

Die Echtheitsprüfung von Schmuck mit dem REM

Mancher fragt sich, ob die Schmuckstücke in seinem Besitz wirklich „echt“ sind, also aus Edelmetall wie Silber, Gold oder Platin bestehen oder – bei Antiquitäten – aus einer früheren Zeit stammen. Dieser Schmuck ist manchmal ein Erbstück, ein Geschenk, ein Zufallskauf oder ein Schnäppchenkauf auf einer Auktion.

1. Die erste Enttäuschung erfolgt bei Silberbesteck, bei dem, obwohl gestempelt, nach einiger Zeit auf der Außenseite Messing herauschaut. Ein Blick mit der Lupe zeigt, es ist gar nicht der erwartete Prägestempel für Massivsilber 800 (von 1000 Teilen, also 80% Feinsilber) oder 925 (Sterlingsilber). Der Stempel zeigt 90 oder 100 (von 1000 Teilen). Hier wurde eine Feinsilberschicht auf das Grundmaterial Messing aufgewalzt. Die rechtzeitige Verwendung einer Lupe erspart also Fehleinschätzungen beim Kauf.

2. Eine Bekannte hatte einem Antiquitätengeschäft eine Silberschale preiswert erworben. Massiv Silber? Der Verkäufer verwies auf den Stempel. Mit der achtfach-Lupe war zu erkennen, das Schlagzeichen zeigt nicht den Silbergehalt, sondern das Firmenlogo des Herstellers (Punzzeichen). Zufällig war dieser Einschlag nicht auf einer festen Unterlage erfolgt. Dies führte auf der Außenseite der Schale zu einer kleinen Ausbeulung. Durch wiederholtes Reinigen war hier das Silber der Oberfläche zum Teil entfernt, Messing zeigte sich. Also antik ja, massiv Silber nein.

Allgemein gilt, teurer Schmuck aus einem Juweliergeschäft ist echt. Bei der Designauswahl, der sorgfältigen Verarbeitung und dem guten Namen des Geschäfts ist auch das Material Edelmetall. In einem solchen Juwelierladen läßt sich auch der preisgünstige Urlaubseinkauf prüfen.

3. Ein Vorgesetzter hatte bei einer Reise durch ein Indianerreservat in den USA als Halsschmuck für seine Tochter ein Goldnugget gekauft von unregelmäßiger Form, rein wie die Natur es hervorbringt. Echt Gold? Die Oberfläche sicher. Da ist eine Waage hilfreich. Das Nugget wird an einem Zwirnsfaden an die Waage gehängt und das Gewicht gemessen. Dann wird ein Becherglas halbvoll mit Wasser gefüllt, das hängende Nugget eingetaucht und nochmals gemessen. Der Gewichtsunterschied gibt die Wasserverdrängung, also das Volumen, die erste Messung das Nuggetgewicht, zuerst von Archimedes um 250 v.Chr. ausgeführt. Spezifisches Gewicht = Nuggetgewicht/ Volumen. Hier waren es 20 g/cm^3 , das spezifische Gewicht von Gold, also alles ok.

Bei diesem ok. denkt mancher an den Kriminalfall, als in den 1980er Jahren in einer Bank bei der Bestandskontrolle Goldbarren kleine Blasen zeigten. Beim Berühren mit einem Kugelschreiber platzten sie auf. Darunter war graues Massivmaterial, Wolfram, mit dem gleichen spezifischen Gewicht wie Gold. Hier blieb rätselhaft, wie diese Barren unter die realen Goldbestände gelangt waren. Heute werden beim Ankauf von Goldbarren zusätzlich die für Wolfram und Gold unterschiedliche Schalldämpfung sowie die unterschiedliche Wärmeleitung geprüft.

Eine zerstörungsfreie Prüfung mit dem Rasterelektronenmikroskop (REM) beantwortet die Fragen Edelmetall, antik? Zur Verfügung stehen ein Vergrößerungsbereich von 10fach bis 5000fach und eine Materialanalyse von einem punktförmigen Bereich bis hin zu einem Bereich von ca. einem Quadratzentimeter:

4. Ein Kollege hatte in einem Antiquitätengeschäft eine Brosche mit einem Turmalin gekauft, ca. $4 \times 5 \text{ cm}^2$ Silber, über einen Millimeter dick, auf der Rückseite ordnungsgemäß mit 800 gestempelt. Antik? Der Verkäufer bejahte. Jedoch, gleich welcher Bereich geprüft wurde, überall reines Silber.

Wo blieben aber beim Stempel 800 die anderen 200 Teile, also Kupfer, Blei, Wismut? Die Schlagzahl 800, die eine frühere Anfertigung belegen sollte, stimmte also nicht. Die Brosche war geschmackvoll, aber nicht antik.

5. Eine Kollegin aus einem Schwellenland hatte im Studium einen Studenten aus Mexiko kennen gelernt. Dieser schenkte ihr einen Ring mit einem Stein, wie er sagte, ein Familienerbstück. Im REM zeigte sich, das Material war Silber, jedoch mit einem hohen Anteil Quecksilber. Durch Bildung von Silberamalgam wird das Material auch ohne Schmelzofen formbar. So kann auch ein kleiner Handwerker Schmuck formen und anbieten, anders als heute. Zum gelegentlichen Tragen war der Ring gut geeignet, wegen des Quecksilbergehalts aber nicht zum täglichen Gebrauch. Es war also tatsächlich ein Erbstück. Oft haben wir das Missverständnis, weil unsere Vorfahren recht-schaffene Menschen waren, seien sie auch reiche Leute gewesen. Das ist jedoch nur selten der Fall.

6. Ein Kollege hatte antiquarisch einen Goldanhänger gekauft mit Stempel 585 (von 1000 Teilen). Die Flächenanalyse zeigt auch einen Goldgehalt von über 50% im untersuchten Bereich, die Punktanalyse aber je nach Ort einen unterschiedlichen Wert. Anscheinend hatte ein früherer Juwelier Altgold unterschiedlichen Gehalts in einem kleinen Ofen aufgeschmolzen und verarbeitet. Heutige Käufer von Altgold geben es weiter an die industriellen Goldschmelzer. Deren Produkte zeigen auch im Mikrobereich den garantierten Goldgehalt. Der Anhänger war also antik.

7. Aus der eigenen Familie stammte ein goldenes Armband aus runden Kettengliedern, jedoch auffallend leicht. Es hätte vergoldetes Aluminium sein können. Im REM wurde auf einem Kettenglied die Prägung sichtbar DRP (Deutsches Reichspatent). Zudem konnte man in einige Glieder hineinsehen, sie waren hohl, daher der Patentschutz. Es stimmte auch mit der Familiensaga überein, eine Goldkette aus dem Berlin der 1920er Jahre.

8. Ein Fund auf dem Fußweg zum Nordseestrand, ein prächtiger Ring, anscheinend Weißgold, mit einem blitzenden Stein. Im Fundbüro abgeben? Aber nur bei echtem Schmuck! Der Juwelier erklärt den Schmuckstein für Glas, womit der Verbleib geklärt ist. Im REM zeigt der Ring Gold und Silber, jedoch beim Erhöhen der Strahlspannung für mehr Tiefeninformation zunehmend Eisen. Der Schmuckstein zeigt einen erheblichen Bleigehalt, ist also Böhmisches Glas. Seltsamerweise kommt der Ring bald abhanden. Ich hoffe aber, auch der jetzige Besitzer erfreut sich daran.

Heutiger Schmuck aus Weißgold hat eine Oberflächen-Veredelung durch eine Rhodiumschicht. Der Glanz ist härter, die Veredelung langlebig.

9. Der früher beliebte Halbedelstein Granat hat eine komplizierte Zusammensetzung, die vom Fundort abhängig ist. So läßt sich bei Granatschmuck die Herkunft einfach bestimmen, ob er aus den Bergen des Böhmerwaldes stammt, also antik ist, oder aus den heutigen Lagerstätten Brasiliens.

10. Schmucksteine lassen sich im REM auf ihre Zusammensetzung untersuchen: Ist der glasklare harte Stein ein Diamant (Kohlenstoff), ein weißer Saphir (Al_2O_3), ein Zirkon ($Zr[SiO_4]$) oder ein Zirkonia (das Doppeloxyd von ZrO_2 und Y_2O_3)? Das gibt der Juwelier beim Kauf meist korrekt an. Zusätzlich erhöht sich durch Phantasienamen der Verkaufswert eines Schmuckstücks, so z.B. „Madeira-Topas“ für Citrin, dieser ein gebrannter Bergkristall.

Heute könnten allein bergmännisch abgebaute Edelsteine den Juwelenbedarf nicht decken. So werden viele Edelsteine in großen Mengen industriell hergestellt, preiswert und von guter Qualität. Kleinere Diamanten werden unter Druck und Hitze aus Graphit erzeugt. Rubin wird künstlich bereits seit ca. 1900 hergestellt, heute in großen Blöcken als Lasermaterial. Wird also im Fernhandel die Steingröße in Karat wie bei Diamanten genannt, gilt dies nicht der Seltenheit solcher großen Steine, sondern bloß einem Kaufansporn für den Fernsehzuschauer.

Literatur

Josef Riederer „Echt und falsch, Schätze der Vergangenheit im Museumslabor“, Springer-Verlag Berlin 1994

J Bauer und V. Bouska „Edelstein-Führer“, Verlag Werner Dausien Hanau 1993

Hellmuth Bögel „Knaurs Mineralienbuch“, Droemer-Knauer Verlag München 1975

Richard Eckert „Einsatz des Rasterelektronenmikroskops zur Bestimmung der Echtheit von Edelmetallen, Diamant und anderen Edelsteinen“ Industrie Diamanten Rundschau IDR 3/1981 (1H 21464 F) Seiten 161 bis 164.