

Mostbehandlung

Einfluß der Vinifikation auf die Haltbarkeit von Weißweinen.

Haltbarkeit und Aromastabilität der Weißweine sind entscheidend von der Mostbehandlung abhängig. Eingefahrene Schemen und kritiklose Übernahme etablierter Lehrmeinungen sind nicht immer geeignet, lagerfähige Weine herzustellen.

Reifung und Alterung des Weines sind das Ergebnis komplexer chemischer Reaktionen. Sie führen dazu, dass man nach einiger Zeit des Flaschenlagers einen anderen Wein erhält als den, den man abzufüllen bestrebt war. Für Rotweine mag dies gewünscht oder akzeptiert sein, doch für Weißweine werden die sensorischen Konsequenzen in den meisten Fällen negativ bewertet. Die beschränkte Haltbarkeit gängiger Weißweine ist eine önologische Herausforderung mit betriebswirtschaftlichen Konsequenzen. Trauben- und Mostverarbeitung spielen dabei ebenso eine Rolle wie die Behandlung der Weine nach der Gärung und die Bedingungen des Flaschenlagers.

In der Tat werden die meisten Weißweine als fruchtige und jugendliche Weine konzipiert. In einem solchen Weintyp erwartet man ein prägnantes Sortenaroma, das meist an diverse Früchte und Blumen, seltener an grün-vegetative Produkte oder anorganische Materialien erinnert. Im Geschmack ist eine gewisse Vollmundigkeit mit einer gut eingebundenen Säure gesucht. Eine belebende Kohlensäure kann in Abhängigkeit von den Verbrauchergewohnheiten als positiv angesehen werden, während gerbende Geschmackskomponenten abgelehnt werden. Dies ist, mit wenigen Worten beschrieben, der Zustand, in dem die meisten Weißweine abgefüllt werden.

Eine andere Erwartung geht darin, die genannten geruchlichen und geschmacklichen Merkmale möglichst lange auf der Flasche wiederfinden zu können. Damit tut man sich weltweit recht schwer, und im Bewußtsein dieser Problematik werden die meisten Weißweine heute für einen schnellen Umsatz konzipiert. Man tut sich leichter, Geschmacks- und Aromaprofile zu produzieren als zu erhalten. Der Schwerpunkt ist von der Konservierung zur Produktion hin verschoben. Mit anderen Worten: Im Herbst wird das Aroma erzeugt, welches im späteren Flaschenlager zerstört wird.

Definition der Alterstöne

Alterungserscheinungen können vielschichtig sein. Anormale Alterungsaromen wie Petrolton, untypischer Alterungston (UTA) oder Lagerböckser zählen sicher dazu, sind aber recht spezifische sensorische Entartungen, welche man eher den Weinfehlern zuordnet. Die Art der Alterung, welche grundsätzlich in allen Weißweinen mit mehr oder minder großer Geschwindigkeit auftritt und ihre Haltbarkeit konditioniert, kann man als oxidative Alterung beschreiben. Ihre extreme Konsequenz ist die Altersfirne.

Obwohl die Altersfirne immer noch mit der gleichen Frequenz wie in früheren Jahrzehnten auftritt, wird sie in der Sensorik weniger gezielt angesprochen. Verantwortlich ist dafür zum Teil eine Verlagerung der Aufmerksamkeit hin zu anderen Alterungsaromen, aber auch ein unpräziser und nachlässiger Sprachgebrauch in der Beschreibung und Zuordnung der verschiedenen Alterstöne. Als Beitrag zur Objektivierung und sprachlichen Bereinigung sind in Tabelle 1 Alterungsaromen mit ihren geruchlichen Deskriptoren aufgelistet. Danach ist die Altersfirne eindeutig definiert als ein überwiegend trocken-vegetatives Aroma, welches geruchlich an schwarzen Tee, altes Stroh, feuchte Gartenerde, Pilzkonserven, Honig und Nüsse erinnert. Oft geht sie mit einer zunehmenden Gerbigkeit einher. Naturgemäß registriert man zuerst eine Minderung der fruchtig-floralen Aromakomponenten, ehe eine eventuell auftretende Altersfirne bewußt wahrgenommen wird. Die Übergänge sind fließend.

Aromazerfall und Altersfirne

Der Abbau der Fruchtaromen des Jungweins steht in unmittelbarem Zusammenhang mit einem hydrolytischen Zerfall aromaaktiver Acetate, unvermeidbar im sauren pH-Bereich des Weines, und einer Umwandlung von Terpenen in solche geringerer Geruchsintensität. Der Aufbau von Komponenten der Altersfirne beinhaltet Reaktionen zwischen Aminosäuren, Zuckern und Aldehyden, sowie die Oxidation von höheren Alkoholen zu höheren Aldehyden und Ketonen. Die meisten von ihnen bilden sich nur in Anwesenheit von Sauerstoff. Weil die Oxidationsempfindlichkeit der Weißweine schon lange be-

kannt ist, werden sie nach der Gärung reduktiv und unter weitgehendem Luftabschluß ausgebaut. Schweflige Säure unterstützt das Bestreben, die Oxidation zu minimieren. Dies gelingt ihr nur bis zu einem gewissen Grad. Welche sind nun die wesentlichen Faktoren, die die Entstehung von Altersfirne auf der Flasche kontrollieren?

Die Rolle von Sauerstoff ist unbestritten. Aber solange der Wein noch nicht filtriert ist, nimmt die in Schwebelage befindliche Feinhefe zutretenden Sauerstoff vollständig auf, so dass er zur Reaktion mit Weinhaltstoffen nicht mehr zur Verfügung steht. Suspendierte Feinhefe ist ein sehr starkes Reduktionsmittel, und durch Verzicht auf zu frühzeitige Filtration kann der Wein vor oxidativer Alterung geschützt werden. Irgendwann, spätestens vor dem Abfüllen, muß jedoch filtriert werden. Ab diesem Moment ist der Wein den Folgen der Oxidation ausgesetzt, sei es durch unbeabsichtigte Sauerstoffaufnahme im Keller, während des Abfüllens oder in der Flasche. Dem Korken als Flaschenverschluß wohnt die Eigenschaft inne, gasdurchlässig zu sein und die Aufnahme variabler Mengen atmosphärischen Sauerstoffs zu erlauben. Die Sauerstoffaufnahme durch den Schraubverschluß ist ungleich geringer, woraus sich die höhere Aromastabilität derart verschlossener Weine erklärt (Abb. 1). Die schweflige Säure kann nur einen Teil des in den Wein eindringenden Sauerstoffs abfangen. Deshalb hat die Abfüllung mit erhöhten Gehalten an freier SO_2 keinen wesentlichen Einfluß auf die Entstehung von Altersfirne.

Phenolische Substanzen sind die primären Sauerstoffakzeptoren im filtrierten Wein. Bei ihrer Oxidation entstehen Peroxide. Diese Form aktivierten Sauerstoffs ist ein aggressiveres Oxidant als der ursprüngliche, molekulare Sauerstoff. Ein Teil des Peroxids wird in der Folge durch schweflige Säure reduziert. Ein weiterer Teil oxidiert Weinhaltstoffe, die der direkten Oxidation durch den ursprünglichen Sauerstoff nicht zugänglich sind (Abb. 2). Insofern kann man Phenole im Weißwein als Katalysatoren von Oxidation und Peroxidation auffassen. Bezogen auf eine bestimmte Sauerstoffmenge sind es insbesondere flavonoide Phenole, welche die geruchlich wahrnehmbare Alterung beschleunigen (Abb. 3). Obwohl als solche geruchlos, greifen sie katalysatorisch in den Oxidationsprozess ein. Darüber hinaus sind sie Vorläuferstufen und Bausteine der Gerbstoffe. Firne im Geruch und Gerbigkeit im Geschmack stehen in einem engen Zusammenhang, weil in beiden Fällen phenolische Substanzen an der Entstehung beteiligt sind.

Entstehung der Gerbigkeit

Bei den flavonoiden Phenolen des Weißweins handelt es sich überwiegend um das Catechin und seine Derivate. Sie weisen stets eine Molekülstruktur der Art C₆-C₃-C₆ auf. Mit der Zeit polymerisieren diese, wobei sie erst zu Gerbstoffen, auch Procyanidine genannt, werden. Unter Polymerisation versteht man das Zusammenlagern vieler kleiner zu wenigen großen Molekülen. Diese Reaktion wird durch eine vorgängige Oxidation der Phenole wesentlich beschleunigt. Daher wird die Bildung von Gerbstoffen gefördert, wenn der Wein Sauerstoff aufnimmt und chemisch umsetzt. Die Feinhefe hält den Sauerstoff von der Reaktion mit Phenolen fern. Daraus erklärt sich, warum Gerbigkeit in Weißwein als weitgehend oxidationsabhängiges Phänomen meist nach der Filtration, bevorzugt sogar erst nach der Abfüllung auftritt. Eine Konservierung des Weins unter absolutem Luftabschluß ist praktisch unmöglich, am wenigsten in Flaschen mit Korkverschluß. Die Intensität der Sauerstoffaufnahme während Ausbau und Lagerung hat einen deutlichen Einfluß auf die Ausbildung von Gerbigkeit. Insofern beschleunigt eine strapaziöse Weinbehandlung die negative Entwicklung.

Flavonoide Phenole sind an der Entstehung von Altersfirne mehr als andere Phenole beteiligt. Für die Ausbildung von Gerbigkeit sind sie allein verantwortlich. Sowohl experimentell als auch praktisch konnte nachgewiesen werden, dass ungeschwefelte Weißweine bei Luftzufuhr keine Farbintensivierung zeigen, wenn sie frei von Flavonoiden sind. Die Bräunung, wie sie durch beschleunigte Alterungstests wie zum Beispiel die Rahnprobe erzeugt wird, ist hier nur der visuelle Indikator für hohe Gehalte oxidationsrelevanter Phenole und eine entsprechend höhere Alterungsdynamik.

Der Gehalt an flavonoiden Phenolen stellt einen wesentlichen Schlüssel zu dem Problemfeld oxidativer Alterung dar. Er steht aber nur in einem sehr vagen Zusammenhang mit dem umfassenderen Gesamtphenolgehalt. Eine spezifische, photometrische Bestimmung des Flavonoidgehaltes hat sich als wertvolles Instrument zur Beurteilung der Haltbarkeit von Weißweinen, zur Diagnose von Schwachstellen und als Beurteilungsgrundlage für kurative Behandlungen durch Schönung erwiesen. Optimal haltbare Weißweine weisen weniger als 5 mg/l Flavonoide (als Catechin) auf.

Einfluß der Traubenverarbeitung

Flavonoide Phenole sind ausschließlich in den festen Bestandteilen der Trauben lokalisiert und werden aus diesen in Abhängigkeit von Maischestandzeit und mechanischer Belastung des Leseguts extrahiert. Die Gerbstoff- und Alterungsproblematik gewann in vielen Anbaugebieten an Aktualität mit der Mechanisierung der Traubenlese, die den Winzer zwingt, große Mengen Trauben innerhalb kurzer Zeit zu verarbeiten. Dabei treiben unvermeidbare Maischestandzeiten und eine erhöhte mechanische Beanspruchung des Leseguts den Flavonoidgehalt mehr oder weniger drastisch in die Höhe. Wohlgemerkt, die Traubenlesemaschine liefert im Allgemeinen intakte Beeren und ist als solches nicht unbedingt die Ursache erhöhter Flavonoidbelastung. Ihr Einsatz kann aber während den nachgelagerten Schritten der Traubenverarbeitung zu zahlreichen den Flavonoidgehalt erhöhenden Eingriffen führen, wenn die Verarbeitungskapazität nicht der Erntekapazität angepasst ist. Durch Entrappen allein kann die Flavonoidbelastung der Moste nicht durchgreifend gemindert werden, denn annähernd die Hälfte der potenziell extrahierbaren Flavonoiden ist in den Traubenkernen angesiedelt. Im Rahmen betrieblicher Stufenkontrollen konnten drei Schwachstellen herauskristallisiert werden:

- Maischepumpen: Jeder Pumpvorgang der Maische ist einer zuviel. Druckseitige Widerstände durch Umlenkungen, Ventile, geringe Querschnitte und Höhenunterschiede in der Maischeleitung fördern den mechanischen Aufschluß des Gewebes. Dadurch werden die Flavonoiden der Extraktion besser zugänglich. Maischetransport durch Kippeinrichtungen und Falldruck ist ungleich schonender als Pumpen und Schnecken.

- Maischestandzeit: Pro Tag ist mit einer annähernden Verdopplung des Flavonoidgehalts in der flüssigen Phase zu rechnen. Der Effekt der Standzeit erhöht sich mit der Temperatur, der Anwesenheit schwefliger Säure und dem mechanischen Aufschluß der Maische durch vorgelagerte Pumpvorgänge. Dadurch kann sich der vordergründige Effekt einer erhöhten Aromaausbeute durch eine beschleunigte Alterung rasch ins Gegenteil umkehren.

- Pressen: Die Anzahl der Scheiterintervalle ist wichtiger als die Höhe des Pressdrucks. Deshalb liefern die modernen pneumatischen Tankpressen nicht zwangsläufig weniger Flavonoide als die klassischen Spindelpressen. Ganztraubenpressung ergibt tendenziell Moste mit der geringsten Flavonoidbelastung.

Es ist eine deutliche Abhängigkeit von der Rebsorte zu beobachten. Unter vergleichbaren Vinifikationsbedingungen liefert zum Beispiel Grauburgunder tendenziell Weine mit erhöhtem und Riesling solche mit geringerem Flavonoidgehalt. Daraus erklärt sich die bessere Haltbarkeit der letzteren. Ein kausaler Zusammenhang zwischen Haltbarkeit und Säure besteht nicht, wohl aber zwischen Haltbarkeit und pH-Wert auf einem geringen Signifikanzniveau. Es ist ein Produkt des Zufalls, dass Weine mit geringerer sortenspezifischer Flavonoidbelastung gleichzeitig und unabhängig davon eine betonte Säure aufweisen. Sorte, Reife und Herkunft treten als Einflußfaktoren jedoch in den Hintergrund gegenüber der Bedeutung von Traubenverarbeitung und Mostbehandlung. Deshalb ist das Problem erhöhter Flavonoidbelastung ausgesprochen betriebsspezifisch.

Bedeutung der Mostvorklärung

Der frische Pressmost weist mehr oder weniger große Mengen Trub auf, der im Rahmen der Mostvorklärung teilweise abgetrennt wird. Er enthält Bruchstücke des pflanzlichen Gewebes, Erdreste, Mikroorganismen, kolloidale Schleimstoffe, Spritzmittelrückstände und Vorläuferstufen späterer Böckser. Flavonoide Phenole sind an die Gewebefragmente der Trauben gebunden, aus denen sie sich im alkoholischen Milieu herauslösen. Die Schärfe der Mostvorklärung ist daher von erheblicher Bedeutung für Phenolbelastung und Gesamtqualität des späteren Weins. Ein Resttrubgehalt von 0,5 Gewichtsprozent oder 100 NTU (*nephelometric turbidity units*) sollte im geklärten Most nicht überschritten werden. Dabei ist es zweitrangig, nach welchem Verfahren die Mostvorklärung erfolgt. Entscheidend ist das Resultat, gemessen als Resttrub.

Unter qualitativen Gesichtspunkten kann die Mostvorklärung nicht scharf genug sein, sie findet aber ihre Grenzen an der Gärfähigkeit des Gebindes. Bei unter 20 NTU sind Gärschwierigkeiten vorprogrammiert. Deshalb ergibt die Filtration einen zu scharfen Vorklärgrad. Zentrifugen sind mit den relativ hohen Trubmengen der Moste meist überfordert oder müssen auf eine unwirtschaftlich niedrige Leistung gedrosselt werden, um einen zufriedenstellenden Klärgrad zu erzielen. Die durch Flotation

erreichte Klärschärfe genügt allen Kriterien. Die traditionelle Sedimentation kann vergleichbare Ergebnisse liefern, wenn sie durch Einsatz pektolytischer Enzyme unterstützt wird.

Einfluß von SO₂ und Sauerstoff

Werden frisch gepresste Moste ungeschwefelt sich selbst überlassen, kommt es zu einer Oxidation, Bräunung und Ausfällung von Phenolen als unlösliche Partikel. Eine starke Abreicherung von flavonoiden Phenolen ist die Folge. Die klassische Önologie assoziiert die Oxidation des Mostes mit der des Weines und begegnet ihr mit dem frühzeitigen Einsatz von schwefliger Säure. Ihre Wirkung kann durch zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Oxidation, wie Einsatz von Inertgas und Ascorbinsäure, ergänzt werden. Eine bewußt oxidative Mostbehandlung bis hin zur aktiven Mostoxidation stellt das andere Extrem dar. Es ergibt sich so ein breites Spektrum gradueller Unterschiede zwischen reduktiver und oxidativer Mostverarbeitung, wie es in Tabelle 2 dargestellt ist. Alle der dort aufgeführten Varianten und Extreme fanden und finden in der Praxis Anwendung, wobei in Abhängigkeit von Zeitgeist und vorherrschender Lehrmeinung die Tendenz mehr in die eine oder andere Richtung geht. Die Auswirkungen auf die Haltbarkeit des späteren Weins sind tiefgreifend.

Der Verzicht auf SO₂ vor der Gärung und die damit verbundene Oxidation und Bräunung des Mostes stehen in keinem Zusammenhang mit Oxidationserscheinungen, wie man sie vom Wein her kennt. Es handelt sich um völlig unterschiedliche Vorgänge, die sich teilweise ausschließen und in ihrer Langzeitwirkung diametral entgegengesetzt sind. Die grundlegenden Unterschiede lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Oxidation im Most ist enzymatischer Natur und wird durch traubenbürtige Phenoloxidasen katalysiert, solange diese nicht durch SO₂ inaktiviert werden. Die Oxidation im Wein ist chemischer Natur.
- Die enzymatische Oxidation im Most liefert als Nebenprodukt nur Wasser, während bei der chemischen Oxidation des Weins aggressive Peroxide mit weitreichenden Konsequenzen für die Aromatik entstehen.
- Obwohl in beiden Fällen Phenole oxidieren, fallen diese Oxidationsprodukte im Most als braune Partikel aus, während sie im alkoholischen Milieu des Weins löslich sind und sich sensorisch mitteilen.

Wird die enzymatische Aktivität im Most durch Schwefelung unterbunden, sind die Phenole gegen Oxidation geschützt, in Lösung stabilisiert und finden sich im späteren Wein wieder; der Most bleibt grün. Aber in dem Maße, wie die Oxidation vor der Gärung unterbunden wird, verlagert sich die Bereitschaft zur Oxidation in die Phase des späteren Weins mit allen damit verbundenen sensorischen Konsequenzen. Phenole, die bei der Oxidation des Mostes ausgeschieden werden, stehen zur Oxidation im Wein nicht mehr zur Verfügung. Die Befürworter der oxidativen Mostverarbeitung machen sich diesen Vorteil der eindeutig besseren Haltbarkeit der Weine zu Nutze.

Werden durch Oxidation gebräunte Moste filtriert, weist das Filtrat die gewohnte, grün-gelbe Farbe auf. Aus dieser Beobachtung geht hervor, dass die für die Bräunung verantwortlichen Substanzen bereits als Feststoffe ausgeflockt sind und mechanisch entfernt werden können. Da sie zur natürlichen Sedimentation tendieren, geschieht dies mit der Mostvorklärung. Dabei kommt der Schärfe der Mostvorklärung die bereits erwähnte Bedeutung zu. Ausgeflockte Phenole, die nach der Mostvorklärung zurückbleiben, lösen sich nach der Gärung durch Alkohol und schweflige Säure wieder zurück. Der Effekt einer oxidativen Mostverarbeitung wird hinfällig, wenn der Most schlecht geklärt in Gärung tritt.

Selbst nach der Vorklärung haftet oxidierten Mosten noch eine braune Farbe an. Unter den extrem reduktiven Bedingungen der alkoholischen Gärung sowie durch Adsorption auf Hefe verschwindet diese vollständig. Jeder, der bereits eine Mostschwefelung aus welchen Gründen auch immer unterlassen hat, weiß sehr gut, dass der Jungwein in nichts von dem gewohnten Bild abweicht.

Aktive Mostoxidation

Die passive Oxidation ungeschwefelter Moste ist in ihrer Intensität durch die Menge des unkontrolliert aufgenommenen Sauerstoffs limitiert. In ihrer Weiterführung gelangt man durch gezielten Zusatz von Sauerstoff zur aktiven Oxidation, in der Fachsprache als Mostoxidation schlechthin oder Hyperoxidation bezeichnet. Dieses Verfahren geht auf die 1970er Jahre zurück und wird von Betrieben eingesetzt, die Wert auf eine hohe sensorische Stabilität der Weine legen. Auf breiter Ebene konnte es sich jedoch

nicht durchsetzen. Ursachen waren u. a. psychologische Hemmschwellen, weil die Oxidation des Mostes mit der des Weins in Verbindung gebracht wird und etablierte Lehrmeinungen zu wenig kritisch hinterfragt werden, aber auch Berichte über potenzielle oder tatsächliche Aromaeinbußen spielen eine Rolle. Nicht zuletzt werden wirtschaftliche Interessen tangiert, weil ein breites Spektrum von Schönungsmitteln, die den Geschmack durch die Minderung schädlicher Phenole verfeinern sollen, durch die Mostoxidation überflüssig wird.

Primäres Ziel der Mostoxidation ist die weitgehende Ausfällung eventuell vorhandener Flavonoide. Abb. 4 zeigt, dass dazu mit einer gewissen Abhängigkeit vom einzelnen Most 10-30 mg/l O₂ aufgenommen und gebunden werden müssen. Werden unter Bedingungen einer schonenden Traubenverarbeitung nur wenig Flavonoide extrahiert, können sie durch eine passive Oxidation zufriedenstellend gemindert werden. Dazu genügt allein der Verzicht auf die Mostschwefelung. Die aktive Mostoxidation rechtfertigt sich als Verfahren zur Behandlung von Mosten mit hoher Flavonoidkonzentration, wie sie durch Maischestandzeit oder mechanisch stark belastende Traubenverarbeitung entsteht.

Die Mostoxidation schließt den Einsatz schwefliger Säure nicht aus, wo diese aus mikrobiologischen Gründen vor dem Gärstart erwünscht ist. In diesem Fall wird sie nach der Mostvorklärung zugesetzt, wenn der ausgeflockte Phenoltrub bereits abgetrennt ist. Mit dem Hinweis auf die mikrobiologische Sicherheit rennen die Gegner der Mostoxidation in der Praxis offene Türen ein. Dabei wird übersehen, dass in jedem Most genügend Sauerstoff gelöst ist, um die Aktivität aerober Mikroorganismen wie Essigsäurebakterien zu gestatten, und dass diese ein Mehr an Sauerstoff physiologisch nicht umsetzen können. Spätestens mit Eintritt der Gärung werden reduktive Verhältnisse durch die Sauerstoffzehrung der Hefe hergestellt. Ein rascher Gärstart durch Beimpfung mit Reinzuchthefer ist daher die Methode der Wahl zur Schaffung bakterieller Sicherheit. Die Gärkinetik selbst wird durch reduktive oder oxidative Mostverarbeitung nicht beeinflusst, wohl aber durch die Schärfe der Mostvorklärung.

Mostoxidation und Aromatik

Die bessere Haltbarkeit der Weine aus oxidierten Mosten wird längst nicht mehr in Frage gestellt. Nicht alles, was aus der Traube extrahiert wird, kann als positiv oder typisch für Sorte und Terroir angesehen werden. Die oxidative Mostverarbeitung führt zu einer Minderung alterungsrelevanter Substanz, doch sie sieht sich auch dem Vorwurf ausgesetzt, die sortentypische Aromausprägung in Mitteleuropa zu ziehen. Bis zu einem gewissen Grad ist dieses Phänomen tatsächlich in jungen Weinen aus Sauvignon blanc zu beobachten, weil schwefelhaltige Aromastoffe dieser Rebsorte durch Oxidation zerstört werden. Die momentane Tendenz zu extrem reduktiver Mostverarbeitung, wie sie besonders durch die australische Schule propagiert wird, ist vor dem Hintergrund des spezifischen Verhaltens dieser Sorte zu sehen. Neu ist dieses Vorgehen indessen nicht. Vinifikationsversuche unter extrem reduktiven Bedingungen (SO₂, Ascorbinsäure, Inertgas) vor der Gärung wurden bereits in den 1970er Jahren in Österreich und Deutschland durchgeführt. Diese Versuche wurden alsbald eingestellt, weil es zu seriösen Problemen mit der Haltbarkeit der Weine kam. Daran hat sich bis heute nichts geändert. Reduktiv vinifizierte Weißweine sind für den schnellen Konsum bestimmt. Die unbestrittene Notwendigkeit eines reduktiven Weinausbaus kann nicht auf die Mostbehandlung übertragen werden.

Die weltweit zu dieser Thematik durchgeführten Studien sind nicht ohne Grund widersprüchlich. Sie erklären aber, warum beide Extreme der Mostverarbeitung ihre Befürworter haben. Was sind die Gründe für solche Widersprüche?

Der Zeitpunkt der sensorischen Bewertung spielt eine entscheidende Rolle. Bittere und Adstringens existieren nicht a priori in einem jungen Weißwein, sondern äußern sich erst, wenn Flavonoide im Verlauf der oxidativen Alterung zu Gerbstoffen polymerisieren. Ihre sensorisch wahrnehmbare Intensität hängt entscheidend vom chemischen Alter des Weins und dem Zeitpunkt der Beurteilung ab. Ähnliches gilt für die Aromatik. Obwohl die Mostoxidation in einigen Fällen zu einer verringerten Aromaintensität im Stadium des jungen Weins führen mag, kehren sich die Verhältnisse mit fortschreitender Alterung systematisch um. Die Fruchtaromen mostoxidierten Weine sind über die Zeit stabiler, während sie in den flavonoidreicheren Vergleichsvarianten durch eine zunehmende Altersfirne maskiert werden. Positive Effekte der Mostoxidation sind nicht im Stadium des Jungweins zu beobachten, sondern kommen erst bei der Alterung zum Tragen. Sensorische Vergleichsuntersuchungen werden jedoch überwiegend an jungen Weinen durchgeführt, ohne den Alterungseffekt zu berücksichtigen. Doch spektakuläre Jungweine nützen wenig, wenn sie zum Zeitpunkt des Konsums bereits zu-

sammengebroschen sind. Die Mostoxidation ist eine Investition in die Zukunft des Weins mit dem Ziel einer besseren Stabilität der Aromatik.

Bei sensorischen Auswertungen wird oft nach der Bevorzugung der Varianten gefragt. Die Prüfer antworten darauf in Funktion des Weintyps, den sie gewöhnt sind oder persönlich bevorzugen. Deshalb sind Prüfergruppen bei Präferenzproben immer gespalten. Im Vergleich mit einem flavonoidbelasteten Kontrollwein kann die mostoxidierte Variante weniger Mundfülle aufweisen. Dies kann in einem Fall als rassig und feinfruchtig interpretiert werden, aber auch als dünner und ausdrucksloser in einem anderen Fall. Ein flavonoidbelasteter Weißwein kann für einen Prüfer körperreich und voll sein, für einen anderen Prüfer jedoch hart und plump. Kurzlebig ist er auf jeden Fall. Alles ist auch eine Frage des Weintyps, den man gewöhnt ist.

Zusammenfassung

Die typische Alterung gängiger Weißweine ist überwiegend oxidativer Natur und äußert sich in einem Verlust von Fruchtaromen bis hin zur Altersfirne, eventuell begleitet von zunehmender Gerbigkeit. Nach Filtration und Abfüllung zutretender Sauerstoff sowie traubenbürtige Phenole, insbesondere solche flavonoider Struktur, sind wesentlich an diesem Prozess beteiligt. Schonende Traubenverarbeitung, oxidativere Mostverarbeitung und scharfe Mostvorklärung wirken der oxidativen Alterung entgegen. Reduktive Mostverarbeitung verlagert die Oxidation in die Phase des Weins und beeinträchtigt dessen Haltbarkeit. Die Notwendigkeit des reduktiven Ausbaus von Weißwein kann nicht auf die Mostbehandlung übertragen werden, weil die Oxidation des Mostes nichts mit der des Weins zu tun hat..

Literaturverzeichnis beim Autor erhältlich.

Tab. 1: Ursache und sensorische Differenzierung verschiedener Alterstöne in Weißwein.

Bezeichnung	sensorische Beschreibung	Ursache
Altersfirne, Abbau von Fruchtaroma	Schwarzer Tee, Nüsse, Honig, Pilzkonserven, Stroh, feuchte Gartenerde im Geruch, zunehmende Adstringens und Bittere im Geschmack.	Höhere Aldehyde, Ketone und Acetale durch gekoppelte Oxidation mit Phenolen, sowie Karamelisierungsprodukte von Zuckern und Aminosäuren.
Untypischer Alterungston (UTA)	Bohnerwachs, Seife, Kleiderschrank, Mottenkugeln, Zitronenblüte, schmutzige Wäsche und Waschmaschine im Geruch, im Extremfall bitterer Abgang.	2-Aminoacetophenon als Abbauprodukt von Indoleessigsäure aus gestresstem Lesegut.
Petrolton	Benzin, Kerosin	Trihydroxynaphthalin als Abbauprodukt von Carotinoiden, fast nur in sehr reifen Rieslingen und wenigen anderen Sorten.
Luftton	Sherry	Freier Acetaldehyd durch Oxidation oder Bindung von freier SO ₂ , ausgeschlossen in Anwesenheit freier SO ₂
Lagerböckser	verbrannter Gummi, altes Fleisch, faule Zwiebeln, Knobloch, faule Eier	Mercaptane aus saurer Hydrolyse von Thioessigsäureestern.

Tab. 2: Reduktive bzw. oxidative Trauben- und Mostverarbeitung bei der Bereitung von Weißwein.

Einfluß des Sauerstoffs.


	Hyper-Reduktion	Extremer Schutz vor Oxidation durch Schwefelung der Trauben; Zusatz von Ascorbinsäure und Anwendung von Inertgasen bei Pressung und Mostverarbeitung, keine Oxidation.
	reduktive Vinifikation	Anwendung von SO ₂ und eventuell Ascorbinsäure, beschränkter Sauerstoffzutritt bei der Mostverarbeitung, keine Oxidation.
	Normalverarbeitung	Schwefelung des Mostes ohne besondere Maßnahmen zur Vermeidung von Sauerstoffaufnahme, beschränkte Oxidation.
	oxidative Vinifikation	Keine Schwefelung vor der Gärung, keine Maßnahmen zur Verhinderung des Sauerstoffzutritts, passive Oxidation.
	Hyper-Oxidation (Mostoxidation)	Keine Schwefelung vor der Gärung, gezielte Zuführung von reinem Sauerstoff oder Luft, gezielte Oxidation.

Abb. 2: Oxidative Alterung durch flavonoide Phenole

