

Ein notwendiger Test in der Perlenuntersuchung

A necessary test for the pearl identification

H. A. HÄNNI, Basel

Zusammenfassung

Die zunehmende Angleichung der Strukturen welche man in echten Perlen, in kernlosen Zuchtperlen und in Südsee-Zuchtperlen erkennt, machen eine zusätzliche Unterscheidungshilfe notwendig. Der Großteil echter Perlen ist marinen Ursprungs, während die meisten kernlosen Zuchtperlen aus Süßwasser stammen.

Es ist seit langem bekannt, dass Perlen aus Süßwasser in Röntgenstrahlung sichtbar lumineszieren, Salzwaterperlen jedoch nicht. Der Grund liegt im erhöhten Manganengehalt von Süßwasserperlmutter. Mittels hochempfindlicher Kameras läßt sich die Lumineszenz von Süßwasserperlen z.B. während einer Röntgenuntersuchung registrieren und auf einem Monitor abbilden. Die Süßwasser-Perlmutterkerne in japanischen Zuchtperlen (Akoya) sprechen ebenfalls auf die Röntgenstrahlen an und lumineszieren durch die meist dünnen Überzüge. Dies erhöht die Nützlichkeit der Technik, nicht nur für den Nachweis von Süßwasser-Zuchtperlen. Diese Methode wird als zusätzlicher Test verwendet und macht keinesfalls die Radiographie überflüssig.

Abstract

The increasing similarity of structures encountered in natural pearls and non nucleated freshwater cultured pearls requires an additional criterion for the differentiation. The majority of natural pearls is

from saltwater oysters, contrarily to this the beadless cultured pearls are from freshwater mussels. Since long it has been known that freshwater pearls produce a luminescence reaction under x-rays, not so saltwater pearls. The reason is because freshwater nacre contains a higher amount of manganese traces. By using a sensitive camera this visible luminescence can be recorded and displayed on a monitor. The beads (from freshwater nacre) in Japanese saltwater cultured pearls (Akoya) also react on the x-rays excitation and shine through the usually thin overgrowths. This enhances the utility of the method for the detection of freshwater pearls. The method is used as an additional test and not an alternative for x-ray shadow pictures.

Perlen-Identifikation

Als Unterscheidungskriterien zwischen echten Perlen und Zuchtperlen wird heute fast ausschliessliche die Röntgen-Schattenmethode angewendet. Bohrkernuntersuchung oder Laue-Aufnahmen zum Nachweis von Perlmutterkernen werden kaum noch praktiziert. Mit den heutigen Röntengeräten ist die Abbildung des Kerns in Zuchtperlen mit Kern auf Film oder bei digitaler Bildauswertung ziemlich sicher zu erreichen. In Zweifelsfällen kann auch die Laue-Methode angewendet werden, bei der durch Röntgendiffraktion Punktmuster mit Vierersymmetrie Perlmutterkerne nachweisen. Bedeutend



Abb. 1 / Fig. 1

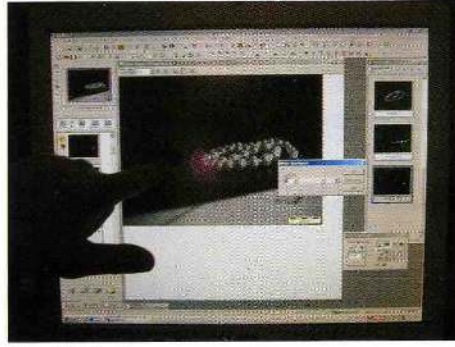


Abb. 2 / Fig. 2

Abb. 1 Arbeitssituation mit Röntgenapparat, CCD Kamera und Bildschirm. Im Röntgenapparat ist eine Perlenkette und die Kamera (F-View II) sichtbar.

Fig. 1 Working situation with x-ray apparatus, CCD camera and screen. A pearl necklace is ready in the x-ray chamber, the camera F-ViewII is visible.

Abb. 2 Über einen Computer kann die Bilderzeugung und -verwaltung mittels speziellem Programm gesteuert werden. Auf dem Bildschirm ist eine Perlenkette im Röntgengerät abgebildet, wie sie im Raumlicht erscheint.

Fig. 2 The taking of images and their management is done with a special programme. A pearl necklace, ready in the x-ray chamber, is pictured in room light and shown on the screen.

schwieriger ist zunehmend die Unterscheidung von echten Perlen und kernlosen Zuchtperlen.

In der Vergangenheit wiesen kernlose Zuchtperlen auf Röntgen-Schattenbildern (Radiographien) immer relativ grosse und daher deutlich erkennbare zentrale Höhlungen auf. Darüber hinaus waren oft Zuwachsmuster in Form von mehreren, oft gewellten Linien sichtbar, die zur Oberfläche parallel laufen. Kernlose Salzwasserzuchtperlen, heute oft als Keshi bezeichnet, zeigen ähnliche Charakteristika.

Die Strukturen der echten Perlen sind seit langem bekannt und beschrieben (z.B. HÄNNI, 1997). Charakteristisch sind oft eine unregelmässig geformte Kernzone (gebildet aus säuligem Aragonit) und feine Bogenmuster im anschliessenden Perlmutterbereich (gebildet aus dünntafeligem Aragonit).

Da die echten Perlen mit wenigen Ausnahmen aus marinen Austern stammen, und die

kernlosen Zuchtperlen in den allermeisten Fällen von Süswassermuscheln gebildet werden, könnte der Nachweis meistens auf die Unterscheidung zwischen Salzwasserperlmutter und Süswasserperlmutter hinaus laufen, wenn charakteristische Strukturen auf den Radiographien fehlen. Mehrere Autoren haben auf die unterschiedliche Zusammensetzung im Spurenbereich hingewiesen (KOMATSU, 1987, GUTMANNBAUER, 1992), und erwähnen den erhöhten Mangengehalt in Süswasserperlmutter. Die Lumineszenzeigenschaften von Mn-dotiertem Aragonit kann sowohl durch Röntgen- wie auch Kathodenstrahlen angeregt werden. Dabei fluoresziert das Material weiss bis gelblich.

Die Lumineszenz-Untersuchung

Für die Überprüfung der Lumineszenzeigenschaften der Perlen würde es genügen, die Untersuchungsstücke mit Röntgenstrahlen zu bescheinigen, und einen allfälli-



Abb. 3 / Fig. 3



Abb. 4 / Fig. 4

Abb. 3 Eine Akoya Zuchtperlenkette (Süßwasser-Perlmutterkerne mit dünnen Salzwasserperlmutter-Überzügen) im Raumlicht bei offenem Röntgengerät.

Fig. 3 An Akoya cultured pearl necklace (freshwater nacre beads with saltwater nacre overgrowth) in room light, ready in the x-ray apparatus for a luminescence picture.

Abb. 4 Die gleiche Akoya Zuchtperlenkette wie Abb. 3, jedoch im Röntgenlicht aufgenommen. Je nach Dicke der Überzüge lumineszieren die Perlen verschieden stark, ein Signal das vom Mn im Perlmutterkern kommt.

Fig. 4 The same Akoya cultured pearl necklace as in Fig. 3, but recorded under x-ray radiation. Depending from the thickness of the overgrowth, a variable luminescence is visible in most of the pearls, a signal of the Mn in the nacre of their bead.

gen Lumineszenzeffekt im Dunkel zu beobachten. Da Röntgenstrahlen dabei streuen und unkontrolliert reflektieren, muss aus Strahlenschutzgründen eine solche Prüfung in einem geschlossenen und abgeschirmten Raum durchgeführt werden. Die Sicherheit ist gegeben, wenn die Bescheinigung mit Röntgenstrahlen in den herkömmlichen Geräten für Materialprüfung (Röntgen-Durchleuchtungsapparate) erfolgt. Die hier verfolgte Technik erfordert daher, dass eine empfindliche digitale Kamera im Röntgengerät untergebracht wird, um dort bei geschlossener Klappe die allfällige Lumineszenz zu registrieren. Vorversuche haben gezeigt, dass mit einem kommerziell angebotenen System (F-View II) die Methode praktikabel ist. Die geringe Menge an Licht erfordert eine Kamera, deren Detektor gekühlt wird. Mittels eines Peltier-Elements kann dies gewährleistet werden; dabei wird das Rau-

schen unterdrückt und die Signale werden besser erkennbar. Die beigefügten Bilder sollen die Situation erläutern. Abb. 1 zeigt das F-View System zusammen mit einem Röntgengerät zur Perlenprüfung. Abb. 2a zeigt eine Akoya-Zuchtperlenkette im Licht, Abb. 2b zeigt die gleiche Kette unter Röntgenstrahlung. Zuchtperlen mit dünnen Überzügen erscheinen besonders hell. Salzwasserperlen, sowohl echt wie auch Zuchtperlen mit dicken Überzügen machen keiner Lumineszenz. Süßwasserzuchtperlen lumineszieren einheitlich stark.

Schlussfolgerung

Röntgenstrahlen erzeugen eine schwache Lumineszenz, wenn sie auf Süßwasser-Perlen und -Perlmutter treffen, welches bekanntlich Spuren von Mangan enthält. Da Perlmutter aus Salzwasser keine messbaren Manganspuren aufweist, kann man

dort den Lumineszenz-Effekt nicht feststellt. Der Lumineszenztest lässt sich nur im Dunkeln beobachten, entweder von Auge oder mit einer digitalen Kamera mit besonders empfindlichen Nachweis. Die Methode eignet sich zur Unterscheidung von Perlen und Zuchtperlen bezüglich ihrer Herkunft: Salzwasser oder Süswasser. Da die chinesischen Zuchtperlen

immer grösser auf dem Markt erscheinen, ergeben sich Verwechslungsmöglichkeiten mit Südsee-Zuchtperlen, aber auch mit echten (marinen) Perlen.

Besonders nützlich ist die Prüfung der Röntgenlumineszenz bei Strängen mit gemischten Perlen. Dort lassen sich die „artfremden“ Perlen rasch identifizieren.

Literatur

- GUTMANNBAUER, W. (1992): Morphologische, strukturelle und chemische Untersuchungen an Perlmutter und Perlen einiger perlenbildender Muscheln.- Diplomarbeit, Min.-petr. Institut der Universität Basel, Schweiz.
- HÄNNI, H.A. (1997): Über die Bildung von Perlmutter und Perlen.- Z. Dt. Gemmol. Ges. **46/4**, 183-196.
- HAWTHORNE, F.C. (1998): Luminescence, X-ray emission and new spectroscopies by G.A. Waychunas in: Spectroscopic Methods in Mineralogy and Geology (Reviews in Mineralogy, Vol. 18).
- KOMATSU, H. (1987): Introduction to pearl testing.- Zenkoku hōshōgaku kyōkai shuppanbu, Tokyo 1-24 (in Japanisch).

Bei der Schriftleitung eingegangen am 15. Dezember 2003.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. HENRY A. HÄNNI
SSEF Schweizerisches Gemmologisches Institut, Basel, Schweiz, E-mail: gemlab@ssef.ch.