

Die Kristallstabilität im Wein

Martin Wiederkehr und Roland Bill

Die Kristallstabilität eines Weines bedeutet für den Praktiker meistens Weinsteinstabilität. Eine Ausscheidung von Weinstein ist ein natürlicher Vorgang, der mit der Alkoholbildung und Abkühlung nach jeder Gärung im Jungwein auftritt. Weitere Bindungspartner können mit der Weinsäure ebenfalls reagieren und anschliessend ausfallen. Im Vordergrund steht dabei hauptsächlich das Calciumtartrat.

Bei den natürlichen kristallinen Ausscheidungen im Jungwein handelt es sich zu 90 Prozent um Weinstein (Kaliumhydrogentartrat), dem sauren Kaliumsalz der Weinsäure. Der Anteil der Calciumverbindung (weinsaurer Kalk) ist gegenüber dem Kaliumsalz meist gering. Die natürliche Calciumtartratausscheidung tritt deshalb selten auf. Weinstein, wie auch Calciumtartrat, sind in alkoholischen Lösungen mit steigendem Alkoholgehalt und sinkender Temperatur schlechter löslich, was im Wein zu einem «Übersättigungszustand» und zur Ausfällung führt. Diese Ausfällung kann durch verschiedene Weinhaltstoffe (siehe Kasten) gefördert oder verzögert werden.

Mit der Qualität eines Weines hat die Weinsteinbildung wenig zu tun. Die Kristalle beeinflussen wohl die Klarheit eines Getränkes und mindern den Trinkgenuss, werden aber vom Konsumenten oft (zu unrecht) als Fehler angesehen.

Der Einfluss auf die Weinstein Ausscheidung

1. Der pH-Wert

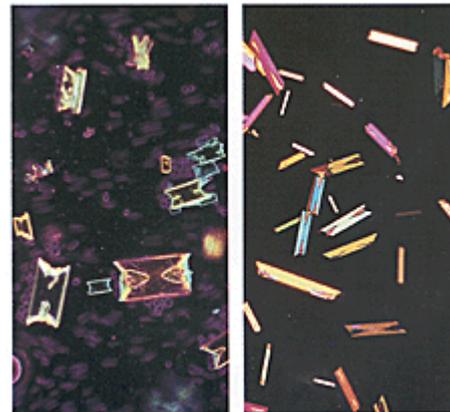
Die Kenntnis des pH-Wertes lässt einen Rückschluss auf den Säuregrad des Weines zu und ist daher wichtig. Er bestimmt den Zerfall (Dissoziation) der Weinsäure in wässriger Lösung und somit auch die Weinsteinlöslichkeit.

2. Alkoholgehalt und Temperatur

Der Alkoholgehalt hat neben dem Einfluss auf den Gefrierpunkt eines Weines auch seine Auswirkung auf die Löslichkeit von Weinstein (Tab.).

3. Weinsäure, Kalium und Calcium

Das Kalium als Bindungspartner ist ein wichtiger Bestandteil bei der Stabilität. Bei der Reaktion binden sich 0,21 g Kalium an 1 g Weinsäure und bilden 1,25 g Weinstein. Bei einem Eintrag von zusätzlichem Kalium in den Wein (Kaliumkaseinat, Kaliummetabisulfit, Kaliumhydrogencarbonat oder Kaliumsorbat) kann es zu



Weinsteinkristalle treten in verschiedenen Formen auf, können jedoch analytisch eindeutig nachgewiesen werden. (Photos: Daniel Pulver)

Löslichkeit von Weinstein in Alkohol-Wassermischlösungen.

Temperatur °C	Alkoholgehalt					%
	0 Vol.	10 Vol.	11 Vol.	12 Vol.	13 Vol.	
-4	2,00	1,05	0,98	0,91	0,86	
0	2,25	1,26	1,17	1,11	1,04	
5	2,66	1,58	1,49	1,40	1,32	
10	3,42	2,02	1,91	1,81	1,71	
15	4,17	2,45	2,35	2,25	2,13	
20	4,92	3,08	2,92	2,77	2,63	

Literatur: Berg H.W. und Keefer R.M.; Am. J. Enology 9, 180 (1958)

Diese Vielzahl an Parametern zeigt, wie schwierig es ist, eine vernünftige Prognose für die Kristallstabilität zu stellen.

Die Praxis zur Erreichung der Kristallstabilität

Nach der Vorfiltration werden die sensorisch sauberen Weine gekühlt. Um die Winterkälte optimal auszunützen, muss vom Arbeitsablauf her darauf geachtet werden, dass nach der alkoholischen Gärung und dem biologischen Säureabbau schnellstens vorfiltriert wird. Die Weine sollen gut (klar) vorfiltriert sein. Die Abkühlung wird möglichst schnell eingeleitet, was den Beginn der Kristallisation fördert. Die Temperatur wird, wenn möglich, während ca. 2 Wochen um die + 4°C gehalten. Danach wird ein Stabilitätstest durchgeführt (siehe unten). Ist er in Ordnung, kann der Keller wieder auf 10 bis 12 °C erwärmt werden. Eine

nachträglichen Ausscheidungen kommen. Calciumeinträge geschehen meist bei der Entsäuerung mit Kalk (Calciumcarbonat) oder bei Schönungen mit Bentoniten mit hohem Calciumanteil. Bei einem Wein mit 10 %Vol. Alkohol und einem pH-Wert von 3,2 sollte zur Stabilität der Anteil der Weinsäure unter etwa 2 g/l liegen und der Kaliumgehalt nicht höher als 0,8 g/l sein (Abb. 2). Der Wert für den Calciumanteil liegt normalerweise unter 150 mg/l. Diese Angaben zur Stabilität sind als Richtwerte zu betrachten und garantieren keine absolute Sicherheit!

Faktoren, die eine Weinsteinausfällung beeinflussen:

- pH-Wert
- Alkoholgehalt
- Weinsäuregehalt
- Kaliumgehalt
- Calciumgehalt
- Kolloidgehalt
- Polyphenolgehalt
- Temperatur
- Filtrationstechnik
- Filtrationsgrad

4. Filtrationsgrad und Kolloidgehalt des Weines

Der Filtrationsgrad eines Weines bestimmt nicht unwesentlich die Kristallstabilität des Weines. Je stärker/schärfer ein Wein filtriert ist (Filtrationstechnik), desto weniger «Schutzkolloide» weist er auf. Schutzkolloide wiederum bestehen aus einer Gruppe verschiedenartiger Bestandteile. Die Wirkung besteht darin, eine «Schutzschicht» um die Kristallisationspartner zu legen. Dadurch finden sich die Partner nicht und es findet keine Kristallisation statt. Um Kristalle zu bilden, benötigt es eine sehr grosse Anzahl von feinsten Kristallen (Kontaktverfahren). Je langsamer der Ausfällungsprozess abläuft, um so grösser wird der Kristall. Ein kältestabiler, aber trüb eingelagerter Wein wird eventuell nach einer Filtration noch einmal Weinstein ausfällen, da ihm, durch die Filtration Schutzkolloide entzogen werden.

5. Weitere Verbindungen

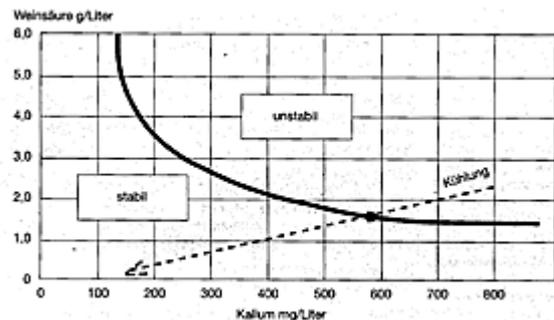
Es gibt eine Anzahl von Weininhaltsstoffen, die die Kristallstabilität ebenfalls verändern. Bei Rotweinen zum Beispiel zeigt sich, dass in einem Wein mit der gleichen Menge Kristallisationspartner bei unterschiedlichen Polyphenolgehalten eine unterschiedliche Stabilität auftritt. Bei hohen Mengen an Polyphenolen kann dies zu einer verstärkten Bindung der Partner beitragen, so dass diese nicht ausfallen.

Kontrolle der schwefligen Säure ist danach angesagt, um oxidative Prozesse zu verhindern. «Bewegungen» des Weines wirken für die Kristallisation förderlich. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Reaktionspartner dann treffen, ist erhöht. In den meisten Fällen ist jetzt eine Weinsteinstabilität eingetreten. Sollte dies jedoch nicht zutreffen, kann als einfache Möglichkeit das Weinsteinkontaktverfahren, gewählt werden.

Kontaktverfahren mit Weinsteinkristallen

Durch Zugabe von Kristallisationskeimen wird der Weinsteinausfall gefördert. Fein gemahlener Weinstein (sehr feine, kleinste Nadeln) wird dem Wein in einer Menge bis zu 4 g/l zugegeben. Ein Umrühren hat hierbei jedoch unbedingt zu erfolgen. Nach ca. 2 Wochen kann man die Kristalle abtrennen, was nicht unbedingt nötig ist. Kontaktweinstein kann mehrmals verwendet werden. Die Wirksamkeit nimmt jedoch nach jedem Gebrauch ab. Ein wiederholtes Mahlen des Kontaktweinsteines ist möglich und verlängert die Einsatzzeit der Kristalle.

Kennlinie für das Verfahren der Kühlung in Bezug auf die Weinsteinlöslichkeitskurve für -4 °C, pH 3,2 und 10 %Vol. Alkohol. (E. Prasch und W. Postel 1981).



Mittel zur Verzögerung einer Ausfällung

Der Zusatz von Schutzkolloiden, wie etwa Meta-Weinsäure, ist die einfachste und billigste Lösung, doch ist ihre Wirksamkeit zeitlich begrenzt. Meta-Weinsäure ist eine durch Erhitzen der D-Weinsäure gewonnene, chemisch nicht eindeutige Verbindung, die stark wasseranziehend (hygroskopisch) ist. Die Wirkung der nicht allzu stabilen Verbindung hängt einerseits vom Veresterungsgrad beim Erhitzen und andererseits von der nachträglichen Hydrolyse im Wein ab. Meta-Weinsäure verhindert eine Ausfällung von Weinstein während etwa 4 bis 6 Monaten, eventuell etwas länger. Nach der Schweizerischen Gesetzgebung ist der Einsatz von Meta-Weinsäure zur Stabilisierung der Weine erlaubt, wobei die Konzentration in der Praxis bei 0,1 g/l liegt.

Der Test auf Kristallstabilität

Der Markt kennt bis heute keinen Schnelltest, der innerhalb weniger Minuten mit geringem Aufwand mit absoluter Sicherheit Auskunft über die Stabilität eines Jungweines gibt. Orientierenden Charakter hat jedoch der Stabilitest-Weinstein nach Würdig/Friedrich von der Firma Erbslöh. Dabei wird der blank filtrierte Wein in einem speziellen Kolben mit Thermometer mit einer Tablette versetzt und die entstehende Trübung durch leichtes Erwärmen mit der Hand beseitigt. Mit dieser, für jeden Wein spezifischen Sättigungstemperatur lässt sich die ungefähre Temperatur der Stabilität ermitteln.

Exakter gelingt der Nachweis im Kältetest. Dazu werden 100 ml blanker Wein mit 1 ml Ethanol versetzt (Erhöhung des Alkoholgehaltes) und während 6 Tagen bei -5°C im Kühlfach (Temperaturkontrolle!) gelagert. Täglich ist die Probe umzuschwenken und visuell auszuwerten. Zeigen sich nach 6 Tagen keine Kristalle in Lösung oder als Bodensatz, so kann angenommen werden, dass der Wein stabil ist. Dieser Test ist zwar relativ (zeit)aufwendig, jedoch sehr zuverlässig.