

## **Der Trend zu Naturweinen und mikrobiologische Aspekte der Weinqualität: Begünstigen die Bereitungsmethoden von „Naturweinen“ die Entstehung biogener Amine?**

### **1 Motivation**

Der Impuls für diese Arbeit gab der Verfasserin eine Anekdote: Während einem einjährigen Praktikum im spanischen Priorat erzählte ihr eine Bekannte aus der lokalen Winzerszene, dass es ihr und einer Gruppe von Freunden nach dem Besuch einer Naturweinmesse ausnahmslos allen schlecht ging und sie betonte ausdrücklich, dass sie wirklich nicht zu viel getrunken hätten. Das klang einigermaßen seltsam, weshalb die Verfasserin bezüglich möglicher Ursachen für dieses Vorkommnis zu recherchieren begann. In der Folge entstand die Hypothese, die dieser Arbeit zu Grunde liegt. Ein zusätzliches, indirektes Anliegen war das Erlangen eines besseren Verständnis möglicher Ursachen von Weinunverträglichkeiten.

### **2 Fragestellung und Zielsetzung**

Naturweine liegen im Trend. Ein Verkaufsargument sind unter anderem die naturnahe Bereitung und die geringen oder fehlenden Zugaben von SO<sub>2</sub>. Allerdings scheint sich der SO<sub>2</sub>-Gehalt eher selten negativ auf die Gesundheit der Konsumenten auszuwirken, während Histamin und andere biogene Amine häufiger für Unverträglichkeitsreaktionen bei Weinkonsumenten in Frage kommen. Zumindest korrespondieren die typischen Histamin-Intoleranzsymptome mit den am häufigsten genannten Wein-Unverträglichkeitsreaktionen. Da Histamin und andere biogene Amine hauptsächlich durch die Decarboxylierung von Aminosäuren durch Mikroorganismen entstehen, stellt sich die Frage, ob bestimmte Aspekte bei der Bereitung von Naturweinen, wie die Art der Gärführung bei der alkoholischen Gärung und dem biologischen Säureabbau oder die tiefere SO<sub>2</sub>-Zugabe, die Entstehung von biogenen Aminen im Wein möglicherweise begünstigen im Vergleich zu konventionellen Weinen.

### **3 Methodik**

Da die Datenlage bezüglich dieser spezifischen Frage noch limitiert und eine empirische Beantwortung dieser Frage deshalb schwierig ist, wird ein qualitativer Ansatz gewählt: Zunächst werden die wichtigsten Faktoren, welche die Entstehung der biogenen Amine gemäss heutigem Wissensstand begünstigen, erläutert. Dann wird die Relevanz dieser Faktoren in der Bereitung von Naturweinen diskutiert. Abhängig davon werden dann so weit möglich Schlussfolgerungen gezogen.

### **4 Inhalt**

Für die Bildung von biogenen Aminen sind Mikroorganismen, entsprechende Vorstufen (Aminosäuren) und günstige Umweltbedingungen erforderlich, was von *Faktoren im Rebberg, im Keller und von Umweltfaktoren* abhängt.

Im *Rebberg* hat die *Rebsorte* einen gewissen, jedoch eher begrenzten Einfluss. *Klima und Umfang der Stickstoffdüngung* scheinen relevanter zu sein. Eine erhöhte Stickstoffdüngung fördert den Befall der Trauben mit *Botrytis* was wiederum die Bildung biogener Amine begünstigt.

Zu den entscheidenden *Umweltfaktoren* gehören *Aminosäuregehalt* und *pH-Wert*. Da biogene Amine von Mikroorganismen aus Aminosäuren gebildet werden, gibt ersterer quasi das Potential zur Aminbildung vor. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen Aminosäurenkonzentration und Amingehalt im Wein nicht eindeutig. Zwischen pH-Wert und Aminbildung ist er jedoch klarer: Ab Werten von 3.5 steigt der Amingehalt mit dem pH-Wert, da bei höheren pH-Werten die Aktivität und Diversität der Mikroflora im Most bzw. Wein und damit die Wahrscheinlichkeit zur Aminbildung grösser ist.

Im *Keller* spielen u.a. die *alkoholische Gärung*, der *Biologische Säureabbau (BSA)* und der *Ausbau* bzw. die Lagerung des Weines eine Rolle: Da in all diesen Phasen der Weinbereitung Mikroorganismen involviert sind, können in allen auch biogene Amine gebildet werden. Empirisch ist die Aminbildung während all dieser Stufen nachgewiesen, jedoch besteht ein gewisser Konsens bezüglich der *herausragenden Bedeutung des BSA*, v.a. bei höheren pH-Werten im Most bzw. Wein. Der Aminosäuregehalt im Most, der durch *Mazeration* oder *Nährstoffgaben* beeinflusst werden kann, scheint von untergeordneter Bedeutung bzw. ist der Zusammenhang nicht eindeutig. Zudem hat sich herausgestellt, dass die *Fähigkeit zur Aminbildung* bei Hefen und bei Milchsäurebakterien *strang- aber nicht speziesabhängig* ist. Tendenziell werden v.a. bei höheren pH-Werten und spontanem BSA vermehrt biogene Amine gebildet.

Da *Naturweine* in der Regel Gärung und BSA spontan ablaufen lassen, ist das Risiko der Aminbildung vor allem wegen letzterem erhöht. Insbesondere bei höheren pH-Werten dürfte die Wahrscheinlichkeit, dass sich Decarboxylase-fähige Milchsäurebakterien im Wein befinden, steigen. In Naturweinen, insbesondere des Typs „*Orange Wine*“ kommen mehrere Risikofaktoren der Aminbildung zusammen, darunter der lange Kontakt mit Schalen und Mikroorganismen, der spontane BSA, die fehlende Zugabe schwefeliger Säure und die unfiltrierte Abfüllung. Dagegen gibt es bei der Bereitung von Naturweinen auch Aspekte, die dem Risiko der Aminbildung entgegenwirken. Dazu gehören unter anderem der Trend zu frischeren Weinen mit tieferen pH-Werten sowie der naturnahe Anbau mit einem geringeren Risiko der Stickstoffüberdüngung.

## 5 Fazit

Verschiedene Faktoren wirken auf die Bildung von biogenen Aminen im Wein ein. Am relevantesten hat sich die Aminbildung durch Milchsäurebakterien während eines spontanen BSA bei erhöhten pH-Werten erwiesen. Folglich dürften Naturweine im Fall hoher pH-Werte aufgrund des spontanen BSA ein erhöhtes Risiko der Aminbildung aufweisen. Zusätzlich können eine lange Kontaktzeit des Weines mit Schalen und Mikroorganismen, eine minimale oder fehlende Schwefelung, sowie die unfiltrierte Abfüllung zu einem erhöhten Risiko der Aminbildung beitragen. Allerdings konnte bisher kein klarer Zusammenhang zwischen konventionellen, biologischen und biodynamischen Produktionsmethoden und der Bildung von biogenen Aminen festgestellt werden, was den Schluss nahelegt, dass die Gesamtheit der Einflussfaktoren für die Aminbildung entscheidend ist und weniger die Produktionsmethode. Daher lautet die Empfehlung, dass situativ Massnahmen ergriffen werden, wenn sie nötig sind, also bei erhöhter Tendenz zur Aminbildung. Dann kann insbesondere die Verwendung selektionierter Hefen und Milchsäurebakterien, die sich als nicht aminbildend erwiesen haben, eine effektive Lösung sein. Umgekehrt kann auf diese Massnahmen und die damit einhergehende potentielle Vereinheitlichung der Weine verzichtet werden, wenn das Risiko der Aminbildung tief ist bzw. die Aminbildung sich bisher nicht als Problem erwiesen hat.

Zürich, 27.01.2017