

## Farbige Hölzer und Farbhölzer\*

Die Vereinten Nationen haben das Jahr 2011 zum Internationalen „Jahr der Wälder“ erklärt. Es ist daher naheliegend, in dieser Serie, die sich mit dem Phänomen Farbe befasst, auch auf die unterschiedliche Farbigkeit des Produktes einzugehen, das uns die Wälder liefern.

Mit dem Wort Holz verbinden wir in erster Linie Begriffe wie Bauholz, Möbelholz, Sperrholz, Brennholz, Holz zum Schnitzen oder Drechseln oder zur Herstellung von Furnieren und Bleistiften, besondere Hölzer zur Fertigung von Musikinstrumenten, sowie an die Zellstoffgewinnung, die Papierherstellung und die Holzverzuckerung, aus Hölzern, die als Möbelholz und Bauholz nicht geeignet sind oder als Abfälle anfallen.

Bei **farbigen Hölzern** denken wir an schöne, kunstvolle und wertvolle Intarsien, Schnitzereien oder Drechselarbeiten. Über Holzarten mit farbigem Kernholz informiert eine Auswahl, welche die weite Verbreitung farbiger Hölzer offenkundig macht, jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt und wobei gelblich-weiße, gelbliche und hellgelbe Färbungen sowie schwache Mischfarben wegen ihrer Häufigkeit und fehlender Farbintensität nicht berücksichtigt werden (Tab. 1). Verschiedene Autoren beschreiben z. B. 150 verschiedene Hölzer [1], 146 asiatische, ozeanische und australische Exporthölzer [2] und 144 Nutzhölzer der Erde [3].

Ein anderer, wenn auch nicht ganz so ergiebiger Aspekt sind Farbstoff liefernde Hölzer, die

als **Farbhölzer** bezeichnet werden und vorwiegend aus außereuropäischen Ländern stammen. Auf die Charakterisierung der isolierbaren Farbstoffe wird anschließend eingegangen.

### Besondere Eigenschaften

**Pockholz** ist infolge seines hohen Ölgehaltes ein selbstschmierendes Material. Es wird dort eingesetzt, wo die Anwendung von Schmiermitteln schwierig oder unmöglich ist (Achsenlager, Lagerbuchsen, Seilzüge, etc.).

**Relative Dichte.** Bestimmte Hölzer haben ein spezifisches Gewicht, das deutlich über dem des Wassers liegt. Sie gehen daher in Wasser unter. Beispiele: Ebenholz ( $d = 1,09$  bis  $1,12$ ), Palisander-Königsholz ( $d = 1,2$ ), Pernambukholz ( $d = 1,2$  bis  $1,28$ ), Pockholz ( $d = 1,4$ ). Zum **Dampfbiegen** geeignet sind die Hölzer von: Buchsbaum, Kirschbaum, Pernambuk, Platane, Roteiche und Walnussbaum.

### Zur Struktur der farbgebenden Substanzen

Die dunklen Farben des Kernholzes der Bäume werden durch Phlobaphene verursacht. Das sind wasserunlösliche, rote, braunrote, braune bis fast schwarze Kondensationsprodukte, die aus Catechin-Gerbstoffen durch Oxidation entstehen, wobei in der Regel Phenoloxidasen den Prozess katalysieren.

### Woher die Namen?

**Blauholz, Campecheholz.** Der botanische Name *Haematoxylum campechianum* (griech  $\alpha\mu\alpha$  = Blut) erinnert an das blutrote Kernholz und daran, dass der Baum (auch) in der

Nähe der mexikanischen Stadt Campeche wächst. Mit dem Holzextrakt kann man Naturfasern wie Wolle, Baumwolle oder Seide unter Zusatz von Metallsalzen blau, violett bis blauschwarz färben.

**Brasilholz, Rotholz.** Seit dem 13. Jahrhundert wurde das Rotholz (*Caesalpinia sappan*) zur Färbung von Textilien aus Indien, Sumatra und Ceylon nach Europa eingeführt. Es enthält das kostbare Brasilin, das oxidativ den roten Farbstoff Brasilein liefert (s. u.) und Textilien scharlach- bis karminrot färbt.

Um 1500 entdeckten die Portugiesen an der Nordostküste Südamerikas ein ähnliches Rotholz (*Caesalpinia brasiliensis*) und importierten es zu günstigeren Preisen nach Europa. Die rötliche Färbung der Rinde und des Harzes erinnerten sie an die Glut (brasa) des Feuers, und so nannten sie es pau brasil = glühendes Holz, woraus das deutsche Lehnwort Brasilholz entstand. Wegen der großen ökonomischen Bedeutung des Brasilholzes – es war anfangs das einzige nennenswerte Handelsgut – nannten die Portugiesen ihre Kolonie terra do brasil, woraus der Name Brasilien für den heutigen Staat hervorging. So ist Brasilien eins der wenigen Länder, die nach einer Pflanze benannt worden sind.

**Gelbholz.** Mit den Morin und Maclurin enthaltenden Holzextrakten kann man auf Textilien je nach Zusatzstoffen goldgelbe, orangegelbe, bis khakigelbe Farbtöne erzielen.

**Pockholz.** Im 18. Jahrhundert glaubte man, dass man mit Extrakten des Holzes von *Guaia-cum officinale* die Pocken heilen könnte. Im 16. Jahrhundert wurde es Lignum vitae oder Lignum sanctum genannt, weil man ihm

\* Herrn Achim Lennarz, dem eloquenten Meister der exakten Formen, in freundschaftlicher Verbundenheit zum 65. Geburtstag gewidmet.

Tab. 1: Die wichtigsten Edelhölzer und ihre Verwendungsmöglichkeiten

Stammpflanze	Bezeichnung	Farbe des Kernholzes	Verwendung*
<i>Acacia melanoxylon</i>	Schwarzholz-Akazie	rötlich-braun bis fast schwarz	18, 19, 25, 26, 27
<i>Betula alleghaniensis</i>	Gelbbirke	hellbraun bis rötlich	7, 8 in Turnhallen, 10, 21, 34
<i>Betula lenta</i>	Zuckerbirke	rot bis rötlich-braun	7, 21, 23, 26, 32
<i>Buxus sempervirens</i>	Buchsbaum	matt- bis licht-gelb	4, 10, 13, 14, 15, 16, 23, 29
<i>Caesalpinia brasiliensis</i>	Brasilholz, Rotholz	rot bis blau	4, 9, 15, 21, Geigenbögen
<i>C. crista</i>	Pernambukholz		
<i>C. echinata</i>	Nicaraguaholz		
<i>C. sappan</i>	Sappanholz, Rotholz		
<i>Dalbergia nigra</i>	Rio-Palisander	dunkelbraun bis schwarz	4, 7, 19, 23 (Xylophone, Marimbaphone, Blockflöten, Gitarren)
<i>D. latifolia</i>	Ostindischer Palisander		
<i>D. stevensonii</i>	Honduras-Palisander		
<i>D. melanoxylon</i>	Grenadil		
<i>D. cearensis, D. decipularis</i>	Königsholz, Bahia-Rosenholz		
<i>Diospyros spp.</i>	Ebenholzbaum	dunkelbraun bis schwarz	2, 3, 4, 15, 16, 19, 23 (schwarze Klaviertasten), 29
<i>D. celebica</i>	Echtes Ebenholz		
<i>Guaiacum spp.</i>	Pockholz	dunkelbraun bis violett	4, 29, Achslager, Pistille, Kegelkugeln, Hobelsohlen, Gewinnung von Guajakharz (Guaiaci resina)
<i>Guaiacum officinale</i>	Echtes Pockholz		
<i>Juglans regia</i>	Walnussbaum	braun bis schwarzbraun	4, 9, 19, 25, 29, 31, 32
<i>Juniperus communis</i>	Wacholder	gelblich-braun	4, 9, 24, Bleistifte, Spazierstöcke
<i>Juniperus virginiana</i>	Bleistiftzeder, Rotzeder	hellbraun bis dunkelrotbraun	19, 25, Bleistifte
<i>Khaya senegalensis</i>	Gambia-Mahagoni	tief rotbraun	7, 8, 12, 27, 31, Zier- und Nutzgegenstände
<i>Larix decidua</i>	Lärche, europäische	rotbraun	7, 25, 27, 28, 30, 31, Brunnenröhren
<i>Parrotia persica</i>	Eisenholzbaum	mahagonifarben	Ziergehölz
<i>Picea abies</i>	Fichte, Rotfichte	gelblich-bräunlich	7, 11, 20, 23 (Resonanzholz für Klavier- und Orgelbau), Weihnachtsbaum
<i>Pinus nigra</i>	Schwarzkiefer, österreichische	rötlich-braun	11, 31, Brunnenröhren, Wasserbau
<i>Pinus ponderosa</i>	Gelbkiefer	zitronengelb bis orangebraun	6, 7, 20, 30, 33, Gartenmöbel, Parkbänke, Terrassenbohlen
<i>Platanus orientalis</i>	Platane, morgenländische	rötlich-braun	7, 15, 21, 25, 34
<i>Prunus avium</i>	Kirschbaum	gelb bis rötlich-braun	4, 7, 14, 23, 27, 31
<i>Pseudotsuga douglasii</i>	Douglasie (auch: Douglas-tanne, Douglasfichte)	rötlich-braun	1, 7, 11, 18, 25, 26, 27, 30
<i>Quercus rubra</i>	Roteiche, amerikanische	rötlich-braun	7, 8, 21, 31
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	Faulbaum	gelbrot bis rot	Rinde als Abführdroge (Frangulae cortex)
<i>Robinia pseudacacia</i>	Robinie	gelb oder grünlich-gelb	4, 34, Radspeichen, Tischlerei
<i>Santalum album</i>	Sandelholz, weißes	bräunlich	Duftholzgegenstände, Gewinnung von ätherischem Öl, Räuchermittel
<i>Sequoiadendron giganteum</i>	Riesenmammutbaum	matt- bis hellrot	1, 6, 7, 18, 20, 27, 28, 31, 33, Blindholz, Kisten, Orgelpfeifen
<i>Sequoia sempervirens</i>	Küstenmammutbaum		
<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	Urweltmammutbaum		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche, Vogelbeerbaum	braun	4, Bildhauerei, Tischlerei
<i>Swietenia macrophylla</i>	Honduras-Mahagoni, Amerikanischer Mahagoni	gelb bis dunkelrotbraun	4, 7, 8, 19, 20, 29, 31, hochwertiges Ausstattungsholz
<i>Taxus baccata</i>	Eibe	braun bis orangebraun	4, 7, 19, Gartenmöbel, gebogene Möbelteile
<i>Tectona grandis</i>	Teak	gelb bis dunkelbraun	8, 19, 21, 23, 25, 27, Labortische, Gartenmöbel
<i>Tieghemella heckelii</i>	Makoré, Afrikanischer Birnbaum	hellrot, rosa- oder braunrot, bräunt mit der Zeit nach	4, 21, 25, 26, 27, 31, 33

\* 1 = Bauholz; 2 = Billardqueues; 3 = Bürstenrücken; 4 = Drechslerarbeiten, Schnitzereien; 5 = Fahrzeugbau, Stellmacherei; 6 = Fensterrahmen; 7 = Furniere; 8 = Fußböden; 9 = Gewehrkolben und -schäfte; 10 = Garnrollen, Weberschiffchen; 11 = Grubenholz; 12 = Handläufe, Treppengeländer; 13 = Holzblasinstrumente; 14 = Holzschnitt-Druckstöcke; 15 = Intarsien und Marketerien; 16 = Kegel, Schachfiguren; 17 = Kricketschläger; 18 = Küferei, Fassdauben; 19 = Luxurmöbel; 20 = Masten, Pfähle; 21 = Möbel; 22 = Modellbau; 23 = Musikinstrumente; 24 = Orgelpfeifen; 25 = Paneele; 26 = Parkett; 27 = Schiff- und Bootsbauelemente; 28 = Schindeln; 29 = Schnitz- und Bildhauerholz; 30 = Schwellen; 31 = Sperrholz; 32 = Sportgeräte; 33 = Türrahmen; 34 = Werkzeuggriffe, Messergriffe

Tab. 2: Farbhölzer und ihre Farbstoffe

Stammpflanze	Bezeichnung	Farbe des Kernholzes	Farbstoffe
<i>Acacia catechu</i>	Gerber-Akazie	rotbraun	Catechin, Quercetin, Gerbstoffe
<i>Caesalpinia spinosa</i> , <i>C. echinata</i>	Rotholz, Brasilholz	rot bis blau	Brasilin
<i>Chlorophora tinctoria</i> ( <i>Morus tinctoria</i> ) <i>Maclura pomifera</i>	Gelbholz, alter Fustik, Färber-Maulbeerbaum Osage-Orangebaum	gelb mit roten Adern	Morin, Maclurin Maclurin
<i>Haematoxylon campechianum</i>	Blauholz, Campechebaum, Blutholzbaum	rot	Haematoxylin
<i>Pterocarpus santalinus</i>	Sandelholz, rotes	braun	Santal, Santaline
<i>Quercus velutina</i>	Färbereiche, Quercitroneiche	gelblich	Quercetin
<i>Cotinus coggygria</i> ( <i>Rhus cotinus</i> )	Fisettholz, neuer Fustik (Pflanze: Perückenstrauch)	gelb	Fisetin

heilende und lebensverlängernde Eigenschaften unterstellte. Schon die Maya haben Dekokte des Holzes zur Therapie der Syphilis eingesetzt.

**Teak** (Teakholz). Der englische Name teak ist vom malayalamischen tekka abgeleitet (Malayalam ist die Amtssprache im südindischen Bundesstaat Kerala).

## Nomenklatur

### Haematin (Hämatin) versus Haematein (Hämatein)

Nach den Empfehlungen der IUPAC soll mit Hämatin ein Hydroxyeisen(III)-Porphyrin-Komplex bezeichnet werden. Schon lange versteht man unter Hämatin das Hydroxid des Eisen(III)-Komplexes des Protoporphyrins, das aus Häm auf oxidativem Weg entsteht und unter pathologischen Bedingungen im Blut nachweisbar ist. Beide Definitionen beinhalten ein Porphin-Derivat. Leider wird der Name Hämatin (aus der botanischen Ecke kommend) fälschlicherweise auch für das Oxidationsprodukt des Haematoxylins missbraucht, das exakt mit Haematein bezeichnet werden muss.

Von der portugiesischen Variante teca wurde der wissenschaftliche Gattungsname *Tectona* gebildet, vermutlich unter Anlehnung an das griechische tekton (τεκτων) = Zimmermann. ▷

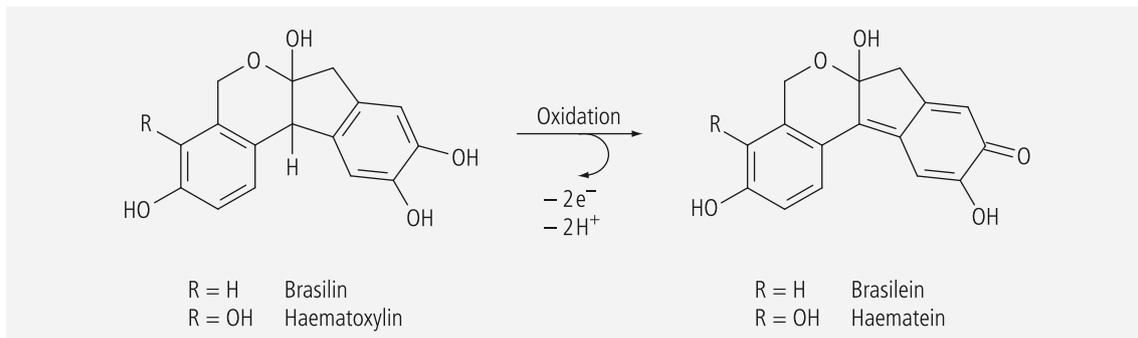


Abb. 1: Farbstoffe aus Blau- und Rotholz und ihre natürliche Oxidation.

## Chemie der Farben

**Catechu** ist der eingedickte Extrakt aus dem Kernholz der Gerber-Akazie (*Acacia catechu*). Er enthält neben Catechin-Gerbstoffen (Harzen und Schleimstoffen) an definierten Verbindungen Quercetin und Catechin (Abb. 2). Catechu wurde früher zum Färben mit Beizenfarbstoffen und zum Gerben von Leder verwendet. Medizinisch diente es als Adstringens in Mundwässern und zur Therapie der Diarrhö.

**Brasilin** und **Haematoxylin** sind nahe verwandte Farbstoffe ( $C_{16}H_{14}O_5$  bzw.  $C_{16}H_{14}O_6$ , Abb. 1) mit acidobasischen Indikatoreigenschaften (sauer: blassgelb; alkalisch: karminrot). Sie werden aus Blauholz und Rotholz gewonnen (im lebenden Blauholz ist Haematoxylin glykosidisch gebunden). Unter dem

Einfluss von Luftsauerstoff werden sie durch Abspaltung von zwei H-Atomen als Wasser rasch zu **Brasilein** und **Haematein** ( $C_{16}H_{12}O_5$  bzw.  $C_{16}H_{12}O_6$ ) oxidiert (Abb. 1). Diese Farbstoffe dienen zur Rot- und Blaufärbung von Papier, Holz, Tinten, Naturfasern (Textilien) und heute nur noch zur Seidenfärberei und zur Färbung mikroskopischer Präparate (Anfärbung von Zellkernen).

## Flavonoide

Zu den in Farbhölzern enthaltenen Farbstoffen gehören vier Flavonoide: Catechin, Fisetin, Morin und Quercetin (Abb. 2). **Catechin** und die Catechine (hydrierte Anthocyanidine) sind selbst farblose, kristalline Verbindungen, die mit mehrwertigen Metall-Ionen Farblacke bilden und die Grundmodule einer Rei-

he natürlicher Gerbstoffe (Polyphenole) darstellen.

**Fisetin** wird aus dem Holz des Perückenstrauchs (Fisettholz, *Cotinus coggygria*, Anacardiaceae) isoliert. Der strukturell eng mit dem Quercetin verwandte Farbstoff wurde früher zur Gelb- und Olivschwarzfärbung von Wolle und Leder verwandt.

**Morin** ist Hautkomponente des aus Gelbholz gewonnenen Extraktes, der aus dem gelben Stammholz des Färbermaulbeerbaumes (*Chlorophora tinctoria*; früher: *Morus tinctoria*) isoliert wird. Mit Gelbholzextrakten färbte man Wolle, Baumwolle, Seide und Leder. Als weiteren wesentlichen Bestandteil enthält der Extrakt Maclurin (s. u.).

**Quercetin** kommt weit verbreitet als Glykosid in Baumrinden, besonders in der amerikanischen Färbereiche und anderen Eichenarten vor, außerdem in Rinden,

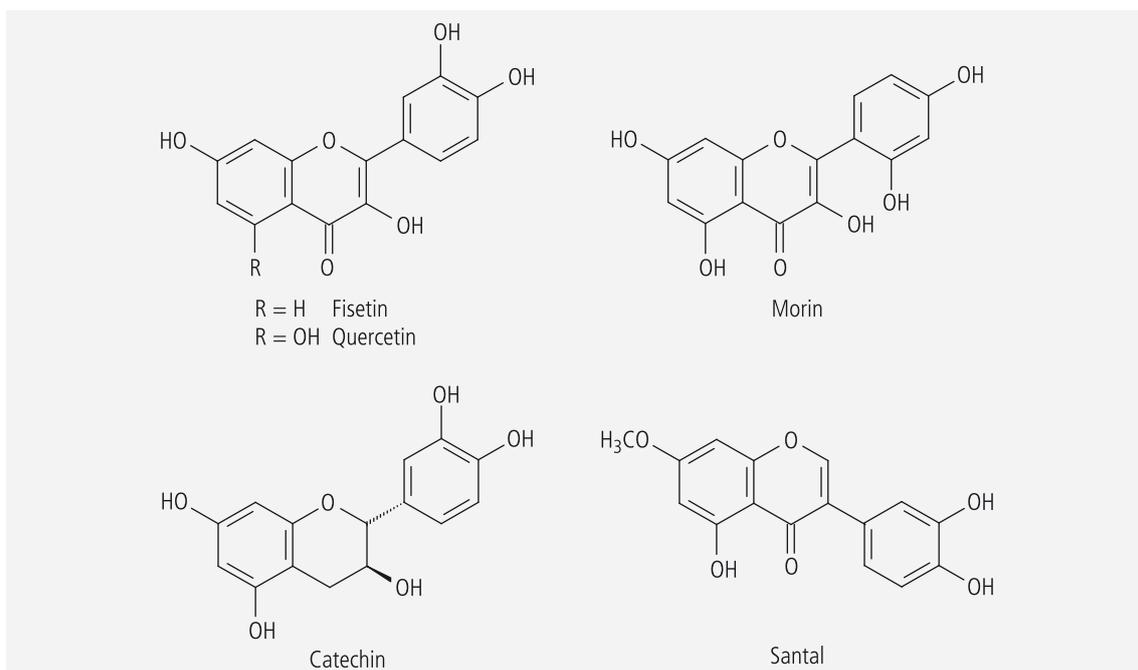
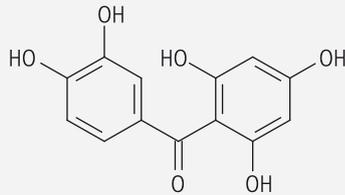
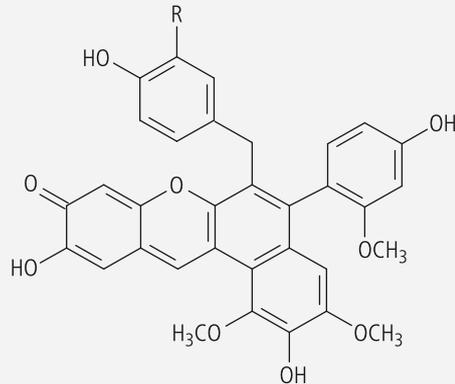


Abb. 2: Flavonoide in Farbhölzern.



Maclurin



R = OH Santalin A  
R = OCH<sub>3</sub> Santalin B

Abb. 3: Farbstoffe aus Gelbholz und Sandelholz.

Fruchtschalen, Blättern, Blüten und Beeren verschiedener Pflanzen. Es wurde früher zum Färben und Bedrucken gebeizter Wolle und Baumwolle benutzt. Im Handel war die gemahlene Rinde unter dem Namen „Quercitron“ (zusammengesetzt aus quercus = Eiche und citrinus = gelb), das zum Färben von Leder diente.

**Maclurin** (Abb. 3) ist ein Benzophenonderivat, das synonym als Moringersäure bezeichnet wird. Es ist auch in den Wurzeln des Osage-Orangebaums (*Maclura pomifera*, Moraceae) enthalten und ermöglicht dort als Chelatbildner die Aufnahme von Spurenelementen aus steinigem, unfruchtbarem Boden.

**Santal** (Abb. 2) ist ein gelbes Isoflavon, das im Roten Sandelholz (*Pterocarpus santalinus*, Fabaceae) enthalten ist; außerdem finden sich darin die **Santalaline** A und B (Abb. 3). Keine Farbstoffe, sondern Sesquiterpenalkohole stellen  $\alpha$ - und  $\beta$ -Santalol dar, die den aromatischen Ge-

ruch des Weißen Sandelholzes (*Santalum album*, Santalaceae) bedingen und als Duftstoffe für Parfüme, Seifen, Mundwässer und Zahnpulver dienen. ◀

#### Literatur

- [1] Walker A. Atlas der Holzarten, 2. Aufl. Eugen Ulmer, Stuttgart 2009.
- [2] Dahms K-G. Asiatische, ozeanische und australische Exporthölzer. DRW-Verlag, Stuttgart 1982.
- [3] Schwab J. Das große Buch vom Holz. Schuler Verlagsgruppe, München 1977.
- [4] Cattaneo C, et al. Farbpigmente, Farbstoffe, Farbgeschichten. alataverlag, Winterthur 2010.
- [5] Schweppe H. Handbuch der Naturfarbstoffe. ecomed, Landsberg 1993.

#### Autor

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c.  
Hermann J. Roth  
Friedrich-Naumann-  
Str. 33,  
76187 Karlsruhe  
www.h-roth-kunst.com  
info@h-roth-kunst.com

