



## WHISKYREIFUNG IM HOLZFASS

# Für Farbe und Geschmack

*War es die Konsequenz langer Tradition oder bloß reiner Zufall, dass sich das Bewusstsein für die Whiskyreifung im Holzfass etablierte? Dies lässt sich historisch nicht genau belegen. Die Entdeckung der Whiskylagerung liegt allerdings allein in der Tatsache begründet, dass die praktischen Eichenfässer fester Bestandteil der Transportlogistik waren. Whiskys wurden im 18. und 19. Jahrhundert noch ohne Mindestlagerdauer konsumiert. Klar ist, dass die Migration von Holzinhaltstoffen zur sensorischen Güte des Endproduktes beiträgt. Doch welche Reaktionen und Einflüsse hinter der Farbentwicklung von Whisky stecken, wird nachfolgend näher beleuchtet.*

**E**ichenholz ist im Fassbau das meistverarbeitete Holz. Dabei werden mehrheitlich die Arten Amerikanische Weißeiche (*Quercus alba*) sowie die europäische Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur* und *Quercus petraea*) verwendet.

Die Eignung des Holzes hängt neben den hohen Ansprüchen an die mechanische Belastbarkeit auch von den Wuchseigenschaften des Baumes ab. Gesamtwuchshöhe, erreichbarer Stammumfang und die Neigung zu Verzweigungen können den späteren Verwendungszweck einschränken.

Der Aufbau des vollendeten Holzfasses bestimmt Funktionalitäten wie Dichtigkeit, Sauerstoffpermeation und Abgabevermögen von Holzinhaltstoffen an das Endprodukt. Durch unterschiedliche ther-

mische Behandlungsmethoden erhalten die Hölzer ihre sensorischen und chemischen Eigenschaften.

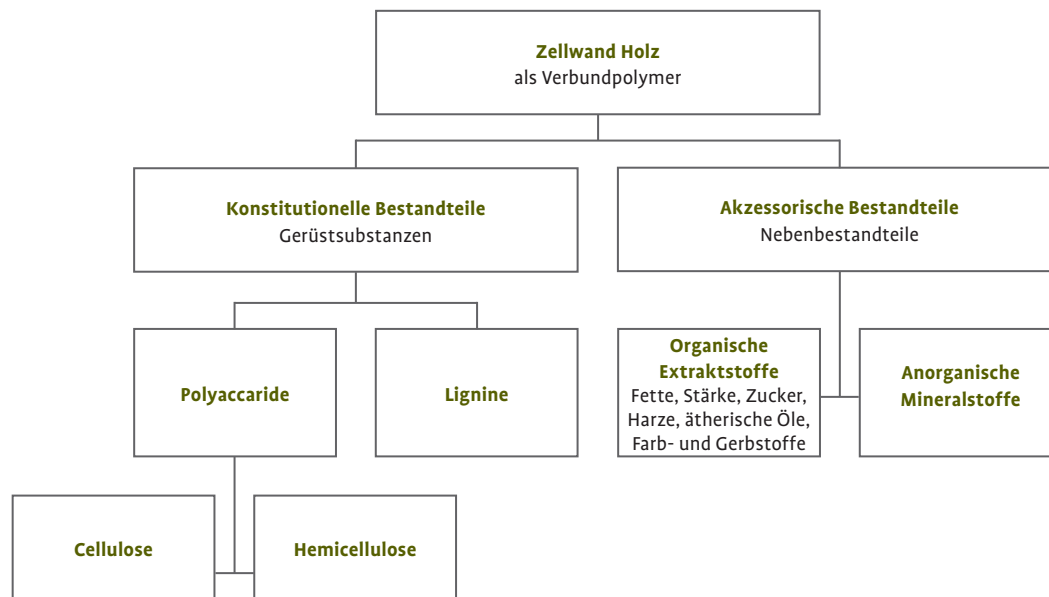
### HOLZINHALTSSTOFFE

Die Holzzellwand kann als biologischer Verbundstoff bezeichnet werden, welcher sich in konstitutionelle und akzessorische Bestandteile gliedert (Abbildung 1). Die Hauptkomponenten bilden die hydrophilen Polysaccharide Cellulose (circa 5 Prozent) und Hemicellulosen (circa 30 Prozent) sowie die hydrophoben, aromatischen Lignine (circa 20 Prozent). Zusammen bilden sie ein Gefüge, welches der Zellwand eine poröse Matrix mit Gitterstruktur verleiht. Im Zellinnern befinden sich anorganische Mineralstoffe und organische Extraktstoffe, welche beispielsweise

mit Harzen, ätherischen Ölen, Farb- und Gerbstoffen charakterisiert werden können. Die Mengenanteile der Gesamtholzmasse sind abhängig von der Herkunft (Klima und Bodenbeschaffenheit), der Art und Verarbeitung des Holzes.

Vor der Befüllung werden die Eichenholzdauben zu einem Holzfass zusammengesetzt und ausgebrannt. Es stehen dem Küfer die Möglichkeiten des Röstens (englisch „Toasting“) oder des Verkohlens (englisch „Charring“) zur Verfügung. Hierzu wird beim Rösten das Fass über einem Feuer bei tieferer Temperatur ausgebrannt. Beim Verkohlen wird die Fassinnenseite in kurzer Zeit mit einer Gasflamme entflammt und ausgebrannt. Bei beiden Hitzeprozessen werden einerseits die Makromoleküle im Holz (Lignin, Cellulose und Hemicellulose) zu kleineren Ver-

Abbildung 1: Einteilung der Holzbestandteile in Gerüstsubstanzen und Nebenbestandteile (angepasst nach Faix, 2012).



bindungen abgebaut, welche als erwünschte Aromalieferanten wirken. Andererseits findet durch die Wärmezufuhr ein Ausbrennen der harzigen, ranzigen und damit unerwünschten Aromen statt. Zudem bildet sich auf der Fassinnenseite eine Aktivkohleschicht, die chemische Reaktionen zwischen Whisky und Holzfass begünstigt. Nicht zuletzt wird die Oberfläche des Holzfasses durch die entstehende Porosität vergrößert und somit die Kontaktmöglichkeit mit der alkoholischen Flüssigkeit begünstigt.

### EXTRAKTIONSKINETIK

Voraussetzung für die Extraktion der Holz-inhaltsstoffe ist der Flüssigkeitskontakt mit dem eingebrannten Holz. Die Extraktionskinetik ist unter anderem abhängig von der Flüssigkeitsbewegung und der Tränkbarkeit des Holzes. Beim Eindringen der alkoholischen Flüssigkeit vergrößert sich die innere Kontaktfläche sukzessiv, bis die maximale Holzquellung erreicht ist. Während der Lagerung quillt das Holz auf und stellt mit der Dauer der Lagerung mehr und mehr Inhaltsstoffe zur Verfügung. Holzfaserrichtung, Porosität, Viskosität des Whiskys, Temperatur und das Oberflächenverhältnis zur Flüssigkeit beeinflussen die Extraktion entscheidend.

Die Fülle an Aromen, die zur Vielseitigkeit des Whiskys beitragen, hängt von der mehrjährigen Fassreifung ab. Deren chemischen Prozesse sind bis heute aufgrund

ihrer hohen Komplexität noch nicht vollständig geklärt. Der gesamte Reifungsprozess lässt sich in eine additive, subtraktive und interaktive Reifung unterteilen.

### VERSCHIEDENE REIFEVORGÄNGE

Bei der additiven Reifung diffundieren neue Verbindungen in die alkoholische Flüssigkeit. Sie können vom unbearbeiteten Holz, der Hitzebehandlung oder von Fassrückständen des vorherigen Inhalts stammen. Viele Fässer waren zuvor als Sherry-, Portwein- oder als Bourbonfass in Gebrauch. Hydrolisierbare Tannine gehen mit zunehmender Reifung ins Endprodukt über und können als Zuckerkomplexe (Vescalagin und Castalagin) einen wesent-

lichen Beitrag zum Bouquet eines Whiskys leisten. Aufgrund ihrer großen Moleküle können sie sensorisch nicht als süß wahrgenommen werden.

Nebst der Eigenschaft neue Inhaltsstoffe aus dem Holzfass zu lösen, werden bestehende Aromen abgebaut. Unangenehme Schwefelverbindungen und der unreife Charakter gehen dabei verloren (subtrak-



### Webtipp

Dieser Artikel beruht auf Literaturrecherchen. Die Literaturliste finden Sie auf unserer Website unter dem Webcode **6693336**.  
[www.kleinbrennerei.de](http://www.kleinbrennerei.de)

THE FINE ART OF DISTILLERY TECHNOLOGY





More than 150 years

150

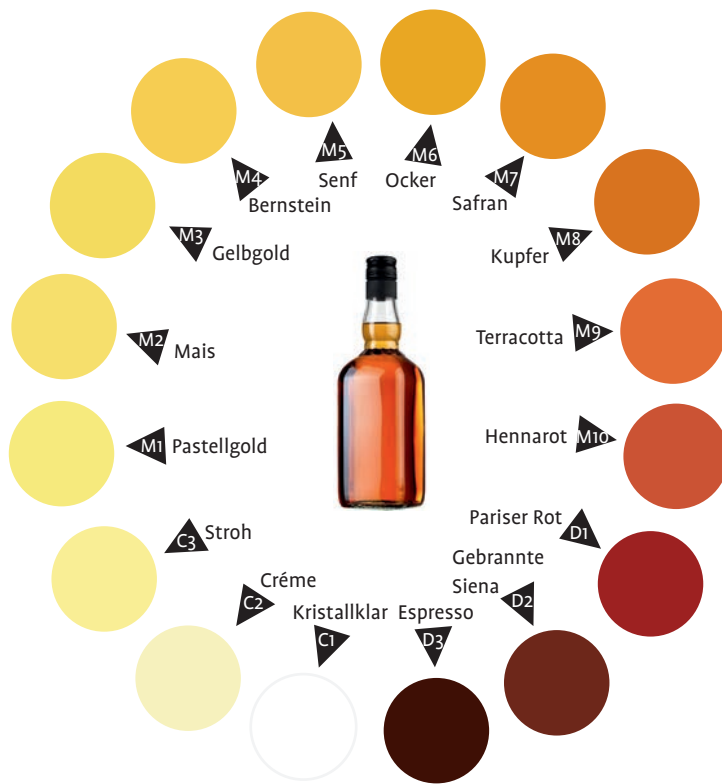
Since 1869

ENGINEERED &  
MADE IN GERMANY

Kontakt: Carl GmbH - D-73054 Eisingen +49 7161 9783 0 sales@carl.info www.carl.info



Abbildung 2: Das Whisky-Farbrad zur Farbwahrnehmung des Whiskys



Kurz erklärt

Begriffserläuterungen

**Permeation**

Der Vorgang des Durchwandern eines Stoffes durch einen Festkörper wird als Permeation bezeichnet. Zum Beispiel Sauerstoff durch die Holzfasendaube. Permeabilität wird als Maß der Permeation bezeichnet.

**Porosität**

Ist das Verhältnis von Hohlraumvolumen zum Gesamtvolumen eines Stoffes wie Holz. Sind zahlreiche Hohlräume an der Fassinnenseite vorhanden, erhöht sich die Oberfläche und damit der Kontakt zum Destillat.

**Viskosität**

Die Viskosität bezeichnet die Zähflüssigkeit des Fassinhalts.

**Splintholz**

Äussere, physiologisch aktive Zone des Baumes. Hier werden Nährstoffe und Wasser gespeichert und transportiert. Kern- und Splintholz unterscheiden sich hinsichtlich Dichte und Festigkeit.

tive Reifung). Der Austausch zwischen Fassinnen- und Außenseite ermöglicht gasförmigen Molekülen durch das poröse Eichenholz zu gelangen. Konsequenz der interaktiven Reifung ist ein durch Sauerstoff begünstigter Reifeprozess, der sich aktiv durch Veränderung der klimatischen Bedingungen im Lagerhaus steuern lässt.

**FARBENTWICKLUNG**

Nachweislich haben Holzart, Toasting, Oberflächen-Volumenverhältnis, Mehrfachbelegungen und Lagertemperatur ei-

nen starken Einfluss auf die Farbextraktion ethanolischer Lösungen (60 % vol).

Um die zahlreichen Einflussfaktoren verstehen zu können, hat Höfer I. (2018) ungetoastete Eichenholzfässer mit thermisch behandelten Fässern verglichen. Dabei wurde gezeigt, dass ein Rösten der Holzfassinnenseite die Färbung eines gelagerten Produktes nicht begünstigt. Ungetoastete Fässer haben ein größeres Potenzial zur Farbextraktion, weil beim Rösten Gerbstoffe aus dem Holz gespalten werden. Farbstoffe der Gruppe Flavonoide verfärben sich mit zunehmenden Polymerisationsgrad der Gerbstoffe zu gelb/braun gefärbten Verbindungen. Beim Verkohlen der Holzoberfläche kann die Färbung hingegen verstärkt werden. Dieser Vorgang (siehe Abschnitt „Feuer und Flamme“) beruht auf der Thermolyse von Zellbestandteilen phenolischer Inhaltsstoffe und Karamellisierungsreaktionen. Der Verzicht einer Hitzebehand-

lung des Holzes zugunsten der Farbe ist allerdings nicht empfehlenswert, denn die positiven aromatischen Aspekte überwiegen. Bei einer Erstbelegung des Fasses ist die Färbung des Endproduktes schneller feststellbar. Hingegen zeigt eine Mehrfachbelegung eine gleichmäßigere Farbextraktion und die Produkte unterschiedlicher Fässer sind homogener.

Wahrscheinlich werden oberflächlich lokalisierte Moleküle von der Hitzebehandlung früher extrahiert als lösliche Holzinhaltstoffe in tiefer gelegenen Holzschichten. Erwartungsgemäß sind Farbveränderungen in den ersten Tagen des Fasskontaktes am höchsten. Das höhere Konzentrationsgefälle und die Zugänglichkeit der Holzkapillare beschleunigt in diesem Fall die Extraktion.

Die Intensität der Färbung ist nicht nur von der Extraktion und Anreicherung von Holzinhaltstoffen abhängig, sondern kann auch durch die Anwesenheit von Sauerstoff verstärkt werden. Durch die Gaspermeabilität des Holzes finden im Fass Kondensations-, Polymerisations- und Oxidationsreaktionen von Polyphenolen statt. Diese Nachfärbungen können auch nach Beendigung der Inkubation mit Holz weiter festgestellt werden.



Diese Fässer lagern vor einer Brennerei.

## PRÄFERENZ UND FARBE

Höfer, I. (2018) belegte mit durchgeführten Präferenztests erstmals, dass die Farbe von Destillaten nach Holzkontakt ein wichtiges Kriterium für die Präferenz darstellt. Experten und Laien lassen Entscheidungen, ausgelöst durch die Farbe der Destillate, signifikant miteinfließen, bevor ein wesentlicher Geruchs- oder Aromaunterschied wahrgenommen werden kann.

## FAZIT

Als eines unserer wichtigsten Sinnesorgane zeichnet sich das Auge durch die visuelle Informationsvermittlung an unser Gehirn aus. Dieser Reiz wird als derart wichtig eingestuft, dass andere Sinne überlagert werden können. Erlernte Assoziationen zwischen Farbe und Qualität beruhen auf persönlichen Erfahrungen zum Beispiel mit intensiver gefärbten Whiskys.

Holzcharakteristik, Veredelungstechniken durch Hitzeeinwirkung, Extraktionskinetik und Reifeprozess haben alle Einfluss auf die Farbgebung des Endprodukts. Je zugänglicher die Holzkapillaren sind, desto länger hält die Farbextraktion an. Oberflächliche Moleküle werden aufgrund ihrer peripheren Position früher extrahiert als lösliche Inhaltsstoffe in tiefer gelegenen Holzschichten. Zu jenen zählen Polyphenole, die sich im Verlaufe der Reifung durch Kondensations-, Polymerisations- und Oxidationsreaktionen zu farbwirksamen Holzinhaltsstoffen formieren.

Mehrere Faktoren sowie simultan ablaufende Mechanismen, die für die Farbentwicklung wichtig sind, erschweren die eindeutige Klärung der Entstehung und sowie die Möglichkeiten zur Beeinflussung der gewünschten Farbgebung des Endproduktes. Wichtig ist die Farbe jedoch allemal, denn das Auge isst und trinkt mit!

Text und Grafiken: **Daniel Z'graggen, Agroscope**  
Bilder: **Z'graggen (Aufmacher), Springob**



Daniel  
Z'graggen

Daniel Z'graggen arbeitet in der Forschungsgruppe Produktqualität und -innovation des Kompetenzzentrums der Schweiz für landwirtschaftliche Forschung Agroscope und ist dort unter anderem für Brennversuche und Brennkurse zuständig.

“Wenn Glas ein geschmackvolles Erlebnis ist. Seit 25 Jahren an Ihrer Seite“



FLASCHE: **LONDRA**

VETROELITE SELF-PROMOTION

VETROELITE S.P.A

Via Primo Maggio 4  
31024 | ORMELLE  
(Treviso) ITALY  
Tel: +39 0422 205711

info@vetroelite.com  
www.vetroelite.com