weitere Besonderheiten auf, die auf seine entwicklungsgeschichtliche Stellung zwischen den Palmfarnen und den Gymnospermen hinweisen. In Deutschland arbeiteten um 1900 gleich mehrere Gruppen daran, die Befruchtung beim Ginkgo besser zu verstehen. In Bonn war es Eduard Strasburger (1844-1912), aus dessen von ihm begründeten Lehrbuch auch heute noch Studenten der Botanik lernen, und in München war es die Gruppe um Karl von Goebel (1855-1932). Während einer goldenen Epoche der deutschen Botanik waren auch japanische Gastwissenschaftler im Lande. Einer von ihnen, Kenjiro Fujii, arbeitete über die fossile Flora Hokkaidos und über den Ginkgo. In München kooperierte er 1903 mit der Britin Marie Stopes an diesen Projekten. Diese Marie Stopes setzte nach ihrer Münchner Station ihre Arbeiten in Tokyo an einem Institut fort, in dem Sukugoro Hirase Studien zur Entwicklung des Embryos im Ginkgo-Samen durchführte. Hirase hatte 1895 eine bemerkenswerte Entdeckung gemacht und Stopes hat diese später nachvollzogen und darüber berichtet. Der Pollen männlicher Ginkgo wird bereits im Frühsommer auf den Samenanlagen der weiblichen Blüten deponiert, die eigentliche Befruchtung mit Fusion von Samen- und Eizelle findet erst im Spätsommer statt. Die Pollen werden durch Tröpfchen eingefangen und über den entstehenden Pollenschlauch an die Eizelle herangeführt. Am Ende des Pollenschlauchs werden schließlich zwei bewegliche Spermatozoiden freigesetzt. Sie bewegen sich mit Hilfe rotierender Härchen, so wie dies bei Moosen und Farnen der Fall ist. Bei Samenpflanzen sind die Spermazellen unbeweglich. Kurz nachdem Hirase diese Entdeckung beim Ginkgo gemacht hatte, fand ein weiterer Japaner namens Seiichiro Ikeno das gleiche Phänomen bei den Palmfarnen, den *Cycadaceae*. Diese Gemeinsamkeit festigte die systematische Position des Ginkgo in der Nähe der Palmfarne, die ihre größte Entfaltung während des Juras hatten. Die schwimmenden Spermien sind ein Merkmal, das auf die Herkunft pflanzlichen Lebens aus dem Wasser verweist und das im Verlaufe der Evolution der Landpflanzen schließlich verschwand. Alle heute noch existierenden höheren Pflanzen außer Farnen und Palmfarnen haben unbewegliche Samenzellen. Die Samenanlagen des Ginkgo wachsen übrigens auch ohne Befruchtung heran, oder diese geschieht erst, wenn die Samenanlage bereits zu Boden gefallen ist.

Die besagte Marie Stopes (1880-1958) blieb dem Thema Sexualität in ihren Forschungen treu und wurde eine Skandal-umwitterte Berühmtheit. Zunächst jedoch erwarb sie sich große Verdienste in der Paläobotanik und in der Erforschung der Kohle. Sie war die erste Frau, die den Doktorgrad der Botanik in München erwarb und sie wurde zur frühen Aktivistin für die Gleichberechtigung der Geschlechter (Suffragette). Berühmt und berüchtigt wurde ihr Sexratgeber für das Eheleben „Married Love“, der u.a. von der Church of England skandalisiert wurde und zeitweilig verboten war.

Entdeckung des Ginkgo für den Westen

Der Westfale Engelbert Kämpfer (1651-1716) stellte den Europäern den Ginkgo erstmals vor, und zwar als einen Baum aus Japan. Kämpfer stammte aus der Hansestadt Lemgo, und dort publizierte er im Jahre 1712 nach mehrjährigem Aufenthalt in Ostasien sein Buch über die „exotischen Köstlichkeiten“ (*Amoenitatum exoticarum*). Darin findet sich die Beschreibung eines Ginkgos und eine vermutlich von Kämpfer ausgeführte Zeichnung eines Astes mit Früchten.

Wir wissen heute, dass Kämpfers Ginkgo-Bäume in Japan nicht aus autochthonen Vorkommen stammten. Fossile Funde des Ginkgos aus Japan fehlen. Ginkgos wurden mit dem Buddhismus von China nach Japan gebracht und als Tempelbäume gepflanzt. Der Buddhismus wandelte sich in Japan zum Shintoismus, dem heute 80% der Japaner anhängen. Kämpfer war als Arzt für die VOC (=Vereenigde Oostindische Compagnie, dtsh.: Niederländische Ostindien-Kompanie) tätig. Seine Reise führte ihn u.a. über Ceylon und Batavia (heute Jakarta) bis nach Nagasaki in Japan. Hier war er einer der wenigen privilegierten Europäer, die auf der aufgeschütteten Insel Dejima Handel und kulturellen Austausch mit den Japanern treiben durften. So erwarb er sich exklusive Kenntnisse über Land und Leute, die er später publizierte. Als Arzt brachte er auch frühe Kunde über fernöstliche Medizin und über die japanische Pflanzenwelt des Gastlandes nach Europa. Vorläufer hatte er nur in Georg Meister (1653-1713) mit dessen Werk „Der Orientalisch-Indianische Kunst- und Lust-Gärtner“ von 1692 und mit Andreas Cleyer (1634-1697); ein Nachfolger mit medizinischen und botanischen Interessen wurde wesentlich später der ebenfalls in Dejima stationierte Bayer Philipp Franz von Siebold (1796-1866).

Auf Kämpfer geht es zurück, dass sich der wissenschaftliche Name des Ginkgos aus dem Japanischen herleitet. Kämpfer hatte jedoch seine Schwierigkeiten mit der phonetischen Transkription des Japanischen in die lateinische Schrift. „Ginkyo“ als Kompositum aus dem jap. „gin“= silber und „kyo“ für Frucht wäre korrekter gewesen. Gemeint waren natürlich die essbaren, silberfarbenen Samen-Kerne. Genau genommen hat auch der japanische Name ein sehr ähnlich lautendes chinesisches Vorbild, so dass man besser von einem sino-japanischen Namen spricht.

Der große Kompilator und Ordner der Natur Linné hat Kämpfers falsche Schreibweise übernommen, als er *Ginkgo biloba* 1771 in „Mantissa plantarum altera“ mit dem Hinweis „Habitat in Japonia“ publizierte. Trotz der fehlerhaften Transkription hat sich der einprägsame Name erhalten, der dem heutigem Ansehen des Baumes gerechter wird als beispielsweise das im Volksmund übliche „Entenfussbaum“, „Elefantenohrbaum“, „Fächerbaum“ (Form der Blätter) oder „Maidenhair Tree“ im Englischen. Andere Botaniker versuchten den Namen *Salisburia adiantifolia* durchzusetzen, u.a. wird der Name auf einigen frühen Darstellungen wie der in Siebolds und Zuccarinis 1834 in Leiden publizierten

„Flora Japonica“ verwendet. Tatsächlich erinnern die Ginkgo-Blätter ein wenig an den Maidenhair fern (*Adiantum capillus-veneris*).

Neben einigen alten Tempel-Bäumen ist heute in Japan vor allem der Ginkgo-Baum berühmt, der im Zentrum von Hiroshima die Explosion der ersten Atombombe am 6.8. 1946 überlebte. Mit ihm hat sich der Mythos um seine Resilienz noch gefestigt.

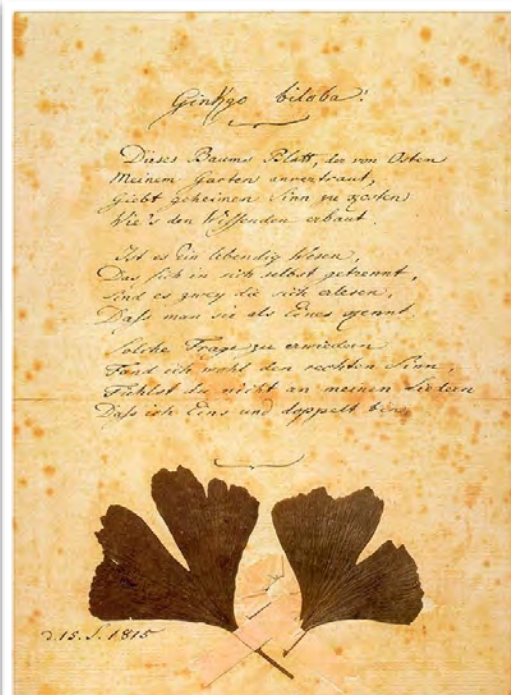
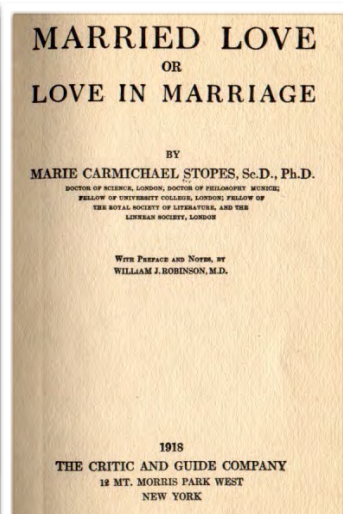
Ginkgo im „West-östlichen Diwan“

Kommen wir zum Schluss noch zu Goethe. Ohne das Gedicht aus dem Spätwerk des „West-östlichen Diwans“ wäre der Ginkgo in Deutschland längst nicht so populär. Siegfried Unseld, der verstorbene Chef des Suhrkamp Verlags, ist der Entstehung des Gedichts in einer Miniatur nachgegangen. Zu Goethes Zeiten war jeder einzelne Ginkgo in Mitteleuropa noch eine kleine Sensation. Goethe begegnete ihm erstmals bei Frankfurt. Es könnte der 1750 im Brentanopark gepflanzte Baum gewesen sein. Die dem berühmten Gedicht zugrunde liegende Romanze des damals 65-jährigen Dichters mit der 35 Jahre jüngeren Marianne von Willemer bahnte sich 1815 in der Gerbermühle bei Offenbach an (Goethe-Forscher glauben, dort könnte auch der Osterspaziergang im Faust stattgefunden haben). Auch Goethe hatte seine Schwierigkeiten mit der korrekten Namengebung und nannte das Gedicht Gingo biloba, zumindest in der 1. Druckversion - auf der Handschrift steht es korrekt. Er gliederte das Gedicht in den West-östlichen Diwan ein, den er 1819 herausbrachte. Es soll nach der letzten Begegnung mit Marianne am Heidelberger Schloss geschrieben worden sein (eigenartigerweise einige Tage zurückdatiert). Die beiden aufgeklebten Blätter dürften von dem am Heidelberger Schloss wachsenden Ginkgo stammen, den Goethe seiner Freundin gezeigt hatte.

Goethe muss vom Ginkgo fasziniert gewesen sein. Zeit seines Lebens hat er naturwissenschaftliche Studien betrieben, an Steinen ebenso wie an Pflanzen. Seine Schlussfolgerungen zur Botanik fasste er in den „Metamorphosen der Pflanzen“ zusammen, für das er kaum einen Verleger fand. Heute gilt das Werk allgemein als ein wichtiger Beitrag zur Morphologie und Goethe zumindest als ein Mitbegründer dieser Wissenschaft. Seine nach grundlegenden Mustern suchenden Studien der Natur ließen ihn erkennen, dass alle Organe der Pflanzen, so unterschiedlich sie auch erscheinen mögen, Abwandlungen des Prinzips der Blätter sind. Speziell die Elemente der Blüten begriff er als Umwandlungen der Blätter. Das ließ ihn auch über eine auf dieses Grundmuster reduzierte Urpflanze spekulieren, die er in Sizilien auf seiner italienischen Reise zu finden hoffte. Goethe hätte gewiss die Ergebnisse der Paläobotanik mit großem Interesse verfolgt, und er hätte vielleicht einen Fund wie den von *Archaeofructus* in China mit seiner idealisierten Urpflanze verglichen.



Ginkgo biloba ist der einzige Überlebende einer im Mesozoikum artenreich vertretenen Pflanzengruppe. Fossilien von *Baiera muensteriana* und *Karkeniania hauptmannii* aus der rhaetischen Flora (Unter-Lias/ Rhaeticum 200 Millionen J.v.u.Z) in Oberfranken (Urwelt-Museum Bayreuth) dokumentieren die vergangene Vielfalt. Nach seiner Entdeckung für Europa durch den Westfalen Engelbert Kämpfer (1651-1716) und der Beschreibung in „*Amoenitates exoticarum*“ wurde Ginkgo zur begehrten Trophäe in Parks und Gärten und ist mittlerweile eine weltweit bekannte Ikone. Überlebt hat der Ginkgo vermutlich, weil er als Tempelbaum von den Buddhisten gepflanzt und gepflegt wurde.



Samen eines weiblichen Ginkgo-Baums (li) und Blüten eines männlichen (re). Mit der Zweihäufigkeit des Ginkgo und den Details seiner Sexualität haben sich in Wien die von Jacquin und später u.a. Marie Stopes (1880-1958) befasst. Joseph Franz von Jacquin (1766- 1839) wurde für seine botanischen Verdienste mit Johann Knapps Gemälde „Huldigung an Jacquin“ geehrt. Stopes wurde später für ihren Ratgeber „Married Love“ berühmt-berüchtigt.

Goethe gleichnamiges Gedicht hat an der Popularisierung des Ginkgo großen Anteil.

Tee, Opium und die Öffnung Chinas

Chinas selbstgewählte Isolation wurde im 15. Jahrhundert immer manifester. Der Außenhandel wurde schrittweise eingeschränkt und 1521 schließlich ganz verboten. Die Hauptstadt wurde von Nanking ins Landesinnere nach Peking verlegt. Ein beschränkter Warentausch blieb allein in der Bucht von Kanton in den „Hong“ genannten Handelshäusern geduldet. An dieser Situation hatten die Briten mit ihren imperialistischen Ambitionen wenig Freude.

Die Briten waren speziell am Tee interessiert. Mit der unfairen Durchsetzung ihrer Interessen beim Tee-Handel nimmt die aggressive Vereinnahmung Chinas durch den Westen ihren Anfang. Der Engländer Henry Hobhouse schildert die Zusammenhänge schonungslos in dem Essay „Tea and the destruction of China“ (Hobhouse H in seinem Buch „Five plants that changed the world“).

Tee wurde in England nach seiner Einführung im Jahre 1652 (übrigens zeitgleich mit der von Kaffee und Kakao) bald so populär, dass die Nachfrage nur schwer befriedigt werden konnte. (Neben dem bereits von Shakespeare erwähnten „tea“ wurde die Ware meist „cha“ genannt, was später zu „chai“ wurde und heute als solcher bei „Starbucks“ erhältlich ist. Beide Vokabeln gehen auf chinesische Dialekte zurück). Ware, die über den Landweg von Nordchina nach Europa gelangte, wurde mit dem Mandarin-Wort „chá“ bezeichnet und wurde zu den ähnlich klingenden Vokabeln im Türkischen und Russischen. Der andere Wortstamm, der im westlichen Europa zu Tee, thé, Thee oder tea wurde, hat seine Wurzeln in der südlichen Min-Sprache Min Nan. Die so bezeichnete Ware erreichte Europa über den Seeweg aus Südchina.

Tee wurde anstatt auf den Seidenstraßen auf den später so genannten „Tea horse routes“ aus Yunnan und Sichuan nach Westen transportiert. Diese Routen gehen auf das 6. Jahrhundert u.Z. zurück, als die Tibeter damit begannen, Pu-Erh-Tee (=Ziegeltee) zu trinken. Sie tauschten das fermentierte Produkt aus chinesischem Tee gegen Pferde ein, die im Süden Chinas schwer erhältlich waren. Mit Entstehen des Osmanischen Reichs, das eine eigene Infrastruktur für den Handel nach Osten ausbaute, verloren diese speziellen Wege ihre Bedeutung.

Tee (*Camellia sinensis*) erhielten die Europäer ausschließlich aus China, aus anderen bereits unter kolonialer Verwaltung stehenden Ländern wie Indien war er zunächst nicht bekannt. Die Chinesen erwarteten dafür eine Bezahlung in Edelmetallen, also in Kupfer, Gold oder Silber und dezidiert nicht in westlichem Papiergeld. Mit den auch für sie wertvollen Metallen zahlten die Briten nur ungern, zumal der Handel einseitig blieb. Die selbstgenügsamen Chinesen waren nicht an westlichen Waren interessiert. Papier, Webstühle, Schießpulver u.a. waren in China früher als in Europa erfunden worden und mussten folglich nicht aus dem Ausland beschafft werden. Diese Einsichten brachte der Historiker (und Biochemiker) Joseph Needham (1900-1995) den Europäern mit seinen Analysen zu Chinas Ressourcen und Wirtschaft zu Bewusstsein.

Die negative Handelsbilanz aus dem Teehandel wurde für die Briten zu einem Ärgernis, wie es das heute in ähnlicher Weise für die Amerikaner und ihren bilateralen Handel mit China ist (Deutschland hatte 2017 als einzige Volkswirtschaft eine ausgeglichene Handelsbilanz mit China).

Die britische Ostindien-Kompanie organisierte ihre Geschäfte mit chinesischen Händlern auf Inseln in der Bucht von Kanton. Ost-Indien Kompanien für den Handel mit Fernost leisteten sich gleich mehrere europäische Wirtschafts-Nationen, am erfolgreichsten und längsten die Briten und die Niederländer. Die niederländische Ostindien-Kompanie stand um 1670 an der Spitze und wurde für ihren Reichtum beneidet. Den von der Natur wenig begünstigten holländischen Flachlanden bescherte der einströmende Reichtum die außergewöhnliche kulturelle Blütezeit des „Golden Eeuw“. In der Mitte des 17. Jahrhunderts arbeiteten in den Niederlanden circa 700 Maler, die jährlich etwa 70.000 Gemälde fertigstellten. Dieser Ausstoß an Gemälden summierte sich über Jahre zu mehreren Millionen auf, weshalb man die niederländischen Meister dieser Zeit in beinahe jedem Kunst-Museum der Welt antrifft. Rembrandt ist der berühmteste unter ihnen.

Deutschland war damals ein Flickenteppich von Kleinstaaten und vom dreißigjährigen Krieg verwüstet. Es fehlte an Wirtschaftskraft, um beim investitionsintensiven Fernhandel mithalten zu können. Mit Verspätung jedoch hat man zumindest den Versuch dazu unternommen. Friedrich der Große rief 1751 eine Handelsgesellschaft unter dem Namen „Königlich Preußische Asiatische Compagnie in Emden nach Canton und China“ ins Leben, die an ihrem Heimathafen Emden auch „Emder Ostasiatische Handelskompanie“ hieß. Sie hatte nur sehr wenige Schiffe unter Segel, darunter die „König von Preußen“. Dieser dreimastige „Ostindienfahrer“ transportierte auf seinen wenigen Reisen die typischen Güter wie Rohseide, Tee und Porzellan. Wegen wirtschaftlicher Ineffizienz wurde die Kompanie bereits 1765 wieder aufgelöst.

Die kleine Flotte in Emden wäre heute kaum einer Erwähnung wert, wenn sie nicht für die Verbreitung des Tee-Trinkens in deutschen Landen eine gewisse Bedeutung gehabt hätte. „Ostfriesischer Tee“ ist eine Qualitätsbezeichnung für Tee und steht für einen speziellen Tee-Genuss mit Sahne und Kandiszucker („Rohm und Kluntjes“ auf Plattdeutsch). Ähnlich wie bei der Seide und der Kartoffel hatte der preußische Staat sich eingeschaltet, dieses Mal allerdings im Bemühen, den sich seit dem 17. Jahrhundert ausbreitenden Teegenuss zu unterdrücken. Das schien nach dem Scheitern der „Königlich preußischen Compagnie“ geboten. Der Kauf von Tee bedeutete den Abfluss von Devisen ins Ausland und man sah es lieber, wenn das aus heimischen Zutaten gebaute Bier getrunken wurde. Die Königlich Preußische Polizeidirektion in Aurich empfahl ersatzweise Zitronenmelisse und andere Pflanzen zur Zubereitung von Aufgussgetränken. Die Menschen bevorzugten jedoch weiterhin den Tee, u.a. weil er sie billiger als das Bier kam. Ihre Auseinandersetzungen mit dem Preußischen Staat um 1770 gingen als „Teekrieg“ in die Annalen ein. Die eigensinnigen Friesen schmuggelten den Tee und tranken ihn heimlich. Der König von Preußen musste schließlich seinen ostfriesischen Untertanen den Genuss des „chinesischen Drachengiftes“ erlauben.

Ihre Fehlschläge im Ostasienhandel bewahrten die Deutschen andererseits davor, sich an den kriminellen und kriegesischen Interventionen in China zu beteiligen, die die Briten begannen. Auf der Suche nach Produkten, für die Chinesen in harten Devisen bezahlen würden, war ihnen etwas ganz Besonderes eingefallen. Opium war die Lösung. Auf die Produktion von Opium, also die Bewirtschaftung von Schlafmohn-Äckern hatten die Briten nach der Eroberung von Bengalen (Schlacht von Plassey 1758) eine Art Monopol. Opium war in China schon lange als Schmerzmittel in medizinischer Indikation bekannt und akzeptiert. Der gesellschaftliche Konsum als Rauschmittel war aus guten Gründen kriminalisiert. Seit 1729 war Opium-Besitz verboten, zuletzt sogar bei Todesstrafe. Die Briten unterliefen nun das Verbot durch Förderung eines illegalen Handels. Als exklusiver Anbieter der Droge profitierten sie automatisch, die vormals negative Bilanz aus dem Teehandel kehrte sich um. Mitte des 19. Jahrhunderts betrug der Marktpreis für eine Tonne Opium 1500 £ und der für eine Tonne Tee in Kanton 40 £. Die Chinesen mussten natürlich in Silber bezahlen. Ohne erkennbare Skrupel machten die Briten China zu einem Land Drogenabhängiger. Die alarmierten chinesischen Herrscher der Qing-Dynastie baten 1839 die damals noch sehr junge und neu inthronisierte Königin Victoria um Intervention, was diese ignorierte. Der chauvinistische Umgang der Briten mit China äußert sich in einer an sich unbedeutenden Anekdote um die Hunderasse Pekingesen (auch Pekinese). Fünf Pekingesen wurden nach dem Zweiten Opiumkrieg nach Europa gebracht, einen von ihnen erhielt Queen Victoria als Geschenk. Sie nannte in „Looty“ nach dem englischen Wort „loot“ für Kriegsbeute.

Die Briten konnten es geschickt vermeiden, dass ihre Ostindien-Kompanie unmittelbar bei dem illegalen Handel mit Opium in Erscheinung trat. Das Rauschmittel wurde auf Auktionen in Kalkutta verkauft – für das weitere Schicksal der Ware lehnten die Briten alle Verantwortung ab. Von Indien aus wurde es auf die Insel Lintin in der Bucht von Kanton verschifft und gelangte von dort auf den chinesischen Schwarzmarkt.

Die Lage eskalierte, als auf Geheiß des chinesischen Kaisers ganze Ladungen des Opiums konfisziert und die Händler inhaftiert wurden. Die Briten reagierten umgehend auf diesen Eingriff in den „Freihandel“, wie sie ihn wohl nannten, und attackierten Kanton militärisch. So trat das „British Empire“ als das vermutlich mächtigste und aggressivste Drogenkartell der Geschichte den 1. Opiumkrieg (1840-42) los. Die Chinesen unterlagen und mussten die für sie sehr ungünstigen Verträge von Nanjing unterschreiben, mit dem sie die Öffnung des Landes für den Freihandelsimperialismus besiegelten. Der Fortbestand des Opiumhandels war mit Waffengewalt durchgesetzt und es entstanden fünf Freihandels-Häfen entlang Chinas Küsten, darunter Hongkong. Nach dem zweiten Opium-Krieg, den die Briten gemeinsam mit den Franzosen gegen China führten, musste sich das gesamte Reich für den Handel mit den Europäern öffnen.

Die Drogen-Krise verschärfte sich immer weiter. Im Jahre 1880 soll es im Reich der Mitte zwanzig Millionen Süchtige gegeben haben. China versuchte, die Kontrolle über den Opiumhandel zurückzugewinnen, indem es den Schlafmohn in seinen südlichen Provinzen Sichuan und Yunnan anbauen

ließ. Daraufhin gingen die Drogen-Importe aus Indien zurück, der Devisenabfluss verringerte sich und der Handel wurde transparenter. Nach dem Sturz der Qing-Dynastie 1911 wurden die Gesetze abermals verschärft. Die endgültige Eindämmung des Opiumhandels und -konsums gelang indes erst Mao Zedong durch die Abschüttelung imperialistischer Einflussnahme nach 1949.

Ein ganz eigentümliches Kapitel des Drogenhandels in China schrieben die christlichen Missionare, die bis tief in das Landes-Innere vordrangen. Dort machten sie auch bedeutsame botanische Entdeckungen für den Westen, worauf ich noch komme. Offenbar betätigten sich Missionare auch als Drogen-Kuriere. Die Verteilung von Rausch-Drogen musste ihrem ureigenen Auftrag der Verkündung christlicher Religion, die ja frei nach Karl Marx bereits „Opium des Volkes“ ist, eigentlich zuwiderlaufen. Man darf den Missionaren daher andere, d.h. wohltätige Absichten unterstellen. Sie engagierten sich in der medizinischen Versorgung, wie man einem Bericht der Zeitschrift „The Chinese Recorder and Missionary Journal, Vol. 19 „ aus dem Jahre 1888 entnehmen kann. Dort heißt es „ Missionaries who dabble in this kind of business, probably most of them innocently, should know that their supposed help to suffering humanity is in the majority of the cases an injury to the patient and a positive evil in the church.“

Die Problematik des „Jesus-Opiums“ wird hier klar benannt. Mit „Jesus-Opium“ bezeichneten die Chinesen speziell das Morphin, das der Paderborner Apotheker Sertürner 1805 aus Roh-Opium isoliert hatte. Die Missionare verteilten es fleißig. Sie schätzten es wegen seiner zuverlässigen schmerzstillenden Wirksamkeit, unterschätzten dabei sein Suchtpotential und sie irrten, wenn sie damit die Opium-Sucht in den Griff zu bekommen meinten. Eine vergleichbare und noch folgenreichere Fehleinschätzung unterlief Jahre später der Firma Bayer, als sie das Heroin einführte.

Die ungute Rolle der Missionare und des „British Empire“ bei der Beförderung der Opium/Morphin-Sucht ist in China unvergessen. Dem britischen Premierminister David Cameron wurde das während seines China-Besuchs im November 2010 sehr deutlich gemacht. Er trug am Revers seines Anzugs eine stilisierte Mohnblüte aus Plastik, den sogenannten „Remembrance Poppy“. Seine chinesischen Gastgeber baten ihn um Entfernung der Kunstblume, die sie an die Britische Protektion des Opiumhandels erinnerte. Cameron behielt seinen „Poppy“. Vermutlich konnte er aufklären, dass der „Remembrance poppy“ kein „opium-poppy“ (= *Papaver somniferum*) ist, sondern der Klatschmohn (*Papaver rhoeas*) der Schlachtfelder des 1. Weltkriegs - ein verbindendes Symbol im Weltkriegsgedenkens der Alliierten.

Der Protektion des Opium-Handels ging die Protektion des chinesischen Teehandels voraus. Vermutlich wären die Opium-Kriege ohne diesen nie geführt worden. Der seinerzeit angenommene Endemismus der Teesträucher in China erhält so eine schicksalhafte Bedeutung. Und wenn er nun gar nicht zuträfe? Tatsächlich hatten schottische Pflanzenkundige bereits 1823 über Verwendung von Tee durch das Singpho-Volk in Assam im Nordosten Indiens berichtet. Der Assam-Tee ist eine ökologisch

anspruchlosere Varietät des Chinesischen Tees und liefert einen kräftiger schmeckenden Aufguss als die chinesische Variante. Diese Entdeckung, die manches hätte ändern können, fand offenbar keine Beachtung. Zwei Jahrzehnte später beauftragte die britische Ostindien-Kompanie den schottischen Gärtner und Forschungsreisenden Robert Fortune, Teepflanzen aus China zu schmuggeln. Unter abenteuerlichen Umständen gelang Fortune 1848 die illegale Ausfuhr von Teepflanzen nach Indien. Die meisten seiner in der Region Assam ausgepflanzten Teesträucher gediehen allerdings am neuen Standort nicht. Den dort heimischen Assam-Tee vernichtete man sogar, um Platz für die chinesischen Pflänzchen zu schaffen. Glücklicherweise blieben genug der einheimischen Pflanzen übrig, um wenig später mit diesen neu zu starten, als der Assam-Tee schließlich als ein geschmacklich andersartiges, aber nicht minderwertiges Getränk akzeptiert war. Heute ist Assam ein weltweit bedeutendes Anbaugebiet und die nach der Region benannte Tee-Sorte verleiht u.a. den Ostfriesen-Mischungen ihren kräftigen Geschmack.

Mit einigem Recht kann man auch fragen, warum der Tee eigentlich den wissenschaftlichen Gattungsnamen der uns als Zierpflanze bekannten Kamelie (*Camellia*) trägt und nicht mehr, wie von Linné ursprünglich vorgesehen, *Thea sinensis* heißt. Linné hatte übrigens Grüntee und Schwarztee als unterschiedliche Varietäten der Art beschrieben; ihm war nicht bewusst gewesen, dass die Unterschiede erst durch Verarbeitung der gleichen Pflanze entstehen. Der Botaniker Otto Kuntze stellte später fest, dass Tee zur gleichen Gattung wie die ebenfalls von Linné als *Camellia japonica* beschriebene Kamelie gehörte. Ein Gattungsname musste aufgegeben werden und so wurde die Zierkamelie zur Typusart der Gattung *Camellia* und alle zur Gattung rechnenden Pflanzenarten erhielten diesen Namen, darunter der Tee (Kuntze in: Trudy Imperatorskago S.-Peterburgskago Botaničeskago Sada, 10, S. 195). Der Name erinnert an den mährischen Jesuiten Georg Joseph Kamel (1661-1706), der die erste *Camellia japonica* von Manila nach Madrid schickte.

Missionare und „plant-hunter“ plündern den „Garten der Welt“

Robert Fortune war ein typischer „plant-hunter“, wie sie nach den Verträgen von Nanjing reihenweise nach China geschickt wurden, um nützliche und dekorative Pflanzen für Europas Gärten zu *finden*. Auftraggeber waren bald nicht nur die Ostindien-Kompanie, sondern große Gärtnereien wie „Veitch & Sons“ in London. Fortune's Expeditionen waren ergiebig und haben die Gartenkultur in Europa nachhaltig verändert. Er führte die seinen Namen tragende Chinesische Hanfpalme (*Trachycarpus fortunei*) nach England ein und sorgte für ihre Verbreitung in den Tee-Anbaugebieten am Fuße des Himalaya (Kumaon, Darjeeling, Assam). Die Hanfpalme wächst nun auch in Gärten am Bodensee, und sie verhält sich am Südrand der Alpen invasiv und wird behördlich bekämpft. Folgende gärtnerisch unverzichtbare Gehölze und Stauden gehen ebenfalls auf Fortune's Einführung zurück: *Weigela flor-*

ida, *Jasminum nudiflorum*, *Mahonia fortunei*, *Forsythia viridissima* und *F. suspensa* und *Anemone hupehensis*.

Großbritannien war zum Weltreich erstarkt, und eine vermögend gewordene Mittelschicht wünschte ihre Gärten mit exotischen Pflanzen zu schmücken. Das milde Klima der Inseln ließ die Kultur vieler prächtiger Pflanzen aus fast allen Regionen Chinas zu.

Oft genug liefen die meist britischen „plant hunter“ in den Fußstapfen katholischer Missionare. Diese waren überwiegend Franzosen, einige der Ersten auch portugiesische Jesuiten. Sie waren bereits im 18. Jahrhundert tief in das Innere Chinas vorgedrungen, zum Missfallen der Bevölkerung und der Administrationen. Viele von ihnen waren hochgebildet und naturwissenschaftlich interessiert. Als junge Männer kamen sie ins Land und blieben meist bis zu ihrem Tode aus der Heimat exiliert. Ihre Bestimmung zur Mission sah die Rückkehr nach Europa nur in Ausnahmen vor. Außer einer Vielzahl botanischer Entdeckungen haben diese Männer die chinesische Medizin in Europa bekannt gemacht, worauf ich noch eingehe.

Die Aufteilung Chinas in Missionsgebiete erfolgte am „grünen Tisch“ im Vatikan. Organisationen wie die „Société des Missions Etrangères de Paris“ kümmerten sich um die Anwerbung und Ausbildung von Laien und Geistlichen und organisierten ihre Reise, die auch zum „Himmelfahrtskommando“ werden konnte. Die Liste der enthaupteten, erwürgten oder zu Tode gequälten Missionare der Gesellschaft ist lang.

Ein offenbar unerschrockener Pionier war Pierre Nicolas D`Incarville (1706-1757). Er wurde von Quebec aus nach China geschickt, um den Kaiser in Peking zum Christentum zu konvertieren. Damit hatte er keinen Erfolg, aber er durfte die kaiserlichen Gärten aufsuchen. Er machte dort detaillierte naturkundliche Notizen und schickte einige der unbekannten Pflanzen zum „Jardin des Plantes“ nach Paris. Von diesen machten *Thuja orientalis*, *Koelreuteria paniculata* und das Tränende Herz (*Dicentra spectabilis*) in Europa Karrieren als Garten- und Parkpflanzen. Wie beinahe alle Europäer in China interessierte auch D`Incarville sich für die Herstellung von Seide. Er führte den Götterbaum (*Ailanthus altissima*) nach Europa ein, weil er seine Bedeutung für die Produktion der Shantung-Seide als Ersatz für Maulbeer-Seide erkannt hatte. Diese Einführung eines sich invasiv ausbreitenden Gehölzes findet heute unter Naturschützern keinen einhelligen Beifall mehr. D`Incarville blieb bestimmungsgemäß bis zu seinem Tode in China.

Père Armand David dagegen musste China vorzeitig aus gesundheitlichen Gründen verlassen und er starb in Paris. Er hinterließ ein riesiges Konvolut an Dokumenten über Chinas Natur, und neben vielen botanischen Erstfinden verdanken wir ihm die Erforschung der Vogelwelt und die ersten Berichte über Pandabären und Davidshirsche in Europa.

David verfügte bereits als sehr junger Mann über herausragende naturkundliche Kenntnisse. Der Orden der Lazariter, dem er angehörte, stellte ihn von der eigentlichen Missions-Arbeit frei. Er sollte sich ganz der naturkundlichen Erforschung und Sammeltätigkeit widmen können.

David sah vielleicht als erster Europäer den Taschentuchbaum, der später nach ihm benannt wurde (*Davidia involucrata*). Er sammelte dessen Samen und schickte sie nach Paris. Später wurde der Brite Ernest Henry Wilson gezielt damit beauftragt, diese Kostbarkeit für die englische Hortikultur erneut aufzuspüren, was ihm schließlich gelang.

David war hauptsächlich Zoologe, seine größte Leidenschaft galt der Ornithologie. Er schoss die ihm unbekannten Tiere, ließ sie präparieren und nach Paris schicken. Hierzu musste er sich mit einer Flinte bewaffnen, was ihm offenbar Gewissensbisse bereitete. Er muss sich letztendlich ans Schießen gewöhnt haben, denn seine Ausbeute wuchs auf 1.300 Bälger von 470 Vogelarten an, die er 1877 gemeinsam mit Émile Oustalet in „Les Oisdeaux de la Chine“ beschrieb. Auch den nach ihm benannten Davidshirsch (*Elaphurus davidianus*) sah er als vermutlich erster Europäer, er kletterte 1865 trotz Verbots auf die Mauer des kaiserlichen Nan Hain-Tsu-Parks bei Peking. Nach Bestechen der Wachen kam er in den Besitz von zwei Fellen des Hirsches, die er nach Europa schickte. Im März 1869 sah David erstmals einen erlegten Großen Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) und beschrieb ihn wissenschaftlich.

Etwas später als David erreichte der Jesuit Pierre Jean Marie Delavay (1834–1895) China, auch er ein leidenschaftlicher Pflanzensammler. Delavay wirkte 1867 in der südlichen Provinz Guangdong, die wir selbst bereisten, später in Kunming und in Yunnan. Im Laufe seines Lebens sammelte er über 200.000 Pflanzen, die er nach Paris ins Muséum national d'histoire naturelle zur wissenschaftlichen Auswertung verschiffte. Die Sammeltätigkeit in jenen Zeiten war derart ergiebig, dass die zeitraubenden und eine technisch/organisatorische Infrastruktur erfordernden Auswertungen nicht von den Sammlern selbst geleistet werden konnte. Im Falle von David und Delavay besorgte dies Adrien René Franchet (1834-1900) in Paris. Franchet beschrieb über 1500 neue Arten und publizierte diese in Würdigung der Sammler als „Plantae Davidianae“ (1883 und 1889) und „Plantae Delavayanae“ (1889-1890).

Neben den vielen katholischen Missionaren ist nur ein protestantischer für die botanische Erforschung Chinas bedeutsam, nämlich der deutsche Pastor Ernst Friedrich Ludwig Faber (1839-1899). Ich greife ihn auch deshalb unter vielen weiteren Botaniker-Missionaren heraus, weil er wie ein gewisser britischer Diplomat namens Henry Flechter Hance (1827-1886) in der von uns bereisten Provinz Guangdong gesammelt hat.

Faber erkundete die Natur neben seiner christlichen Missionsarbeit, die er zumeist für die Rheinische Missionsgesellschaft ausübte. Er leistete auch medizinische Arbeit, ohne je Medizin studiert zu haben. Seine Stationen in China waren Guangzhou (=Kanton), Hongkong und Shanghai. Eine

wichtige botanische Reise führte ihn 1887 nach West-China auf den heiligen Berg Emei-Shan. Sein Herbarium umfasste 4000 Pflanzenarten, es ist mit Teilen seiner Bibliothek 1892 bei einem Brand in Shanghai zerstört worden. Faber hatte seine botanischen Beobachtungen zuvor in dem Werk „Botanicon Sinicum. Notes on chinese botany from native and western sources,“ veröffentlicht. Einige Belege (vermutlich Duplikate) hatte er an Henry Hance geschickt, der sie nach Kew Gardens weiterleitete, wo sie heute noch sein müssten. Nach Faber benannte Pflanzen wie *Acer fabri*, *Abies fabri*, *Rhododendron faberi* erinnern uns heute an die Bedeutung des Pfarrers als Erforscher der Pflanzenwelt Chinas.

Faber war ohne Zweifel auch ein theologisches Schwergewicht und muss vom Missions-Gedanken durchdrungen gewesen sein. Er war 1884 Mitbegründer des „Allgemeinen evangelisch protestantischen Missionsvereins“, der bis heute als „Deutsche Ostasienmission“ fortbesteht. Seine ungewöhnlich hohe Bildung und Sprachbegabung fanden Niederschlag in Missionsschriften, die er auf Chinesisch verfasste, u.a. übersetzte er das Markus-Evangelium ins Chinesische. Faber erlebte noch die Gründung der deutschen Kolonie Kiautschou mit dem Verwaltungssitz Tsingtau (an sie erinnert heute vor allem das Tsingtao Bier (ehemals Germania-Brauerei), das auch wir in Shenzhen tranken). 1898 zog er nach Tsingtau und starb dort ein Jahr später. Sein Grabmal auf dem damaligen deutschen Friedhof mit der unten stehenden Inschrift wurde während der chinesischen Kulturrevolution aufgelöst:

Ein Bahnbrecher christlichen Glaubens

und christlicher Kultur.

Ein deutscher Forscher im fremden Lande.



Teeanbau in Chengdu/Sichuan (Foto G. Kasperek). Typusart der Gattung *Camellia* ist nicht der Tee selbst, sondern die Zierkamelie (*C. japonica*) (li). Namensgebend ist der mährische Jesuit Georg Joseph Kamel (1661-1706), der die erste *Camellia japonica* von Manila nach Madrid schickte.



China kann lange ein Monopol für Tee halten. Zum Ausgleich der Handelsbilanz verkaufen die Briten aus Schlafmohn-Anbau in Indien gewonnenes Opium in China.

Diesen von China unerwünschten Handel setzen sie mit militärischen Mitteln im 1. Opium-Krieg (1840-42) und 2. Opium-Krieg (1856-1860) durch.

Als Folge muss sich China öffnen, auch für die christliche Mission. Es entstehen fünf Freihandels-Häfen entlang Chinas Küsten, darunter der von Hongkong.

Das chinesische Monopol für Tee fällt, als es dem „plant hunter“ Robert Fortune (li) 1848 gelingt, Tee-Pflanzen aus China heraus zu schmuggeln.



Henry Hance, der britische Diplomat, mit dem Faber korrespondierte, befasste sich in seiner (offenbar nicht gering bemessenen) Freizeit mit der Botanik und legte ein umfangreiches Herbarium an. Bei seinem Tod soll es über 22.000 Belege umfasst haben. Auch an ihn erinnern einige Pflanzen, u.a. ein Schneeball (*Viburnum hancei*).

Bei allem Respekt vor ihren nebenbei geleisteten Beiträgen zur Naturforschung blieb das Wirken der China-Missionare eine zwiespältige Angelegenheit. Ihre Grundhaltung war die kulturelle Anmaßung. Die Bevölkerung begegnete ihnen mit Ablehnung bis Hass. Nicht wenige Missionare wurden von der Bevölkerung attackiert und bei Angriffen getötet. „Nehmt euer Opium und eure Missionare fort, und ihr werdet willkommen sein“, so soll sich Prinz Kung (auch Prinz Gong) der Qing-Dynastie 1869 gegenüber britischen Gesandten geäußert haben.

Dabei bemühten sich die Missionare, das Vertrauen der ländlichen Bevölkerung zu gewinnen, u.a. indem sie sich in landestypische Tracht kleideten und die Sprachen erlernten. Sie beteiligten sich auch an der medizinischen Versorgung und verhalfen der westlichen Medizin zu einer gewissen Anerkennung. Die traditionelle chinesische Medizin verlor während des 19. Jahrhunderts beständig an Rückhalt, bevor sie durch die Kommunisten nach 1950 erneut propagiert wurde.

Allen Widerständen zum Trotz sickerte das Christentum langsam ins Land ein und begann es zu polarisieren. Glaubensfragen waren regelmäßig bei politischen und gesellschaftlichen Konflikten Chinas gegen Ende des 19. Jahrhunderts wie der Taiping-Rebellion beteiligt. Nach der langen Abschottung gegenüber Europa ließ das Eindringen der westlichen Händler, Missionare, und schließlich kolonialer Militärs das politische und soziale Gefüge auseinander fallen. Politische und weltanschauliche Interessengruppen zerfleischten sich gegenseitig oder richteten sich gewaltsam gegen die chinesische Obrigkeit oder gemeinsam mit ihr gegen die Kolonialmacht.

„.....unterhielten sich dann die Missionare über die Kniffe, mit denen sie den chinesischen Schweinen das Christentum näher brachten...die Missionare waren ja politische Agenten..., mit denen Fälle konstruiert wurden, die England den Anlass gaben, Kriegsschiffe zu schicken...“ Norbert Jacques. Auf dem chinesischen Fluss, 1921.

Auch wenn Briten und Franzosen die imperialistische Vereinnahmung Chinas anführten, so war der koloniale Spätzünder Deutsches Reich daran mitbeteiligt. Wiederum spielten Missionare eine wichtige Rolle. Die in den Niederlanden gegründeten Steyler Missionare (*Societas Verbi Divini*) sind ein bis heute weltweit engagierter katholischer Orden. Nach China schickten sie Geistliche, damit sie dort christliche Gemeinden gründeten. Sie agierten dabei unter einem Protektorat Frankreichs, das im 19. Jahrhundert alle China-Missionare beschirmte. Weil sie dazu auch französische Missionarspässe benötigten und wohl bei der Ausstellung gegängelt wurden, sagten sich die deutschen Steyler vom französischen Protektorat los und begaben sich ab 1890 unter den Schutz des „Deutschen Reichs“.

Die Loslösung war durch den auch im Reichstag umstrittenen Steyler Bischof Johann Baptist von Anzer vorangetrieben worden.

Der alle Mittel heiligende „Schutzauftrag“ ließ sich nun zu politischen Zwecken missbrauchen, ganz nach einem Muster, wie es der deutsche Autor und Schöpfer des Dr. Mabuse Norbert Jaques den Briten vorwarf.

Eigentlich hatte man die kolonialen Ziele an Chinas Ostküste mit sanften Mitteln erreichen wollen. Der Großadmiral Alfred von Tirpitz, der Nestor der deutschen Hochseeflotte, hatte es angesichts der geringen militärischen Präsenz in Ostasien empfohlen, das „Interessengebiet friedlich zu durchdringen“. Damit meinte er zweifellos eine rücksichtslose wirtschaftliche Ausbeutung, nur ohne militärische Mittel. Ihm schwebte ein „deutsches Hongkong“ vor. Im Hinterland, in der Provinz Shantung (heute Shandong) lagen Steinkohlevorkommen, die der Forschungsreisende und Geograph Ferdinand von Richthofen für abbauwürdig hielt. Die Kohle bestand den Härtestest auf den Dampfschiffen schließlich nicht, die Heizer klagten über problematisches Brennverhalten und zu geringe Heizkraft.

Auch eine dezidiert nicht-klerikale Kultur-Mission hatte von Tirpitz für China vorgeschwebt. Das „Deutsche Reich“ hatte gerade erst die im sogenannten „Kulturkampf“ ausgefochtene Kontroverse mit der katholischen Kirche beigelegt und pflegte ein weltliches, allenfalls protestantisches Erscheinungsbild. Aber auch in diesem äußerte sich chauvinistische Anmaßung bis hin zu einem prä-faschistischen Rassismus, etwa in den Schriften des Paul Rohrbach wie „Deutschland in China voran“ von 1912. Tatsächlich ist China aus dieser Zeit beinahe nur das Bier als fragwürdiges Symbol kultureller deutscher Überlegenheit geblieben.

Trotz des betont nicht klerikal ausgerichteten Kolonialismus formierten sich immer wieder Zweckkoalitionen von Handelsinteressen und Missions-Anliegen. Die Gründung der „Steyler Mission“ hatte zwar während des Kulturkampfes außerhalb des Deutschen Reichs stattfinden müssen, die Ermordung von zwei Steyler Mönchen (sogenannter Juye-Vorfall) gereichte dann doch zum willkommenen Anlass für eine militärische Besetzung der Kiautschau-Bucht im Jahre 1897. Kaiser Wilhelm II soll von einem „lang ersehnten Grund und Zwischenfall“ gesprochen haben. Die Annexion war mit einer Sühneaktion für die Ermordung der Mönche verbunden. Als Schuldige wurde ein Geheimbund der sogenannten Boxer ausgemacht.

Rückblickend war dies der Beginn einer Abfolge von Ereignissen, an deren Ende ein internationales Expeditionskorps unter deutscher Führung gegen die kaiserlichen chinesischen Truppen und für den Fortbestand der Kolonien kämpfte.

„Boxer“ nannten Ausländer eine Bewegung unter der chinesischen Bevölkerung, die diese selbst als „yi hetuan“ bezeichneten. Man würde sie heute als eine identitäre Bewegung einordnen. Sie entstand aus Erbitterung über das unverfrorene Auftreten der Ausländer, vor allem der Missionare. Um sich dagegen zu wehren, wurden im Land die Traditionen des magisch beeinflussten Faustkampfes

wiederbelebt. Mit den Ritualen des Faustkampfes sollten die bösen Mächte gebannt und die eigene Unverwundbarkeit gestärkt werden. Junge Faustkämpfer organisierten sich für die Unterstützung des Kaisers und die Vertreibung der Ausländer.

Die Konflikte zwischen den Ausländern und der chinesischen Bevölkerung wurden durch Versorgungsengpässe aufgrund von Flut- und Dürrekatastrophen verschärft. Die später so genannten „Boxer-Wirren“ eskalierten nach Ermordung eines britischen Missionars und des deutschen Gesandten in Peking, Klemens Freiherr von Ketteler, weiter und wurden zunehmend unübersichtlich. Die Kolonialmächte verlangten von Peking die Unterdrückung der Boxer. Der Kaiserhof unterstützte nach langem Zögern die aufständischen Boxer und erklärte schließlich den in China engagierten Großmächten den Krieg.

Das nun gegen den Boxer-Aufstand in Stellung gebrachte internationale Expeditionskorps schloss Soldaten aller europäischen Großmächte sowie der USA und Japans ein. Den Oberbefehl über die Truppe erhielt der Generalfeldmarschall Alfred von Waldersee. Das von den Boxern kontrollierte Peking wurde befreit und anschließend geplündert und verwüstet. China wurde im sogenannten Boxer-Protokoll zu umfangreichen Wiedergutmachungen gezwungen.

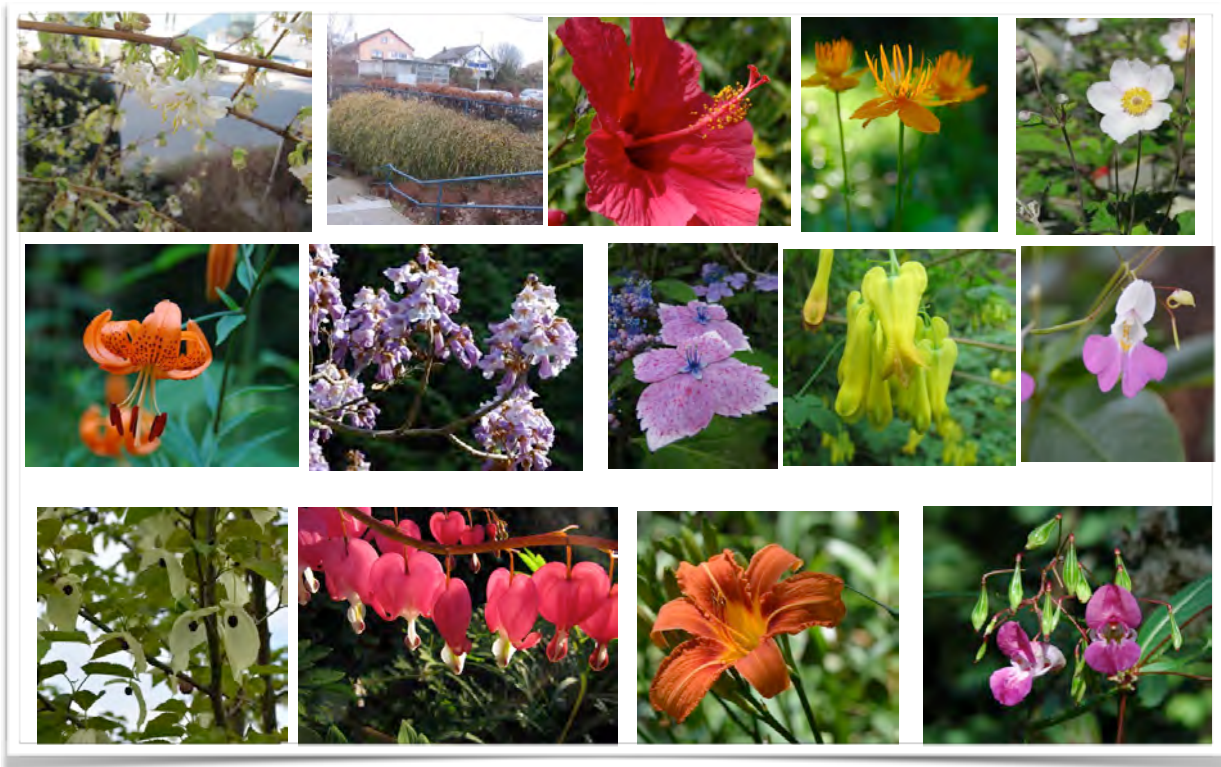
Mit dem ausgehenden 1. Weltkrieg endete auch das deutsche koloniale Abenteuer in China. Heute ist es im Gegensatz zu „Deutsch Südwest“ in Namibia nahezu vergessen.

Die koloniale Episode fiel in eine Zeit, als die deutsche Botanik in weltweit höchstem Ansehen stand. Erstaunlicherweise jedoch scheint es in China keine oder nur unbedeutende botanische Forschung in deutscher Initiative gegeben zu haben.

In der botanischen Erkundung und gärtnerischen Akquise in China sind deutsche Namen generell unterrepräsentiert, was sich sicher durch die lange Zeit fehlenden kolonialen Operationsbasen für sie erklärt.

Eine auffällige Ausnahme sind deutsch-russische oder baltendeutsche Botaniker, die zumeist mit der Universität Dorpat (heute Tartu in Estland) oder St. Petersburg assoziiert waren. Sie haben sich China von Zentralasien aus angenähert und ihre botanischen Beiträge betreffen meist den Norden Chinas. Karl Johann Maximowicz (1827-1891) und Alexander von Schrenk (1816-1876) haben beide bedeutende Beiträge geleistet. Emil Bretschneider (1833-1901) hat zusätzlich das Verdienst, die botanische Erforschung Chinas historisch aufgearbeitet zu haben. Aus seinem Werk „History of European botanical discoveries in China (1898)“ habe ich viele Angaben übernommen.

Das Reservoir chinesischer Pflanzen mit hohem Zierwert für unsere Gärten ist längst noch nicht erschöpft. Für viele südchinesische Kandidaten, die wir sahen, scheidet unser Land leider wegen der fehlenden Winterhärte aus.



Die Liste der aus China stammenden ornamental verwendeten Pflanzen ist ellenlang. Viele der Einführungen nach Europa gehen auf britische „plant hunter“ zurück. Sie hatten Vorläufer in naturkundlich versierten französischen Missionaren. Einer der bedeutendsten war Armand David (1826-1900), der nicht nur viele Pflanzen wie den Taschentuchbaum (*Davidia involucrata*) (untere Reihe ganz links) für den Westen entdeckte, sondern auch den Pandabären und den Davids-hirsch. Seine größten Verdienste hat er in der Ornithologie.



Geeignet für Gärten in milden Regionen? Schwarzmundgewächse (*Melastomataceae*) 4.500 Arten: *Melastoma dodecandrum*, *Osbeckia stellata*, *Blastus cochinchinensis*, *Sarcopyramis nepalensis*, *Blastus pauciflorus*; Orchideen: *Habenaria rhodocheila* (Mitte re), aus der pantropischen megadiversen Gattung *Begonia* (1.870 Arten): *B. fimbriatipulata* u. *B. palmata* und von den 1000 Arten der Springkräuter: *Impatiens chinensis*.



Nachbararten bereits in Europa etablierter Pflanzen aus China: Sommerflieder (*Buddleia lindleyana*), Schönfrucht (*Callicarpa kochiana*), Hortensie (*Hydrangea paniculata*), Zwergmispel (*Cotoneaster bullatus*) (Foto G. Kasperek) und gemeinsam auf einem Bild *Miscanthus floridulus* und *Paulownia kawakani*, darunter *Miscanthus floridulus* aus einer Schlucht im Nanling-Park, daneben rechts *M. x giganteus* im Anbau als „Energiepflanze“ bei Lindau. Ebenfalls als Energiepflanze zur Hackschnitzelproduktion gepflanzte *Paulownia tomentosa* in Lindau - die Aufnahmen im Abstand von 10 Jahren demonstrieren die Schnellwüchsigkeit.

Pflanzen in Religion und Medizin

Vielen Gartenbesitzern ist die chinesische Herkunft ihrer Zierpflanzen unbekannt oder möglicherweise gleichgültig, chinesische Billigwaren werden vom Konsumenten verachtet (aber dennoch gekauft!), Essen in Chinarestaurants muss günstig und reichhaltig sein und westliche Vorlieben berücksichtigen. Kurzum: China-Kontakte im Alltag zeugen von einer geringen Wertschätzung für das Land und seine Kultur.

Ausnahmen sind die fernöstlichen Religionen und die chinesische Medizin – und natürlich der Panda-Bär -, die in der aktuellen westlichen Werteskala ganz oben stehen. Die hohen Erwartungen an die Chinesische Medizin verbinden sich maßgeblich mit der chinesischen Pharmakopöe, also den chinesischen Medizinalpflanzen. In der Tat besteht hierfür eine lange und bereits seit Jahrhunderten schriftlich dokumentierte Tradition.

Die Religionen sollen hier nur am Rande und ausschließlich hinsichtlich ihrer Verbindung zur Pflanzenwelt berücksichtigt werden. Der Buddhismus, der von Indien aus über die Seidenstraßen nach China kam, gilt gemeinhin als eine die Natur respektierende und sich an ihr orientierende Religion. Seine heiligen Stätten sind meist naturräumlich definiert. So kennt der Buddhismus in China fünf heilige Berge, darunter den für seine Flora besonders berühmten Emei Shan. Von diesen sahen wir keinen. Auf unserer Exkursion trafen wir aber auf buddhistische Tempel an wunderschönen Orten, umrahmt von außergewöhnlicher Natur.

„China kennt keine andern Wälder als die geheiligt um seine Tempel stehenden. Sein ganzer Boden ist gerodet“ Norbert Jacques. 1921.

Dort, im Bereich der Tempelanlagen werden Bäume von besonderer Aura gepflanzt und gepflegt. Der Ginkgo hat diese privilegierte Behandlung erfahren und verdankt ihr möglicherweise sein Überleben bis in die heutige Zeit.

Nach buddhistischer Überzeugung wurde Siddharta Gautama zum „Erwachten“ = „Buddha“, während er unter einem Bodhibaum in der Stadt Bodh Gaya saß. Auf diese indische Legende geht die regelhafte Pflanzung des Bodhibaums in Tempelanlagen zurück, sofern diese in der tropischen/subtropischen Klimazone liegen. Der botanische Name *Ficus religiosa* trägt der religionsstiftenden Rolle Rechnung, profaner klingt dagegen der von der Blattform abgeleitete Name Pappelfeige für diesen Baum.

An einem Tempel entlang unserer Wanderrouten wuchsen Exemplare der Duftblüte (*Osmanthus fragrans*), einer tropischen Gattung der Ölbaumgewächse mit betörend duftenden Blüten, mit denen u.a. Tee aromatisiert wird. Ich hatte am Buffet der Eröffnungsfeier des Kongresses von leckerem Osman-

thus-Gelee gekostet. Im Norden Chinas und Koreas wird die Tempel-Kiefer (*Pinus bungeana*) an religiösen Stätten gepflanzt. Sie ist leicht an der Rinde zu erkennen, die sich wie bei Platanen in größeren Schuppen ablöst. Ich habe sie selbst nicht gesehen. Die Kiefer ist nach dem Baltendeutschen Alexander von Bunge (1803-1890) benannt, der als Mediziner und Botaniker China im Tross einer Missionsgesellschaft bereiste und einige bis heute einflussreiche botanische Monographien verfasst hat.

Auch weltliche Herrscher schmücken sich mit besonderen Bäumen als Attribute ihrer Macht. Im botanischen Garten von Shenzhen steht ein Exemplar der Feige *Ficus altissima*, die „Council-tree“ genannt wird. Gepflanzt wurde sie 1992 mit großem Aufgebot durch Deng Xiao-ping, den für seine Wirtschaftsreformen bekannten Nachfolger Mao Zedongs.

Religiöse, politische und merkantile Embleme oder Logos haben ihre Vorbilder in der Natur. Die „Swastika“, die wir auf einem überlebensgroßen Buddha sahen, ist ein uraltes und kulturübergreifendes Symbol. Seine Diskreditierung bei inflationärer Verwendung durch ein kurzlebiges verbrecherisches Regime in Europa ist für die weitere Verwendung im buddhistischen Zusammenhang natürlich ohne Belang.

Die Lotusblume (*Nelumbo nucifera*) ist eine heilige Pflanze im Buddhismus. Trotz des äußeren Anscheins ist sie nicht näher mit den Seerosen verwandt, tatsächlich gehören beide zu unterschiedlichen Ordnungen des Pflanzenreichs (*Proteales* vs. *Nymphaeales*).

Lotus ist ein Tausendsassa im Dienste der Menschen. Die Samen der Lotusblume wurden in der industriellen Ausstellung am Rande des Kongresses für ihre gesundheitliche Vorzüge angepriesen, die nahrhaften Rhizome ohne erkennbaren Eigengeschmack wurden uns regelmäßig zu Mittag serviert.

Die fehlende Benetzbarkeit der Blätter, die Wasser unter Mitnahme vorhandener Schmutzpartikel abperlen lässt (Lotus-Effekt), gilt in weiten Teilen Asiens, im Hinduismus ebenso wie im Buddhismus, als Sinnbild von Reinheit, Treue und Erleuchtung. Siddhartha Gautama wird regelmäßig auf einer geöffneten Lotusblüte sitzend dargestellt. Die Lotusblume ist die Wappenblume Macaos und ein Hochhaus inmitten der City ist in seinen Umrissen der Blüte nachempfunden.

An Tempeln finden sich regelmäßig Lotus-Darstellungen. In den sogenannten Anthemionfriesen alternieren sie mit Palmwedeln. Eine in der Song-Dynastie (um 1000 u.Z.) entstandene Sekte nennt sich „Weißer Lotus“. Sie hat bis heute Bestand und ist an den zahlreichen vordergründig interreligiösen, in Wahrheit aber wohl anti-kolonialen und gegen das chinesische Establishment gerichteten blutigen Aufständen beteiligt, die China im 19. Jahrhundert erschütterten. Ihre Anhänger gehören zur unterprivilegierten und ausgebeuteten Landbevölkerung. Sie ernähren sich vegetarisch, in ihrer Weltanschauung vermischen sich Elemente des Buddhismus, des Taoismus und des Maniächismus. Auch der ideologische Treibstoff des „Boxeraufstands“ stammt aus der „Weißer Lotus-Bewegung“.

Offensichtlich besteht in einigen chinesischen Dialekten eine Lautgleichheit des Namens für *Nelumbo* (Chinesen verwenden das Wort Lotus nicht) mit dem Wort für Liebe. Die geöffneten Lotus-Blüten symbolisieren in China die Vagina.

Die Lotusesser (Lotophagen) der griechischen Mythologie, u.a. werden sie in der Odyssee erwähnt, haben wohl nichts mit *Nelumbo* zu tun. Welche Früchte sie gegessen haben, ist bis heute unklar. Es könnte sich um die der Jujube nahe verwandte *Zizyphus lotus* gehandelt haben. Überhaupt wurde der klassische griechische Pflanzename Lotus von der Antike bis zur Gegenwart ganz unterschiedlichen Pflanzen zugeordnet. Der bereits erwähnte Plinius gab gleich fünf verschiedenen Pflanzen diesen Namen. Von einer Art bemerkte er, dass das Holz schwarz und für die Anfertigung von Flöten sehr gesucht sei. Das spricht dafür, dass es sich um die Lotuspflaume (*Diospyrus lotus*) handelte, deren Holz dunkel wie Ebenholz ist.

In der wissenschaftlichen Botanik besteht heute Eindeutigkeit. Durchs Linnés Publikation ist der lateinische Gattungsname *Lotus* mit der Leguminose Hornklee verbunden. Die gültige Beschreibung von *Nelumbo* geht dagegen auf den schwäbischen Botaniker Joseph Gaertner (1731-1791) aus Calw zurück.

In der europäischen Wahrnehmung von *Nelumbo* steht die ästhetische Faszination gegenüber einer materiellen oder spirituellen Verwendung im Vordergrund. Erst neuerdings werden die getrockneten Fruchtstände des Lotus in Deutschland in der Gedenkfloristik für die christlichen Trauertage im Herbst verwendet.

In den beiden anderen in China vorherrschenden Religionen, dem Taoismus und dem Konfuzianismus fehlen so konkrete Bezüge zu einzelnen Pflanzen wie im Buddhismus.

Kommen wir zurück zur chinesischen Pharmakopöe und wie der Westen sie entdeckte und zu nutzen lernte. Das besondere an ihr ist die große Zahl von therapeutisch eingesetzten Pflanzen. Im ländlichen China ist man mit dem medizinischen Zusatznutzen von Nahrungspflanzen generell in hohem Maße vertraut. Die intime Kenntnis der lokalen Flora ist die Basis einer vorwissenschaftlichen Erfahrungsheilkunde oder Volksmedizin. Diese lokalen Nutzungstraditionen wurden frühzeitig um synoptische, ganz China überblickende indikationsbezogene Anweisungen zur Substitution ähnlich wirkender Pflanzen erweitert. Damit trug man den beschränkten Arealen wild wachsender Medizinalpflanzen Rechnung. Sie konnten nicht in allen Winkeln des riesigen Reiches verfügbar sein. Mir scheint hier ein Unterschied und wohl Vorzug gegenüber der europäischen Tradition der Phytotherapie vorzuliegen. Deren grundlegende Pharmakopöe entstand im östlichen Mittelmeer-Raum und wurde bis in die Neuzeit hinein nur spärlich um Empfehlungen zur Verwendung mittel- und nordeuropäischer Medizinalpflanzen ergänzt. Stattdessen verwandte man während des Mittelalters viel (vergebliche?) Mühe darauf, die von Dioskurides beschriebenen Pflanzen anhand seiner formelhaften Kurzbeschreibungen in Nordeuropa zu finden.

Etwa 2000 höhere Pflanzenarten werden in China medizinisch genutzt. Das ist eine so hohe Anzahl, dass sie sich erst mittels eines abgespeckten Kanons von 50 fundamentalen Pflanzen der chinesischen Medizin erschließt und handhabbar wird. Traditionelle chinesische Medizin, kurz TCM ist etwas, was bei aller Fremdheit in unserem Land einen guten Ruf genießt, speziell unter chronisch Kranken. Dabei weiß kaum jemand, was TCM genau ist, und auf welcher Grundlage die Pflanzen eingesetzt werden. Bekommt man hier überhaupt authentische TCM, etwa von deutschen Heilpraktikern, die in Wochenendkursen in TCM angelernt wurden? Oder verhält es sich wie beim chinesischen Essen, das in seiner deutschen Inkarnation ein auf Bergen sättigendem Klebreises und Glutamat basierendes fast-food ist.

Während der langen Wanderungen durch die Monsunwälder Guangdongs begegneten uns zahlreiche Medizinalpflanzen. Ich hatte während des Kongresses die eine oder andere Vorlesungen zu TCM gehört, es waren allerdings die schlechtesten unter allen von mir besuchten. Eine systematische Befassung mit chinesischer Phytotherapie hatte ich für diese Reise nicht vorgesehen.

Als Nephrologe allerdings konnte ich dem Thema schon einige Jahre lang nicht mehr ausweichen. Eine fehlerhafte Substitution von pharmakologisch stark wirksamen chinesischen Medizinalpflanzen hatte in Belgien zu einer Miniepidemie von Nierenversagen und Blasentumoren geführt (Nowack xxx). Das hat die TCM unter Nephrologen in Misskredit gebracht. Patienten mit chronischen Nierenerkrankungen lassen sich dennoch gerne von TCM-Ärzten behandeln. Einige chinesische Heilpflanzen haben in der Tat vielversprechende Wirkungen bei Nierenerkrankungen, z.B. *Astragalus membranaceus* bei immunologisch vermittelten Nierenentzündungen, den sogenannten Glomerulonephritiden (Nowack R, 2004). Die Akzeptanz der chinesischen Pharmakopöe in der Bevölkerung ist so hoch, dass es sich lohnt, diese Pflanzen in Süddeutschland kommerziell anzubauen.

Eines der merkwürdigsten Heilmittel mit langer Tradition ist *Cordyceps sinensis*. Es ist ein Pilz, der auf der Raupe eines Schmetterlings wächst. Er wird hauptsächlich in Tibet gefunden, aber auch unter der tropischen Sonne Guangdongs begegneten wir dem Heilversprechen dieses Pilzes immer wieder. Experimentell lassen sich fraglos interessante Wirkungen nachweisen, auch eine Nierenerkrankungen verzögernde Wirkung lässt sich zeigen. Man wundert sich, wie die Menschen darauf verfallen sind, diesen winzigen aus Insekten herauswachsenden Pilz zur Behandlungen von Krankheiten einzusetzen. Er wird vermutlich seit über 1000 Jahren gesammelt. Für die westliche Welt erwähnt ihn erstmals der Jesuit Jean-Baptiste du Halde (1674-1743), der eine detaillierte Darstellung Chinas nebst Landkarten publizierte, obwohl er dorthin nie gereist war.

Im heutigen China ist der Pilz geschätzte Medizin und ein kulinarisches Statussymbol – er ist Bestandteil von traditionellen Gerichten beim chinesischen Neujahrsfest. Pulver aus *Cordyceps* ist auch in Deutschland zur Steigerung der „Leistungs- und Regenerationsfähigkeit“ erhältlich.

Der Überlieferung zufolge haben sich in China die kulturstiftenden Ur-Kaiser mit Medizin und Pflanzenheilkunde befasst. Als Personen sind sie historisch nicht belegt. Der Ur-Kaiser Shennong (神農大帝 / 神农大帝) soll vor etwa 2800 Jahren gelebt haben (nach anderen Quellen vor 5000 Jahren). Er lehrte die Menschen Ackerbau zu treiben und untersuchte die Pflanzen hinsichtlich ihrer medizinischen Verwendbarkeit. Auch die Entdeckung des Tees wird ihm zugeschrieben. Die Übersetzung von Shennong bedeutet „Göttlicher Landmann“ oder "König des Bauern".

Auf Shennongs Autorenschaft wird das „Shennong Bencaojing (神農本草經 / 神农本草经)“ zurückgeführt. Nach heutigen Erkenntnissen wurde das Werk, das 365 Kräuter und Substanzen behandelt, allerdings erst gegen Ende der Westlichen Han Dynastie kompiliert (ca. 100 J.v.u.Z.).

Eine vollständige Übersetzung des Werkes enthält die oben bereits erwähnte vierbändige Beschreibung Chinas durch Jean-Baptiste du Halde. Der baltendeutsche Arzt und Forschungsreisende Emil Bretschneider berichtete aus dem China des 19. Jahrhundert, dass die Pflanzen und ihre Anwendung nach Shennongs Beschreibungen noch allgemein bekannt und in Gebrauch waren (Bretschneider E, 1898).

Während meines Studiums der „Ethnobotanik und Ethnomedizin“ in Zürich 2014 hatten wir eine ganztägige Unterrichtseinheit zur chinesischen Medizin mit der in Oxford lehrenden Ethnologin Elisabeth Hsu. Wir lasen auch aus dem „Shennong Bencaojing“. Interessant fand ich die Einteilung der Drogen in drei Klassen, in der nur die unterste zur Krankheitsbekämpfung vorgesehen war, während die höchste zur Verfeinerung der Lebensqualität dient. Erst viel später erfolgte in China eine Klassifikation der Heilmittel nach physikalisch-biologischen Kriterien.

Der erste Band des „Shennong Bencaojing“ beschreibt 120 Arzneimittel, die für den Menschen ungiftig und stärkend sind. Behandelt werden hier etwa der Glänzende Lackporling, Ginseng, Jujube, Orange, Zimtkassie, Ackerdistel und Süßholz. Band 2 widmet sich 120 weiteren Arzneistoffen, die auf Körperfunktionen einwirken und teilweise auch giftig sind. Sie werden als *menschlich* bezeichnet. Darunter fallen der Ingwer, die Pfingstrosen, die Tigerlilie, der Tüpfelfarn (*Polypodium amoenum*) und die Schlangengurke. Der dritte Band schließlich stellt 125 Arzneimittel dar, die drastisch auf die Körperfunktionen wirken und meist giftig sind. Diese Stoffe werden als *irdisch* bezeichnet und dürfen nicht für längere Zeit eingenommen werden. Hierzu gehören nach Shennong der Rhabarber, Eisenhut, und Pfirsich-Kerne.

Die scheinbare konzeptionelle Geschlossenheit der TCM aus gegenwärtiger Perspektive trügt, in Wahrheit ist TCM wohl eine „invented tradition“ der sozialistischen Revolution in China seit 1949. Man muss nicht ehrfürchtig vor dieser Kompilation von Erfahrungen und Erkenntnissen auf die Knie sinken, sondern sollte sich eklektizistisch und kritisch davon bedienen. Mao Zedong hat in einer Rede

in den 1950er Jahren das „label“ TCM miterfunden, für sich persönlich hat er Medizin westlicher Prägung bevorzugt.

Dennoch war auch er zuversichtlich, dass sich in der Tausende Jahre alten Tradition der Pharmakopöe Wertvolles für die Gegenwart finden lassen müsse. Sonst hätte er nicht den Auftrag dazu gegeben, alte chinesische Rezepturen nach Behandlungen für die Malaria zu durchforsten. Der historische Anlass für diese Initiative war der Vietnam-Krieg, in dem China auf Seite der Nordvietnamesen gegen das westlich gestützte Südvietnam engagiert war.

Bei wachsenden Problemen mit Chloroquin-Resistenz von *Plasmodium falciparum* waren die Amerikaner die ersten, die mit Mefloquin ein neues Malaria-Präparat entwickelten. Mao persönlich rief Ende der 1960er Jahre das Projekt 523 ins Leben. Aus 2000 untersuchten alten Rezepturen werden 640 mit vermuteter anti-Malaria Aktivität herausgefiltert. Extrakte aus *Artemisia annua* erwiesen sich als die wirksamsten. 1971 gelang die Isolierung von Artemisinin als Reinsubstanz. Ende der 1970er Jahre standen Malaria-Mittel auf Artemisinin-Basis zur Verfügung.

Der Westen nahm eher zufällig Notiz davon. *"Auf schäbigem gelben Papier zwar und in etwas kuriosen Englisch, aber völlig exakt, war ein neuer Wirkstoff beschrieben, einschließlich klinischer Tests an Mäusen und Menschen"* - so erinnert sich der britische Professor Nicholas White an den Artikel aus dem "Chinese Medical Journal", den er 1979 zufällig in die Hände bekommen hatte. In diesem Artikel war die Isolierung von Artemisinin beschrieben worden.

Das aus der pflanzlichen Droge „Quinghao“ gewonnene Artemisinin (Quinghaosu) gehört biochemisch zur Gruppe der Sesquiterpene, es wurde bis heute nur in *Artemisia annua* nachgewiesen. Die Ausbeute bei der Extraktion ist relativ gering, die Anbauflächen sind gemessen am heutigen Bedarf zu klein. Auch dadurch ist es ein teures Medikament. Seine anti-Plasmodien Wirkung wird nicht im Einzelnen verstanden. Vermutet wird eine Reaktion mit dem Eisen-Stoffwechsel der Malaria-Erregern. Gerät Artemisinin in Kontakt mit Eisen, entstehen infolge einer biochemischen Umsetzung freie Radikale, die die Plasmodien zum Absterben bringen. Die kommerzielle Vermarktung des Artemisinins erfolgt in China bald nach Etablierung der kommunistischen Marktwirtschaft unter Deng Xiao Ping. Das Patent wurde an französische Pharmafirmen verkauft. Die bahnbrechende Forschungsleistung wurde spät, aber nicht zu spät für die noch lebende Forscherin Youyou Tu 2015 mit dem Nobelpreis für Medizin gewürdigt.

Die Entwicklung der Medikamente auf Basis des Artemisinins hatte ich seit meinem Studium mit Interesse verfolgt. So hatte ich bereits in den 1980ern einen Beitrag im "New Scientist" gelesen, in dem eine vielversprechende Innovation für die Malaria-Therapie angekündigt wurde, die ihre Wurzeln in der Chinesischen Pharmakopöe haben sollte. *Artemisia annua* ist eine weltweit ruderal auftretende Pflanze, die Menschen gehen achtlos an ihr vorüber. Ich sah sie in Triest 2016 in einem heruntergekommenen Eisenbahngelände.

Ich will den Blick auf die chinesische Pharmakopöe noch etwas weiten, indem ich zwei hochwirksame Medizinalpflanzen vorstelle, die ebenfalls im Portfolio der westlichen Mediziner angekommen sind. Beiden fehlt eine Tradition in der TCM, sie stehen für ein noch unerschlossenes Potential pharmakologisch wertvoller Pflanzen in China. Der „Donnergottwein“ *Tripterygium wilfordii* fiel mir im Dickicht der Monsunwälder auf, als unser Bus eine Foto-Pause einlegte. Ich war natürlich begeistert, weil ich über die Pflanze schon mehrfach Vorträge gehalten und publiziert hatte (Nowack R, 2014). Für *Tripterygium* (lei gong teng) gibt es nur anekdotische therapeutische Erfahrungen. Bei Gelenkerkrankungen wie dem Rheuma war die entrindete Wurzel eine bewährte, aber bei Fehldosierung gefährliche Droge. Ihre Inhaltsstoffe sind so toxisch, dass die Zubereitung der Wurzeldroge genau nach Anweisung erfolgen muss. Zur Behandlung von Nierenkrankheiten wurde sie erst im 20. Jahrhundert interessant. Inzwischen hat man ihre Wirksubstanzen extrahiert, standardisiert und die Leitsubstanz Triptolid sogar synthetisch hergestellt. Der Einsatz der Präparate mit ihrer geringen therapeutischen Breite wurde kalkulierbarer, und so haben sie ihren Platz in der Behandlung von Autoimmunerkrankungen, Organtransplantation und Tumoren gefunden.

Aus der Rinde des ebenfalls von Armand David entdeckten und später von Joseph Decaisne beschriebenen Baums *Camptotheca acuminata* wurde das Alkaloid Camptothecin isoliert. Seine Derivate, u.a. das Irinotecan sind heute wichtige Tumortheraeutika. Die Wirksubstanzen wurden in den 1960er Jahren in den USA durch systematisches Screening potentieller Medizinalpflanzen gefunden. In den chinesischen Pharmakopöen war *Camptotheca* nicht bekannt.

Auch wenn die vermeintliche Tradition TCM erst im Rahmen der sozialistischen Revolution als Marke entwickelt wurde, gründet sie auf Heilweisen, die unabhängig voneinander eigenständige und weit in die Vergangenheit reichende Traditionen haben. Neben der Pharmakopöe oder Materia medica sind dies die Akupunktur und die Moxibustion, Massagetechniken wie Shiatsu, Tuina und Amno, Diätetik und Bewegungsübungen wie Quigong.

Seit den 1950er-Jahren fand die TCM zunehmendes Interesse im westlichen Kulturkreis. Mit der politischen Öffnung Chinas erlebte vor allem die Akupunktur einen Boom. Als Auslöser gilt der Bericht eines amerikanischen Journalisten über die erfolgreiche Akupunktur-Schmerzbehandlung nach seiner eigenen Blinddarm-Operation während eines Chinabesuchs im Jahr 1971.

Allerdings hatte man in Europa bereits lange zuvor von den fernöstlichen Heilweisen Notiz nehmen können. Damit komme ich ein weiteres Mal zu den europäischen Entdeckern der asiatischen Pflanzenwelt, die nicht zufällig fast immer Ärzte waren und sich deshalb wie für Pflanzen auch für diagnostische und therapeutische Techniken interessierten. In ihren Werken vermischen sich Berichte über Medizin mit Pflanzenbeschreibungen.

Ein Pionier war Marco Polo, der China im 13. Jahrhundert bereiste. Er berichtete über Reis, Zuckerrohr, Birnen, Quitten, Pfirsiche, Ingwer und Galgant, über die giftigen Eisenhutwurzeln, über die

Kampferbäume im Süden (*Cinnamomum camphora*), seltsamerweise aber nicht über den Tee. Auch Seide beschrieb er. Fälschlicherweise vermutete er die Verwendung der Rinde des Maulbeerbaums zur Papierherstellung. Er muss ihn mit dem Papiermaulbeerbaum *Broussonetia* verwechselt haben.

Die Portugiesen entdeckten das beinahe schon vergessene China ab 1516 für den Westen neu. Die Portugiesen rühmen sich, die Orange in Europa eingeführt zu haben. Andere Zitrusfrüchte hatten Europa allerdings Jahrhunderte zuvor bereits durch den Seidenstraßenhandel erreicht. Die Portugiesen brachten auch Arzneipflanzen nach Europa, darunter die seinerzeit sehr berühmte Chinawurzel *Radix chinae* = *Smilax glabra*, die offenbar den Kaiser Karl V von der Gicht befreien konnte. Sie wurde in China gegen Parasiten und die Syphilis eingesetzt. Auch Cassia-Zimt und Medizinal-Rhabarber wurden nach Europa gebracht. Galgant wurde ein sehr begehrtes Gewürz, man könnte von einer Mode sprechen. Allerdings war Galgant bereits viel früher in Europa bekannt. Im 10. Jahrhundert verfasste Ibn Gulgul in Cordoba eine „Ergänzung zur Materia medica des Dioskurides“ (Maqāla fī Dikr al-ad-wiya allatī lam yad kurhā Diyūsqūrīdas fī kitābihī). Darin nannte er den Galgant „Hūlanġān“: „Hūlanġān. Eine indische Droge, warm und feucht. Sie steigert die Potenz, ist dem kalten Magen bekömmlich, von angenehmem Geruch, kräftigt den Magen, die kalte Leber und die inneren Organe.“

Von arabischen Kaufleuten wurde der Galgant vermutlich im frühen Mittelalter über Indien nach Westen gebracht. Hildegard von Bingen hat ihn geschätzt. Sie beschrieb seine Verwendung im 12. Jahrhundert in ihrem Hauptwerk „Physica“.

Drei Jahrzehnte nach dem Eintreffen der Portugiesen wurden Jesuiten ins Land geschickt. Der Italiener Matteo Ricci (1552–1610) gilt als Begründer einer christlichen China-Mission. Er war hochgebildet, erlernte Chinesisch und erwarb sich beharrlich das Vertrauen der chinesischen Herrscher. Nach 16 Jahren in China betrat er erstmals die verbotene Stadt. Ricci hat kaum etwas zur Kenntnis der chinesischen Pflanzenwelt beigetragen; das entsprach wohl nicht seiner Interessenlage. Er war aber Wegbereiter für bedeutende Botaniker-Jesuiten wie den in Brunn geborenen Georg Joseph Kamel (1661-1706), nach dem Linné die Gattung *Camellia* benannte. Kamel war wie die meisten Naturforscher, an die wir uns heute wegen ihrer naturkundlichen Entdeckungen erinnern, ausgebildeter Arzt oder „Siechenmeister“, wie man im religiösen Umfeld der Klöster sagte.

Der wegen seiner Universalität „Plinius indicus“ titulierte Johannes Schreck war ein weiterer Botaniker zur Zeit der Jesuiten-Mission. Er hatte bereits mehrere hundert für den Westen neue Pflanzen aus Indien beschrieben, bevor er nach China reiste. Das ihm vorschwebende Ziel einer großen Enzyklopädie asiatischer Pflanzen konnte er wohl nicht vollenden. Möglicherweise sind die "gewaltigen Bände" (so beschrieb sie der Jesuit und Universalgelehrte Athanasius Kircher aus der Röhn (1602-1680)) von Zeichnungen und Beschreibungen aus der Jesuitenbibliothek in Rom im 19.

Jahrhundert entwendet worden, sie sind jedenfalls bis heute verschollen. Der in Bingen bei Sigmaringen geborene Schreck (auch Terrentius Constantiensis) soll 1630 in Peking bei einem medizinischen Selbstversuch gestorben sein. Seine Vita ist nur ungenau erforscht. Er stand in engem Kontakt zu so berühmten Zeitgenossen wie Johannes Kepler und Galileo Galilei. Galilei soll es bedauert haben, dass er der Wissenschaft an die Mission verloren ging. (http://ausstellungen.bibliothek.htwg-konstanz.de/china/03_johannes_schreck1.htm)

Einen Eindruck, wie das von Schreck konzipierte Werk „Plinius indicus“ hätte aussehen können, gibt die bescheidenere „Flora Sinensis“ (1656) des polnischen Paters Michael Boym (1612-1659). Sie ist die erste anschauliche Darstellung von chinesischen Pflanzen und Tieren, die in Europa bekannt geworden ist. Die Pflanzenbilder in „China Illustrata“ (A. Kircher) stammen aus Boymes „Flora Sinensis“. Kirchers 1667 publiziertes Werk wiederum gilt als einflussreich und als Beginn einer westlichen Sinologie. Kircher reiht sich allerdings bei den (nicht wenigen) Autoren ein, die über China schreiben, ohne es je bereist zu haben. Seine Schilderungen der gesellschaftlichen Verhältnisse und Geschichte Chinas sind nicht frei von ideologischer Verzerrung, wenn er die christlichen Einflüsse durch frühe Anwesenheit der Nestorianer (über)betont.

Boymes Buch gilt als die erste Beschreibung eines Ökosystems im Fernen Osten, die in Europa erschien. Boym unterstrich aber auch die medizinischen Eigenschaften der chinesischen Pflanzen. Zum Werk gehört ein Huldigungsgedicht an Kaiser Leopold I, in dem jede Zeile ein Chronogramm für das Jahr 1655 enthält, dem Jahr der Krönung Leopolds zum König von Ungarn. Dieses Stilmittel verwendet er offensichtlich, um für eine weitere finanzielle Unterstützung der Mission zu werben.

Ein weiteres botanisches Werk aus Boymes Feder ist „Specimen medicinae Sinicae“ (Medizinische Pflanzen Chinas), in dem er die traditionelle chinesische Medizin beschreibt und verschiedene Heilmethoden und diagnostische Techniken vorstellt, die vorher in Europa unbekannt waren, darunter die Akupunktur und das Messen und Qualifizieren des Pulses (Boym M, 1686).

Insgesamt 289 chinesische Drogen, die meisten davon pflanzlich, werden vorgestellt. Dieses medizinische Werk wurde erst posthum 1682 durch Andreas Cleyer publiziert.

Der aus Kassel stammende Cleyer (1634-1697) konnte sich der chinesischen Medizin (und der Pflanzenwelt) indirekt über Japan annähern, als er wie nach ihm Kämpfer, Siebold u.a. auf Dejima stationiert war. Von Cleyer stammen die ältesten Abbildungen japanischer Pflanzen in europäischen Büchern. Sie sind älter als die von Engelbert Kämpfer publizierten. Cleyer schrieb über viele seiner naturkundlichen Beobachtungen, u.a. über Tee, Ginseng und Zimt.

Bekannt ist Cleyer aber besonders für seinen Bericht über die Technik des japanischen Moxa, für die sich auch Kämpfer und noch früher Hermann Buschoff interessiert hatten. Der niederländische reformierte Pfarrer Hermann Buschoff (1620-1674) gilt als der Erste, der das chinesische Therapieverfahren der Moxibustion in Europa ausführlich beschrieb und diesen Begriff einführte. Möglicherweise

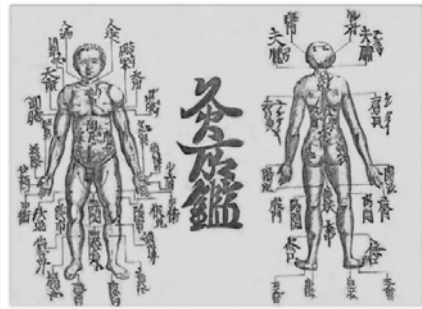
hat er sich damit selbst behandelt, denn er soll sehr an Gicht gelitten haben. Jedenfalls hat der die Moxibustion später zur Behandlung der Gicht, speziell von Podagra und Chiragra empfohlen (Buschoff H, 1675).

Vor Buschoff hatten bereits portugiesische Jesuiten Ende des 16. Jahrhunderts aus Japan über das Verfahren der Moxibustion berichtet. Sie beschrieben „Feuerknöpfe“ aus Kräutern (port. *botões de fogo*), welche die Ärzte auf bestimmte Körperstellen setzten. Das blieb seinerzeit in Europa weitgehend unbeachtet. Mit dem 1675 von Buschoff publiziertem Buch wuchs das Interesse an der geheimnisvollen „Brenntherapie“. Deutsche Ärzte übersetzten Buschoffs Schrift und suchten nach „Moxa Germanica“, also nach einheimischen Ersatzpflanzen für die schwer erhältlichen und teuren Kräuter aus China.

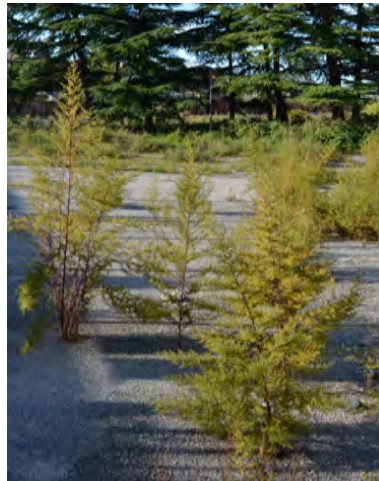
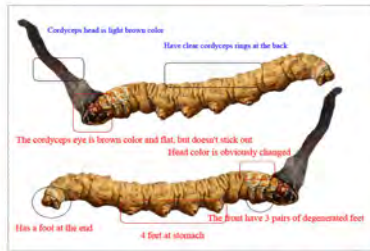
Kämpfer steuerte konkrete Behandlungs-Fälle mit Moxibustion bei, man würde sie wohl heute Kasuistiken nennen. Hinsichtlich der Erklärung der Wirkmechanismen blieb er weitgehend bei der Terminologie und Interpretation seiner Vorgänger. Kämpfer brachte auch Akupunktur-Nadeln von seiner Reise mit. Sie wurden mit Kämpfers gesamten Nachlass von Sir Peter Sloane in London erworben. Dort liegen sie noch heute im „British Museum“.

Noch vor Kämpfer hatte der niederländische Arzt Willem ten Rhijne (1647-1700) Akupunktur-Nadeln nach Europa gebracht und Begriff „Acupunctura“ in seinen Schriften über japanisches Moxa geprägt. Er untersuchte die Therapie von Gelenkschmerzen, vermutlich also von Gicht mit diesem Verfahren (Dissertatio de Arthridide). Dabei interpretierte er die Leitbahnen (Meridiane) für das Nadeln und Brennen auf chinesischen und japanischen Illustrationen fälschlicherweise als Arterien und Venen.

Für die meisten der in aller Kürze vorgestellten Ärzte gilt, dass sie Facetten einer in China praktizierten Medizin in Japan kennenlernten. Das gilt auch für die therapeutisch eingesetzten Pflanzen, im Falle der Moxibustion sind es verschiedene Beifußarten (*Artemisia*), bevorzugt aber wohl der in China, Korea und Japan vorkommende *Artemisia princeps*. Gleichfalls charakteristisch sind die Überschneidungen von kulinarischen und therapeutischen Pflanzenverwendungen. Diese Charakteristika sind bei der Moxibustion gut erkennbar. Der Begriff hat offenbar mit „mogsa“ ein japanisches Wortelement, das Buschoff mit dem lateinischen Wort für Verbrennen „combustio“ kombiniert hat. „Mogsa“ werden in Japan die getrockneten Blätter des Beifußes genannt, die als Bällchen mit Klebreis (sog. „mochi“) auch in Suppen gegeben werden. So sind in unserem botanischen und medizinischen Wissen über China häufig Spuren des Umwegs über Japan erhalten. Den Namen „Ginkgo“ hat Kämpfer ebenfalls durch phonetische Transkription der in Japan gebräuchlichen Bezeichnung des Baums geprägt.



Die ersten Europäer in Kontakt mit der chinesischen Medizin wie Engelbert Kämpfer oder Willem ten Rhijne (1647-1700) interpretierten die Leitbahnen (Meridiane) für das Nadeln und Brennen (Akupunktur und Moxa) auf chinesischen und japanischen Illustrationen fälschlicherweise als Arterien und Venen. Chinesische Medizinalpflanzen am Wegesrand. Oben: *Dichroa febrifuga* und *Uncaria scandens*. Mitte: *Hydrocotyle nepalensis*, *Houttuynia cordata*, *Monochasma savatieri*. Unten: *Strophantus divaricatus*, *Tripterygium wilfordii*.



Bitte begleichen Sie diese Rechnung bis zum 07.05.2010.

Positionen:

		MwSt %	Netto	MwSt
01	Gr Allimatis Rhizoma C	19,0%	€ 50,20	€ 9,54
02	Gr Astragal Radix C			
03	Gr Atractylodis Rhizoma P			
04	Gr Chuansong Rhizoma C			
05	Gr Cinnamomi Ramulus C			
06	Gr Citri reticulatae Pericarpium P			
07	Gr Glycyrrhizae Radix praeparata P			
08	Gr Paeoniae Radix Alba C			
09	Gr Plantaginis Semen Praep C			
10	Gr Poria P			
11	Gr Rehmanniae Radix praeparata P			
12	Gr Salviae miltiorrhizae Radix C			
	Gr ZE XIE C	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr HUANG QI C	30,0 g	X 1	30,0 g
	Gr CANG ZHU P	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr CHUAN XIONG C	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr GUI ZHI C	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr CHEN PI P	10,0 g	X 1	10,0 g
	Gr ZHI GAN CAO P	10,0 g	X 1	10,0 g
	Gr BAI SHAO C	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr CHE QIAN ZI (vanzh)	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr FU LING P	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr SHU DI HUANG P	20,0 g	X 1	20,0 g
	Gr DAN SHEN C	20,0 g	X 1	20,0 g

Zahlungsart: --

Summe: € 50,20 € 9,54

dafür kein Codonopsis Radix C

Chinesische Heilkräuter sind überall erhältlich, Trocknung vor der Offizin und Lagerung in Säcken. Ein Mythos ist der überall beworbene auf Insektenlarven wachsende Pilz *Cordyceps sinensis*. Ein Triumph der Tradition ist die (Wieder-)entdeckung von *Artemisia annua* als Heilmittel gegen Malaria. Youyou Tu erhielt dafür 2015 den Nobelpreis. *A. annua* auf einem Trümmergrundstück in Triest. Unten links ein für die meisten westlichen Mediziner undurchschaubarer Cocktail chinesischer Pflanzen zur Behandlung einer Nierenentzündung.

Epilog

Dieser im Winter 2017 begonnene Reisebericht hat mich länger als vorgesehen beschäftigt. Es wurde darüber wieder Frühling. Im Frühling ist es Zeit für neue botanische Erkundungen und für den Garten und ich will nicht länger ein „armchair-botanist“ sein. So habe ich einige der noch vielversprechenden Recherchen für eine „botanische Sinologie“ etwas abrupt beendet, um den Text abschließen zu können. Ende März gab es die erste botanische Exkursion des Jahres nach Marseille und in die Calanques mit Schweizer Pflanzenfreunden und in Begleitung von Antonia. Es folgten Besuche in München mit Spaziergängen im Englischen Garten, Einkäufe in Gärtnereien und Pflanzen-Centern, botanische Zeitschriften trafen ein. Während der Arbeit an dem Manuskript hatte sich mein Blick sehr auf die chinesische Pflanzenwelt verengt, und nun im Frühjahr schien sie mir in unserer Gartenkultur omnipräsent zu sein. Vielleicht handelt es sich auch bloß um ein klassisches Bias der subjektiven Wahrnehmung. Man muss ja kritisch bleiben.

Als ich jedenfalls mit meiner Mutter im Englischen Garten um den Kleinhesseloher See herum lief, blühten die Forsythien (*F. x intermedia*) in grellem Gelb unter den sich zart begrünenden Trauerweiden (*Salix babylonica*), zwischen deren bis zum Wasser herab hängenden Zweigen ein prächtiger Erpel der Mandarinente schwamm. Ganz schön viel China in einem deutschen Park, der sich „Englischer Garten“ nennt.

Im Sortiment des Gartencenters „Fleischer“ bei Ravensburg stieß ich auf viel mehr chinesische Pflanzen, als ich ohnehin schon erwartet hatte. Ich war überrascht, dass der Markt neben allzu Bekanntem auch Jujuben (*Ziziphus jujuba*), verschiedene Moxakräuter, Chinabeeren (*Schisandra chinensis*), Maulbeeren und die Duftblüte (*Osmanthus*) führte. Für den eigenen Garten kaufte ich einen Sichuan-Pfeffer (*Zanthoxylum simulans*) und eine kleinfrüchtige „Kiwi“ (*Actinidia arguta*).

Auch in den botanischen Periodika, die Anfang 2018 ins Haus kamen, gab es zahllose Bezüge zu China. Im botanischen Edel-Journal „Taxon“ gingen Autoren den Irrungen/Wirrungen bei der Benennung des Assam-Tees nach. Im österreichischen Journal „Neireichia“ berichtet Hohla (Hohla M, 2018) über adventive Vorkommen des Beifußes *Artemisia gilvescens*. Die Pflanze wird im Internet als Moxa-Kraut vertrieben und so kam sie auch an den Inn. Die „Gartenpraxis“ diskutiert in ihrer April-Nummer über die Eignung von Lagerstroemien als Zierbäume für unsere Breiten.

Angesichts der Kürze des Aufenthalts in nur einer Provinz könnte man es vermessen nennen, dass ich über die chinesische Flora schreibe. Ich stellte jedoch bald fest, dass ich mich in bester Gesellschaft befand. Viele, die über Chinas Pflanzenwelt geschrieben haben, sind sogar nie dort gewesen. Das räumt auch Ruth Schneebeli-Graf ein, deren zwei schöne Bände über die Nutz- und Heilpflanzen und die Zierpflanzen Chinas ich seit Jahren konsultiere.

Gerne würde ich weitere Regionen Chinas botanisch erkunden. Wer weiß, ob das gelingt. Das Leben ist kurz. Während der Arbeit am Manuskript erreichte mich die traurige Nachricht vom Tode Jan-Frits

Veldkamps (1941-2017), des Tutors und Freundes während meiner ebenfalls kurzen, aber prägenden Zeit am Rijksherbarium Leiden. Noch im Sommer 2017 war er in Südostasien unterwegs gewesen. Ich dachte auch an Ding Hou (1921-2008), der mich ebenso herzlich und zuvorkommend in Leiden betreut hatte. Ding war hochgebildet, ein extrem produktiver Taxonom, Computer-Freak und Fotografie-Experte. Seine Farbfotos schafften es bis in die Time-Life Enzyklopädien. Er schenkte mir eine seiner Aufnahmen von *Rafflesia meijeri*, die jahrelang in meinem Zimmer hing.

An Jan-Frits wurde ich in China ständig erinnert. Seinen letzten Chef Erik Smets traf ich im Aufzug unseres Hotels und wir stellten die gemeinsame Bekanntschaft fest, Teilnehmer der Exkursion waren ebenso wie ich in Leiden von ihm angeleitet worden und schwärmten ganz besonders von seinen außergewöhnlichen Kenntnissen der Nomenklatur und Geschichte der Botanik. Mit diesen Spezialitäten verkörperte Jan-Frits einen nun beinahe verschwundenen Typus des klassisch gebildeten und morphologisch arbeitenden Taxonomen. Nicht zuletzt sah ich am Wegesrand im Nanling-Nationalpark ein unscheinbares Gras, das ich deswegen gleich erkannte, weil ich für seinen nun gültigen Namen *Cynodon radiatus* zuständig bin. Das geht auf meine erste Publikation in Leiden zurück, die ich nach nur einem Monat taxonomischer Arbeit verfassen konnte (Nowack R, 1992). Jan-Frits hatte es vorgeschlagen, dass ich mit der Revision der Gattung *Cynodon* beginnen sollte und hatte sich mit mir gefreut, dass ich gleich bei der zweiten Art etwas Publikationswürdiges entdeckte.

Meine Sicht auf die Welt hat sich durch die Nachforschungen rund um dieses Manuskript gleich mehrfach verändert. Das gilt zum einen für die Bewertung von Geschichte. Das diskret eingeleitete und doch vom ersten Moment an skrupellose handelspolitische, später offen militärische Vorgehen der europäischen Kolonialmächte in China kann man nicht beschönigen. Ich hatte das bislang übersehen.

Auch ein Spaziergang in der Heimat, etwa durch einen Buchenwald, wird nun von anderen Gefühlen und Gedanken begleitet. Bei aller Wertschätzung, die bleibt, spüre ich den eiszeitlich verursachten Artenverlust nun schmerzlicher. Ich kann es nun noch weniger verstehen, wenn man diese verarmte Natur für eine nationale Identitätsstiftung bemühen will. Welcher nationale Charakter soll denn aus dieser Einförmigkeit erwachsen? Und warum eigentlich soll man das spontane oder vom Menschen beschleunigte (Wieder)auftreten von Pflanzen bekämpfen, die hier vor den Eiszeiten verbreitet waren? Wir können nördlich der Alpen mehr biologische Vielfalt vertragen und so freue ich mich, dass die *Paulownia*, deren Ausbreitung ich seit den 1980er Jahren verfolge, nun auch in den Wäldern am Lindau/Bregenzer Hausberg „Pfänder“ vorkommt. Was bliebe uns, wenn wir die markige Empfehlung des Gartenkünstlers und Gestalters vieler Parks Friedrich Ludwig von Sckell (1750-1823) befolgten und nur „vaterländische Gehölze“ in „Pflanzungen patriotischen Charakters“ verwendeten.

Zitierte Literatur:

- Adams J (2009). Species Richness. Patterns in the diversity of life. Springer.
- Albertus Magnus (1250). Liber de vegetabilibus.
- Boym M (1686). Clavis Medica ad Chinarum Doctrinam De Pulsibus. Nürnberg.
- Bretschneider E (1898): History of European botanical discoveries in China, St. Petersburg.
- Bretzl, H (1903): Botanische Forschungen des Alexanderzuges. Leipzig.
- Buschoff H (1675): Het Podagra, Nader als oyt nagevorst en uytgevonden, Midsgaders Des selfs sekere Genesingh of ontlastend Hulp-Mittel. Amsterdam.
- Crane P (2013). Ginkgo. The tree that time forgot. Yale University Press, New Haven & London.
- Genauß H (1975). Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Basel u. Stuttgart.
- Hartmann L (2010). „Schau an der schönen Gärten Zier“, Historischer Verein Lindau 2010.
- Hohla, M (2018). *Artemisia gilvescens*, *Oenothera macrocarpa* und *Pseudosasa japonica* neu für Österreich – sowie weitere Beiträge zur Adventivflora von Oberösterreich und der Steiermark. Neuland 9: 143-159.
- Hong De-Yuan & Blackmore S (2015). Plants of China. A companion to the Flora of China. Cambridge University Press.
- Jacques, N (1921): Auf dem chinesischen Fluss. Reisebuch von Norbert Jacques. S. Fischer Verlag Berlin.
- Juniper BE & DJ Mabberley (2006). The Story of the Apple. Timber Press, Portland.
- Kämpfer E (1712). Amoenitatum exoticarum. Lemgo.
- Kilpatrick J (2014). Fathers of Botany. The discovery of Chinese plants by European Missionaries. Kew Publishing, Chicago, London.
- Kuntze O (1891). Um die Erde. Reiseberichte eines Naturforschers. Leipzig.
- Lang G (1994). Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Mazomeit J (2009). Pflanzenraritäten am Oberrhein. Beispiele aus Mannheim und Ludwigshafen. Pollichia Sonderveröffentlichung Nr. 19.
- Nowack R (1992). What is *Cynodon radiatus* Roth ex R. et S.? Blumea 36. 477-478.
- Nowack R (2004). Nierenversagen durch aristolochiasäurehaltige Heilmittel. Zeitschrift für Phytotherapie 25: 67-74.
- Nowack R (2014): Phytotherapie bei Glomerulonephritis und weiteren zur Niereninsuffizienz führenden Nierenerkrankungen –Teil 2. Zeitschrift für Phytotherapie 35(01): 6-11.
- Reinhard W (2016). Die Unterwerfung der Welt. CH Beck.
- Schneebeli-Graf R (1992). Nutz- und Heilpflanzen Chinas. Umschau-Verlag, Frankfurt.
- Schneebeli-Graf R (1995). Blütenland China. Zierpflanzen. Birkhäuser-Verlag.
- Sebald WG (1997). Die Ringe des Saturn-eine englische Wallfahrt. S. Fischer Verlag, Frankfurt.
- Unseld S (1998). Goethe und der Ginkgo. Insel-Verlag, Frankfurt a. M.

- Weiß, L (2012). Die exotischen Köstlichkeiten des Engelbert Kaempfer. Verlag für Regionalgeschichte. Bielefeld.

Links:

- Seidenkultur in Lindau: https://books.google.de/books?id=2P9CAAAAcAAJ&pg=PT17&lpg=PT17&dq=freyburg+maulbeeren&source=bl&ots=KuQscKNK6Y&sig=DWSppvGeBJezYmM_6QuOfqVSyCo&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwiDv5ax58LXAhXFLVAKHRseAk4Q6AEILDAC#v=onepage&q=freyburg%20maulbeeren&f=false
- Johannes Schreck: (http://ausstellungen.bibliothek.htwg-konstanz.de/china/03_johannes_schreck1.htm)
- Zur Herkunft des Apfels: <https://munchies.vice.com/de/article/qkx9yb/ich-reiste-ins-vaterland-aller-moderner-apfel>
- Ost-Chinesische – Ost-Nordamerikanische phytogeographische Beziehung: <http://flore.ra.huh.harvard.edu/china/novon/eaena.htm>
- Eiszeiten: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5565621>
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39506754>
- Engelbert Kämpfer: <http://wolfgangmichel.web.fc2.com/publ/aufs/18/18.htm>
- iNaturalist – Sammlung von Aaron Liston <https://www.inaturalist.org/projects/international-botanical-congress-field-trips-china>



Rhododendron mariae



Brandisia swinglea



Osteomeles subrotunda



Siphonostegia laeta



Rhodomyrtus tomentosa



Ludwigia spec.



Lagerstroemia indica



Lagerstroemia speciosa



Eriobotrya fragrans



Dianella ensifolia



Neoshirakia japonica



Wikstroemia monnula



Clerodendrum kwantungense



Erythroxylon chinense



Exbucklandia tonkinensis,



Syzygium buxifolium



Clethra bodinerii



Paraphlomis javanica



Firmiana danxiaensis



Rhus chinensis



Alchornea ulmifolia



Vitex negundo



Ternstroemia coniocarpa



