



Bedeutung der Lagertemperatur für die Haltbarkeit von Weißwein

Während der alkoholischen Gärung werden keine Anstrengungen gescheut, um durch Temperaturkontrolle und aktive Kühlung die Erzeugung und Erhaltung von Aromen zu maximieren. Ungleich weniger Beachtung wird der Temperaturkontrolle während der Lagerung der abgefüllten Weine geschenkt. Untersuchungen neuerer Zeit zeigen, dass die Lagertemperatur der Weißweine erheblichen Einfluss auf die Erhaltung der mit viel Aufwand erzeugten Aromen hat. Volker Schneider, Bingen, geht auf die qualitativen Folgen unkontrolliert hoher Lagertemperaturen ein.

Eine der ersten Studien zu dieser Thematik (Ough 1985) zeigte, dass SO₂-Verluste und Bräunung mit steigender Lagertemperatur zunehmen und eine Lagerung von nur wenigen Tagen bei 40 °C zu dramatischen Qualitätseinbrüchen führt. Entsprechend dem damaligen Zeitgeist stand das Verhalten der SO₂ im Vordergrund, weil die Sauerstoffaufnahme durch den Verschluss und aus dem Flaschenkopfraum noch vernachlässigt wurde. Die Auswirkungen unterschiedlicher Wärmebelastung auf das Aromaprofil wurden nur am Rande behandelt.

Ab ungefähr 18 °C wird es richtig kritisch

Erst um die Jahrtausendwende setzten detailliertere Untersuchungen ein. So ergaben die sensorischen Daten aus Lagerversuchen mit italienischen Weißweinen bei 4, 15 und 25 °C, dass die Haltbarkeit bei 4 °C länger als zwei Jahre war, ungefähr 20 Monate bei 15 °C und nur noch 7-9 Monate bei 25 °C (Barbanti et al. 1997).

In Weißweinen verschiedener Rebsorten aus Deutschland ergaben sich nach zehn Monaten Flaschenlager bei 18 °C signifikant niedrigere Intensitäten von fruchtigem Sortenaroma und eine entsprechend stärkere Altersfirne als nach einer Lagerung bei 12 °C; bei 22 °C war die Alterung noch ausgeprägter. Abbildung 1 zeigt ein Beispiel. Dabei wirkten die Temperaturbelastung als solche und die Sauerstoffaufnahme durch den Korken synergistisch (Schneider 2000).

In Grünem Veltliner aus Österreich stellten sich nach einjähriger Lagerung bei 2 und 10 °C fast keine sensorisch erkennbaren Veränderungen in der Aromatik ein. Dagegen führte eine Lagerung über vier Monate bei 20 °C zu Veränderungen des Aromas in einem Ausmaß, welches für den Konsumenten nachvollziehbar war (Stöckl 2003).

Während der Lagerung von jungem Sauvignon blanc über 12 Monate bei 5, 10 und 18 °C sowie bei Raumtemperatur führte eine Temperatur von 18 °C und höher zu einer übermäßigen Hydrolyse von Estern einschließlich des 3-Mercaptohexan-1-ol-acetates, welches für das Aroma von Passionsfrüchten in Weinen dieser Rebsorte verantwortlich ist. Gleichzeitig verstärkten sich Aromen nach Holz, Rauch, Butter und Spargelkonserven. Die kühl gelagerten Varianten wiesen die höchsten Intensitäten von „fruchtig“ und „vegetativ“ auf (Makhotkina et al 2012).

Auswirkungen von Temperaturspitzen während des Transports

Um die reale Wärmebelastung beim Transport abgefüllter Weine durch die USA zu erfassen, wurden mit Temperaturschreibern ausgestattete Flaschen

an verschiedenen Stellen eines Containers gelagert. Die akkumulierte Wärmebelastung (Zeit x Temperatur) wurde errechnet und mit der des unter idealen Kellerbedingungen gelagerten Weins verglichen. Es ergab sich, dass die Wärmebelastung während des Transports einer Alterung von 1 bis 18 Monaten unter betriebsüblichen Lagerbedingungen entsprach (Butzke et al. 2012).

In einem ähnlichen Versuch wurde der Einfluss der Temperatur auf einen Chardonnay untersucht, der in Flexitanks per Schiff über einen Zeitraum von zwei Monaten von Australien nach Deutschland transportiert wurde. Dabei lag die Weintemperatur während mindestens drei Wochen über 25 °C. Hohe Außentemperaturen und Lagerung der Tanks in der Sonne führten naturgemäß zu einem raschen Anstieg der Weintemperatur. Der Transport während der Tagundnachtgleiche hielt die durchschnittliche Weintemperatur um 6 °C niedriger als der Transport um die Sonnenwende im Juni bzw. Dezember. In der Sensorik führten die höheren Temperaturen zu verstärkten Sinneseindrücken von Honig und Butter, zu weniger Frische und SO₂ sowie zu höherer Farbintensität. Diese sensorischen Veränderungen gingen mit weitreichenden analytischen Veränderungen einher. Am besten blieb die Weinqualität bei Lagerung der Tanks unter Deck und Transport um die Tagundnachtgleiche erhalten (Walther et al. 2018).

Im gleichen Zusammenhang weist eine weitere Studie (Marques et al. 2012) auf die Bedeutung der Temperaturspitzen während der vor- und nachgelagerten Landtransporte unter Bedingungen heißen Klimas hin. Sie sind meist ausgeprägter als die während des Seetransportes.

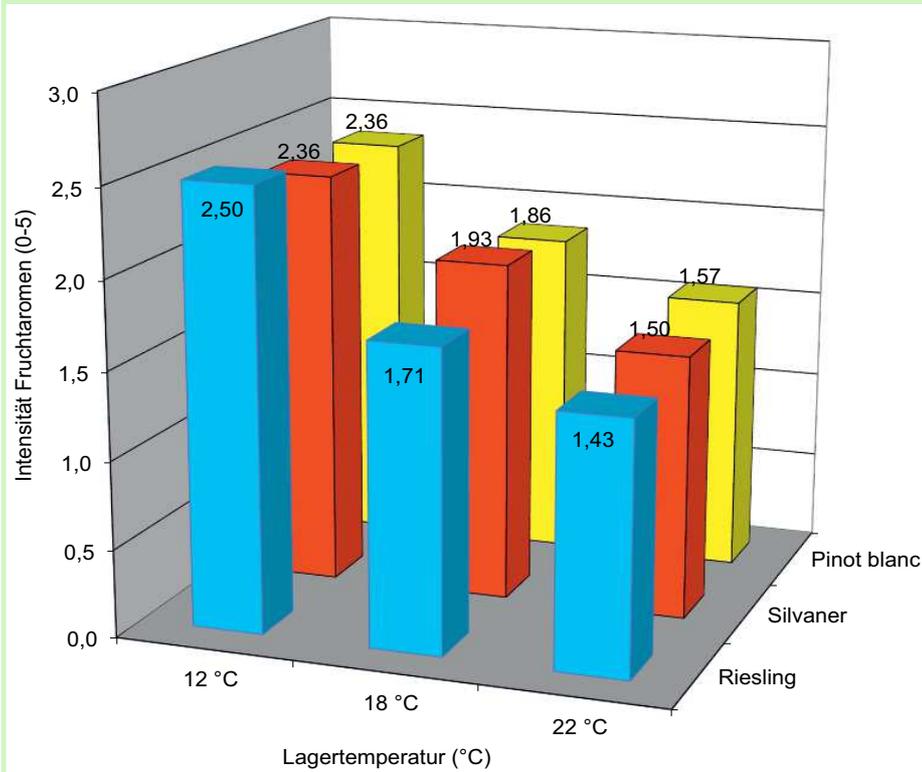
Fest steht: Außergewöhnlich hohe Temperaturen, wie sie während des Transportes auftreten können, führen innerhalb kürzester Zeit zu bleibenden Einbußen fruchtiger Sortenaromen. Für Chardonnay mit und ohne Eiche ergaben sich signifikante Unterschiede in der Aromatik nach der Lagerung über nur fünf bis neun Tage bei 40 °C im Vergleich mit 5 °C. Während der ersten 30 Tage der Warmlagerung kam es zu einer Minderung der fruchtig-floralen Aromenoten unter gleichzeitiger Verstärkung der Aromaattribute von Honig, Tabak und Gummi. Die Ausdehnung der Warmlagerung von 30 auf 45 Tage führte nur zu wenig weiteren Veränderungen sensorischer Art (de la Presa-Owens & Noble 1997).

Sauerstoff verstärkt Effekt der Wärme

Naturgemäß sind die sensorischen Ergebnisse der Wärmebelastung auch von der Sauerstoffzufuhr durch den Flaschenverschluss abhängig. In Wechselwirkung mit Sauerstoff üben hohe Lagertemperaturen um 40 °C einen synergistischen Effekt auf die Minderung von Terpenen, Norisoprenoiden und flüchtigen Estern aus, welche für das fruchtig-florale Aroma junger Weißweine verantwortlich sind. Gleichzeitig fördern sie die Entstehung altersbedingter Fehleraromen, die an Honig, gekochte Kartoffeln und Silagefutter erinnern. Diese werden im deutschen Sprachgebrauch als Altersfirne umschrieben und sind auf erhöhte Gehalte an Phenylacetaldehyd und Methional zurückzuführen (Ferreira da Silva et al. 2002).



Bei einer sachgemäßen Lagerung von abgefüllten Weinflaschen muss immer auch die Temperatur berücksichtigt werden.
Foto: imago/Michael Eichhammer

**Abbildung 1: Abhängigkeit der sensorisch wahrnehmbaren Fruchtaromen dreier abgefüllter Weißweine nach 10 Monaten Lagerung bei verschiedenen Temperaturen**

45 °C unter Luftabschluss zu einer Minderung des blumigen Aromas unter Verstärkung von Aromattributen nach Eiche, Tabak und Rauch. Dagegen erzeugte eine Hitzebehandlung bei 90 °C während einiger Minuten unter Luftabschluss keine wesentlichen Unterschiede im Vergleich mit der unbehandelten Kontrolle (Francis et al. 1994).

Die sensorischen Ergebnisse aus dem Versuch bei 90 °C über wenige Minuten haben weitreichende Konsequenzen. Sie zeigen, dass eine kurzfristige Hitzebehandlung unter kontrollierten Bedingungen wie bei der Pasteurisation (Kurzzeithocherhitzung, KZE) die Weinqualität weit weniger beeinträchtigt als eine Langzeitlagerung bei niedrigeren Temperaturen im unkontrolliert warmen Flaschenlager. In der Realität fürchten sich die Winzer jedoch mehr vor vermeintlichen „Kochschäden“ nach kurzzeitiger Hitzebelastung durch Pasteurisation, als vor der langfristigen Wärmebelastung im Flaschenlager.

Petrolton

Die bis hierhin behandelten Ergebnisse beziehen sich auf Weine, in denen der durch Hitze beschleunigte Abbau fruchtiger Sortenaromen mit der Entstehung von Aromen typischer Alterung einhergeht. Diese wird im deutschen Sprachgebrauch auch als Altersfirne beschrieben. Sensorisch und chemisch hat sie nichts mit anderen Ausdrucksformen der Alterung von Weißwein wie die untypische Alterung (UTA), Flaschenböcker oder Petrolton zu tun.

Bag-in-Box-Verpackungen sind bekannt für ihre relativ hohe Sauerstoffaufnahme. Die kombinierten Effekte von Wärme und Sauerstoff wurden unter Realbedingungen bei Chardonnay bestätigt, nachdem dieser mit verschiedenen Flaschenverschlüssen unterschiedlicher Sauerstoff-Barrierewirkung sowie in Bag-in-Box während drei Monaten bei drei verschiedenen Temperaturstufen gelagert wurde. Unter diesen Bedingungen zeigte der in Bag-in-Box abgefüllte Wein eine besonders starke Zunahme von Alterungsaromen und Farbe im Vergleich mit den in Glasflaschen abgefüllten Varianten, die mit Flaschenverschlüssen geringer Sauerstoffdurchlässigkeit versehen waren (Hopfer et al. 2012).

Hitzeschäden auch unter Luftabschluss

Wichtig ist in diesem Zusammenhang aber, dass starke Wärmebelastung auch dann zu ausgeprägten negativen Veränderungen in der Aromatik führt, wenn kein Zutritt von Sauerstoff durch den Flaschenverschluss erfolgt. Solche Bedingungen liegen zum Beispiel nach Einsatz von Schraubverschlüssen mit Dichtscheiben auf Zinn-Saran-Basis vor, die absolut luftdicht versiegeln. Die Ursachen liegen in einem beschleunigten hydrolytischen Zerfall fruchtig riechender Ester und Acetate (Pérez-Coello et al. 2003) und der Bildung neuer Substanzen aus Reaktionen zwischen Aminosäuren, Zuckern und Aldehyden (Marchand et al. 2000). Es ist sensorisch sehr schwierig zu differenzieren, ob die Alterung durch Wärme, Sauerstoff oder beides gleichzeitig herbeigeführt wurde. In Untersuchungen mit Sémillon und Chardonnay führte eine Lagerung über nur drei Wochen bei

Abbildung 2: Abhängigkeit der Intensität (0-5) des sensorisch wahrnehmbaren Petroltons in einem Riesling nach 10 Monaten Lagerung bei verschiedenen Temperaturen