

Einfluß des Flaschenverschlusses auf die Weinqualität

Flaschenverschlüsse sind in der Diskussion. Die Abfüller sind verunsichert, seit sie immer häufiger mit neuen Verschluslöslösungen konfrontiert werden. Volker Schneider, Schneider-Oenologie in Bingen, geht in diesem Beitrag auf die sensorischen Aspekte von Verschlüssen ein.

Flaschenverschlüsse haben die Aufgabe, das ihnen anvertraute Produkt auf vielfältige Weise zu schützen und seine Haltbarkeit über einen längeren Zeitraum zu garantieren. Sie sollen geschmacklich unbedenklich und leicht zu verarbeiten sein sowie eine genügende Dichtigkeit gegenüber der Flüssigkeit aufweisen, um ein Auslaufen des Weins zu verhindern. Über diese selbstverständlichen Funktionen hinaus erwartet man von ihnen auch eine zufriedenstellende Dichtigkeit gegenüber gasförmigen Stoffen. Diese muß in zwei Richtungen wirken: Die Diffusion von atmosphärischem Sauerstoff durch den Verschuß soll so gering sein, dass der Wein vor den Folgen einer der Qualität abträglichen Oxidation geschützt wird. In umgekehrter Richtung sollen im Wein enthaltene, gasförmige oder flüchtige Stoffe zurückgehalten und vor einem Entweichen in die Atmosphäre geschützt werden. Dass dies manchmal nur beschränkt funktioniert, zeigt der Verlust von Kohlensäure abgefüllter Weine. Der Gasdurchlässigkeit von Verschlüssen kommt daher eine überragende Bedeutung zu. Nicht zuletzt stellt man hohe Anforderungen an die sensorische Neutralität der Verschlüsse. Diese ist nicht mehr gegeben, wenn sich Bestandteile des Verschlusses im Wein lösen.

Während Jahrhunderten war der Kork der gängige Verschuß für Weinflaschen. Es konnte kein anderes Material sein, weil ein solches zu der Zeit, als die ersten Weine auf Flaschen gefüllt wurden, schlechthin nicht zur Verfügung stand. Insofern etablierte sich die Verwendung von Kork, unabhängig von allen qualitativen Erwägungen, mangels besserer Alternativen aus einem Sachzwang heraus. Sein Einsatz auf breiter Ebene wurde und wird damit gerechtfertigt, dass er durch seine moderate Gasdurchlässigkeit ein ideales Verschlusmaterial für Wein darstellt. Damit wird unterstellt, dass diese Gasdurchlässigkeit in beide Richtungen und die zwangsläufig damit verbundene Alterung dem Wein von Vorteil sind. Doch längst haben sich die Qualitätsvorstellungen verändert. Zumindest im Bereich der fruchtigen Weißweine wird heute, ob man es sich eingesteht oder nicht, jegliche Form von Alterung als negativ gewertet.

Korktöne

Nicht nur in Deutschland kam es in der letzten Dekade zu einer massiven Verdrängung des Korken durch alternative Verschlüsse. In einem so der Tradition verschriebenen Gewerbe wie dem Wein mußten schwerwiegende Gründe vorgelegen haben, um diesen drastischen Umbruch herbeizuführen. Sie sind in einer zunehmend als störend empfundenen Beeinflussung der Weinqualität zu suchen, wobei der Korkton an erster Stelle steht. Die zahlreichen Statistiken und Schätzungen, die weltweit publiziert werden, weisen mit einer gewissen Abhängigkeit von der zu vertretenden Interessenlage einen Anteil von 5-15 % Korkscheckern aus. Sowohl eine qualitative Verschlechterung der Rohware als auch eine zunehmende sensorische Sensibilität mögen Hintergrund dieser Entwicklung gewesen sein.

Der Korkton wird überwiegend durch Trichloranisol (TCA) hervorgerufen, von dem erhöhte Mengen aus fehlerhaften Korken in den Wein übergehen. Da die Gehalte an TCA zwischen den Einzelstücken innerhalb einer Korkcharge schwanken, tritt der Korkton meist sporadisch auf in der Form, dass nur einzelne Flaschen bzw. ein mehr oder weniger großer Prozentsatz der Flaschen davon betroffen sind. Dadurch ist der Korkton von anderen, weinbürtigen Fehlern zu unterscheiden. Entsteht ein Fehlton dem Wein, liegt er zwangsläufig in allen Flaschen vor, da der Wein in allen Flaschen identisch ist. Tritt der Fehlton nur sporadisch auf, ist er dem Verschuß zuzuschreiben - wem auch sonst? Auf diese Weise können Korktöne von chemisch und sensorisch ähnlich gelagerten Mufftönen des Weins differenziert werden. Unabhängig davon treten immer wieder Fälle auf, in denen eine komplette Füllung einheitlich mit Korkton kontaminiert ist. In solchen Situationen muß der Nachweis auf Korkton analytisch geführt werden.

Es muß mit aller Deutlichkeit gesagt werden, dass Korktöne analytisch belegt und von anderen Fehlern abgegrenzt werden können (1). Korktöne werden durch erhöhte Gehalte an Trichloranisol

belegt, während im Keller aufgenommene Mufftöne auf Tetra- und Pentachloranisole zurückzuführen sind.

Die Lebensmittel-Verpackungsverordnung fordert, dass der Verschluss keine vermeidbaren Rückstände an das Produkt abgeben darf. Sie verpflichtet weiterhin zu Eingangs- und Ausgangskontrollen in Produktion und Handel. Mit solchen Kontrollen wird der prozentuale Anteil fehlerhafter Einzelstücke erfasst. Unbrauchbare Korklose mit überhöhter Fehlerquote könnten so aus dem Handel ferngehalten werden.

Das einfachste, aber äußerst effiziente Instrument zur Kontrolle ist der sogenannte Schraubdeckeltest, der auch im Winzerbetrieb oder Weinlabor durchzuführen ist (2). Dazu wird dem Korklos eine Stichprobe von 20 oder 50 Einzelstücken entnommen. Jeder Kork dieser Stichprobe wird einzeln über Nacht in ein mit Schraubdeckel verschlossenes Glas mit 3-4 ml neutralem Wasser eingelegt. Eine geruchliche Bewertung der Gläser am nächsten Tag erlaubt eine klare Ja-/Nein-Aussage auf Korkton und die Erfassung des prozentualen Anteils fehlerhafter Korke.

Dass der Korkton in der Tat vermeidbar bzw. auf einen tolerierbaren Prozentsatz einzuengen ist, beweisen die immer noch vorhandenen Chargen einwandfreier Korke. Wenn andererseits Korklose mit unakzeptabel hoher Fehlerquote gehandelt werden, ist der Beweis für eine Unterlassung der vorgeschriebenen Qualitätskontrolle auf Produktions- und Handelsstufe erbracht. Leider ist dies häufiger der Fall als angenommen. Wenn sich im Schraubdeckeltest 30 oder gar 50 % der Einzelstücke eines Korkloses als fehlerhaft herausstellen, scheint es in einigen Unternehmen der Korkindustrie mehr als schlecht mit der Qualitätskontrolle bestellt zu sein. Trotzdem sind solche Korklose im Verkehr und werden schließlich einem ahnungslosen Abnehmer angedient. Vor diesem Hintergrund ist es für den Käufer und Abfüller mehr als empfehlenswert, die Qualitätskontrolle von Korke selbst in die Hand zu nehmen, um eventuell stark fehlerhafte Korklose zurückweisen zu können. Der beschriebene Schraubdeckeltest ist das einfache und jedem zugängliche Instrument dazu. Der Aufwand steht in keinem Verhältnis zu Risiken und Schäden aus der Verwendung unbrauchbarer Korkchargen. Dies gilt besonders unter dem Aspekt, dass einige Vertreter des Korkhandels dem Anwender eine analytische Beweisführung auch bei eindeutigem Totalausfall einer Füllung abverlangen in der meist berechtigten Hoffnung, dass sich die Reklamation im Sand verläuft.

Kork ist ein beschränkt nachwachsender Rohstoff, weil die Korkeiche eng umschriebene klimatische Anforderungen stellt. Während die Nachfrage nach Kork als Flaschenverschluss weltweit durch den Aufstieg der sogenannten neuen Weinbauländer zunimmt, bleibt die Produktion stagnierend. Nach der Logik des Marktes ergibt sich daraus eine Erhöhung des Preises für eine gegebene Qualität oder eine Verschlechterung der Qualität für einen gegebenen Preis. Mit einer Entspannung der Situation ist daher nicht zu rechnen.

Hoher Preis und zunehmende Qualitätsprobleme von Korke gaben schließlich den Ausschlag für den Durchbruch alternativer Verschlüsse in der Weinbranche. Guten Naturkork gibt es immer noch, aber er ist ein rares, wertvolles und teures Produkt, dessen Einsatz im Preissegment der Konsumweine deplaziert ist. Wenn sein Preis höher als der des Flascheninhaltes ist, stimmen die Verhältnisse nicht mehr.

Agglomeratkorke und Leimton

Ein früher Vorstoß zu einer dem Naturkork ähnlichen Alternative bestand in der Entwicklung von Agglomeratkorke, auch Presskorke genannt. Rein sachlich gesehen, scheiterte der klassische Presskorke kläglich, weil er systematisch zum Leimton und damit zu einem neuen Problem führt.

Über den Leimton wird in der Weinbranche wenig gesprochen, was u. a. darauf zurückzuführen ist, dass er mit gleichmäßiger Intensität in allen Flaschen einer Füllung vorliegt, nachdem er einmal als solcher in Erscheinung getreten ist. Der Fehlton wird dann meist mit einer negativen Entwicklung des Weines in Verbindung gebracht, da im Gegensatz zum Korkton die sensorisch leicht nachvollziehbaren Unterschiede zwischen verdorbenen und unbelasteten Flaschen nicht vorliegen (3). Während zahlreiche Erzeuger den Leimton überhaupt nicht kennen, weil ihnen die sensorische Sensibilität fehlt oder sie ihre Weine nach dem Abfüllen nie mehr verkosten, führt er bei einigen Verbrauchern zu ausgesprochenen Aversionsreaktionen. Darüber hinaus ist er nur selten Grund zur Beanstandung bei der Qualitätsweinprüfung, weil er meist mit einer zeitlichen Verzögerung auftritt.

Anders ist es nicht zu erklären, dass Presskorken immer noch als Flaschenverschluß Verwendung finden und das Bewußtsein für die Problematik des Leimtons unterentwickelt ist. Doch wie kommt es zum Leimton?

Agglomeratkorken werden aus dem Material hergestellt, das bei der Produktion von Naturkorken übrigbleibt. Diese Korkreste werden zu Korkschat zerkleinert, der nach Zusatz eines Klebstoffs mittels unterschiedlicher Verfahren zu den bekannten Korken geformt wird. Durch das Vermahlen des Korkmaterials werden mit dem Korkton belastete Korkpartien mit unbelasteten Partien vermischt. Aus diesem Grund ist auch der Korkton, sofern er in einer Charge von Presskorken auftritt, gleichmäßig über alle Flaschen der betreffenden Füllung hinweg festzustellen. In der Tat ist der Leimton oft mit einem gleichzeitig vorliegendem Korkton vergesellschaftet.

Zum Verkleben des Korkschatres zu Presskorken können lösungsmittelhaltige Klebstoffe oder Bindemittel auf der Basis von Kasein oder Polyurethan zum Einsatz kommen. Die genaue Zusammensetzung einschließlich der unterschiedlichsten Additive ist unbekannt. Auf jeden Fall haftet den neuen, zur Verarbeitung kommenden Presskorken noch kein Fehlton an, so dass das verwendete Bindemittel als solches nicht die Ursache für den Leimton sein kann. Dieser tritt erst dann auf, wenn die Korken längere Zeit mit Wein oder einer alkoholischen Modelllösung in Kontakt waren. Dabei entsteht das 1,2,3,4-Tetrahydronaphthalin (THN), welches den Leimgeruch hervorruft. THN dient in der Industrie als Lösungsmittel für Fette und Wachse und ist darüber hinaus wesentlicher Bestandteil des Terpentinölersatzes. Offensichtlich kommt es im Verlauf der Lagerung zu einer chemischen Reaktion zwischen Bestandteilen des Klebstoffs und des Weines, die zur Bildung von THN führt (4). Ob über das THN hinaus weitere Substanzen am Leimton beteiligt sind, ist zur Zeit nicht bekannt.

Die Geschwindigkeit und Intensität, mit der ein Leimton entsteht, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dabei spielen eine Rolle:

- die Konzentration der Ausgangssubstanz, die mit dem Weinhaltstoff zu THN reagiert,
- die Lagertemperatur,
- die Migrationsgeschwindigkeit aus dem Korken heraus, und
- die Weinmatrix bzw. maskierende Effekte durch Aromastoffe des Weins.

Praktisch alle der für Wein angebotenen Agglomeratkorken führen in einem mehr oder weniger kurzen Zeitraum zum Auftreten eines Leimtons. Ausnahmen von dieser Regel sind selten. Im ungünstigsten Fall ist der Leimton bereits zwei Wochen nach dem Abfüllen deutlich wahrnehmbar. Nach spätestens einem halben Jahr sind fast alle mit solchen Materialien verschlossenen Weine davon in Mitleidenschaft gezogen. Der Fehlton ist einfach nachvollziehbar, wenn der gleiche Wein mit verschiedenen Verschlüssen abgefüllt wird. Eine unterschiedlich starke sensorische Beeinflussung beim Vergleich von mehreren Flaschen der gleichen Weinpartie muß unter identischen Lagerbedingungen zwangsläufig dem Verschluß angelastet werden, zumal sich diese Unterschiede bei der Überprüfung von Korken mittels neutraler Testlösung in gleicher Weise abzeichnen.

Wegen seiner negativen sensorischen Beeinflussung ist der Presskork als Verschluß ungeeignet oder bestenfalls für Billigstweine akzeptabel, die innerhalb weniger Wochen oder Monate konsumiert werden. Diese Tatsache sollte man dem Anwender nicht vorenthalten, zumal sich daraus auch rechtliche Implikationen ergeben. Im Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG) ist festgelegt, dass ein Inverkehrbringen von Verpackungsmaterialien nur dann zulässig ist, wenn weder gesundheitlich bedenkliche, noch vermeidbare geruchlich oder geschmacklich störende Stoffe auf das Lebensmittel übergehen. Korken zählen zur Verpackung, und Korkpartien mit einer erhöhten oder gar systematisch auftretenden Fehlerquote stehen somit im Widerspruch zum LMBG.

Der Verbundkork ist ein technischer Ansatz, das Auftreten des Leimtons zu verzögern oder vollständig zu unterbinden. Dazu wird eine Scheibe aus Naturkork an der Stirn- oder Weinseite mit dem Korkzylinder fest verklebt. Auf diese Weise wird der Wein vom Agglomerat-Anteil des Korkens ferngehalten und die Geschmacksneutralität verbessert. Die Migration der löslichen Bestandteile des Klebers in den Wein wird nun durch die Qualität der Naturkorkscheibe kontrolliert. Je geringer die

Porosität des Naturkorkanteils, desto besser sein Abdichteverhalten gegenüber löslichen Bestandteilen des Leims.

Die für Wein angebotenen Verbundkorken sind tatsächlich in der Lage, das Auftreten des Leimtons zu verzögern, kaum jedoch vollständig zu unterbinden. Besser ist die Situation für Sektkorken. Da allein aus Kostengründen keine einteiligen Naturkorken mehr für Sekt auf dem Markt zu finden sind, ist der Verbundkorken die Regel. Seine geschmackliche Neutralität wird erreicht, indem oft zwei oder drei Naturkorkscheiben auf der Stirnseite übereinander aufgeklebt werden. Dabei wird der Qualität des Naturkorkanteils offensichtlich größere Bedeutung beigemessen, als es bei den billigeren Verbundkorken für Wein der Fall ist. Die bessere Qualität der Sektkorken zeigt, dass auch Verbundkorken für Wein durchaus Spielraum für technische Verbesserungen offenhalten, um die Problematik des aus dem Agglomerat-Anteil resultierenden Leimtons zu minimieren.

Kunststoffkorken

Die Weiterentwicklung des klassischen Presskorkens führte zu technisch immer aufwendigeren Lösungen, die Korkmaterial und synthetische Bindemittel in der einen oder anderen Weise miteinander kombinieren. Offensichtlich führten auch diese Alternativen nicht zu einer völligen sensorischen Zufriedenheit, so dass es nur ein kurzer Schritt war bis zum vollständigen Abschied von der Rohware Kork hin zum Einsatz von vollsynthetischen Kunststoffkorken und Schraubverschlüssen.

Den Kunststoffkorken haftet das Image einer höheren Sauerstoffdurchlässigkeit an, welche die Haltbarkeit so verschlossener Weine aufgrund der damit verbundenen Oxidation einschränkt. Dies mag sicher in der Mehrzahl der Fälle zutreffen, doch sind Unterschiede zwischen den Herstellungsverfahren zu beobachten und technische Weiterentwicklungen zu erwarten. Die mittels Co-Extrusion hergestellten Kunststoffkorken scheinen hinsichtlich der Sauerstoffdurchlässigkeit denen durch das Spritzgussverfahren hergestellten überlegen. Beim gegenwärtigen Stand der Entwicklung kann von einer Lagerfähigkeit normaler Weine von zwei Jahren bis zu ihrem Konsum ausgegangen werden. Da innerhalb dieser Frist die meisten Weine konsumiert sind und, darüber hinaus, das Risiko von Korkschmeckern gebannt ist, wurde der Kunststoffkorken zunächst mit Euphorie von der Weinbranche aufgenommen. Doch kaum war ein Marktdurchbruch erzielt, schickte er sich an, dem Schicksal des Naturkorken zu folgen: Hypothetische oder real existierende Weichmacher sorgten für Verunsicherung. Nicht lange dauerte es, bis tatsächlich Fremdtöne in Weinen auftauchten, die solchen Weichmachern oder anderen, im Herstellungsprozess eingesetzten Substanzen zugeschrieben werden.

Schraubverschlüsse

Von allen sensorischen Erwägungen unbelastet ist bisher der Schraubverschluß. Auch er ist mit einer Kunststoffeinlage aus PVC ausgestattet, die den direkten Kontakt zum Wein herstellt und zur Abdichtung beiträgt. Dennoch sind noch keine Fälle geschmacklicher Beeinträchtigung durch eben dieses PVC bekannt geworden, sei es bei Wein oder den zahlreichen anderen Getränken, die schon lange und auf breiter Basis mit diesem Verschluß versehen werden. Über Jahrzehnte hinweg hat er seine Belastungsprobe bei Mineralwasser, Fruchtsäften und Erfrischungsgetränken bestanden. Aus diesem Grund dient er stets als Referenz bei vergleichenden Untersuchungen von Flaschenverschlüssen. Seit er auf breiterer Basis eingesetzt wird, können viele weinbürtige Fehler nicht mehr fälschlicherweise dem Kork zugeschrieben werden.

Nachdem er durch Longcap-Versionen optisch aufgewertet und von seinem Billig-Image befreit wurde, konnten anfängliche Akzeptanzprobleme gemindert werden. Dabei stellt sich die Frage, ob solche Akzeptanzprobleme mehr auf Seite der Abfüller oder mehr auf Seite der Verbraucher vorlagen. Der Erfolg des Schraubverschlusses in der Schweiz spricht mit ca. 70 % Marktanteil eine eindeutige Sprache. Seine bislang erzielte Akzeptanz wird jedoch bedroht, wenn sich seine Verwendung auf billige oder schlechte Weine konzentriert.

Sauerstoffaufnahme durch Verschlüsse

Über die geschmackliche Neutralität hinaus wird dem Schraubverschluß ein positiver Einfluß auf die Haltbarkeit der Weine nachgesagt. Dies ist wichtig bei Weißweinen, denen eine Alterung im Sinn der heutigen Definition von Qualität meist abträglich ist. Seine Gasdurchlässigkeit ist im allgemeinen geringer als bei Korken, woraus sich ein geringerer Verlust von Kohlensäure sowie eine geringere

Sauerstoffaufnahme ergibt. Bei der Lagerung zutretender Sauerstoff ist von erheblichem Einfluß auf den Erhalt des Fruchtaromas (8,10).

Die Sauerstoffaufnahme durch den Flaschenverschluß kann analytisch direkt ermittelt werden, wenn statt Wein eine Modelllösung auf Basis von Ascorbinsäure abgefüllt wird (10). Der Verlust an Ascorbinsäure über einen bestimmten Zeitraum kann direkt auf die Sauerstoffaufnahme durch den Verschluß umgerechnet werden, sofern die Flaschen vor dem Befüllen mit Stickstoff vorgespannt werden. Abbildung 1 zeigt, dass unter diesen Bedingungen die Sauerstoffaufnahme durch Naturkorken meist um ein Vielfaches höher als durch den Schraubverschluß ist. Für Korken ergibt sich eine gewisse Abhängigkeit von der Lagertemperatur und Lagerart (stehend oder liegend).

Noch größer sind die Unterschiede zwischen den Korken (7). Dies gilt sowohl für die Einzelstücke innerhalb eines Korkloses als auch für die Mittelwerte zwischen den Korklosen. Abbildung 2 macht deutlich, dass gewisse Naturkorken durchaus die geringe Sauerstoffdurchlässigkeit von Schraubverschlüssen (weniger als 5 mg/l · Jahr) erreichen können, und dies mit einer geringen Streuung innerhalb der Einzelstücke. Andererseits gibt es Naturkorken mit einer geradezu schädigend hohen Sauerstoffzufuhr oder mit einer anormal hohen Streuung von Einzelstück zu Einzelstück. Diese Messungen unterstützen die Beobachtung der Praxis, dass mit Naturkork verschlossene Weißweine ein von Flasche zu Flasche anderes Alterungsverhalten aufweisen können.

Obleich der Naturkork im Einzelfall so dichtend wie der Schraubverschluß sein kann, ist er es in den meisten Fällen nicht. Dies heißt aber keineswegs, dass der Schraubverschluß immer und grundsätzlich positiv zu werten ist. In der Realität ist er nur so gut wie seine Anbringung. Neben der Stirnfläche dichtet auch ein Teil des Kappenrandes mit ab. Daher ist die Dichtigkeit abhängig vom Druck, mit dem er vom Verschleißaggregat angerollt wird. Einige Betriebe haben offensichtlich Probleme mit ungenügendem Anrolldruck, woraus sich im Einzelfall Ausläufer und beschleunigte Alterung erklären. Die positiven Eigenschaften des Schraubverschlusses setzen ein einwandfreies Arbeiten der Verschleißmaschine voraus. Für Kronkorken ergeben sich sinngemäß die gleichen Zusammenhänge.

Wege der Sauerstoffaufnahme

Die Sauerstoffdurchlässigkeit eines Flaschenverschlusses ist eine sehr vereinfachte Größe, die bei weitem nicht allen Einzelheiten der Realität gerecht wird. Zunächst muß um den eventuell im Kopfraum der Flasche vorliegenden Sauerstoff korrigiert werden, damit die Aussage nicht verfälscht wird. Das heißt bei der Übertragung auf praktische Verhältnisse, dass beim Schraubverschluß ein vielfach größerer Kopfraum gegenüber dem Kork berücksichtigt werden muß. Wird der darin enthaltene Sauerstoff nicht durch Evakuierung oder Inertgas eliminiert, nähert sich die gesamte Sauerstoffaufnahme des Weins den Bedingungen unter Kork. Die erhöhte Dichtigkeit des Schraubverschlusses wird durch den in der Flasche eingeschlossenen Sauerstoff zunichte gemacht.

Nach Korrektur um diese meist unberücksichtigt bleibende Fehlerquelle können wir uns der eigentlichen Sauerstoffaufnahme über den Flaschenverschluß zuwenden. Ihr liegen drei Mechanismen zugrunde:

- Aufnahme von Sauerstoff aus dem Verschlußmaterial, möglich nur aus Kork bzw. dem Korkgewebe, welches zu 85-90 % aus Luft besteht. Der in dem Korkgewebe eingeschlossene Luftsauerstoff wird durch Kompression und eindiffundierenden Wein verdrängt und löst sich im Wein, wobei der Kork seine Elastizität verliert (5,9). Dieser Prozess ist in frisch abgefüllten Weinen am stärksten ausgeprägt.
- Diffusion von atmosphärischem Sauerstoff durch das Verschlußmaterial. Diese Möglichkeit scheidet bei metallischen Verschlüssen aus, wurde wohl aber für Kork und Kunststoffe nachgewiesen. Diffusion durch Kork und Aufnahme von Sauerstoff aus Korkgewebe wurden experimentell als zwei voneinander unabhängige Wege der Sauerstoffaufnahme erkannt (6).
- Diffusion von Sauerstoff an der kapillaren Materialgrenzfläche zwischen Flascheninnenwand und Verschlußaußenwand bei Kork bzw. Glasverschluß, oder zwischen Flaschenaußenwand und Verschlußinnenwand bei Schraubverschluß bzw. Kronkorken. Dieses Phänomen ist abhängig von Anpressdruck, Größe der abdichtenden Kontaktfläche und Elastizität des Materials. Es ist bei der zukünftigen Bewertung von Glasverschlüssen zu berücksichtigen. Für Naturkorken ergab sich keine gesicherte Abhängigkeit von der Länge des Korkens (38 oder 45 mm).

Nach dem Abfüllen kann der Verlust an schwefliger Säure als leicht meßbare Schätzgröße für die Beurteilung der Sauerstoffaufnahme herangezogen werden. Dabei ist zu beachten, dass nur ein Teil des Sauerstoffs mit der schwefligen Säure reagiert. Der Rest geht in Reaktionen ein, die zur Alterung unter Aromaverlust führen. Die in Abbildung 3 dargestellte SO₂-Abnahme bei zwei unterschiedlichen Korken macht deutlich, dass die Sauerstoffaufnahme in den ersten Monaten nach der Abfüllung am höchsten ist (stärkster SO₂-Verlust), um danach abzuflachen. Dieses keineswegs lineare Verhalten erklärt sich aus dem Zusammenwirken unterschiedlicher Mechanismen. Während der ersten Phase spielt die Sauerstoffaufnahme aus dem Korkgewebe eine zentrale Rolle, während nach ca. einem Jahr nur noch die Sauerstoffdiffusion durch den Korken sowie zwischen Kork und Flaschenmündung zum Tragen kommt.

Sensorik und Sauerstoffaufnahme

Die Abbildungen 1 und 2 lassen leicht erkennen, dass sich die durchschnittliche Sauerstoffaufnahme bei Verwendung von Kork auf ca. 12 mg/l pro Jahr bzw. 1 mg/l pro Monat belaufen. Diese Menge entspricht der Größenordnung, die bei dem neueren Verfahren der Mikrooxidation von Rotwein zur Anwendung kommt. Somit sei der Rückschluß erlaubt, dass die Verwendung von Korken die Mikrooxidation auf der Flasche erlaubt. Aus diesem Grund entwickeln sich wertige Rotweine unter Kork besser als unter Schraubverschluß. Entscheidend ist aber, dass bei weitem nicht alle Rotweine auf die Mikrooxidation positiv ansprechen.

Die grundsätzliche andere Sauerstoffdynamik der Weißweine kehrt die Verhältnisse um. Praktisch alle abgefüllten Weißweine sprechen auf eine Sauerstoffzufuhr negativ an (10). Abbildung 4 zeigt anhand einer sensorischen Studie von zwei Weißweinen, dass der Kork durch seine geringere Gasdichtigkeit die Altersfirne stärker fördert als der Schraubverschluß. Anders ausgedrückt, der Schraubverschluß erhält Frische und Fruchtaromatik besser. Nur wenige Korken erreichen die Gasdichte des Schraubverschlusses.

Böckserlastige Weine sind durch den Korken bevorteilt, weil Sauerstoff dem Entstehen der nicht seltenen Lagerböckser entgegenwirkt. Die extrem reduktiven Verhältnisse unter dem Schraubverschluß legen die Abfüllung mit geringen Mengen an Kupfer nahe.

Zusammenfassung

Die sensorischen Aspekte von Flaschenverschlässen müssen die geschmackliche Neutralität des Materials und seine Gasdichtigkeit berücksichtigen. Unterschiedliche Dichtigkeiten beeinflussen Haltbarkeit und Entwicklung der Weine durch Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureverlust. Der Schraubverschluß zeichnet sich durch einen perfekten Sauerstoffabschluß aus. Dies macht ihn zu einem idealen Verschluß für Weißweine der fruchtigen Art. Darüber hinaus hat er seine sensorische Neutralität bei zahlreichen Getränken über Jahrzehnte unter Beweis gestellt. Die den Korken eigene, tendenziell höhere Sauerstoffzufuhr beschleunigt die Alterung von Weißwein, fördert aber die Reifung wertiger Rotweine und wirkt der Tendenz zu Lagerböcksern entgegen. Korktöne bei Naturkorken, Leim- und Korktöne bei Agglomeratkorken sowie erste Kontaminationen bei Kunststoffkorken geben weiteren Entwicklungen Auftrieb.

Literatur

1. Fischer, C. (1997): Neue und kostengünstige Analyse. Dem Korkton auf der Spur. Das Deutsche Weinmagazin, 16/17, 1997.
2. Schneider, V. (2002): Korktest für die Praxis. DWZ 08, 33.
3. Schneider, V. (2003): Leimton und Presskork. DWZ 02, 34.
4. Diekmann, J. (1997): Korkgeschmack und Leimton. Agglomeratkorken unter der Lupe. Das Deutsche Weinmagazin, 16/17, 26-28.
5. Casey, J.A. (1989): Closures for wine bottles - a user's viewpoint. The Australian grapegrower and winemaker, 4, 99-107. (Luft in Korken)

- 6.** Waters, E.J. et al. (1996): The role of corks in oxidative spoilage of white wines. *Austr. J. Grape and Wine Research*, 2, 191-197. (N-Lagerung)
- 7.** Caloghiris, M., Waters, E.J., Williams P.J. (1997): An industry trial provides further evidence for the role of bottled wines. *Austr. J. Grape and Wine Research*, 3, 9-17. (Variability)
- 8.** Godden, P. et al. (2001): Wine bottle closures: physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine. I. Performance up to 20 months post-bottling. *Austr. J. Grape and Wine Research*, 7, 64-105.
- 9.** Squarzoni M. et al. (2004): Proprietà barriera all'ossigeno di differenti tipologie di tappi per vino. *Industrie delle bevande*, 32, 113-116.
- 10.** Schneider, V. (2003): Alterung von Weißwein. Die Stabilität des Aromas abgefüllter Weißweine. *DWZ*, 07, 37-40.