

Kieselgur aus Europa im Praxistest

Nachhaltige und gesicherte Kieselgur-Versorgung in geopolitisch stürmischen Zeiten

Kieselgur, das sind Skelette von Kieselalgen, die vor über zehn Millionen Jahren abgestorben sind, sich am Boden von Salz- oder Süßwassergewässern abgelagert haben und bedingt durch ihre spezielle Struktur optimale Filtrationseigenschaften bieten. Seit mehr als 70 Jahren ist Lehmann&Voss&Co. (LuV) exklusiver Handelspartner der mitteleuropäischen Brau- und Getränkeindustrie und mit den Qualitäten der Marke Celite® Kieselgur erfolgreich am Markt tätig. Alleinstellungsmerkmal bei LuV ist, dass alle Celite® Qualitäten aus verschiedenen Herkunftsregionen Nord-Amerika, Mittel-Amerika und Europa beschafft werden können.

Dabei stellt sich die Frage, ob man heute Filterhilfsmittel aus Übersee beziehen muss oder ob man mit neuen Kieselgurprodukten aus Europa ähnlich gute Ergebnisse erzielt. Neben einer unberechenbaren ‚America First‘-Politik und deren möglichen Auswirkungen auf Zölle und die Versorgungssicherheit rückt die Nachhaltigkeit auch der Versorgungswege (Supply Chain) stärker in den Fokus. Dabei stellt sich ein über 10.000 km langer Transport aus Übersee in Bezug auf den CO₂-Footprint durchaus problematisch dar. Führt man sich vor Augen, dass mit einem Containertransport mit rund 20 t von der US-Westküste nach Hamburg derzeit gut 1.500 kg CO₂ verursacht werden [1], dann sollte man zumindest einmal einen Blick nach Europa werfen. Was hat sich hier in den vergangenen Jahren in puncto verbesserter Kieselgur-Qualitäten getan?

Die IMERYS-Gruppe hat als Weltmarktführer zusammen mit einem international tätigen europäischen Braukonzern ein neues Produkt entwickelt, in dessen Fokus neben sehr günstigen Kationen-

werten vor allem auch niedrige Eisenwerte stehen.

Das neue Produkt Celite® Standard Super-Cel Brewing grade garantiert bierlösliche Eisengehalte von unter 100 mg/kg und LuV misst derzeit Werte im hauseigenen Monitoring von unter 80 mg/kg. Aber auch bei der Dauerthermatik Arsen und Antimon liegen die gemessenen Werte unter den Ablehnungsgrenzen des TWA der VLB [2].

Über die Aufnahme von Kationen im Bier und Getränken bei der Filtration gibt es wenig Literatur. Eine Quelle ist die Spezifikationstafel für Ablehnungsgrenzen löslicher Kationengehalte nach Empfehlung der TWA QA der VLB. Bei der Beurteilung von Kationen im Bier orientiert man sich sonst an der Trinkwasserverordnung [3].

Aber welche Kationen gehen denn tatsächlich ins Bier über und in welcher Menge? In einer Versuchsreihe zusammen mit der Forschungsbrauerei St. Johann wurde dies untersucht und reproduzierbare Ergebnisse erzielt. Es

war v.a. wichtig, Filtrationen frei von Störungen (z.B. Produktionsplanänderungen oder stehender Abfüllung) und unter gleichen Bedingungen und Standards durchzuführen.

Versuchsaufbau

Die Testfiltrationen wurden auf die Variation mittelfeiner Guren verschiedener Herkunftsländer und Anbieter bei der laufenden Dosage (LD) ausgerichtet.

- Jede Filtration stellte einen Versuch dar.
- Filtrationsanlage: Horizontalfilter mit 0,5 µm Filterfläche, klassischer erster und zweiter Voranschwemmung (VA). Bei der 1. VA wurde bei allen Versuchen die gleiche grobe Gur verwendet. Die 2. VA bestand bereits aus einer der zu testenden mittelfeinen Guren.
- Dosage System: Membranpumpe, bei allen Versuchen exakt gleich justiert, gegengeprüft mit Volumenüberwachung im Dosiergefäß. Einwaage der Guren mit kalibrierter Waage.

- Anschwemmwasser für alle Versuche aus einem Tank, karbonisiert, mit gleichbleibendem pH-Wert.
- Die Dosagemenge mittelfeiner Gur mit einer Permeabilität von ca. 0,25 Darcy lag bei 160 g/hl bei allen Versuchen (Summe 2. VA und LD).
- Bier aus einer Charge, bayrisches Helles, P11, unfiltriert, separiert, aus einer mittelständischen Brauerei
- Probenahme bei allen Versuchen nach gleicher Laufzeit. Verlauf der Filtration in Bezug auf Druckanstieg und Trübungsmessungen nahezu gleich.
- ICP-Analyse der Kationen zur Erfassung der Kationen-Aufnahme
- Vergleich der Kationen-Aufnahme im Bier bei Einsatz von Kieselguren aus USA und Mexico (Ü1-3) sowie aus Europa (EU1-3) unter definierten gleichen Bedingungen

Bei allen Versuchen wurden definierte Probenmengen entnommen und auf Mineralien und Schwermetalle mittels ICP nach ISO 11885:2009-09 und ISO 17294-2:2017-0 in einem unabhängigen Labor analysiert. Die laufende Dosage wurde bewusst auf 160 g/hl eingestellt, um ein Maximum zu simulieren. Erfahrungsgemäß wird in den meisten Brauereien mit Dosagemengen von 60 bis maximal 120 g/hl gearbeitet. Die folgenden Ausführungen und Daten beziehen sich auf Calcium und Eisen, sowie auf Arsen und Antimon.

Calcium

Im Allgemeinen wird Calcium bei der Bierbereitung positiv bewertet, doch kann eine erhöhte Calciumaufnahme über die Kieselgur im fertigen Bier zu technologischen Nachteilen führen. Bei einer Verschiebung des Calcium-Oxalat-Verhältnisses kann es zu Ausfällungen und damit zu einer Oxalat-Trübung und sekundärem Gushing kommen [4, 5].

In Abbildung 1 sind die gemessenen Calciumwerte in mg/l angegeben. Sie

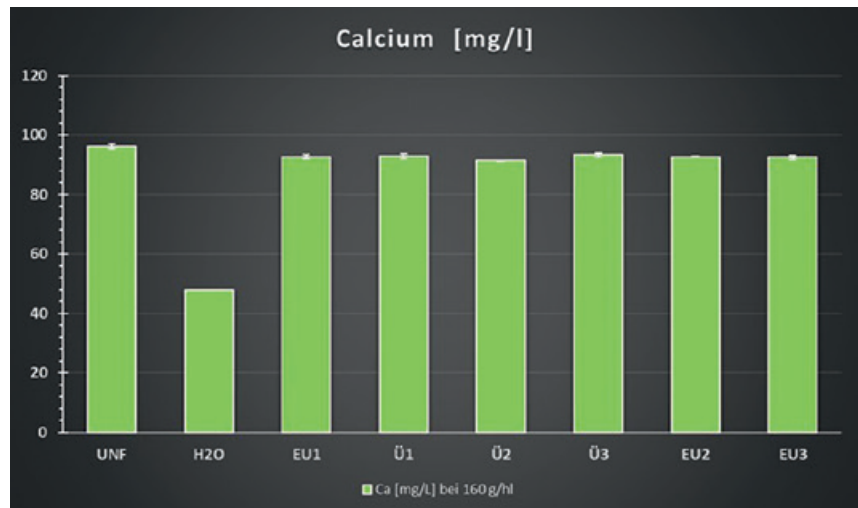


Abbildung 1: Calciumgehalte in Unfiltrat, Dosagewasser bzw. Filtraten bei einer Kieselgurdosage von 160 g/hl

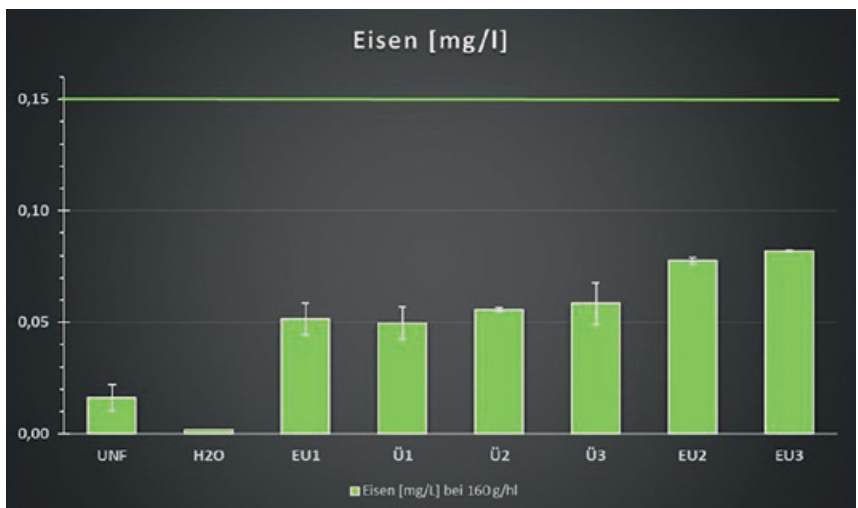


Abbildung 2: Eisengehalte in Unfiltrat, Dosagewasser bzw. Filtraten bei einer Kieselgurdosage von 160 g/hl

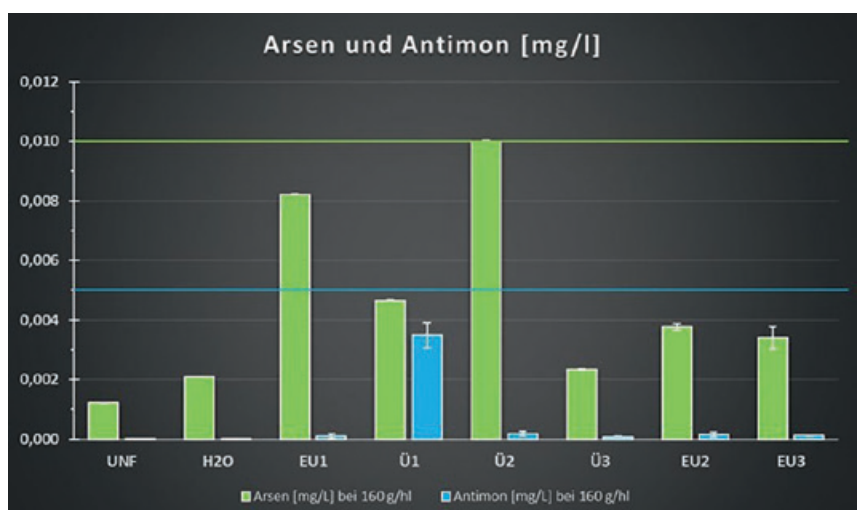
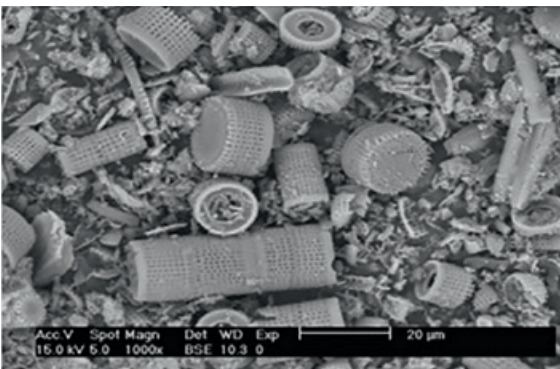


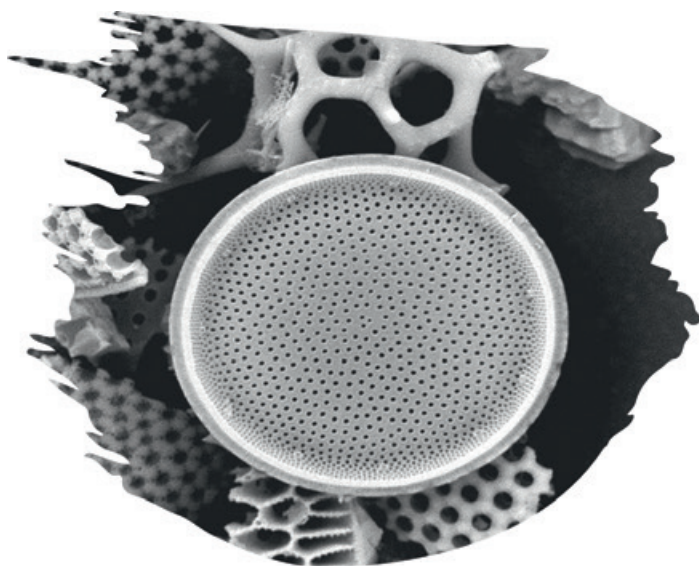
Abbildung 3: Mess- und Grenzwerte für Antimon und Arsen im Bier (Dosage 160 g/hl)

sind durch die Filtration nicht angestiegen. In keinem der Biere lag der ermittelte Wert über dem des Unfiltrats (gilt auch für Magnesium). Selbst bei

der hohen Kieselgurdosage von 160 g/hl, konnte keine Aufnahme von Calcium ins Bier festgestellt werden. Ähnliche Erfahrungen konnten bereits



Bilder: Lehmann&Voss&Co.



Mikroskopische Aufnahmen von Kieselgur

bei Praxisversuchen in Brauereien gewonnen werden. Diese Beobachtung wurde von anderen Marktbegleitern und Instituten bestätigt.

Eisen

Ein erhöhter Eisengehalt ($\leq 0,15$ mg/l) kann im Bier zu verstärkter Oxidations- und Trübungsneigung [4] sowie geschmacklichen Veränderungen führen. Selbst bei der hohen Dosage von 160 g/hl wurde weder bei den Übersee-Kieselguren noch der europäischen Ware eine problematische Eisenaufnahme erreicht. Der Grundeisenwert des Bieres lag bei 0,016 mg/l. Die max. Eisenaufnahme lag bei 0,066 mg/l Bier (s. Abbildung 2) und somit niedriger als in der Korrelation von Grenzwerten zur möglichen Aufnahme in Bier wie von Harms mit 0,12 mg/l vorgetragen [2].

Arsen und Antimon

In letzter Zeit werden immer wieder die Arsen- und Antimonwerte diskutiert. Für Arsen gibt es in der TrinkwV einen Grenzwert von 0,01 mg/l, für Antimon liegt dieser bei 0,005 mg/l. Bei einer Dosage von 160 g/hl lag die Arsenaufnahme bei den meisten Guren weit unter den TrinkwV-Vorgaben, nur EU1 lagen hoch bzw. Ü2 grenzwertig. Die Werte beim Antimon lagen weit darunter,

wobei eine der Übersee-Kieselguren (Ü1) hohe Antimonwerte aufzeigte. In Abbildung 3 sind die Mess- und Grenzwerte für Antimon und Arsen im Bier bei einer Dosage von 160 g/hl dargestellt.

Fazit

Die ermittelten Daten aus der Versuchsbrauerei und auch aus kleinen Feldtests der vergangenen Jahre zeigen beim Einsatz der Celite® Standard Super-Cel Brewing grade keine Verschlechterung der Bierqualität oder gar eine Überschreitung von Grenzwerten.

Zudem werden beträchtliche Mengen an CO₂ durch Wegfall von aufwendigen Überseetransporten eingespart. Das hilft nicht nur dem Klima, sondern auch den Brauereien und Getränkeherstellern bei der Reduzierung ihres CO₂-Fußabdrucks und der Senkung ihrer Produktionskosten durch eingesparte Logistik in der Beschaffungskette. Darüber hinaus erhöht sich die Versorgungssicherheit durch kürzere Wege.

Literatur

[1] ISO 14083:2023-03, Treibhausgase - Quantifizierung und Berichterstattung über Treibhausgasemissionen von Transportvorgängen

- [2] Harms, D.: Optimierung und Bewertung der Kationenanalytik von Kieselgur, BRAUWELT Nr. 6 (2014), S. 144-146
 [3] TrinkwV: aktuelle Fassung, Bundesgesetzblatt Jg. 2023 Teil I Nr. 159, S. 48ff
 [4] Narziss, Back, Die Bierbrauerei, Bd. 2: Die Technologie der Würzebereitung, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 8. Auflage, 2009, S.58-59
 [5] Institut Romeis: Gushing- ein altbekanntes Problem, BRAUWELT Nr. 12-13 (2007), S. 305-306

Andreas Gahr
 Leiter der
 Forschungsbrauerei,
 Hopfenveredlung
 St. Johann GmbH
www.forschungsbrauerei.de



Christian Cassel
 Technical Sales
 Manager Filtration
 Lehmann&Voss&Co.
www.lehvoss.de



Georg Isele
 Senior Sales Manager
 Filtration & Separation
 & Stabilisation
 Lehmann&Voss&Co.
www.lehvoss.de

