

Instrumentelle Neutronenaktivierungsanalyse (INAA) von Weinen aus der Region Rheinhessen

M. Feige, S. Zauner, G. Hampel

Institut für Kernchemie, Universität Mainz, D-55099 Mainz, Germany;

Es wurden jeweils zwei Jahrgänge von drei Weißweinen und einem Rotwein mittels instrumenteller Neutronenaktivierungsanalyse auf die darin enthaltenen Kationen hin analysiert, um sowohl Aussagen zu Beziehungen der Elementkonzentrationen zwischen den Jahrgängen eines Weines zu treffen, als auch eventuelle Unterschiede zwischen Rotweinen und Weißweinen herauszufinden.

Die untersuchten Weißweine waren ein Spätburgunder, ein Riesling und ein Silvaner in den Jahrgängen 2004 und 2005. Der Rotwein war ein Merlot Cuvée in den Jahrgängen 2002 und 2004. Alle vier Weine wurden von demselben Hersteller produziert.

Da in Weinen i.a. keine hohen Konzentrationen, also auch keine allzu hohen Aktivitäten zu erwarten sind, bedurfte es keiner vorherigen chemischen Trennung.

Es wurden Kurzzeit- und Langzeitbestrahlungen der Proben durchgeführt, um einen Überblick über die nachweisbaren Elemente zu erhalten. Dazu wurden drei Proben mit jeweils 3 ml eines jeden Jahrgangs für 5 min bestrahlt, für 2 min abklingen gelassen und dann je 2 ml für 10 min gemessen. So war es möglich, die Elemente Natrium, Magnesium, Kalium, Aluminium, Calcium, Mangan und Strontium durch die Nuklide ^{24}Na , ^{27}Mg , ^{28}Al , ^{42}K , ^{47}Ca , ^{56}Mn und $^{87\text{m}}\text{Sr}$ nachzuweisen, deren Halbwertszeiten im Bereich von wenigen Minuten, bis wenigen Stunden liegen. Dann wurden analog je 3 Proben mit je 3 ml der beiden Jahrgänge aller Weine für 6 h bestrahlt. Nach einer Abklingzeit von zwei Tagen wurden alle Proben nacheinander für 8 h gemessen. So war es möglich die Elemente Eisen, Kobalt, Zink und Rubidium durch die Nuklide ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn und ^{86}Rb , deren Halbwertszeit im Bereich von mehreren Stunden bis hin zu einigen Jahren liegen, nachzuweisen.

Die Kurzzeitbestrahlungen wurden im Rohrpostsystem, die Langzeitbestrahlungen im Karussell des TRIGA – Reaktors in Mainz durchgeführt. Dabei hat das Rohrpostsystem einen Fluss thermischer Neutronen von $\Phi_{\text{th}} = 1,7 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, das Karussell einen Neutronenfluss von $\Phi_{\text{th}} = 7 \cdot 10^{11} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Die Messungen wurden in HPGe-Halbleiterdetektoren der Firmen Ortec und Canberra gemessen und mithilfe des Programms „Genie 2000 V 2.1 A“ ausgewertet.

Die Inhaltsstoffe der Weine lassen sich eindeutig in Hauptbestandteile und Spurenelemente unterteilen, wobei die Hauptbestandteile im Konzentrationsbereich von 1500 ppm

bis zu 10 ppm liegen, die Spurenelemente unter 10 ppm. Die Hauptbestandteile aller Weine sind Natrium mit 10 ppm beim Rot- und 13 ppm bei den Weißweinen, Magnesium mit 80 ppm bei den Weißweinen und 100 ppm beim Rotwein, Kalium mit 500 - 700 ppm bei den Weißweinen und 1300 ppm beim Rotwein, sowie Calcium mit 120 ppm beim Rot- und 200-250 ppm bei den Weißweinen. Zu den Spurenelementen gehören Aluminium mit 1 ppm beim Rot- und ca. 1,5 ppm bei den Weißweinen, Mangan mit 0,7 - 1,5 ppm bei den Weißweinen und 2,3 - 3,3 ppm beim Rotwein, Zink mit 1,5 - 2,5 bei den Weißweinen und 1 bis 3 ppm beim Rotwein, Rubidium mit 0,2 bis 0,6 ppm bei allen Weinen, Kobalt mit weniger als 0,01 ppm nur bei den Weißweinen und Eisen mit ca. 1,5 ppm und Strontium mit ca. 0,8 ppm nur beim Rotwein.

Unterschiede zwischen dem Rotwein und den Weißweinen kann man an erhöhten Werten für Kalium und Mangan feststellen, sowie daran, dass einige Elemente wie Eisen und Strontium nur im Rotwein festgestellt wurden. Die Konzentrationen der Weißweine waren insgesamt alle ähnlich.

Zwischen den Jahrgängen eines Weines konnten einige nicht gravierende Konzentrationsunterschiede festgestellt werden, deren Ursache mit diesen Ergebnissen nicht zurückverfolgt werden kann. Um Unterschiede zwischen den Weinen und Jahrgängen richtig untersuchen zu können, bedarf es einer intensiven Untersuchung des Bodens sowie des Weines im gesamten Verarbeitungsprozess.

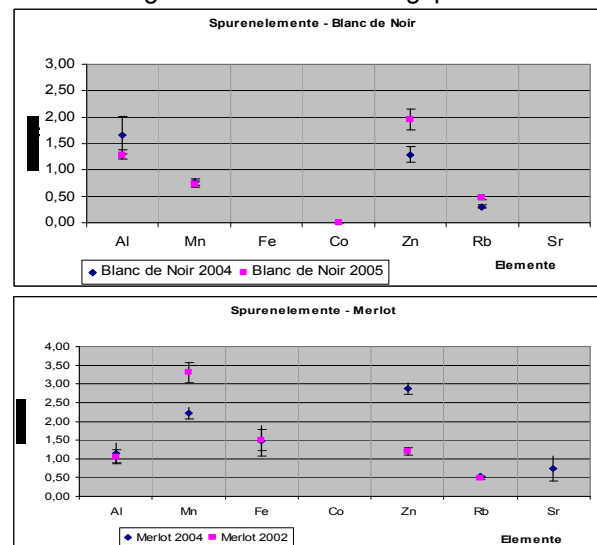


Diagramm 1: Spurenelemente des Spätburgunders „Blanc de Noir“ (s. oben) und des Rotweines „Merlot Cuvée“ (s. unten) incl. der Jahrgänge