



# Rotweinbereitung durch Maischegärung: Stilmittel und häufige Fehler

**Die Maischegärung hält vielfältige Stellschrauben bereit, um die Extraktion des Tannins auf den gewünschten Weintyp abzustimmen. Dauer der Standzeit, Temperatur, Saftabzug, Kaltmazeration, Nachmazeration und Einsatz von Eiche sind einige dieser Stilmittel. Volker Schneider, Bingen, behandelt aktuelle Trends und Schwachstellen bei diesem Verfahren der Rotweinbereitung.**

Die nördlichen Anbauggebiete Deutschlands bringen einige große Rotweine internationalen Niveaus hervor. Diese Entwicklung wäre vor wenigen Jahrzehnten noch undenkbar gewesen. Klimawandel, vertiefte Fachkenntnisse und mehr Weltoffenheit durch internationale Kontakte haben dazu beigetragen. Aber nicht alle Winzer haben von dieser Entwicklung partizipiert. Einige sind noch zu sehr in den Traditionen und Denkschemata der Weißweinbereitung verwurzelt oder tun sich schwer, paraphrasierte oenologische Glaubenssätze durch differenziertes Denken zu ersetzen. Dabei sind Rot- und Weißweine zwei unterschiedliche Produkte, die in weiten Bereichen sogar eine entgegengesetzte Herangehensweise erfordern. Die einzige Gemeinsamkeit liegt in der Bedeutung der Reife der Trauben. Dort liegt der Anfang aller großen Rotweine. Mehr noch als Weißwein wird Rotwein im Weinberg gemacht. Die technischen Stilmittel der Weißweinbereitung wie Mostvorklärung, Auswahl

der Hefe, gekühlte Gärung und schonende Weinbehandlung spielen bei Rotwein eine geringere Rolle. Stattdessen liegt der Schwerpunkt auf der Extraktion der in den Trauben vorliegenden Tannine und Anthocyane mittels Maischegärung oder Maischeerhitzung. In der nachfolgenden Phase des Ausbaus gilt es, diese extrahierte phenolische Substanz zur sensorischen Harmonie zu bringen. **Beurteilung der physiologischen Reife entscheidet über Vinifikation**

Es gibt Trauben mit mehr oder weniger Tannin, mit reifen oder unreifen Tanninen, mit mehr oder weniger Farbe. In Abhängigkeit von diesem von den Trauben vorgegebenen Potenzial kommen die unterschiedlichen Verfahren von Vinifikation und Ausbau der Rotweine zum Einsatz. Daher besteht der erste Schritt in einer Beurteilung von Reife und Zustand des Leseguts. Das Mostgewicht ist dazu wenig brauchbar. Es ist nur zur Berechnung der Anreicherung nützlich. Erst die sensorische Bewertung einer repräsentativ großen Anzahl zufällig entnommener Beeren liefert die gewünschte Information. Vollreifes Lesegut zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Die Stiele sind weitgehend braun und verholzt.
- Die Beeren lassen sich leicht von den Stielen abziehen.
- Reife Beeren bleiben nach leichtem Fingerdruck eingedrückt, während unreife Beeren elastisch sind und sich wieder in ihre Ausgangsform zurückstellen.

- Die Beerenschale ist weich, leicht mürbe und natürlich durchgehend gefärbt.
- Die Kerne sind braun, gut verholzt und lassen sich leicht vom Fruchtfleisch abtrennen.
- Das Fruchtfleisch ist nicht markig oder gelatinös, sondern weich und teilweise verflüssigt.
- Zerdrückte Beeren riechen nach reifen roten Früchten, bei Spätburgunder auch nach Gewürzen und Lakritze. Geruchseindrücke nach grünen Äpfeln, frischem Gras oder grünem Paprika deuten auf aromatische Unreife hin.
- Beim Zerkauen der Beeren zeigt sich ein weicher Geschmack ohne die Aggressivität austrocknender Tannine.

Wenn all diese Bedingungen vorliegen, sind die Voraussetzungen für einen großen Rotwein gegeben, der auch eine Konzentration durch Saftabzug, eine längere Maischestandzeit einschließlich Nachmazeration oder einen Ausbau im Barrique verträgt. Unter den in Deutschland angebaute Rebsorten erreichen Spätburgunder und Cabernet Dorsa am ehesten den Zustand physiologischer Vollreife. Der Dornfelder ist in dieser Hinsicht benachteiligt.

Liegt die physiologische Reife des Leseguts unterhalb des Stadiums optimaler Vollreife (Abbildung 1), ist eine kürzere Maischestandzeit von fünf bis acht Tagen sinnvoller, um die Extraktion unreifer Tannine in Grenzen zu halten. Eventuell ist noch eine Konzentration durch Saftabzug denkbar.

Sind die Trauben schlechthin unreif oder von mehr als 3% Fäulnis befallen, ist die Maischeerhitzung die Methode der Wahl. Um den eindimensionalen Charakter maischeerhitzter Rotweine zu vermeiden, kann sich daran eine Standzeit der warmen Maische von bis zu einem Tag anschließen.

Einer der häufigsten Fehler in der Rotweinbereitung besteht darin, dass das Vinifikationsverfahren nicht auf den Zustand des Leseguts abgestimmt ist. Faules Lesegut bringt eine Enzymaktivität (Laccase) in den Wein ein, welche zu einer Instabilisierung von Tannin und Anthocyanen bis hin zu deren Bräunung und Ausflockung führt. Durch die Erhitzung (> 70 °C) wird dieses Enzym inaktiviert.

## Gesamtphenolgehalt charakterisiert Rotweinart

Die Maischegärung verfolgt das Ziel, die in den Trauben verfügbaren Tannine und Anthocyane ganz oder vollständig zu extrahieren. Die Konzentration dieser beiden Stoffgruppen lässt sich einfach über die Bestimmung des Gesamtphenolgehaltes als Summenparameter ermitteln. Im Fall von Rotwein ist diese Bestimmung genauso nützlich wie die von Alkohol, Zucker, Säure usw. Je höher der Gesamtphenolgehalt, desto stärker ist die Rotweinart am Gaumen ausgeprägt und umso mehr Zeit, Sauerstoff und eventuell auch Holz benötigt der Wein zu seiner Harmonisierung während des Ausbaus. Tabelle 1 gibt eine Orientierung



Abbildung 1: Lesegut von Merlot. Trotz 90 °Oe war die physiologische Reife nicht befriedigend. Daher wurde die Maischestandzeit auf acht Tage bei konstant 25 °C beschränkt. Foto: V. Schneider



**Tabelle 1: Zusammenhang zwischen Gesamtphenolgehalt, Stilistik und Art des Ausbaus bei Rotweinen**

Gesamtphenolgehalt (in mg/l Catechin)	Sensorik am Gaumen	Ausbau
< 1.000	Mangel an Rotweinart	wie Roséwein, reduktiver Ausbau im Tank oder Verschnitt
1.000-1.800	leichter Rotwein	in Tanks oder großen Holzfässern, Einsatz von Eichenholzchips (max. 1 g/l) möglich
1.800-2.500	mittlere Dichte am Gaumen	in großen Holzfässern oder gebrauchten Barriques, in Tanks nur unter gezielter Sauerstoffzufuhr durch Umpumpen, Einsatz von Chips (max. 2 g/l) möglich
2.500-3.500	tanninbetont	längere Reife in Holz (alte und neue Barriques) sinnvoll, Einsatz von Chips (max. 3 g/l) möglich
> 3.500	Potenzial für großen Rotwein	Ausbau in Barriques aus 30-50% neuer Eiche während 1-2 Jahren

über den Zusammenhang zwischen Gesamtphenolgehalt, Weintyp und Art des Ausbaus. Wohlbermerkt handelt es sich dabei nur um Richtwerte, die nicht von einer überlegten Entscheidung im Einzelfall entbinden.

In Abhängigkeit von der Rebsorte verbergen sich hinter dem Gesamtphenolgehalt unterschiedliche Anteile von Tanninen und Anthocyanen, also ein unterschiedliches Tannin-Anthocyan-Verhältnis. Bei Spätburgunder steht das Tannin im Vordergrund, bei Dornfelder die Anthocyane (Farbe) und bei Sorten wie Portugieser oder Cabernet Dorsa kann man von einem ausgeglicheneren Tannin-Anthocyan-Verhältnis sprechen.

Die Anthocyane sind nicht nur für die Farbe im jungen Rotwein verantwortlich, sondern tragen auch zur Mundfülle bei. Die Tannine als solche liefern nur Struktur in Form von Adstringens. Erst durch das Zusammenwirken mit Anthocyanen und Mannoproteinen ergeben sie einen harmonischen Rotwein.

**Technische Parameter der Maischegärung**

Die klassische Art der Rotweinbereitung besteht darin, dass man die Maische abpresst, sobald sie vergoren ist. Für suboptimales Lesegut und einfache Typen von Rotwein funktioniert dieses Verfahren, verfehlt jedoch den eigentlichen Sinn der Maischestandzeit. Diese besteht nämlich darin, eine bestimmte Menge an Tannin aus den festen Traubenbestandteilen zu extrahieren. Diese Extraktion verläuft nicht parallel zur alkoholischen Gärung. Sie erfordert Zeit, Wärme und eine periodische Umwälzung der Maische.

Abbildung 2 zeigt das Extraktionsverhalten der Maischen zweier unterschiedlicher Rebsorten bei konstant 25 °C, drei Remontagen täglich während der Gärung und einer Remontage täglich nach Gärende. Es sind folgende Gesetzmäßigkeiten ersichtlich:

- Die Extraktion der Anthocyane ist nach ungefähr fünf Tagen beendet. Danach werden nur noch Tannine extrahiert.
- Die erschöpfende Extraktion des Tannins kann bis über sechs Wochen in Anspruch nehmen.
- Die Extraktionsgeschwindigkeit des Tannins ist abhängig von Sorte, Temperatur und der Frequenz der Remontagen. Die Trauben von Spät-

burgunder tendieren zu einer langsamen Freisetzung ihrer Tannine und können eine Nachmazeration rechtfertigen, falls die physiologische Reife des Leseguts eine zufriedenstellende Qualität des Tannins sicherstellt.

- Bereits während der Maischestandzeit setzt ein Abbau monomerer Anthocyane zu Gunsten der Bildung farbtensiverer und stabiler, polymerer Pigmente ein.

Aus Abbildung 3 geht das Extraktionsverhalten der Maischen einer größeren Anzahl von Rebsorten hervor. Der Übersicht halber ist nur der Gesamtphenolgehalt als Summe von Tanninen und Anthocyanen dargestellt. Die aus dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Menge der extrahierbaren Tannine und Anthocyane ist von der Rebsorte, dem Schalen-Saft-Verhältnis ihrer Trauben und der phenologischen Reife vorgegeben.
- Ihre Extraktion steht in keinem Zusammenhang mit dem Vergärungsgrad.

- Bei den meisten Rebsorten sind nach 10 Tagen Standzeit bei 25 °C ungefähr 85% des Tannins extrahiert.
- Der Gehalt an Gesamtphenol ist ein brauchbarer Parameter zur Optimierung des Zeitpunkts des Abpressens.

Welche Rolle dabei die Temperatur in Hinblick auf die Extraktion von Tannin als solchem spielt, geht aus Abbildung 4 hervor. Nach 10 Tagen Standzeit bei konstant 30 °C ist ungefähr ein Drittel mehr Tannin extrahiert worden als bei 20 °C.

**Nachmazeration**

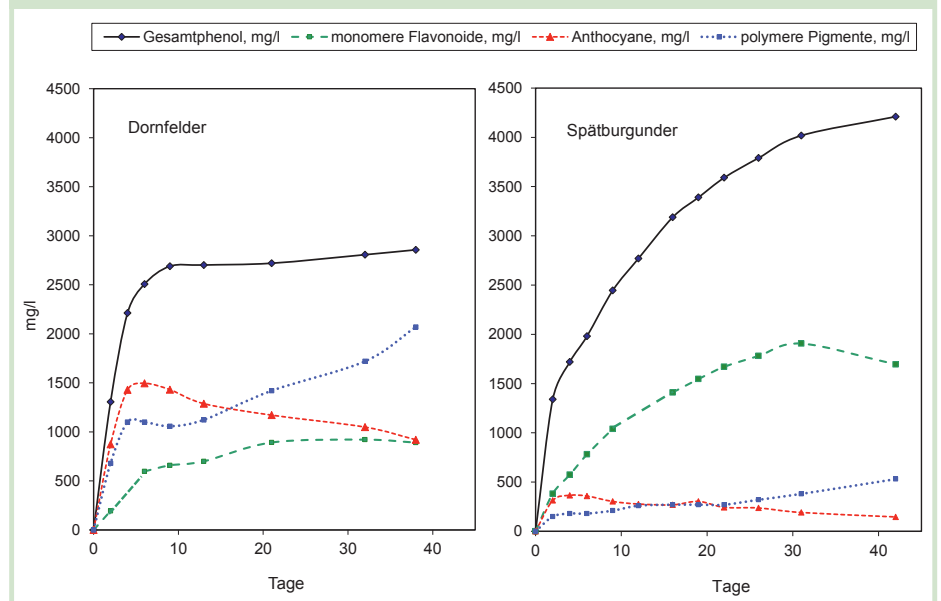
Besonders während der Phase der Nachmazeration führt eine erhöhte Temperatur zu einer starken Erhöhung des Tanningehaltes, weil sie zusätzliche Tannine aus den Kernen mobilisiert. Kerntannine sind aber tendenziell aggressiver als Schalentannine. Deshalb macht eine Nachmazeration nur Sinn, wenn

- die physiologische Reife gut verholzte Kerne zur Verfügung stellt, oder
- technische Möglichkeiten zu einem partiellen Kernaustrog bestehen,
- eine Temperatur von mindestens 20 °C, besser 30 °C gehalten werden kann,
- Rebsorten wie Spätburgunder mit schwer extrahierbarem Tannin vorliegen,
- eine Erhöhung des Tanningehaltes wirklich beabsichtigt ist und genügend Reifezeit zu seiner geschmacklichen Harmonisierung zur Verfügung steht.

**Kaltmazeration**

Während die Extraktion des Tannins stark von Temperatur und Alkoholgehalt abhängt, lösen sich die Anthocyane auch bei niedrigen Temperaturen im alkoholfreien Milieu innerhalb von ca. 5 Tagen. Daraus erklären sich die Vor- und Nachteile einer Kaltmazeration: Sie extrahiert zwar die vorliegenden Anthocyane und Aromastoffe, aber weniger Tannin. Die Weine sind weicher und schneller trinkfer-

**Abbildung 2: Extraktionskinetik des Tannins bei der Maischegärung zweier unterschiedlicher Rebsorten**





tig. Steht jedoch die Gewinnung von Tannin zum Ausbau lagerfähiger Rotweine im Barrique im Vordergrund, ist sie kontraproduktiv. Dies gilt besonders dann, wenn aufgrund von Klima, Rebsorte und physiologischer Reife die Trauben nur beschränkte Mengen von Tannin bereithalten. Kaltmazeration ist kein Verfahren der Konzentration.

#### Konzentration durch Saftentzug

Bei der Kaltmazeration wird das Tannin-Anthocyan-Verhältnis zum Anthocyan hin verschoben. Sie ist jedoch kein geeignetes Mittel zur Verbesserung der geschmacklichen Dichte durch mehr Tannin. Ein ideales Verfahren zur Erzielung einer höheren Dichte der Rotweine ist zweifellos die Teilentsaftung der Maische. Sie entspricht einer Konzentration, bei der Tannine und Anthocyane im gleichen Ausmaß konzentriert werden, ohne dass sich das Tannin-Anthocyan-Verhältnis ändert. Ein sensorisch signifikanter Effekt wird ab 10% Saftabzug möglichst zeitnah nach dem Mahlen der Trauben erreicht.

#### Macération carbonique

Bei diesem Verfahren belässt man in der Maische einen gewissen Prozentsatz intakter Beeren. In diesen setzt bei über 25 °C ein spezifischer Stoffwechsel ein, der interessante Aromen liefern kann. Das Verfahren ist nicht geeignet zur Erzeugung geschmacklich dichter Rotweine und findet in Deutschland seine Grenzen an der meist zu niedrigen Temperatur.

#### Typische Schwachstellen bei der Maischegärung

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Gesetzmäßigkeiten ergeben sich unter den spezifischen Bedingungen der nördlichen Anbauggebiete Deutschlands einige typische Schwachstellen in der Bereitung von Rotwein durch Maischegärung: Der Zeitpunkt des Abpressens der Maische erfolgt nach Gefühl, ohne dass eine Information darüber vorliegt, wie viel Tannin bereits extrahiert wurde. Folglich bleibt der Rotweintyp ein Produkt des Zufalls. Er ist nicht mit der gewünschten Stilistik und Ausbaumart (Tabelle 1) vereinbar, weil er dafür zu viel oder zu wenig Tannin aufweist.

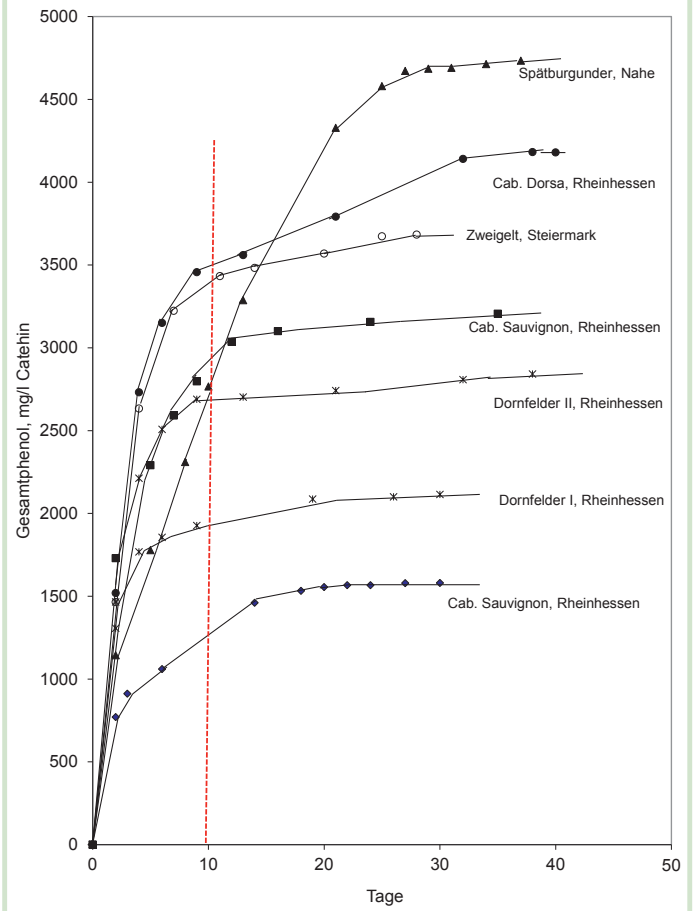
Mangels geeigneter Möglichkeiten zur Erwärmung der Maische ist die Temperatur während der Maischegärung zu niedrig, um verfügbares Tannin im gewünschten Ausmaß zu extrahieren. Gärtemperaturen von 25-28 °C sind ideal; höhere Temperaturen führen zum Versieden der Gärung. Temperierbare Maischegärtanks sind sinnvoll. Die bei warmer Gärung verlorengehenden Aromastoffe aus dem Hefestoffwechsel sind für Rotweine nicht relevant.

Erfolgt nach der Gärung eine starke Abkühlung, wird die Nachmazeration ungeeignet zur Erzielung höherer Tanningehalte. Dies gilt besonders bei der Standzeit in offenen Büten, wenn der damit verbundene Sauerstoffeintrag zu einer stärkeren Ausflockung von Tannin durch Oxidation führt als durch Extraktion gewonnen wird. Keines der genannten Probleme kann durch gängige oenologische Maßnahmen wie Kaltmazeration, häufigeres Umpumpen/Unterstoßen oder Zugabe von kommerziellen Tanninen oder Eichenholzchips durchgreifend gelöst werden.

#### Sinn und Unsinn anderer Maßnahmen

Der Zusatz kommerzieller Tannine ist kein ideales Mittel, um mangelndes Tannin in maischevergorenen Rotweinen sinnvoll zu ergänzen. In einem

Abbildung 3: Extraktion von Gesamtphenol während der Maischestandzeit von Rotwein unterschiedlichen Leseguts

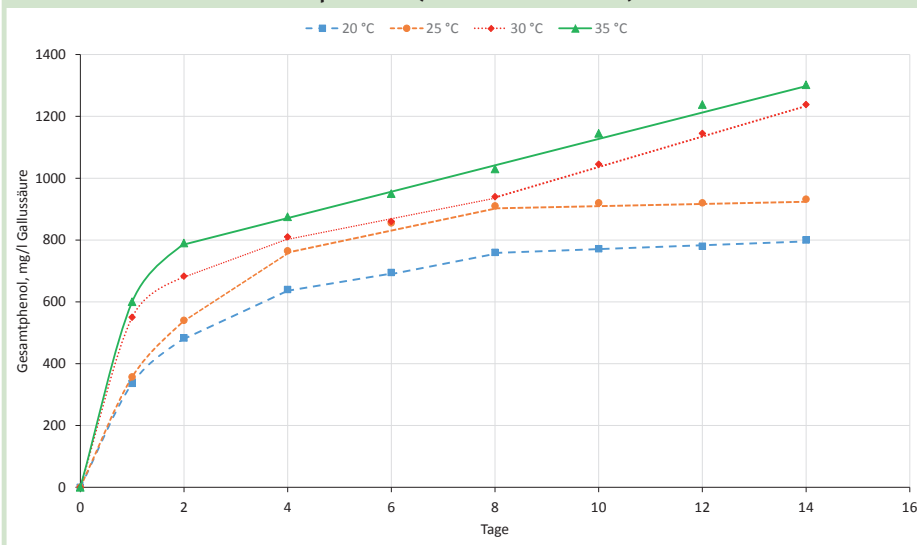


typischen Rotwein mit 1.500 mg/l Tannin würde eine gängige Dosage von 10 g/hl nur zu einer Erhöhung des Tanningehaltes um 6,7% führen. Handelsübliche Tannine sind jedoch geeignet zur Geschmacksverstärkung einiger maischeerhitzter Rotweine. Entgegen griffiger Werbeaussagen sind sie zur Farbstabilisierung weitgehend überflüssig, weil man auch schon vor ihrer Markteinführung farbstabile Rotweine erzeugen konnte. Der visuell umsetzbare Farbgehalt beträgt nur 10-20%. Sie sind kein zentrales Element in der Rotweinbereitung; andere Parameter fallen stärker ins Gewicht. Durch die Verfügbarkeit von Eichenholzchips schwindet ihre Bedeutung zusehends.

Maischeenzyme sind in der Lage, die Gewinnung von Tanninen, Anthocyanen und Farbe um 5-10% zu verstärken. Der Effekt fällt umso stärker ins Gewicht, je kürzer die Maischestandzeit ist. Bei langen Standzeiten über zwei Wochen hinaus werden sie überflüssig.

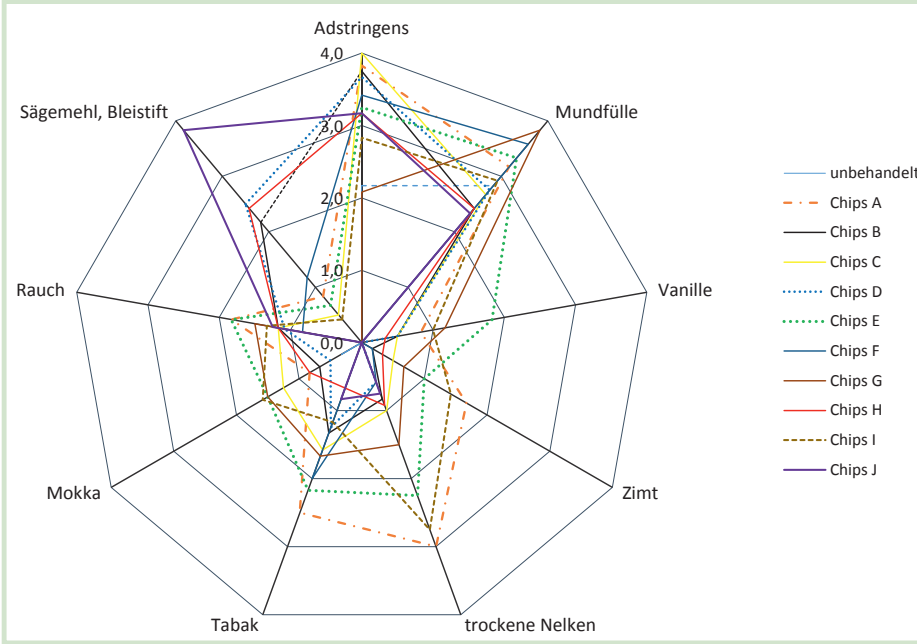
Das Einschwefeln der Maische hat keinen reproduzierbaren Einfluss auf den Gehalt von Tannin, Anthocyanen und Farbe im fertigen Wein. Die SO<sub>2</sub> (30-50 mg/l) kann aber mehr mikrobiologische Sicherheit bis zum Eintritt der Gärung vermitteln. Speziell zur Rotweinbereitung empfohlene Hefen bleiben ohne Effekt auf die Extraktion von Tannin und Anthocyanen aus den festen Traubenbestandteilen. Dabei handelt es sich nämlich um einen passiven, physikalischen Prozess, der den Gesetzen von Diffusion und Löslichkeit folgt. Wohl aber sind die Hefen befähigt, unterschiedliche Mengen an Anthocyanen zu adsorbieren. Dadurch üben sie einen gewissen indirekten Effekt auf die Farbin-

Abbildung 4: Extraktion von Tannin während der Maischestandzeit von Cabernet Sauvignon bei verschiedenen Temperaturen (nach Lerno et al. 2016)





**Abbildung 5: Sensorische Charakterisierung eines Spätburgunders mittels Profilanalyse (Intensität 0-5) nach einem Monat Kontaktzeit mit 10 verschiedenen Eichenholzchips (4 g/l) identischer Größe vom gleichen Hersteller**



tensität aus, der bei farbarmen Rebsorten messbar werden kann. Hefen sind auch in der Lage, unterschiedliche Mengen an Mannoproteinen zu sekretieren, welche sich mit dem Tannin verbinden, es geschmacklich verändern und eventuell weicher gestalten. Unter diesem Aspekt können einige zur Weißweinbereitung empfohlene Hefen auch vorteilhaft für Rotwein eingesetzt werden. Grundsätzlich ist die Hefe bei der Maischegärung von geringerer sensorischer Bedeutung als in der Weißweinbereitung. Wichtig sind aber ihre reibungslose Endvergärung auch bei hohen Alkoholgehalten, hohen Temperaturen sowie ihre Kompatibilität mit dem BSA.

**Einsatz von Eichenholz-Alternativen**

Die überwiegende Mehrzahl der in Deutschland erzeugten Rotweine ist mangels Tannin nicht für einen Ausbau im Barrique geeignet. Dünne Rotweine werden im Barrique noch dünner, weil sie dem damit verbundenen Sauerstoffeintrag nicht standhalten. Wohl aber können sehr viele Rotweine durch Einsatz von Eichenholz-Alternativen wie Chips, Staves, Sticks, Cubes usw. verbessert werden. Deshalb ist dieser Einsatz fast zum Standard geworden. Da er bereits zur Maische erfolgen kann, ist er ein wichtiges Thema in Zusammenhang mit der Maischegärung.

Holzalternativprodukte unterscheiden sich in ihren sensorischen Auswirkungen grundlegend von den Tanninen. Während die handelsüblichen Tannine geruchlos sind, bringt die Eiche außer Tannin auch eine markante geruchliche Komponente in den Wein ein. Im Idealfall können damit Barriqueweine imitiert werden. In der Regel weisen die Holzalternativen aber nicht die geruchliche Qualität der für Barriques verwendeten Eichen auf. Großen Rotweinen vermitteln sie nicht die sensorische Reife und Komplexität, die sich während der Lagerung im Barrique und der damit verbundenen typischen, langsamen Sauerstoffaufnahme entwickeln würde.

Je kleiner die Holzteilchen, desto schneller erfolgt ihre Auslaugung. Chips durchschnittlicher Größe

erfordern zu ihrer erschöpfenden Extraktion ungefähr einen Monat. Danach können sie ohne weitere Folgen im Wein verbleiben. Die kurze Kontaktzeit während der Maischegärung erfordert Holzteilchen kleinerer Abmessungen oder eine höhere Dosis.

Aus qualitativen Gründen werden mitunter Holzprodukte größerer Abmessungen wie Staves oder Cubes zum Einsatz im Wein empfohlen. Bei ihrem Toasting entwickeln sich unterschiedliche Aromen entlang eines Temperaturgradienten von außen in die Tiefe des Holzes, welche mehr Komplexität vermitteln sollen. Diese theoretisch sicher richtige Feststellung fällt jedoch kaum ins Gewicht gegenüber der Qualität des verwendeten Holzes als solches. Diese wird durch Herkunft, Trocknung und Toasting geprägt. Sie ist ungleich wichtiger als die Größe und Form, zu der das Holz verarbeitet wird.

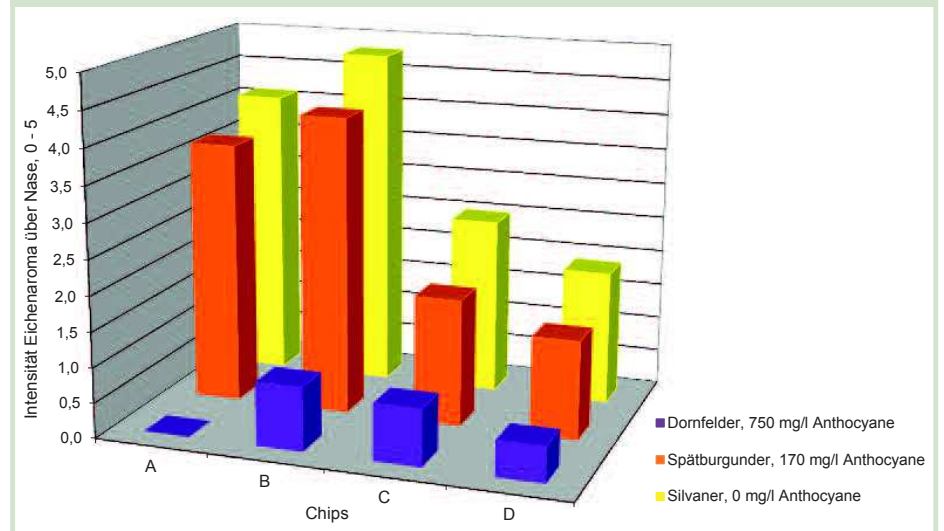
**Schreinertöne durch oenologische Mythen**

Abbildung 5 zeigt, wie unterschiedliche Chips gleicher Größe und gleichen Herstellers das sensorische Profil eines Rotweins beeinflussen. Schlechte Chips zeichnen sich aus durch einseitige Aromakomponenten nach Schreinerei, Sägemehl, Bleistift oder grünen Nüssen in Verbindung mit einer aggressiven, austrocknenden Adstringens im Abgang. Leider sind zahlreiche solcher Präparate auf dem Markt vertreten. Besonders Chips aus ungetoasteter oder nur leicht getoasteter Eiche zählen dazu. Die daraus resultierenden Fehltonen sind kaum zu behandeln. Es ist daher sinnvoll, sich im Vorversuch von der Qualität der Chips zu überzeugen statt blind in Herkunft, Hersteller oder Stärke des Toastings zu vertrauen. Entsprechende Vorversuche werden durchgeführt, indem 3-4 Gramm Chips in einem Liter Wein während einem Monat extrahiert werden, bevor eine sensorische Bewertung stattfindet.

In den letzten Jahren wurde der Einsatz von Chips aus ungetoasteter Eiche bereits zur Maische empfohlen und leider auch praktiziert. Grund war die theoretisch richtige Aussage einiger Meinungsbildner, dass solche Chips mehr reaktives Ellagittannin abgeben, welches die Farbe besser stabilisiert oder intensiviert. Das Ergebnis sind Weine mit leicht verstärkter Farbe, die sich aufgrund ihres pelzigen Tannins und prägnanten Aromas nach Sägemehl an der Grenze der menschlichen Genussfähigkeit bewegen.

Rohes oder schlecht getoastetes Holz zerstört die Weine, auch wenn man es bereits auf der Maische einsetzt. Entgegen den Werbeaussagen erhält es nicht die Sortenaromatik, sondern maskiert sie mit dem ihm eigenen Fehlton. Deshalb wurden im Zeitalter der großen Holzfässer die Fässer vor ihrer ersten Belegung weingrün gemacht. Barriques werden getoastet. Unbehandeltes Holz ist jedoch in der Neuzeit genauso weinschädlich wie in der Vergangenheit.

**Abbildung 6: Einfluss der Weinmatrix auf die geruchliche Intensität (0-5) des Eichenaromas von Chips. Extraktion von 3 g/l Chips (A-D) während 6 Wochen. Wein filtriert, 30 mg/l freie SO<sub>2</sub>**





### Gängige Chipsdosagen

Der Einsatz von Eichenholzchips wird bereits zur Maischegärung empfohlen mit dem Hinweis darauf, dass so die Eiche besser integriert wird. Auch diese Aussage ist theoretisch richtig aufgrund der einfachen Tatsache, dass Hefe und feste Maischebestandteile ca. 80% der Holzinhaltsstoffe adsorbieren. Die bessere Integration kommt durch einen Substanzverlust zustande. Um einen identischen Effekt zu erzielen, muss zur Maischegärung eine fünffach höhere Chipsmenge als zum Wein eingesetzt werden.

Mengen von 0,5-1 g/l brauchbarer Chips zum jungen Rotwein verbessern seine Komplexität und Struktur, ohne dass der Verbraucher den sensorischen Einfluss der Eiche wahrnehmen kann. Eine Dosage dieser Größenordnung ist auch geeignet zur Maskierung grün-vegetabilen Aromas aus weniger reifen Trauben. Dosagen von 2-4 g/l führen zu einem deutlich erkennbaren Einfluss von Würz- und Röstaromen. Wie stark sich eine gegebene Menge von Chips auf die geruchlich wahrnehmbare Eiche auswirkt, hängt auch von der Weinmatrix ab. Abbildung 6 zeigt, wie schwache Rotweine mit wenig Farbe bzw. Anthocyanen ungleich stärker auf Chips ansprechen als farbstarke Weine.

Chips geben immer mehr oder weniger große Mengen von Ellagitannin an den Wein ab. Ellagitannine sind zunächst deutlich adstringierender als traubenbürtige Tannine. Diese Adstringens mindert sich allmählich durch Hydrolyse oder Oxidation des Ellagitannins. Dieser Prozess der geschmacklichen Integration kann durch ein belüftendes Umpumpen beschleunigt werden. Trotzdem nimmt er in der Praxis meist mehr Zeit in Anspruch als erwartet. Werden die Weine innerhalb eines Jahres nach dem Zusatz von Chips abgefüllt, ist daher oftmals eine geschmacksglättende Schönung zur Minderung überschüssigen Tannins sinnvoll. Sie kann einfach mit 15-30 g/hl Gelatine erfolgen. Auf diese Weise können die aromatischen Vorteile von Chips genutzt werden, ohne den Verbraucher mit einer zu harten Adstringens im Abgang zu überfordern.

### Zusammenfassung

Die Maischegärung verfolgt das Ziel, das von den Trauben vorgegebene Potenzial an Tanninen und Anthocyanen vollständig oder teilweise zu extrahieren. Die Extraktion des Tannins verläuft nicht parallel zur Gärung. Deshalb sollte sich der Zeitpunkt des Abpressens nicht am Gärverlauf, sondern am gewünschten Weintyp und dem für ihn erforderlichen Tanningehalt orientieren. Die Bestimmung des Gesamtphenolgehaltes liefert dazu einen Anhaltspunkt. Zu niedrige Temperaturen schränken die Extraktion des Tannins stark ein. Saftabzug, Maischeerwärmung und Nachmazeration sind sinnvolle Maßnahmen zur Erzeugung dichter Weine mit mehr Tannin, sofern genügend Zeit zum adäquaten Ausbau solcher Weine und eine hohe physiologische Reife des Leseguts vorliegt. Kaltmazeration, Zusatz handelsüblicher Tannine oder Holzalternativen sind dazu weniger geeignet, obwohl brauchbare Eiche viele Rotweine verbessern kann.

Weitere Informationen und Literatur durch den Autor über E-Mail: [Schneider.Oenologie@gmail.com](mailto:Schneider.Oenologie@gmail.com) oder [www.Schneider-Oenologie.com](http://www.Schneider-Oenologie.com). ■

# Unfallgefahren im Weinkeller

Stolperunfälle und Stürze zählen zu den häufigsten Verletzungsursachen während der Arbeit. Im Weinbau verzeichnet die Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft in der SVLFG solche vor allem in der Kellerwirtschaft. Dort besteht außerdem eine Gefährdung durch Gase.

Die Unfallstatistik der SVLFG weist in den vergangenen fünf Jahren insgesamt 859 Arbeitsunfälle in Gär- und Weinkellern aus, darunter zwei tödliche Unfälle durch Gärgase. Die häufigsten Unfallursachen sind Stürze. Dabei passiert wiederum etwa die Hälfte bei der Benutzung von Leitern durch ungesicherte Leitern, Abrutschen oder Gleichgewichtsverlust – insbesondere bei älteren Personen.

### Unfallverhütung mit einfachen Maßnahmen

Diese Unfälle hätten durch einfache Arbeitschutzmaßnahmen verhindert werden können. Im Weinkeller, wo mit nassem und rutschigem Bodenbelag zu rechnen ist, muss eine Anlegeleiter immer durch Einhängen am Tank gegen Wegrutschen gesichert werden. Alternativ verringern Podestleitern oder Laufstege das Unfallrisiko bei der Arbeit am Weintank deutlich.

### Unfallgefahr Schwefeldioxid

Auch beim Umgang mit Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) kommt es immer wieder zu Unfällen. Technisches Versagen und Verhaltensfehler sowie der sorglose Umgang mit dem giftigen und stark ätzenden Gas führen mitunter zu schwersten Verletzungen. Durch das Hantieren mit einem Schwefeldosiergerät auf der Anlegeleiter erhöht sich das Unfallrisiko erheblich. So auch in diesem Fall: Beim Schwefeln des Weintanks platzte das Glas des Dosiergerätes und das SO<sub>2</sub>-Gas spritzte dem Weinbauern ins Gesicht. Er erlitt eine Augenverätzung, weil er keine Vollgesichtsmaske trug. Eine Persönliche Schutzausrüstung (PSA), wie im Sicherheitsdatenblatt angegeben, ist unbedingt zu tragen. Bei der Arbeit mit Gefahrstoffen ist außerdem immer zu prüfen, ob ungefährlichere Alternativprodukte, beispielsweise Ammoniumsulfid oder Kaliumhydrogensulfid, verwendet werden können.

### Arbeitgeber als Vorbild

Der Unternehmer hat eine zentrale Vorbildfunktion auch im Arbeitsschutz: Wenn er sich nicht an die Sicherheitsstandards hält, warum sollten sich die Mitarbeiter daran halten? Menschliches Fehlverhalten sowie ungenügende Qualifikation, in Verbindung mit mangelndem Gefahrenbewusstsein, sind überwiegend für die Unfälle verantwortlich. Durch gezielte, regelmäßige Unterweisungen, auch anlassbezogen nach unsicheren Zuständen und sicherheitswidrigen Verhaltensweisen, sind die Mitarbeiter über Gefährdungen zu unterrichten und über die notwendigen Sicherheitsstandards und Schutzmaßnahmen zu informieren. Dabei sind die Mitarbeiter bei der Entwick-

lung des Arbeitsschutzes im Betrieb zu beteiligen, indem gemeinsam erreichbare Ziele und dazugehörige Maßnahmen vereinbart werden. Hier finden Sie Informationsmaterialien und Praxishilfen.

### Gefährdungsbeurteilung durchführen

Ein wichtiges Instrument ist die Gefährdungsbeurteilung (GBU). Sie hilft dem Unternehmer, Gefahren im Unternehmen zu erkennen und entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen umzusetzen. Gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) ist jeder Arbeitgeber – auch die Unternehmer von nicht zertifizierten Weingütern – verpflichtet, eine GBU durchzuführen. Dabei werden die Gefährdungen der Beschäftigten bei der Arbeit ermittelt, beurteilt und schriftlich dokumentiert. Die Dokumentation trägt im Falle eines Arbeitsunfalls auch zur Rechtssicherheit bei.

### Arbeitsabläufe organisieren und reflektieren

Arbeitsabläufe sollten mit Blick auf die Arbeitssicherheit regelmäßig reflektiert werden, um einer gewissen „Betriebsblindheit“ entgegenzuwirken und sich möglicher Gefahren immer wieder bewusst zu werden. „Beinaheunfälle“ sind dabei ein wichtiges Frühwarnsystem und verdeutlichen, dass mit der Arbeitssicherheit irgendetwas nicht stimmt. Arbeiten sind im Vorfeld so zu organisieren, dass Stress und Hektik vermieden werden, denn sie sind bei einem Unfall oft das Zünglein an der Waage.

### Im eigenen Interesse

Jeder Arbeitsunfall und jede berufsbedingte Erkrankung sind mit persönlichem Leid und oftmals hohen Kosten verbunden. Darüber hinaus wird der Betriebsablauf gestört. Die zu erledigende Arbeit muss irgendwie bewältigt werden. Insbesondere im Weinbau und in der Landwirtschaft mit kleinen Betriebsstrukturen und saisonalen Arbeitsspitzen ist es schwer, den Arbeitsausfall auszugleichen. Ist der Betriebsunternehmer selbst betroffen, wird es umso schwieriger. Deshalb muss jedes Unternehmen bestrebt sein, dem Arbeitsschutz Vorrang einzuräumen, um Arbeitsunfälle und berufsbedingte Erkrankungen zu vermeiden. SVLFG



Gefahr Gärgase.

Foto: Lamek