

# Luxusartikel auf dem Prüfstand

## Präzise und verlässliche Titration des Salzgehaltes in Kaviar

War Kaviar früher ein Luxusartikel für die gehobene Schicht, ermöglichen heutzutage moderne Störfarmen einen Zugang für eine breitere Masse. Damit Kaviar aber auch den hohen Ansprüchen der Konsumenten genügt, muss eine regelmäßige Kontrolle der Ware durchgeführt werden.

CHRISTIAN FUNKE\*



1 Kaviar wird meist nur durch Salzzugabe konserviert.

Als Kaviar werden die von Fischen geernteten Rogen (Eier) bezeichnet, wobei nur der Rogen bestimmter Störarten als „echter Kaviar“ bezeichnet wird. Tabelle 1 gibt eine Zusammenfassung über diese Störarten und allgemeine Eigenschaften des echten Kaviars wieder [1]. Es werden jedoch auch andere Stör- und Fischarten zur Kaviargewinnung verwendet. Beispiele hierfür sind Lachskaviar, Forellenkaviar und Kaviar vom See-

hasen (so genannter „Deutscher Kaviar“). Die Eier bestehen hauptsächlich aus Proteinen, Fetten, Mineralien und Vitaminen. Der Energiegehalt von 100g Kaviar liegt bei ca. 1100kJ, der Wassergehalt je nach Kaviarart bei etwa 53 bis 58% [2]. Die Eier enthalten alle wichtigen Nährstoffe, mit denen der Nachwuchs der Fische versorgt werden muss.

Den verschiedenen Störarten kommt, insbesondere in der Zucht, eine unterschiedliche wirtschaftliche Bedeutung zu. Während Husa Husa 14 bis 20 Jahre be-

nötigt um geschlechtsreif zu werden [2], kann Osietra und Sevruga deutlich früher geschlachtet werden. Dies ist auch ein Grund, warum der Belugakaviar zu den teuersten unter den Kaviarsorten gehört. Teurer ist nur so genannter weißer Kaviar, der von Stören mit Pigmentstörungen gewonnen wird (Albinos) und eine gelblich/weiße Farbe aufweist. Dieser Kaviar gilt als das teuerste Lebensmittel der Welt, da lediglich ca. 8 kg pro Jahr gewonnen werden [3].

\*C. FUNKE: Xylem Analytics Germany Sales GmbH & Co. KG / SI Analytics, 55122 Mainz, Tel. +49-6131-66-5111

## Kaviar – empfindlicher, schnell verderblicher Luxusartikel

Aufgrund der großen Nachfrage früherer Jahre ist der Wildbestand der Störe rapide zurückgegangen [2]. Sämtliche Störarten sind heutzutage vom Aussterben bedroht und stehen seit dem 1. April 1998 unter dem Schutz des Washingtoner Artenschutzabkommens. Infolgedessen sind die Preise für Kaviar drastisch gestiegen. Moderne Störfarmen leisten heutzutage einen Beitrag zu Arterhaltung der Störe. Die in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse und damit verbundenen Fortschritte in der Aufzucht der Störe, hat die Qualität des Kaviars steigen und die Preise wieder sinken lassen. Dadurch sind heutzutage auch erschwingliche Kaviarsorten erhältlich. Nichtsdestotrotz ist und bleibt Kaviar ein Luxusartikel für die besonderen Anlässe.

Da Kaviar schnell verderblich ist, kommt es bei der Gewinnung insbesondere auf Schnelligkeit sowie Sauberkeit an. Der Rogen sitzt in den Eierstöcken der weiblichen Störe. Die Entnahme der Eier sollte erfolgen, bevor sie ihre maximale Reife erreicht haben. Auch die Farbe der Eier hängt vom Reifegrad ab. Ist der richtige Zeitpunkt erreicht, werden die Weibchen geschlachtet und sofort gereinigt. Die Reinigung ist wichtig, da anhaftende Keime den Rogen kontaminieren können. Anschließend werden die Eierstöcke mit den Eiern entnommen und durch ein Sieb mit einer Maschenweite von etwa 4 bis 6 mm gedrückt. Hierdurch werden die Eier von den anhaftenden Häuten der Eierstöcke befreit. Die so gewonnenen Eier werden mit Salz vermengt und in Dosen abgefüllt, die luftdicht verschlossen werden. Dieser ganze Vorgang muss sehr schnell gehen, da die Eier an der Luft schnell verderben [2].

Die Konservierung des Kaviars erfolgt in der Regel nur über Salzzugabe. In einigen Ländern erfolgt jedoch noch eine zusätzliche Zugabe von Borsäure. In den



Bilder: ST Analytics

### 2 Homogenisieren der mit Wasser vermengten Probe mithilfe eines Dispergierers

USA und Europa ist diese Zugabe verboten, jedoch sind bei in Europa eingeführtem Kaviar Konzentrationen von 4g Borsäure pro 100g Produkt erlaubt. Es wird davon ausgegangen, dass die Nebenwirkungen der Borsäure, bei den in der Regel geringen Mengen an Kaviar die konsumiert werden, keine Auswirkung haben. Die Lagerung von Kaviar erfolgt optimalerweise bei 0 bis -2 °C [2]. Für den Verderb des Kaviars sind hauptsächlich drei Ursachen verantwortlich: fermentativer Abbau durch Enzyme im Gewebe, Fettoxidation sowie bakterielles Wachstum [2].

Das zur Konservierung eingesetzte Salz kann in seiner Konzentration und Verarbeitungsart variieren. Kaviar mit einem Salzgehalt von 2,8 bis 3,5% wird als Mallossol (mild gesalzen) bezeichnet. Bei Kaviar schlechterer Qualität werden auch 7 bis 10% Salz zugegeben (starke Salzung). Bei so genanntem Presskaviar werden die gereinigten Eier in einer gesättigten Salzlösung nass gesalzen. Dieser Vorgang findet bei 40 bis 45 °C statt. Nach ca. zwei- bis dreiminütiger Lagerung in der Salzlake, wird der Rogen mithilfe von Sieben entnommen und die restliche Salzlake mit Leinentüchern abgepresst. Dieser Vorgang wird für Kaviar minderer Qualität oder Mischware aus unterschiedlichen Kaviarsorten eingesetzt [2].

Eine regelmäßige Kontrolle des Salzgehaltes im fertigen Produkt ist notwendig, um dem Kunden eine gleichbleibende Qualität bieten zu können. Abweichungen von den Sollwerten führen zu Qualitätseinbußen oder erhöhtem Einsatz von Rohstoffen. In der Folge resultieren hieraus wirtschaftliche Verluste, Reklamationen und Kundenzufriedenheit.



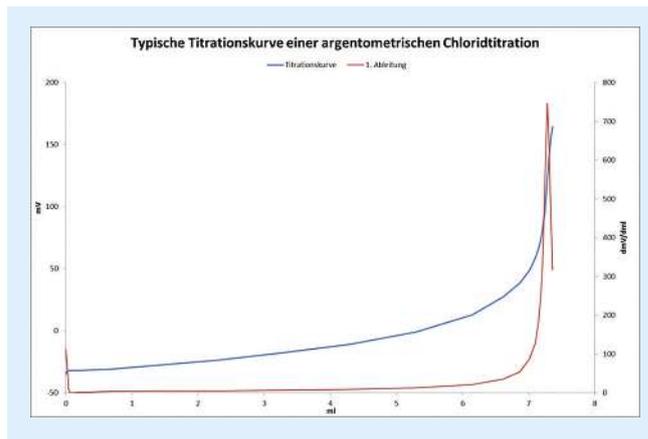
**DIGITAL:** Mehr zu diesem Thema finden Sie unter dem Stichwort „Titration“ auf [www.laborpraxis.de](http://www.laborpraxis.de)

**EVENTS:** Vom 15. bis 16. November 2016 findet in Köln die 6. Fresenius-Praktikertagung für Laborverantwortliche „Analytik & QS“ statt. Infos und Anmeldung unter [www.akademie-fresenius.de](http://www.akademie-fresenius.de)

Bilder: ST Analytics



3 Titroline 5000 bei der Titration von NaCl in Kaviar



4 Typische Titrationskurve einer argentometrischen Chloridtitration

**Tabelle 1: Beurteilungsmerkmale von echtem Kaviar [1]. Die Korngrößen fallen in der Regel größer aus, wobei typische Korngrößen >3 mm für Beluga, ca. 2 mm für Osietra und max. 1 mm für Sevruqa [2] sind.**

Stör	Hausen (Huso Huso)	Waxdick (Acipenser gueldenstaedti)	Sternhausen (Acipenser stellatus)
Kaviarsorte	Beluga	Osietra	Sevruqa
Korngröße	1–2 mm	um 1 mm	< 1 mm
Aussehen	grau/braun bis schwarz		
Struktur	zartschalig, nicht zäh, körnig, weich, geschmeidig		
Geruch, Geschmack	arteigen angenehm		

Die Kontrolle der Salzkonzentration erfolgt über Titration des Chloridgehaltes. Abbildungen 2 und 3 zeigen den Aufbau anhand eines Titroline 5000 mit Elektrode und Homogenisator. Der Homogenisator wird verwendet, um die eingewogene Probe zu zerkleinern und somit eine gleichmäßige Verteilung zu erreichen.

### Salzgehalt einfach und schnell per Titration kontrollieren

Bereits 0,5 bis 1g Probe reichen für die Bestimmung aus. Als Titrationslösung wird eine 0,1 molare Silbernitratlösung verwendet. Während der Titration reagieren die Silberionen des Titranten mit den

in der Probe vorliegenden Chloridionen des zugesetzten Salzes und bilden einen schwer löslichen Silberchloridniederschlag. Die Detektion erfolgt mittels einer Silber-Elektrode, die mit einer AgCl-Schicht überzogen wurde (AgCl 62). Diese Elektrode eignet sich aufgrund der aufgetragenen Silberchloridschicht besonders gut für die Detektion des bei der Titration entstehenden schwerlöslichen AgCl. Als Innenelektrolyt wird eine 2-molare KNO<sub>3</sub>-Lösung verwendet, welche mit 0,001 mol/l KCl versetzt ist. Hierdurch wird eine Kontamination der Probenlösung mit Chloridionen minimiert. Der pH-Wert der Probenlösung wird mit Salpetersäure eingestellt. Eine Ansäuerung ist notwendig, da an-

sonsten Silberhydroxide die Reaktion stören können.

Der Titroline 5000 wird mit diversen Standardmethoden ausgeliefert, zu denen auch die Bestimmung der Chloridkonzentration gehört. Die Titration erfolgt dynamisch und wird am Äquivalenzpunkt abgebrochen. Abbildung 4 zeigt eine Beispielkurve für eine Chloridtitration und deren erste Ableitung als Abbruchkriterium. Eine Ausgabe des Ergebnisses als NaCl erfolgt durch einfache Anpassung des in der Berechnung verwendeten Faktors. ■

### Literatur

- [1] Leitsätze für Fische, Krebse- und Weichtiere und Erzeugnisse daraus, Neufassung vom 27. November 2002 (Beilage Nr. 46 b zum BAnz. Vom 7. März 2003, GMBI. Nr. 8-10 S. 157 vom 20.02.2003), Zuletzt geändert durch Bekanntmachung vom 30. Mai 2011 (Beilage zum BAnz. Nr 111a vom 27.07.2011, GMBI Nr. 24 S 480 ff. vom 27.07.2011
- [2] Dr. Manfred Klinkhardt, Kaviar. Ein Luxusartikel und seine Alternativen, 1. Auflage, Hamburg: Fachpresse Verlag 2006
- [3] Zeit online, Manchmal muss es weißer Kaviar sein, Quelle: DIE ZEIT, 31.12.2008 Nr. 02, <http://www.zeit.de/2009/02/A-Kaviar/komplettansicht>

## LP-TIPP ■ Qualitätskontrolle von Kaviar

*Kaviar hat durch moderne Störfarmen eine breitere Masse erreicht, ist jedoch trotz sinkender Preise immer noch ein Luxusprodukt. An dieses Luxusprodukt stellt der Verbraucher Ansprüche, die vom Hersteller bedient werden müssen. Eine große Bedeutung kommt hierbei dem Salzgehalt des fertigen Produktes zu. Dieser muss im richtigen Bereich liegen, damit zum einen eine genügende Konservierung gewährleistet ist und zum anderen die geschmacklichen Erwartungen des Kunden erfüllt werden. Eine regelmäßige Kontrolle des Salzgehaltes ist daher von großer Bedeutung, da nur so schnellstmöglich auf Abweichungen reagiert und somit einem wirtschaftlichen Schaden vorgebeugt werden kann. Die Titration bietet hier ein einfaches und verlässliches Mittel zur Kontrolle dieses wichtigen Parameters.*