

# Elementanalytische Untersuchungen von Trauben und gärenden Weinen

Markus Feige<sup>a</sup>, Gabriele Hampel<sup>a</sup>, Helmut König<sup>b</sup>, Jens Volker Kratz<sup>a</sup>, Stephan Zauner<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Kernchemie, Fritz Strassmann Weg.2, 55128 Mainz, Deutschland; <sup>b</sup> Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Mikrobiologie und Weinforschung, Becherweg 15, 55128 Mainz, Deutschland;

Die Konzentrationsentwicklungen der Makroelemente K, Ca und Mg während der Wachstums- und Reifephase von Weintrauben sind bekannt [1]. Angaben zu Konzentrationsentwicklungen hinsichtlich der Spurenelemente fehlen allerdings. Im Hinblick auf die Gärung führen Störungen in deren Ablauf generell zu einer geringeren Qualität des Weines und können viele Ursachen haben. Gärstörungen, deren Ursache auf zu hohe oder zu niedrige Konzentrationen bestimmter Elemente zurückgeführt werden, können durch regelmäßige Analysen erkannt und abgemildert werden.

Daher wurden die Konzentrationsentwicklungen sowohl der Makroelemente K, Mg und Ca als auch der Spurenelemente Na, Al, Mn, Zn, Cu und Rb während der Wachstums- und Reifephase von Weintrauben der Sorten Riesling und Spätburgunder sowie während der Gärung und Reifung der aus diesen Trauben entstandenen Weine an einer Vielzahl von Proben mittels INAA systematisch untersucht. Zusätzlich wurde der Einfluss einer Bentonitschönung und einer Zugabe von Hefenährsalz auf die Elementzusammensetzung des Weines sowie die Abreicherung von Cu mit der Hefe-Starterkultur des Winzers untersucht.

## Probennahme, Aufbereitung und Durchführung

Zur Bestimmung der Elementkonzentrationen in den Weintrauben wurden zwischen dem 05.07.07 und 25.09.07 regelmäßig Trauben der Sorten Riesling und Spätburgunder geerntet und manuell gepresst. Während der Gärung wurden in einem Abstand von 2-3 Tagen, nach der Gärung in größeren Abständen, Proben genommen, die Hefe durch Zentrifugation abgetrennt und eingefroren. Vor den Analysen wurden die Flüssigproben durch Zusatz von Salpetersäure und Ethanol chemisch stabilisiert, um das Ausfallen von Weinstein und Trub zu verhindern. Der Hefetrub, der sich am Boden abgesetzt hatte, wurde gefriergetrocknet. Die Proben wurden im Forschungsreaktor TRIGA Mainz bestrahlt, wobei zwei Bestrahlungs- und vier Messprogramme verwendet wurden, die auf die Halbwertszeiten und Konzentrationen der jeweiligen Nuklide abgestimmt waren.

## Ergebnisse

Der zeitliche Verlauf verschiedener Elementkonzentrationen wurde ermittelt. Zusätzlich konnten Verdünnungseffekte einiger Elemente (K, Al), bzw. aktiver Transport aus den Beeren (Ca, Mn, Zn) festgestellt werden. Mit zunehmender Beerenreife wird K stark, Na, Al und Rb leicht angereichert. Ca wird stark, Mn und Zn werden leicht abgereichert. Die Konzentrationen von Mg und Cu bleiben im Fehlerbereich konstant. Durch die Beimpfung der Weine mit Starterkulturen werden die Konzentrationen einiger Elemente, wie K, Ca, Mg, Na, Al und Rb leicht, Zn dagegen vergleichsweise stark erhöht. Mn und Cu erfahren dadurch keine Veränderung. Während der Gärung entwickeln sich die Elementkonzentrationen unterschiedlich. Während die Konzentrationen von Na, Mn, Al und Mg beim beimpften Riesling konstant blei-

ben, reichern sich Ca und Rb leicht, K und Cu vergleichsweise stark ab. Die stärkste Veränderung erfährt Zn, was neben der Beimpfung mit einer Hefe-Starterkultur und der Inkorporation durch die Hefe auf die Zugabe von Nährsalz zurückzuführen ist (siehe Abb. 1).

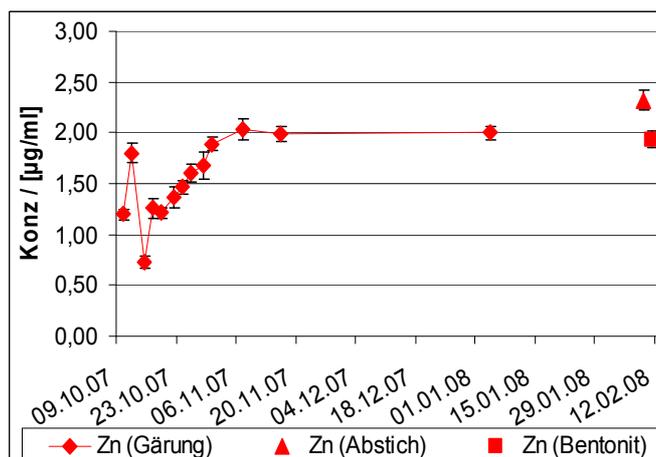


Abb. 1: Konzentrationsverlauf von Zn während der Gärung des mit einer Starterkultur beimpften Rieslings.

## Zusammenfassung

Die Entwicklungen der Elementkonzentrationen verlaufen in beiden Traubensorten weitgehend parallel. Durch die verstärkte Wassereinlagerung während der Traubenreife wird bei einigen Elementen ein Verdünnungseffekt sichtbar. Manche Kationen werden dagegen aktiv aus dem Zellsaft transportiert, während die Konzentration anderer Elemente konstant bleibt.

Während der Gärung treten die stärksten Veränderungen hinsichtlich der Elementkonzentrationen auf. Durch die Beimpfung mit Starterkulturen werden zwar die Konzentrationen der meisten Kationen erhöht, diese reichern sich aber im Verlauf der Gärung ab, indem sie entweder von der Hefe inkorporiert oder als schwerlösliche Salze ausgefällt und somit abgetrennt werden. Behandlungen mit Bentonit und Hefenährsalzen beeinflussen die Elementgehalte des Weines – vor allem von Na, Ca und Al (Bentonit) bzw. Zn. Die erzielten Ergebnisse untermauern die Konzentrationsverläufe einiger Spurenelemente während des Gärprozesses in isolierten Laborversuchen von *Azpilicueta et al.* [2]. Diese sind demnach auf die reale Kellerwirtschaft übertragbar.

[1] G. Würdig, R. Woller, *Chemie des Weines*, Eugen Ulmer, 1989, pp 94-100

[2] C. A. Azpilicueta. *Food Research International* 32, 683-689, 1999