



WHISKYREIFUNG IM HOLZFASS

War es die Konsequenz langer Tradition oder bloss reiner Zufall, dass sich für die Whiskyreifung das Holzfass etablierte? Dies lässt sich historisch nicht genau belegen. Die Entdeckung der Whiskylagerung liegt allein in der Tatsache, 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 Endprodukts beiträgt. Welche Reaktionen und Einflüsse hinter der Farbentwicklung von Whisky steckt, wird nachfolgend näher beleuchtet.

Eichenholz ist im Fassbau das meistverarbeitete Holz. Sowohl die amerikanische Weissseiche (*Quercus alba*) als auch die europäische Stiel- und Traubeneiche (*Quercus robur* und *Quercus patraea*) werden dabei mehrheitlich 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 thermische Behandlungsmethoden erhalten die Hölzer ihre sensorischen und chemischen Eigenschaften (Wagenführ et al. 2012).

Holzinhaltstoffe

Die Holzzellwand kann als biologischer Verbundstoff bezeichnet werden, der sich in konstitutionelle und akzessorische Bestandtei-

le gliedert (Abb. 1). Die Hauptkomponenten bilden die hydrophilen Polysaccharide Cellulose (ca. 50 %) und Hemicellulosen (ca. 30 %) sowie die hydrophoben, aromatischen Lignine (ca. 20 %). Zusammen bilden sie ein Gefüge, das der Zellwand eine poröse Matrix mit Gitterstruktur verleiht (Faix 2012). Im Zellinneren befinden sich anorganische Mineralstoffe und organische Extraktstoffe, die beispielsweise mit Harzen, ätherischen Ölen, Farb- und Gerbstoffen charakterisiert werden können. Die Mengenanteile der Gesamtholzmasse sind abhängig von Herkunft (Klima und Bodenbeschaffenheit), Holzart und Verarbeitung des Splint- beziehungsweise Kernholzes (Neroth et al. 2011, Weigl et al. 2009).

Feuer & Flamme

Vor der Befüllung werden die Eichenholzdauben zu einem Holzfass zusammengesetzt und ausgebrannt. Es stehen dem Küfer die Möglichkeiten des Röstens (engl. Toasting) oder des Verkohlens (engl. Charring) zur Verfügung. Hierzu wird beim Rösten das Fass über ei-

nem Feuer bei tieferer Temperatur ausgebrannt (s. Interview mit Roland Suppiger, S. 15). 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 Verbindungen abgebaut, die als erwünschte Aromalieferanten wirken. Andererseits findet durch die Wärmezufuhr ein Ausbrennen der harzigen, ranzigen und 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 und somit die Kontaktmöglichkeit mit der alkoholischen Flüssigkeit vergrößert (Clyne 1993, Wickham 2009).

Extraktionskinetik

Voraussetzung für die Extraktion der Holzinhaltstoffe ist der Flüssigkeitskontakt mit dem eingebrannten Holz. Die Extraktionskinetik ist unter anderem abhängig von der Flüssigkeitsbewegung und der Tränkbarkeit des Holzes (Stamm et al. 1967). 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 (Niemz 2012, Hänsel et al. 2012, Sahin 2010).

Der Reifevorgang

Die Fülle der unterschiedlichen 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, eine subtraktive und eine interaktive Reifung unterteilen.

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 (die meisten Fässer waren zuvor als Sherry-, Portwein- oder als Spirituosenfass in Gebrauch). Hydrolysierbare Tannine gelangen mit zunehmender Reifung ins Endprodukt und können als Zuckerkomplexe (Vescalagin und Castalagin) einen wesentlichen Beitrag zum Bouquet eines Whiskys leisten. Aufgrund ihrer grossen Moleküle können sie nicht als sensorisch süß wahrgenommen werden. Neben der Eigenschaft, neue Inhaltsstoffe aus dem Holzfass zu lösen, werden bestehende Aromen abgebaut. Unangenehme Schwefelverbindungen und der unreife Charakter gehen dabei verloren (subtraktive 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 (Alañón et al. 2010, Buglass et al. 2011, Cadahia 2001).

Farbentwicklung bei Holzkontakt

Nachweislich haben Holzart, Toasting, Oberflächen-Volumenverhältnis, Mehrfachbelegungen und Lagertemperatur einen starken Einfluss auf die Farbextraktion ethanolischer Lösungen (60 Vol.-%). Um die zahlreichen Einflussfaktoren verstehen zu können, hat Höfer (2018) ungetoastete Eichenholzfässer mit thermisch behandelten Fässern verglichen. Dabei wurde gezeigt, dass ein moderates Rösten der Holzfassinnenseite die Färbung eines gelagerten Produktes nicht begünstigt. Ungetoastete Fässer haben ein grösseres Potenzial zur Farbextraktion, weil beim Rösten das Quellvermögen vermindert und damit die Stoffaustauschfläche vermindert wird. Farbstoffe der Gruppe Flavonoide verfärben sich mit zunehmendem Polymerisationsgrad der Gerbstoffe zu gelb/braun gefärbten Verbindung. Beim Verkohlen der Holzoberfläche kann die Färbung hingegen verstärkt werden. Dieser Vorgang (s. Abschnitt «Feuer & Flamme») beruht auf der Thermolyse von Zellbestandteilen, phenolischen Inhaltsstoffen und Karamellisierungsreaktionen. Der Verzicht einer Hitzebehandlung des Holzes zugunsten der Farbe ist allerdings nicht empfehlenswert, denn die positiven aromatischen Aspekte überwiegen.

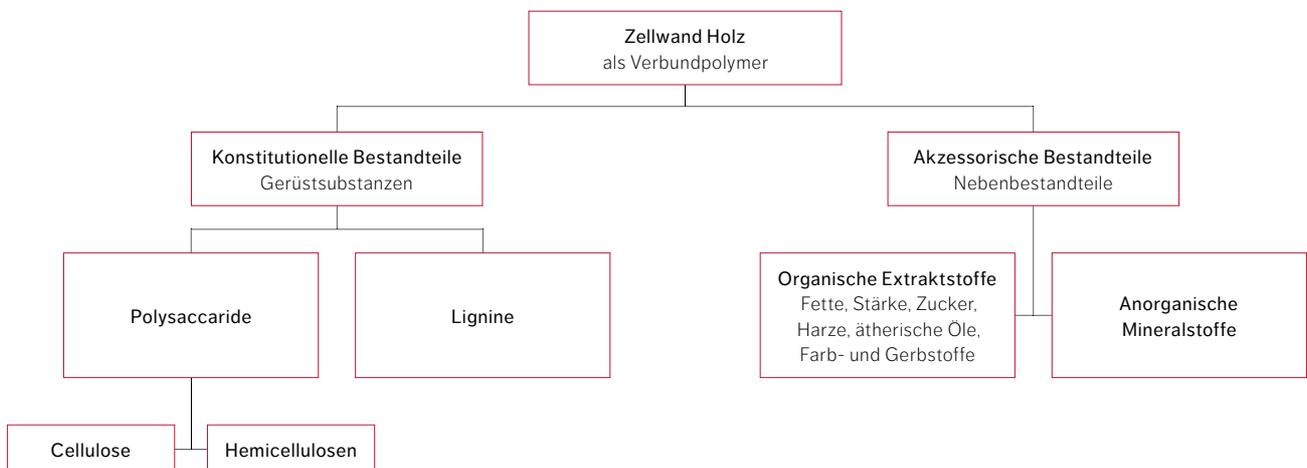


Abb. 1: Einteilung der Holzbestandteile in Gerüstsubstanzen und Nebenbestandteile (angepasst nach Faix, 2012).

Bei einer Erstbelegung des Holzfasses ist die Färbung des Endprodukts schneller feststellbar. Hingegen zeigen Mehrfachbelegungen eine gleichmässiger Extraktion der Farbe und die Produkte unterschiedlicher Fässer sind farblich 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 Holzkapillaren beschleunigen die Extraktion erneut (Höfer 2018).

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 Reaktionen auf Kondensations-, Polymerisations- und Oxidationsreaktionen von Polyphenolen statt. Diese Nachfärbungen können auch nach Beendigung der Inkubation mit Holz festgestellt werden (Quideau et al. 2010).

Präferenz und Farbe

Höfer (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 (Abb. 2), bevor ein wesentlicher Geruchs- oder Aromaunterschied wahrgenommen werden kann. Zu beweisen bleibt, ob bei den beruflich mit dem Produkt vertrauten Panellisten eine erste subjektive Qualitätseinschätzung der zu erwartenden Aromakomponenten erfolgt und in die Bewertung miteinfließt.

Fazit

Als eines der wichtigsten Sinnesorgane unseres Körpers zeichnet sich unser Auge durch die visuelle Informationsvermittlung an unser Gehirn aus. Dieser Reiz wird als derart wichtig eingestuft, dass andere Sinne überlagert werden können. Assoziationen zwischen Farbe und Qualität beruhen auf persönlichen Erfahrungen.

Holzcharakteristik, Veredelungstechniken durch Hitzeeinwirkung, Extraktionskinetik und Reifeprozess haben alle einen Einfluss

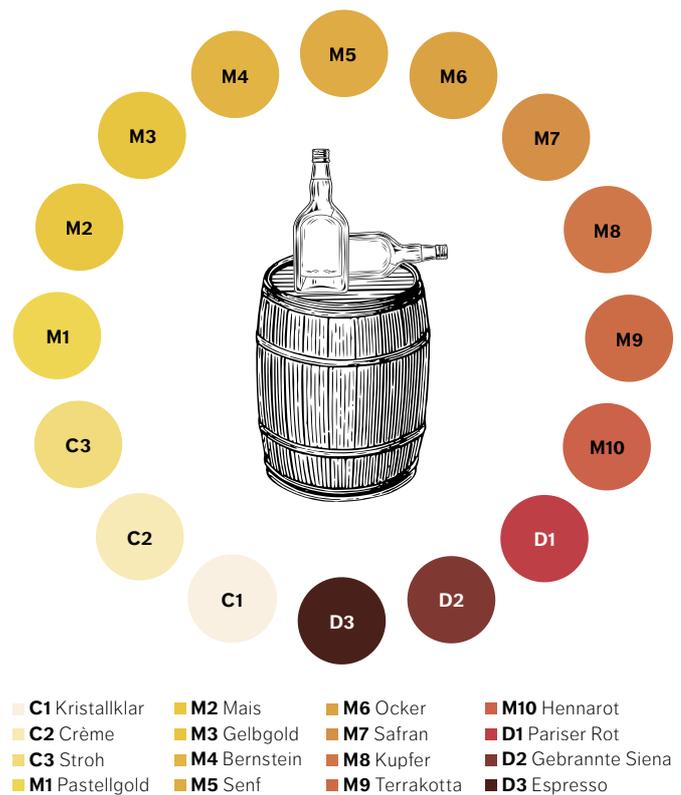


Abb. 2: Mithilfe des Farbenrads kann die Farbwahrnehmung des Whiskys beschrieben werden.

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, welche sich im Verlaufe der Reifung durch Kondensations-, Polymerisations- und Oxidationsreaktionen zu farbwirksamen Holzinhaltstoffen 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 Endprodukts. Wichtig ist die Farbe jedoch allemal, denn das Auge isst und trinkt mit! ■



Foto: Felix Wolf (Pixabay)



DANIEL Z'GRAGGEN

Agroscope
daniel.zgraggen@agroscope.admin.ch

LITERATUR

Die Literaturliste ist beim Autor erhältlich.