

Einsatz von Bentonit:

Tonmineral zur effektiven Eiweißstabilisierung

S. Görtges, R. Stocké

Im folgenden Beitrag werden Hintergrundinformationen zu Bentonitqualitäten, zur Anwendung und zur neuen Granulierteknik gegeben, um den Bentoniteinsatz in der Praxis so effizient wie möglich gestalten zu können.

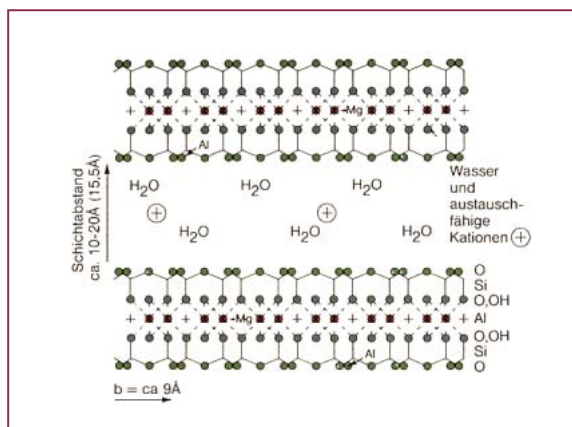
Ein wesentliches Qualitätsmerkmal eines Weines ist seine Klarheit. Und da bekannter Weise der erste Eindruck, also der optische, entscheidend ist, sollte die Gefahr einer Trübung in der Flasche möglichst ausgeschlossen werden. Diesbezüglich besonders heimtückisch sind thermolabile Eiweißstoffe, welche auch erst beim Händler und Konsumenten durch Wärmeeinwirkung bei Transport und Lagerung ausfallen können. Eine Entfernung dieser ist aber mit Bentonit relativ einfach möglich.

Wichtig ist dabei die richtige Dosierung und Bentonitauswahl, wie es der letztjährige Jahrgang wieder einmal gezeigt hat. Wer bei erhöhten pH-Werten und Kolloidgehalten auf gewöhnliche Calciumbentonite vertraute, bekam oft Probleme mit dem Sedimentieren und teilweise musste auch nachdosiert werden.

Bentonit – Mineralogische Charakterisierung

Mineralogisch ist das Tonmineral Montmorillonit ein feinkristallines

Aluminiumhydroxysilikat mit einer plättchenförmigen Schichtstruktur. Der Montmorillonitkristall ist aus vielen



Die Kristallstruktur des Montmorillonits

Schichtpaketen zusammengesetzt, in die Wassermoleküle eingelagert werden können. Dabei wächst der Schichtabstand zwischen den Lamellen. Bei dieser innerkristallinen Quellung wird innerhalb der Schichtpakete eine negative Überschussladung aufgebaut, die durch Anlagerung austauschbarer Kationen (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ oder Na⁺) kompensiert wird. Dieses Phäno-

men der innerkristallinen Quellung ist in hohem Maße eigenschaftsbestimmend für das Tonmineral Montmorillonit. Davon leiten sich alle Vorzüge für die Getränkebehandlung ab.

Bentonit ist ein Mineralgemisch und besteht zu 70 bis 90 % aus dem Leitmineral Montmorillonit. Als Begleitminerale sind Glimmer, Feldspat, Quarz und Kalk zu finden. Grubenfrische Rohbentonite haben mit 35-40 % einen hohen Wassergehalt, ein besonderes Charakteristikum der Tonchemie.

Bentonitlagerstätten

Die wirtschaftlich bedeutendsten Lagerstätten befinden sich in den USA, insbesondere in Wyoming. Hier wurde auch der Name für dieses Tonmineral vergeben, da der amerikanische Geologe Knight vor etwas mehr als 100 Jahren die ersten Vorkommen in der Nähe des Fort Bentonit entdeckt hatte. In Europa wird

Bentonit im Mittelmeerraum sowie in Niederbayern abgebaut.

Bentonitabbau

Bentonit entstand wahrscheinlich durch die Verwitterung vulkanischer Asche. Da sich diese Asche nur in Tälern und Senken ablagern konnte, wo sie dann später verwitterte und sich

Bentonit als Rohton



Bentonit als Pulvergranulat



zu Bentonit umwandelte, findet man oft keine durchgehend einheitlichen Bentonitvorkommen, sondern vielmehr viele Linsen von unterschiedlichen Größen. Die Exploration und Erschließung der Lagerstätten ist dadurch sehr erschwert. Es müssen nicht nur umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt werden, auch die Bohrproben müssen eingehend in Laboratorien auf die Verwendbarkeit des gefundenen Bentonits für die unterschiedlichen Zwecke analysiert werden. Nur die qualitativ besten und insbesondere reinsten Bentonite können im Getränkebereich eingesetzt werden. Sogenannte technische Bentonite finden in anderen Berei-

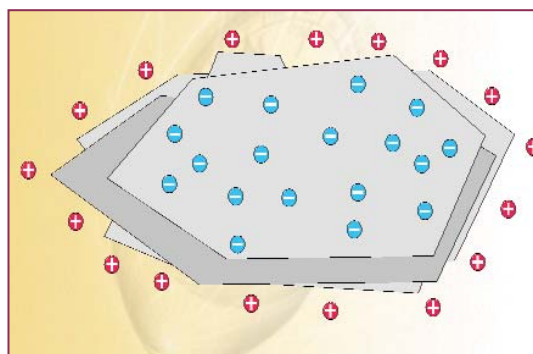
chen ihre Verwendung. Die abbaufähige Bentonit-schichten sind im Durchschnitt nur etwa bis zu einem Meter dick, während der Abraum (Überlagerung) mehr als 25 Meter betragen kann.

Anwendung von Bentonit zur Getränke-stabilisierung

Bentonit wird im Getränkebereich zur Klärung sowie zur Eiweißadsorption und dadurch zur Verhinderung von späteren Eiweißtrübungen eingesetzt.

Die Klärwirkung beruht darauf, dass sobald der Bentonit in das Getränk gegeben wird, innerhalb von wenigen Minuten eine grobe **Flokkung** entsteht. In diese Flockung des Bentonites werden Feintrubteile eingeschlossen. Die Trubstoffe werden schwerer, wodurch sie sich absetzen. Neben der Stabilisierungswirkung durch die Eiweißadsorption erfolgt auch eine gewisse Gerbstoffadsorption. Des weiteren können durch Bentonite biogene Amine vermindert und auch Spritzmittelrückstände reduziert werden.

Der **Eiweißgehalt** oder genauer gesagt der Bentonitbedarf eines Getränkes kann von Jahr zu Jahr, aber auch je nach Frucht und Standort der Pflanzen sehr unterschiedlich



Die Lamellenstruktur des Bentonits

sein. Jahre mit geringen Niederschlägen, insbesondere im Spätsommer und Herbst, führen zu Mosten bzw. Weinen mit einem höheren Bentonitbedarf. Weine von Rebflächen auf lockeren Sand- oder Kiesböden sowie auf flachgründigen Böden haben meist einen höheren Bentonitbedarf als Weine von Rebflächen auf tiefgründigen oder schweren Lösböden. Dieser Zusammenhang verstärkt sich noch in trockenen Jahren.

Die Pflanze lagert in ihren Früchten Eiweißstoffe als Reservestoffe, also als Energieträger ein. Je stärker die Pflanze unter Stress gerät, desto mehr Reservestoffe lagert sie ein. Damit ist auch der höhere Bentonitbedarf in niederschlagsarmen Jahren zu erklären.

Der **pH-Wert** des Mostes/Weines beeinflusst die Wirksamkeit von Bento-

Bentonit im Überblick

Mineralogische Zusammensetzung

Montmorillonit	75–85 %
Illit	5–10 %
Quarz	4–5 %
Sonstige Mineralien	2–5 %

Chemische Durchschnittswerte

SiO ₂	ca. 56 %
Al ₂ O ₃	ca. 21 %
Fe ₂ O ₃	ca. 6 %
MgO	ca. 3,5 %
CaO	ca. 1,5 %
Na ₂ O	ca. 0,5 %
Glühverlust	ca. 8 %

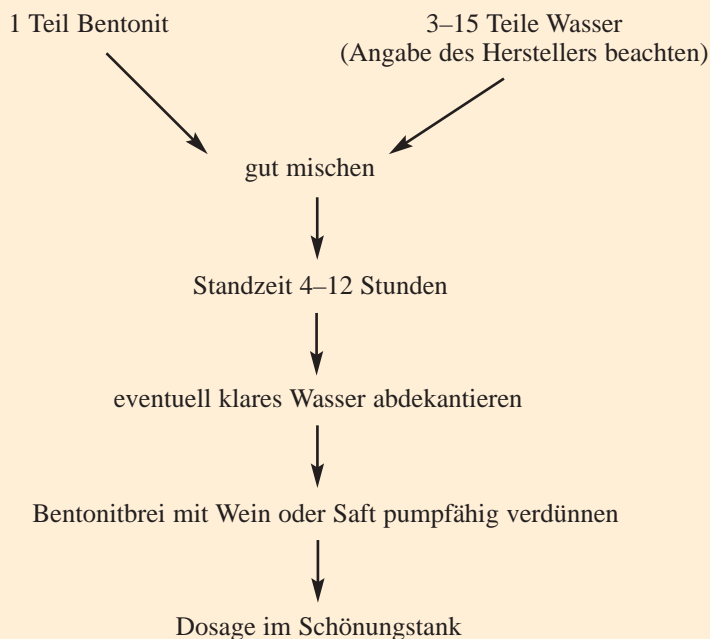
Sonstige wichtige Eigenschaften

Kationenaustauschvermögen	ca. 100 mval/100g
Oberfläche, BET (trocken)	50–80 m ² /g
Oberfläche MB-Ads. (gequollen)	250–400 m ² /g

Einsatzmöglichkeiten von Getränkebentoniten

- Eiweißadsorption
- Etwas Gerbstoffadsorption
- Bildung kolloidaler Trubstoffe
- Verstärkte Flockung
- Erzeugung schwerer Trubteile
- Beschleunigte Sedimentation
- Reduzierung von Spritzmittelrückständen
- Reduzierung von biogenen Aminen
- Reintönigere Vergärung

Vorquellung von Bentoniten



Eigenschaften von hoch- und niederquellfähigen Bentoniten

	hochquellfähiger Na-Ca-Mischbentonit	niederquellfähiger Ca-Bentonit
Klärwirkung	stärker	schwächer
Flockungsintensität	stärker	schwächer
Trubvolumen	etwas höher	etwas geringer
Suspendierbarkeit	etwas schwieriger	etwas leichter

nit. Bei niedrigen pH-Werten ist die Eiweißadsorption von Bentonit höher als bei höheren pH-Werten. Bedingt ist dies wahrscheinlich durch Veränderungen der Ladung der im Getränk gelösten Eiweißstoffe.

Die **Bentonitqualität** hat einen großen Einfluss auf die Wirksamkeit im Most/Wein. Niederquellfähige Bentonite (reine Calcium-Bentonite) haben eine geringere Eiweißadsorption, was sich insbesondere bei pH-Werten über 3,4 bis 3,5 zeigt. Spezialbentonite, wie z. B. NaCalit® Pore-Tec, mit einem höheren Quellvermögen haben eine deutlich bessere Eiweißadsorption, insbesondere bei pH-Werten von 3,4 und höher. Unter diesen Erkenntnissen ist es klar, dass die Beachtung des pH-Wertes bei der Bentonitanwendung von besonderer Bedeutung ist.

Der Bentoniteinsatz ist weitgehend unabhängig von den Temperaturverhältnissen. Unter 10° C ist allerdings die Sedimentation verlangsamt.

Bentonitvorquellung

Jeder Bentonit kann theoretisch ohne Vorquellung angewendet werden. Um die volle Wirksamkeit ausnutzen zu können, müssen Bentonite allerdings im Wasser vorgequollen werden. Die Einlagerung von Wasser durch die Vorquellung bewirkt einen größeren Abstand zwischen den Silikatlamellen und somit ein **größeres Adsorptionsvolumen** und eine **erhöhte Aufnahmefähigkeit**. Die Quellung kann durch eine höhere Wassertemperatur (max. 60° C) beschleunigt werden. Bei Calciumbentoniten setzt

sich in der Regel bei der Quellung ein dickflüssiger Bentonitbrei am Boden des Gefäßes ab. Darüber steht eine Schicht aus klarem Wasser, welches vor der Verwendung des Bentonites ohne Wirkungsverlust entfernt werden kann. Das Verhältnis von Bentonitbrei zum Wasserüberstand kann durch die Wasserqualität stark beeinflusst werden.

Bei der Vorquellung von Natrium-Calcium-Bentoniten ist eine besonders gute und intensive Mischung beim Ansetzen des Bentonitbreies erforderlich. Die Suspension setzt unter normalen Bedingungen nicht blank ab. Dieses etwas schlechtere Absetzverhalten in der Suspension ist jedoch keinesfalls negativ zu beurteilen.

Die Vorquellung, insbesondere mit weichem Wasser, verläuft wesentlich

besser als mit hartem, da im weichem Wasser weniger Calciumionen vorliegen und die Vorquellung weniger negativ beeinflusst wird. Bentonitsuspensionen, die in hartem Wasser vorgequollen (ca. 20 deutsche Härtegrade) wurden, haben ein gutes Absetzverhalten.

Bei Bedarf kann die Suspension unmittelbar vor Zugabe in das Getränk selbst weiterverflüssigt werden. **Sinnvoll ist es den jeweiligen Tagesbedarf am Vortag mit Wasser anzusetzen.** Dann ist eine optimale Quellung gewährleistet.

Bei besonders eisenarmen Bentonit-Qualitäten ist das Mitvergären unproblematisch. Je nach Betriebsgegebenheit hat sich jedoch in der Praxis ein Abtrennen vor der Gärung hinsichtlich der späteren Reintönigkeit als vorteilhafter erwiesen. Die Firma Erbslöh empfiehlt eine Mostbehandlung mit Seporit Pore-Tec bzw. MostRein® Eisenarm in Verbindung mit der Erbslöh-Mostgelatine.

Bentonitlagerung

Bentonite sind hygroskopisch und deshalb vor Geruchs- und Feuchtigkeitseinflüssen zu schützen. Angebrochene Packungen sind sofort wieder verschließen.

Anbieter von Bentonitprodukten (Auswahl)

Erbslöh

Durch veränderte Rohtonselektionen und eine neue Granulierteknik werden dem Praktiker ab sofort verbesserte Bentonitqualitäten nach der Pore-Technologie zur Verfügung gestellt. Die Adsorption von Eiweiß und Kolloiden soll damit wesentlich intensiver und auch selektiver sein. Die Vorteile des NaCalit® Pore-Tec – granuliert mit der Pore-Technologie – lassen sich laut Hersteller wie folgt zusammenfassen:

- ▶ **sichtbar gleichmäßigere Granulierung:** leichter benetz- und suspendierbar
- ▶ **porös-schwammartige Oberflächenstruktur:** intensivere und selektivere Adsorption von Eiweiß und Kolloiden, starke Klärwirkung auch bei Problemfällen und hohen pH-Werten
- ▶ **gezielt mineralselektiert** an Hellfarbigkeit erkennbar, noch getränkeschonender, noch filtrationsfreundlicher, gründlichere Feinflockung, geringes Trubvolumen, höchste Reinheitsstufe, extrem eisenarm

Begerow

Die Palette der von **Begerow** angebotenen Produkte, reicht von Ca-Bentoniten, speziellen Mostbentoniten, welche ein besonders hohes Adsorptionsvermögen gegenüber Mosteiweißstoffen aufweisen, über Mischbentonite auf der Basis von Ca-Bentoniten und Aktivkohle bis hin zu Na-Ca-Bentoniten.

Pall-Seitz

Die Autoren

Siegmar Görtges, Rolf Stocké,
Erbslöh Geisenheim
Getränketechnologie