



Gemmo News

Ö.GEM.G. | Österreichische Gemmologische Gesellschaft
Registriertes CIBJO Institut | ICA- Member | Goldschlagstraße 10 | 1150 Wien

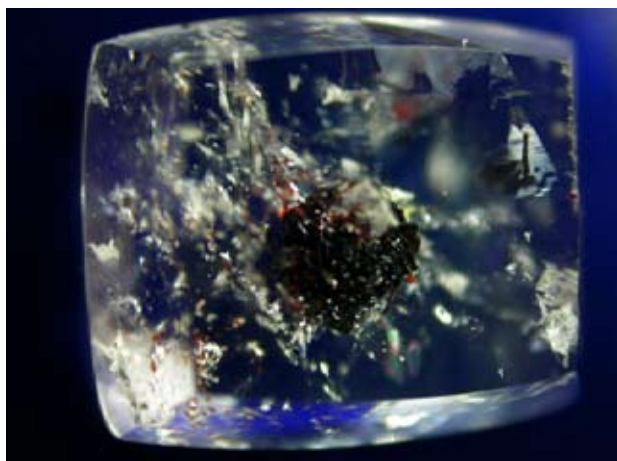


FASZINATION INCLUSION

Ausgabe 30
06/2011

INHALTSVERZEICHNIS

Diamant in Diamant	3
Synthetische Edelsteine	4
Diamant - Erkennung - Imitationen - "Farbloser Stein"?	12
Buchtip	15
Übersichtstabelle: Brillant - Moissanit - Zirkonia	16
Artenschutzbestimmung	17
Labor News	18
Smaragd- und Paraibaring	18
Damenring	18
Topas bedampft als "Mystik-Stein"	19
Gefärbter Quarz	19
Menilith-Opal - "Comicstone"	19
Gesteinsgemenge	19
Charoit-Dubletten	20
Synthetischer Periklas als Peridot	20
Edelsteinraritäten - Teil 2	21
Gemmologische Prüfungsinfo	21
Faszination Tauerngold	22



Titelblatt:

Bergkristall mit „Chamosit“ - Einschlusskristall | Immersionsflüssigkeit, 45x.

Name: n. d. Schweizer Fundort | Chemie: $(\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{1+})_3 [(\text{OH}_2)_1 \text{AlSi}_3\text{O}_{10}] (\text{Fe}, \text{Mg})_3 (\text{O}, \text{OH})_6$

Leserbrief

VORSICHT BEIM ANKAUF VON ROHDIAMANTEN

Bereits vor einiger Zeit erreichte die Redaktion eine E-mail-Nachricht von einem der Redaktion bekannten Händler mit folgendem Wortlaut:

Sehr geehrter Herr Prof. Rössler

...wie gesagt, die dreistesten Diamantenfälschungen der Geschichte sind in den letzten Wochen aufgefliegen.

Nach Angaben der Betroffenen - höchste Hierarchie-Stufe der Diamantenindustrie: "Diamantminen" bieten mit Diamantpuder überzogene Kunststoffe und synthetische Kristalle an. Die besten Diamantdetektor-Geräte können es nicht erkennen. So sind schon einige vornehme "Sichtempfänger" mit sechsstelligen Zahlen hineingefallen. Bis vor einigen Wochen ein stutzig gewordener "Einkäufer" mit seinem Taschenmesser die "Brut" angekratzt hat, wobei sich die Puderhülle gelöst hat und das große "Eureka" Geschrei ertönte.

Aber er traute sich nicht, etwas zu sagen, er ist "Füße in den Händen" nur einfach davon gehuscht und war froh, mit dem Leben davon gekommen zu sein....

Meinen Informanten können Sie anrufen (Tel. Nr. ist der Redaktion bekannt).

Zeilen, die wieder einmal zum Nachdenken Anregen sollen!

Impressum | Gemmo News

Herausgeber und Medieninhaber: ÖSTERREICHISCHE GEMMOLOGISCHE GESELLSCHAFT

(Registriertes CIBJO- Institut und ICA Member)

Sitz und Labor: 1150 Wien, Goldschlagstr.10, Tel. 01/ 231 22 38, E-Mail: leopold.roessler@chello.at

Redaktion: Prof. Leopold Rössler. Nicht namentlich gekennzeichnete Beiträge stammen von der Redaktion.

Korrektur: G. Breisach, HR Dr. G. Niedermayr | Satz und Layout: Eva Kappacher

Fotorechte: Titelfoto: Prof. L. Rössler.

Weitere: Österreichische Gemmologische Gesellschaft Archiv, Prof. L. Rössler und lt. Auszeichnung.

Homepage: www.gemmologie.at | www.beyars.com

Diamant in Diamant

Göttliche Fußabdrücke

Bei der gemmologischen Untersuchung von alten indischen Schmuckstücken bin ich auf zwei Besonderheiten gestoßen, die ich interessierten Fachkollegen nicht vorenthalten möchte.

Das erste Beispiel findet sich in einem goldenen Halsschmuck aus Rajasthan, Indien. Er wurde um das Ende des 18. bis Anfang 19. Jahrhundert gefertigt und besteht aus Diamanten, Rubinen und hellen Beryllen, die jeweils farbig bzw. mit Folien aus poliertem Silber unterlegt sind – eine damals gängige Methode, um die Steine noch besser zur Geltung zu bringen. Die Steine sind mit der so genannten Kundantechnik gefasst, einer aufwändigen Methode, bei der die Fassungen aus zahlreichen Lagen von hauchdünnen Feingoldfolien um die Steine herum aufgebaut werden.

In der Mitte des Stückes befindet sich ein Diamant im für damalige Zeiten typischen Rosenschliff in Tropfenform. Der Stein misst etwa 12,5 x 9,0 mm und ist geschätzte 3,5 bis 4 mm hoch. Das Gewicht beträgt rund 3,00 ct (Abb. 1).

Der Stein enthält einen dunklen, etwa 1 mm großen Einschluss, der von einem bunt schillernden Halo umgeben ist.

Die Betrachtung im Binokular-Mikroskop zeigte bei 20-facher Vergrößerung diesen verzerrten Diamantkristall. Der Einschluss hat einen breiten (ca. 5 x 4 mm großen) ovalen Spannungshof um sich erzeugt, der in allen Farben beinahe perlmuttartig schillert und dem Stein ein ganz eigenes Leben verleiht. Abb. 2. Ein ähnliches Bild ist in Gübelins und Koivulas Photoatlas of Inclusions in Gemstones, Vol. 3, p. 33, zu sehen.

Das Stück wurde zu einem Zeitpunkt gefertigt, als Indien der weltweit einzige Diamantproduzent war. Die brasilianischen Diamanten wurden bekanntlich erst 1821 entdeckt, und alle anderen sowieso erst um die Jahrhundertwende oder später. Es handelt sich also um einen indischen Diamanten, die heute selten im Handel auftauchen. Die Photos wurden ohne Immersion im Auflicht gemacht.

Das zweite Stück ist ein goldener Anhänger aus dem 18. Jahrhundert, gefertigt in Nordindien. Bei den Steinen handelt es sich um Rubine, Smaragde und Diamanten, die wiederum rot, grün, oder silbrig unterlegt sind. Das Stück ist ungewöhnlich und bemerkenswert in Bezug auf die Symbolik und Machart: In der Mitte befinden sich 2 Smaragde, die in Form von Füßen geschnitten worden sind.

Die Füßchen sind etwa 8 mm lang und wurden noch zusätzlich mit Gravuren versehen (Abb. 4 und 5).

So zeigt der rechte Fuß im Fersenbereich ein Sonnenrad, das in unseren Breiten als Hakenkreuz zweifelhafte Popularität erlangt hat.

Die beiden Steine repräsentieren die göttlichen Fußabdrücke Vishnus: Die Fußspur (sanskrit: Paduka) ist ein frühes Symbol des Schöpfer- und Erhaltergottes und hat nach Ansicht der Hindus große Abwehrkraft gegen böse Mächte.

Ich bedanke mich bei Firma ecco-arte in Graz für die Erlaubnis zur Veröffentlichung. Wer sich auf stilvolle Art gegen das Böse schützen möchte, kann sich bei dieser Firma dahingehend beraten lassen (www.ecco-arte.at).

Text und Bilder:
Mag. Peter Sailer
EDELSTEINE - Gemstones



Abb.1 In „*Kundan- Technik“ gefasste Steine.



Abb. 2 und 3 Spannungshof mit perlmuttartigem Schimmer.



Abb. 4 und 5 Die beiden grünen Steine repräsentieren die göttlichen Fußabdrücke Vishnus.

Anschrift des Verfassers: Mag. Peter Sailer | EDELSTEINE - Gemstones | 8111 Judendorf - Strassengel, Feldgasse 11 | Tel. & Fax: +43 (0)3124 - 5 3826 | AUSTRIA- mobil: +43 (0) 664 - 4114420 | E-mail: sailer.peter@aon.at | Ust.-Id.-Nr./VAT-Reg.No: ATU28263303

Anmerkung der Redaktion:

*KUNDAN- TECHNIK ist die Kunst, Metall mit leuchtenden Farben zu überziehen. Indischer Hochzeitsschmuck: Bekannt seit der Zeit der Mogul-Herrschaft aus dem Zentrum von KUNDAN, „Kundakari“ wird bei Gold- und Silberschmuck angewendet. Der Reiz liegt im Einsetzen der Edel- und Schmucksteine (organische Materialien) und in der Gestaltung des Ornaments in Verbindung mit hochfeinem Gold oder Blattgold sowie kräftigem, bunten Email. (Aus Prof. Rössler's Schmucklexikon.)

Bryan's feine Edelsteine

Feine Farbsteine aller Art

unbehandelte Rubine, Saphire, Smaragde, Turmaline, Tansanite, Mandarin-Granate

Rotenturmstr. 24, 1010 Wien, office@paraiba.at

P
A
R
A
I
B
A

BARGELD für

Farbedelsteine, Diamanten, Schmuck, Bruchgold, Platin, Münzen, Luxusuhren, Rohedelsteine, Mineralien

Liquidation von Überlagern, Verlassenschaften, Konkursmassen

Bryan's Cash-Hotline: +43 664 220 13 07



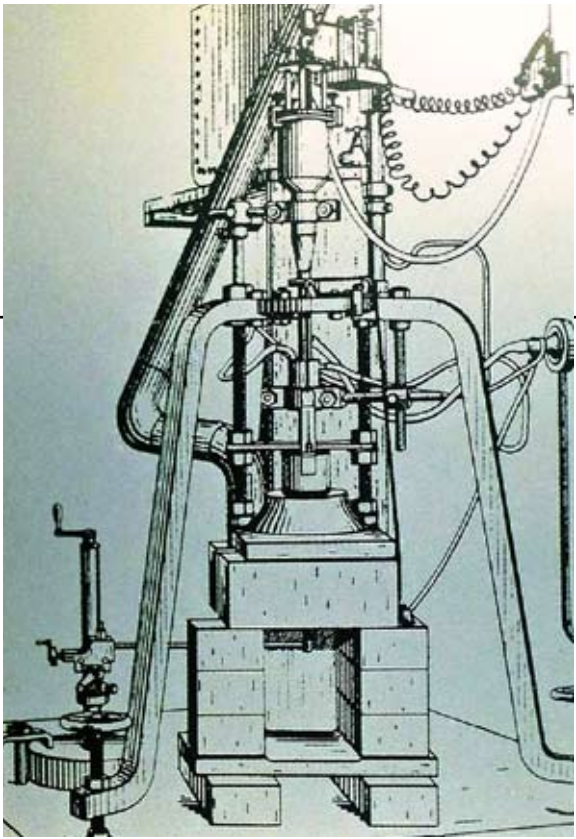


Abb.1: Schmelzofen mit Knallgasgemenge um 1902 von Verneuil. Entnommen aus Edelsteine. Prof. Dr.sc. Heiner Vollstädt und Dipl.-Min. Rolf Baumgärtel 1982).

Synthetische Edelsteine

Prof. L. Rössler

Teil 1

109 Jahre synthetische Edel- und Schmucksynthesen

Bedingt durch die Fülle an synthetischen Materialien, die im 20. Jh. auf dem Edelsteinmarkt aufgekommen sind, wird dieses Thema in zwei Teile aufgeteilt.

Mit dem Bekanntwerden der „VERNEUIL-SYNTHESE“ trat das kommerzielle Verfahren von EDELSTEIN-SYNTHESEN und somit das Imitieren von Edelsteinen in den Edelsteinhandel ein.

Teil 1 soll eine Übersicht sein, Teil 2 und 3 werden sich mit Erkennungs- und Inneren Merkmalen beschäftigen.

Schon seit den frühesten Epochen der Menschheit versucht man, seltene und wertvolle Steine künstlich nachzuahmen.

Es gibt kaum eine Literatur, in der nicht betont wird, dass zu allen Zeiten die Edelsteine das Denken und Wünschen aller Völker und Kulturstufen in ihren Bann gezogen haben.

Für diese Einstellung war nicht nur die äußere Schönheit der Edelsteine durch ihre Farbe oder Farblosigkeit und die gleichzeitige

Seltenheit maßgebend, sondern auch der uralte Glaube an ihre wunderbaren Kräfte, die die Welt und das Leben zauberhaft machten.

Eine Bestätigung für die viele Jahrtausende lange lebendige Beziehung der Menschen zu den Edel- und Schmucksteinen bringen und zeigen uns immer wieder die verschiedenen Ausgrabungen, sowohl in den früh- und vorgeschichtlichen, als auch in den anderen Entwicklungsepochen der Menschheit.

Die Begehrlichkeit nach dem Besitz von Schmuck- und Edelsteinen dürfte eine nicht unwesentliche Mitursache gewesen sein, dass man sich schon frühzeitig und zielstrebig um einen Ersatz für die so seltenen Edelsteine bemühte.

Diesem versuchte man in erster Linie in der Nachahmung bzw. Imitation verschiedener äußerlicher Eigenschaften der Edelsteine – wie Farbe, Glanz, Durchsichtigkeit usw. – zu erreichen.

Seit dem die Etrusker tausende Jahre vor Christi

Geburt das Glas als „eines der köstlichsten und dankbarsten Erfindungen der Menschheit“ erfanden, war es eines der ersten Imitationsmaterialien für Edel- und Schmucksteine. Man schrieb darüber: „Man hat das Glas als klare kristallähnliche Masse verarbeitet, hat es mit Metalloxyden gefärbt, dabei wurden verschiedenfarbige Glasmassen durcheinander gerührt oder geknetet, um somit daraus Edelsteine in ihrer Musterung nachzuahmen“.

Damit hat man begonnen einen Weg zu finden, um von der Natur unabhängig zu sein.

Das Glas – nach dem das Rezept dazu bekannt war – bedurfte zwar einer sehr sorgfältigen Zubereitung, dafür erfreute es sich bei den Abnehmern eines vielseitigen Zuspruchs. Man denke an das 18. Jh. und somit an den „Strassburger Josef Strasser“ (Strassteine – Similisteine).

Bemerkenswert ist, dass bis in das 21. Jh. hinein das farblose und bunt gefärbte Glas zur Imitation von Schmuck- und Edelsteinen eine weite und beliebte Verwendung findet, vor allem im attraktiven modischen Zeitschmuck (Lifestyle Schmuck).

Der Mensch wollte mehr, er wollte die Natur in einem Labor imitieren, dazu benötigte er Kenntnisse über die chemische Wissen-



Abb.2: Auguste Victor Lous Verneuil um 1912. Entnommen aus Edelsteine. Prof. Dr.sc. Heiner Vollstädt und Dipl.-Min. Rolf Baumgärtel 1982).

schaft, die erst ab dem Mittelalter (Alchemie) zugänglich waren.

Damit Synthesen erzeugt werden konnten, mussten zuerst, von der chemischen Wissenschaft ausgehend, die einzelnen Bestandteile der Mineralien analysiert werden – und dies dauerte Jahrhunderte.

Im 18. Jh. war die Wissenschaft soweit, wie wir aus einer äußerst aufschlussreichen und wertvollen Arbeit von C.W. CORRENS über „The Discovery of the Chemical Elements“ – also über die Entdeckung der chemischen Elemente – anschaulich erfahren können.

Dieser Arbeit ist zu entnehmen, dass im Altertum nur Gold, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Arsen, Antimon, Quecksilber, Blei, Schwefel, und Kohlenstoff bekannt waren, aber nicht im Sinne eines chemischen Elementes. Dem Mittelalter wird die Entdeckung der analytischen Chemie zugeschrieben, die sich im 18. Jh. erweiterte. Die Zahl der Erkennung von neuen chemischen Elementen stieg sprunghaft an.

Mit diesen Kenntnissen waren es nun zuerst die Hüttenleute, die eine künstliche Herstellung von Mineralien – vor allem der Erzminerale – für möglich hielten. Ihre Auffassung stützte sich auf der Beobachtung, dass zwischen verschiedenen Schlackenprodukten und natürlichen Kristallbildungen eine absolute Identität nachweisbar vorlag.

Von grundlegender Bedeutung war es dann, dass der Chemiker Martin Heinrich Klaproth (1743–1817) intuitiv und zielstrebig die synthetische Herstellung von Mineralien aufgriff,



Abb. 3: Schmelzbirne (Boule) für synthetischen Rubin nach Verneuil.

nachdem ihm unter anderem die Entdeckung der chemischen Elemente Uran (1789), Zirkon (1789) und Cer (1803) gelang.

Die ersten synthetischen Produkte hatten vorerst nur eine reine wissenschaftliche Bedeutung, jedoch es erwuchs daraus ein praktisches Interesse, als durch eine systematische Verbesserung der Herstellungsverfahren auch Edelsteine in einer wirtschaftlich nutzbaren Größe synthetisiert werden konnten. Vieler Versuche bedurfte es, bis die erste wirkliche synthetische Nachbildung von natürlichen Edelsteinen im beginnenden 19. Jh. gelang.

1890/91 gelang dem französischen Chemiker Auguste Victor Louis VERNEUIL (1856-1913) in Zusammenarbeit mit Edmond FRÉMY die Erfindung des Flammenschmelzverfahrens. Natürliches Korundpulver wurde aus einer Schmelze auskristallisiert und die Steine wurden „rubis scientifiques“ genannt. (siehe Abb.1)

Unabhängig von Frémy und Verneuil entstanden 1893 „Rekonstruierte Rubine“ (rubis reconstitués), die von dem Chemiker Michaud durch Zusammenschmelzen kleiner Abfälle von natürlichem Rubin mittels Knallgasflamme entstanden sind. Sie wurden bis ca. 1904 hergestellt.

Der Durchbruch gelang Auguste Victor Louis Verneuil 1902, nach dem sein erfundener Knallgasofen (Abb. 2) erstmals wirkliche



Abb.4: Schmelzbirne (Boule) für synthetischen Saphir nach Verneuil wenn die Birne auf Basis Korund hergestellt wird.

Die beiden hellblauen Steine sind Verneuil- Synthesen die auf Basis Spinell produziert und mit dem Handelsnamen „synthetische Spinelle in Aquamarinfarbe“ verkauft wurden und werden.

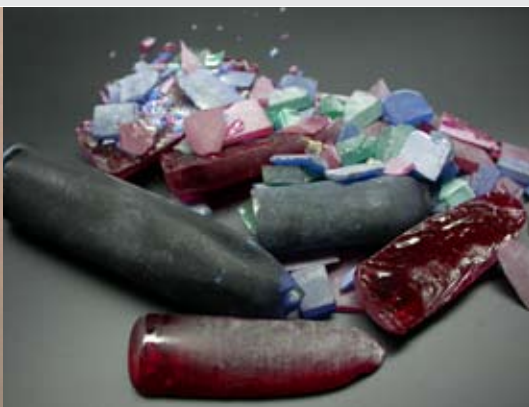


Abb.5: Schmelzbirnen nach Verneuil auf Basis Korund und Spinell.

synthetische Korunde herstellte. Damit hatte die Industrie eine Möglichkeit, ein neues, für damalige Zeiten ausgerichtetes industrielles Schleifpulver zu produzieren.

Nebenher ging die Produktion in weiterer Folge auf die Herstellung von „Einkristallen“ in Form von „Boulen“ (Schmelzbirnen) über, aus denen Imitationen zuerst für Rubin und später 1910 für Saphir produziert wurden. Alles was vorher gewesen ist, ging in die Geschichte ein. (Rössler, Studienreihe; Band 4, Verneuil-synthesen).

In der ersten Hälfte des 20. Jh. waren es noch die „Genfer Rubine“ oder „Rekonstruierte Rubine“, die als erste Versuche in den Handel gelangten. Ab ca. 1902/1904 traten bereits die ersten Verneuil-Produkte in Erscheinung. Mit Beginn des 1. Weltkrieges bis Ende 1918 und den darauf folgenden Jahren trat ein teilweise kriegsbedingter Stillstand ein. Mit dem neuen Zeitalter der Art déco hingegen, und dessen teils wirtschaftlichen Aufschwung, traten solche Steine vermehrt auf (Verneuil-Produktionen auf Korund- und Spinellbasis wurden produziert).

Die Verneuil-Synthese begann ihre Bedeutung zu erlangen: Zuerst wurden rubinfarbene und farblose synthetische Korunde produziert, ab ca. 1910 wendete man das Verfahren auch bei Saphirfarben an. Ein weiteres industrielles Verfahren entstand 1917 durch die Erfindung des Schmelz- Ziehverfahrens für hochlichtbrechende Edelsteine durch Jan CZOCHRALSKI.

Durch die anschließenden wirtschaftlichen und politischen Strukturveränderungen und durch den Ausbruch des 2. Weltkrieges 1939 trat bis 1945 in der Schmuckbranche und deren damit verbundenem Steinbedarf wieder ein Stillstand ein.

Ab 1945 hingegen, d.h. in der zweiten Hälfte des 20. Jh., herrschte zu Beginn nur die Verneuil- Synthese (Produktionen auf Basis Korund von farblos, blau und rot), jedoch ab ca. 1954/55 konnte man schon die ersten neuen Synthese-Produktionen nicht nur auf Basis Verneuil, sondern auch nach Czochralski und bei Diamant GE (General Electric, USA) beobachten. „FABULIT“ war beispielsweise 1955/56 die erste Sensation (man sprach damals vom ersten „synthetischen Brillanten“), und später um 1960 folgten die ersten YAG-Produktionen. Hydrothermal- und Flussmittelsynthesen waren die Folgen, wobei die hydrothermale Produktion von Quarz noch während des 2. Weltkrieges begann. Die österreichischen Synthesenzüchter Paul Knischka (1942 hydrothermale Quarze) und Johann Lechleitner trugen das ihre dazu bei. 1975 trat die erste Diamantimitation (CIRKONIA oder KSZ ZIRKONIA) in den Handel ein und erzeugte bis zum heutigen Tag viel Unmut. Gegen Ende des 20. Jh. traten viele andere Verfahren in Erscheinung, die hauptsächlich für industrielle Zwecke benützt wurden. Die „Abfallprodukte“ dieser Substanzen fanden jedoch im geschliffenen Zustand in der Schmuckindustrie Verwendung (siehe nachfolgende Tabelle).



Abb. 6: „Rekonstruierter Rubin“

Rekonstruierte Rubine zeigen gebogene Streifen in deutlicher, etwas größerer Ausbildung, die durch das Zusammenschmelzen in der Platinschale entstanden sind. Luftblasen, und Rückstände vom Schmelzmittel in Form von dunklen Brocken sowie eine kräftige Fluoreszenz kennzeichnen diese Steine.

Und 1999/2000 gab es erstmals den „Synthetischen Moissanit“. (Rössler, Studienreihe; Synthetischer Moissanit 1999).

**Bis ca. 1990 hat es keine wirkliche Aquamarinsynthese gegeben, sondern nur die aquamarinfarbige Verneuil- Synthese auf Basis Spinell.*

Seit dieser Zeit gibt es eine wirkliche Aquamarinsynthese, die nach dem Hydrothermalverfahren in Russland („TAIRUS- Aquamarin“) hergestellt wird.



Abb.7: Synthetischer Spinell in Aquamarinfarbe nach Verneuil. Schmuckstil der 50er und 60er Jahre des 20. Jh.



Abb.8: Art-Déco Anhänger mit Imitationssteinen aus farblosen und gelbgrünem synthetischen Verneuil-Korunden. Ersatzstein für Diamant/ Brillant und Saphir.

Übersicht über die Entwicklung der Verneuil-, Flamm- oder Tropfsynthesen

- 1902 Erstmals Herstellung von synthetischen Korunden in farblos und rot.
- 1910 Erstmals Herstellung von synthetischen Korunden in Padparadschafarbe und in einem alexandritartigen Farbton.
- 1912 Saphirblau und andere Farben.
- 1908 Erster Versuch zur Herstellung von farblosem synthetischem Spinell.
- 1920 Herstellung von farblosem synthetischem Spinell.
- 1928 Synthetische Spinelle werden in allen Farben und Größen produziert, außer rot.
- 1952 Synthetischer Spinell in „rubinrot“ produziert. Es war kein sehr gutes Ergebnis. Die Produktion wurde wieder eingestellt. In „Rubinrot“ gibt es daher nur synthetische Verneuil-Korunde!

Synthesen

Laut CIBJO: „Kristallisierte und rekristallisierte Steine, deren Herstellung ganz oder teilweise durch den Menschen veranlasst wurde. Ihre chemische Zusammensetzung, ihre Kristallstruktur und/oder ihre physikalischen Eigenschaften stimmen weitgehend mit denen von natürlichen Vorbildern (echte Edel- und Schmucksteine) überein.“

D.h. In einem Labor hergestellte Materialien (Edel- und Schmucksteine) nach einem natürlichen Steinvorbild. Alle chemischen und physikalischen Eigenschaften gleichen dem natürlichen Stein.

In der Gemmologie können wir je nach der Produktionsart unterscheiden zwischen einer relativ einfachen und unter schwierigeren Bedingungen hergestellten Synthesen und Kunststeinen. (Siehe Abbildungen 9 bis 12)

Künstliche Steine (KUNSTSTEINE)

Künstlich hergestellte Steine ohne natürliche Steinvorbilder. Laborprodukte.

Kunststeine haben oft sehr unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften im Vergleich zu den zu imitierenden Substanzen.

Einfache SYNTHESSEN Verneuil-synthesen Schmelz- Ziehverfahren



Abb.9: Synthetischer Rubin nach Verneuil. (Schmelztropfverfahren)



Abb.11: Kombination zwischen synthetischen Verneuil-Steinen und synthetischen Zirkonias.

Schwierigere SYNTHESSEN Flussmittel-, Hydrothermal-, Hochdrucksynthesen usw.



Abb.10: Synthetische Quarze. (Hydrothermale Produktion)



Abb.12: Synthetischer Zirkonia, 15,80 ct.

Kunststeine



Abb.13: Strontiumtitanat als „Fabulit“

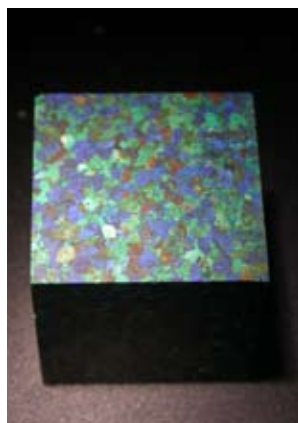


Abb.15: Kunststein „Gibbsit“ als Imitation für Azur-Malachit.



Abb.14: Gibbsit als Türkisimitation mit schwarzem Kunststoff als Matrixstruktur.

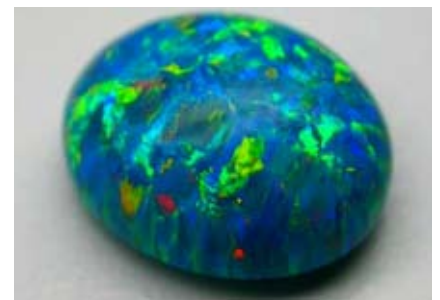


Abb.16: Opalimitation von „Recon Products“ Griechenland.

Wollen Sie mehr über die
ÖSTERREICHISCHE GEMMOLOGISCHE GESELLSCHAFT
wissen?

Dann besuchen Sie uns auf unserer website:
www.gemmologie.at | www.beyars.com



Rauchquarz aus dem Waldviertel (NÖ)

Welche Voraussetzung muss ein Material haben, damit man von einer Synthese sprechen kann?

Im Laufe der zweiten Hälfte des 20. Jh. haben sich bestimmte Voraussetzungen in einer Nomenklaturregel heraus kristallisiert: „Wann darf man von einer Synthese und wann von einer Imitation sprechen“? Eine Synthese muss nachfolgende Bedingungen erfüllen, wenn nicht, dann zählt sie zu den Imitationen:

- Gleiche chemische Zusammensetzung wie ein natürlicher Stein
- Gleiches Aussehen
- Kein fremdes Bindemittel
- Gleiches Röntgendiagramm
- Gleiche Struktur im Raster-Elektronenmikroskop.



Abb.17: Synthetischer Beryll nach Lechleitner II (Hydrothermal-Verfahren). Handelsname „Sandwich Smaragd“.

Herstellungsverfahren - Übersicht

KRISTALLZÜCHTUNG AUS DER SCHMELZE

- Rekonstruierte Steine
- Flammenschmelzverfahren
- Flussmittelverfahren
- Schmelz- Ziehverfahren (Czochralski-Verfahren)
- Bridgeman-Stockbarger Verfahren usw.

KRISTALLZÜCHTUNG AUS DER LÖSUNG

- Hydrothermalverfahren

KRISTALLZÜCHTUNG AUS DER UMWANDLUNGSPHASE

- Hochdruck- Hochtemperaturverfahren.

KRISTALLZÜCHTUNG AUS DER DAMPF-PHASE UND BELT- METHODE

- CVD-Synthesen
- „Synthetischer Diamant“ („laboratory-grown“ oder „laboratory-created“)

KRISTALLZÜCHTUNG DURCH HOCH-FREQUENZINDUKTION

- Kühlungszucht-Synthesen.

* Die Auflistung beruht nicht auf Vollständigkeit sondern nur auf die wesentlichsten Herstellungsverfahren.



Abb. 18: KSZ- Zirkonia und Verneuil-Produkte im Rohzustand. Unterschiedliche Verfahren.



Abb. 19: KSZ- Zirkonias in verschiedenen Farben.



Abb. 20: „Kaleidoskop-Anhänger“ mit KSZ-Zirkonias.



Abb. 21: Schmuckring mit KSZ-Zirkonias als Brillant- Imitation.



Abb.22: Besondere Rarität: In Seibersdorf (Österreich) bestrahlte KSZ- Zirkonias (farblos) in orangebraunroten Farben.

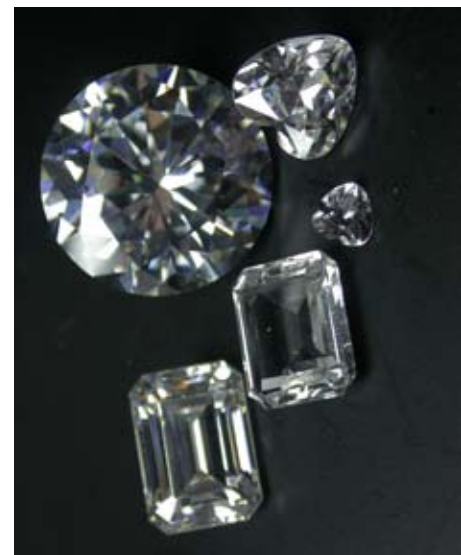


Abb.23: Farblose KSZ-Zirkonias als Imitation für Diamant/Brillant. In allen Größen, Farben, Schlifften und auch mit inneren Rissen vorkommend.



Abb.24: Zum Vergleich: Synthetischer Moissanit und gelbbrauner synthetischer Brillant (Tairus).

Produktionen von Synthesen im Edelsteinhandel des 20. Jhdts.

Produziert wurden in einer einfachen Übersicht nach 1945:

a) Undurchsichtige bis durchscheinende synthetische Edel- und Schmucksteine

- Lapis Lazuli: Ursprünglich Gilson, später andere Produzenten (Abb.26)
- Türkis: Ursprünglich Gilson, später andere Produzenten (Abb. 14 u. 33)
- Opal: ursprünglich Gilson, später Inamori/Kyocera und andere Produzenten (Abb.16, 27 u. 29)
- Koralle: ursprünglich Gilson, später andere Produzenten (Abb. 25 u. 28)
- Malachitprodukte als Imitation (Abb. 15 u. 31)
- Hämatit-Imitationen und andere (Abb. 32)

**Zu a) Beispiele für **synthetische (Imitationen) undurchsichtige Edel- und Schmucksteine:*

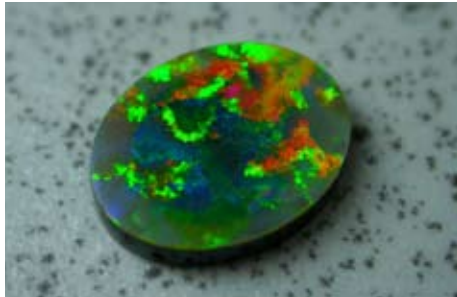


Abb.27: OT = „synthetischer Opal“, (Opal-Imitation nach Gilson). UT. = dunkles Keramikmaterial. Auch bei Dubletten und Tripletten kann „synthetisches“ Material vorkommen. Siehe Abb. 6.



Abb.32: „Synthetischer Hämatit“. „Silicium Carbid“ Imitation für Hämatit

b) Durchsichtige Synthetische Edel- und Schmucksteine

- Beryll
- Chrysoberyll
- Granat
- Korund
- Peridot
- Quarz
- Spinell
- Zoisit



Abb.25: „Synthetische Koralle“. Links: „Gibbsit“ (Kunstprodukt, Gibbsit). Rechts: Korallen- Imitation nach Gilson.



Abb. 28: Korallenimitation nach Gilson.



Abb.30: Verschiedene „synthetische Materialien“, vereint zu einem attraktiven Schmuckstein.



Abb.33: Synthetischer Opal nach Gilson. (Türkis-Imitation nach Gilson).



Abb.26: „Synthetischer Lapis Lazuli“. Lapis Lazuli-Imitation nach Gilson.

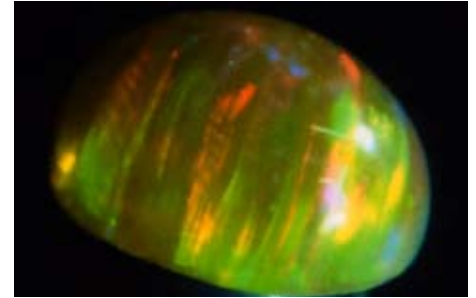


Abb.29: Synthetischer Gilson Opal. Opal-Imitation nach Gilson. (Siehe Abb. 17 und 6)



Abb.31: „Synthetischer Azur-Malachit“. Imitation für Azur-Malachit.

**Wirkliche synthetische undurchsichtige Steine gibt es kaum. Überwiegend sind es Kunstprodukte. Meistens sollte es lauten: z.B. Türkisimitation nach Gilson usw. Im Schmuckhandel ist die Kurzbezeichnung „Synthese“ einfacher und geläufiger und für den Konsumenten verständlicher!*

***In unseren nächsten GEMMO NEWS, gibt es zu den einzelnen Steinen „Gemmologische Erkennungsmöglichkeiten“*

- Diamant (siehe Tabelle)
- Granat
- Flussspat usw.

Hergestellt nach den verschiedensten Methoden. In der Regel lassen sich alle Edel- und Schmucksteine synthetisch herstellen.

Die Auflistung beruht nicht auf Vollständigkeit.



Abb.34: Historische Aufnahme von 1956 von GE (General Electric, USA). Die ersten Schmuckdiamanten wurden produziert.

***Zu b) Beispiele für durchsichtige synthetische Edel- und Schmucksteine:*

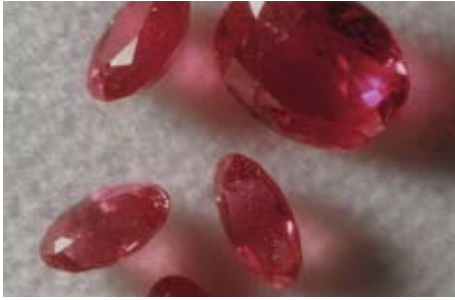


Abb.35: „Zuchtrubine nach Knischka“, verschiedene Verfahren.



Abb.38: „Lechleitner IV Smaragd. Synthetischer Smaragd nach Lechleitner. Flussmittelsynthese.



Abb.41: „TAIRUS Spinelle“ Synthetische Spinelle nach TAIRUS (Russland). Hydrothermalsynthese.

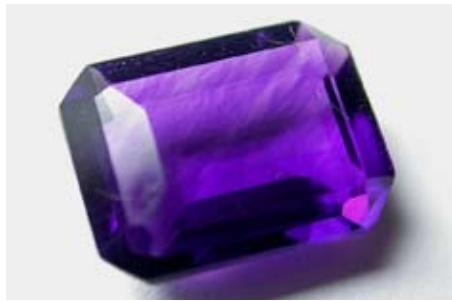


Abb.36: Synthetischer Quarz, früher „Russisch Quarz“. Hydrothermal-Synthese.



Abb.39: „Lechleitner Rubine“, Synthetische Rubine nach Lechleitner. Nach verschiedenen Verfahren.



Abb.42: „RAMAURA Rubine“ Synthetische Rubine nach Ramaura (USA). Flussmittelsynthese.

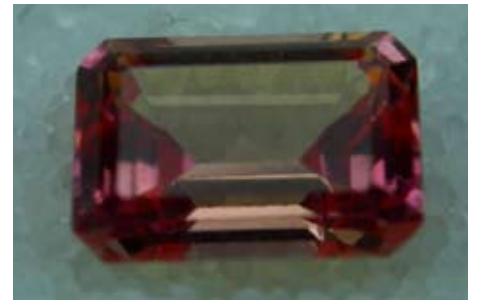


Abb.37: Im Original padparadscha-farbiger Saphir nach „TAIRUS“ (Russland) Hydrothermalsynthese.



Abb.40: „Chatham Smaragde“. Synthetische Smaragde nach Chatham. Flussmittelverfahren.

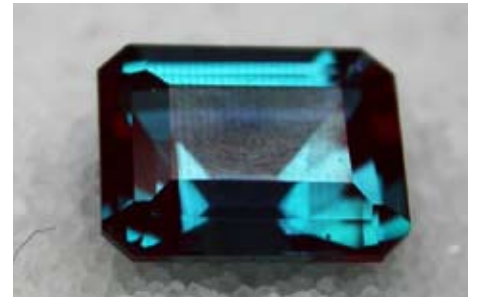


Abb.43: Synthetischer Alexandrit nach Verneuil oder Czochralski. Schmelztropf- oder Schmelzziehverfahren

***In unseren nächsten GEMMO NEWS, gibt es zu den einzelnen Steinen „Gemmologische Erkennungsmöglichkeiten“*

**auch bei uns gibt es Korallen...
rufen Sie einfach an...**



MF- HANDELS GES.M.B.H.
office@mfernstein.at
www.mfernstein.at
MOBIL 0650 317 65 73



Historische Entwicklung der Edelsteinsynthesen bis Ende 20. Jahrhundert

1837	Erstmalige Herstellung von synthetischem Rubin in kleinen und wirtschaftlich nicht verwendbaren Kristallen durch M. Gaudin.
1848	Erste Herstellung von synthetischem Smaragd und synthetischem Spinell durch J. J. Ebelmen in Sèvres (F).
1848	Erste Herstellung synthetischer Quarze nach dem Hydrothermalverfahren durch C. Schafhäütel.
1877	Herstellung synthetischer Rubine durch Edmond Frémy, die bereits in der Uhrenindustrie Verwendung fanden.
1880	Erste Versuche, Diamanten synthetisch herzustellen, durch J. B. Hannay und später durch H. Moissan.
1882/83	Künstliche Rubine, die durch Zusammenschmelzen kleiner Teile (Abfälle) von natürlichem Rubin entstanden sind, kommen unter dem Namen „Genfer Rubine“ (rubies de Genève) auf den Markt.
1887	Erste Versuche durch A. Lacroix, Rubine aus einer Gasphase zu kristallisieren.
1888	Berichte von P. G. Hautefeuille und A. Perrey über die erfolgreiche Synthese einer Reihe von Kristallen, darunter auch des Smaragds und des Alexandrits.
1890/91	Erfindung der Flammenschmelzverfahren durch den französischen Chemiker Auguste Victor Louis VERNEUIL (1856-1913) in Zusammenarbeit mit Edmond Frémy. Sie wurden bereits aus einer Schmelze auskristallisiert und wurden „rubic scientifiques“ genannt.
1893	„Rekonstruierte Rubine“ (rubic reconstitués), die von dem Chemiker Michaud durch Zusammenschmelzen kleiner Abfälle von natürlichem Rubin mittels Knallgasflamme erhalten worden waren. Sie wurden bis ca. 1904 hergestellt.
1902	Synthetische Rubine nach Verneuil.
1910	Synthetische Saphire nach Verneuil.
1917	Erfindung des Schmelz-Ziehverfahrens durch J. CZOCHRALSKI
1920	Synthetische Spinelle nach Verneuil.
1928	Prof. R. Nacken gelang die Synthese des Smaragds aus der Schmelze.
1930	Erste Versuche von C. F. CHATHAM aus San Francisco, synthetische Smaragde nach dem Verfahren von Hautefeuille-Perrey durch Züchtung aus der Schmelze herzustellen. Diese kamen erst 1946 auf den Markt.
1935	Herstellung synthetischer Smaragde der deutschen Firma I. G. Farben, die unter dem Handelsnamen „Igemerald“ vermarktet werden.
1938	C. F. Chatham (USA), synth. Smaragd im Flussmittelverfahren.
1942	Kommerzielle Herstellung hydrothormaler Quarze durch Prof. Nacken (erstmalig 1928).
1947	Linde Corporation (USA), Sternkorunde im Flammenschmelzverfahren.
1953	Erste synthetische Diamanten der schwedischen Firma ASEA nach dem Hochdruckverfahren.
1954	Synthetische Diamanten der US-Firma GENERAL ELECTRIC (Howard Tracy Hall)
1957	Erste Züchtungen von Smaragden nach dem Hydrothermalverfahren durch J. Wyart und S. Scavnicar sowie durch A. A. Ballman, A. J. Caporaso und R. A. Laudise.
1960	Erstmals Lechleitner (Österreich) mit überzogenem Beryll / Lechleitner I.
1962	Züchtung von synthetischen Smaragden in einer Schmelze aus Vanadiumoxid durch R. C. Linares.
1962	Herstellung synthetischer Amethyste nach dem Hydrothermalverfahren.
1963	J. Lechleitner (A) mit synth. Smaragd im Hydrothermalverfahren / Lechleitner II
1964	J. Lechleitner (A) mit synth. Smaragd im Hydrothermalverfahren / Lechleitner III.
1965	Linde (USA), synthetischer Smaragd
1966	C. Chatham (USA), synthetische Rubine im Flussmittelverfahren.
1967	R.C. Linares, synth. Smaragd.
1967	J.O.Crystals Resarch Co. (Australien), synth. Smaragde.
1968	Kashan- Ardon Associates (USA), synthetische Rubine im Flammenschmelzverfahren.
1969	P. Gilson (F), synth. Smaragd im Flussmittelverfahren.
1970	Erste synthetische Opale von P. Gilson.
1974	Lechleitner (Österreich) mit Flussmittelsynthese Lechleitner IV.
1975	Gilson (F) mit synth. Rubin im Flussmittelverfahren.
1978	Vacuum Ventures „Regency-Smaragd“ (USA)
1978	Biron/Pool-t (Australien)
1979	Lens „Lennix-Smaragd“ (Frankreich)
1979	Kyocera (Japan)
1980	Russland, diverse Edelsteine
1981	Ramaura_J. O. Crystals (USA), synth. Rubine im Flussmittelverfahren.
1982	Inamori-Kyocera (JP), synth. Rubine im Czochralski- und Flussmittelverfahren.
1983	J. Lechleitner (A), synth. Rubine (Flussmittelüberzug)
1983	Seiko (Japan), synth. Rubine im Zonenschmelzverfahren
1983	Shinna (JP), synth. Rubine im Flammenschmelzverfahren.
1983	Vasar (USR), synth. Smaragde
1983	Bijorewe (Japan)
1985	Biron (Australien).
1993	Douros (GR), synth. Rubine im Flussmittelverfahren, Lapis, Türkis, Korallen

Danach eine Vielzahl von synthetischen Steinen verschiedenster Hersteller

J. O. Crystals „Empress cultured emerald“ (U S A)
 Biron „Australian created emeralds“ (Australien)
 Guilin (China)
 Tech years (Hong Kong)
 AGEE (Japan)
 Novosibirsk (Russland), synthetische Diamanten, Rubine, Saphire, Smaragde,
 Tairus (Thailand/Russland), Rubin, Saphir, Smaragd, Alexandrit, Spinell (Hydrothermalverfahren)
 Südkorea
 Taiwan
 Chatham „Created Muzo Emerald“, synthetische Diamanten (alle Farben), Rubine und Saphire (Flussmittelverfahren)
 China, Russland, Amerika - Synthetische Diamanten
 Malossi (Italien), Rubine, Saphire, Smaragde, Aquamarine, Synth. Diamanten, Moissanite

Tabelle 1

Die Tabelle (aus Ö.Gem.G. und Gemmologische Akademie – WIFI – Linz) beruht nicht auf Vollständigkeit – berücksichtigt sind die bedeutendsten Synthesenzüchtungen des 20. Jh.

Nicht berücksichtigt sind Produkte und Produzenten ab 2000. Die fast gleichen Produzenten züchten nicht nur Smaragde, sondern auch Rubine, Saphire, Spinelle, Alexandrite, Diamanten usw.

Handelsmäßiges Vorkommen von farblosen Edelsteinsynthesen, -imitationen und natürlichen Ersatzsteinen für Diamanten im 20. Jahrhundert

Produkt	Chemie	Lichtbrechung	Doppelbrechung	Dispersion (CF)	Dichte (g/cm ³)	Härte
DIAMANT C	C	2,417	-----	0,025	3,52	10
Synthetischer KORUND	Al ₂ O ₃	1,762-1,770	0,008	0,011	4,00	9
Synthetischer SPINELL	MgAl ₂ O ₄	1,730	---	0,010	3,65	8
FABULIT Strontiumtitanat	SrTiO ₃	2,409	---	0,109	5,13	6
YAG Yttrium-Aluminium-Granat (Cirolit)	Y ₃ Al ₅ O ₁₂	1,833	---	0,015	4,55	8- 8 1/2
GGG („Galliant“) Gadolinium-Gallium-Granat	Gd ₃ Ga ₅ O ₁₂	2,03	---	0,022	7,05	6 1/2
Synthetischer LINOBAT	LiNbO ₃	2,203-2,273	0,070	0,075	5,13	6
Synthetischer KSZ („Zirkonia“)	ZrO ₂ + CaO,Y ₂ O ₃ , MgO	2,176	---	0,035	5,5-5,9	8 1/2
Synthetischer MOISSANIT	SiC	2,648-2,691	0,043	0,104	3,22	9 1/4
Synthetischer SPINELL	MgAl ₂ O ₄	1,730	---	0,010	3,65	8
Synthetischer RUTIL	TiO ₂	2,616-2,903	0,287	0,190	4,26	6- 6 1/2
NATÜRLICHE ERSATZSTEINE (farblos)						
ZIRKON (Hochzirkon)	ZrSiO ₄	1,925-1,984	0,059	0,022	4,70	7- 7 1/2
TOPAS (Sklavendiamant)	Al ₂ F ₂ SiO ₄	1,619-1,627 +/-	0,008	0,008	3,53	8
KORUND (Leukosaphir)	Al ₂ O ₃	1,762-1,770	0,008	0,011	4,00	9
BERGKRISTALL (Austria Diamond)	SiO ₂	1,544-1,553	0,009	0,008	2,66	7
BERYLL (Goshenit)	Be ₃ Al ₂ Si ₈ O ₁₈	1,577-1,583	0,006	0,009	2,72	7 1/2- 8

Tabelle 2

Die Auflistung beruht nicht auf Vollständigkeit. Alle Konstanten sind +/- Werte.

Mitverwendete Literatur:

Edelsteine. Prof. Dr. sc. Heiner Vollstädt und Dipl.-Min. Rolf Baumgärtel 1982). Bestimmungstabellen für Edelsteine, Synthesen und Imitationen. Birgit Günther. PROF. RÖSSLER'S EDELSTEINE ERKENNEN; Tabellenbuch, Edelsteine und ihre chemisch- physikalischen Eigenschaften sowie innere Merkmale. RÖSSLER – Lehrbuch der Mineralogie. GEMMOLOGISCHE AKADEMIE- Linz und Ö. Gem. G. . Imitationen, Synthesen und Kunststeine, RÖSSLER, BREISACH. RÖSSLER'S STUDIEENREIHEN - Band 4, Verneuil Synthesen und Sondernummer Band 4, SYNTHESSEN nach KNISCHKA.

Wird in den nächsten Gemmo News fortgesetzt.
>> Material und Fotos: Lebrsammlung Prof. L. Rössler

RuTech Rupp GmbH
Siebensterngasse 30
1070 Wien

Tel: +43 1 907 61 50-0
Fax: +43 1 907 61 50-22
Mail: info@rutech.at
http://www.rutech.at

RuTECH
technik & Zubehör

Diamant Erkennung - Imitationen - „Farbloser Stein“?

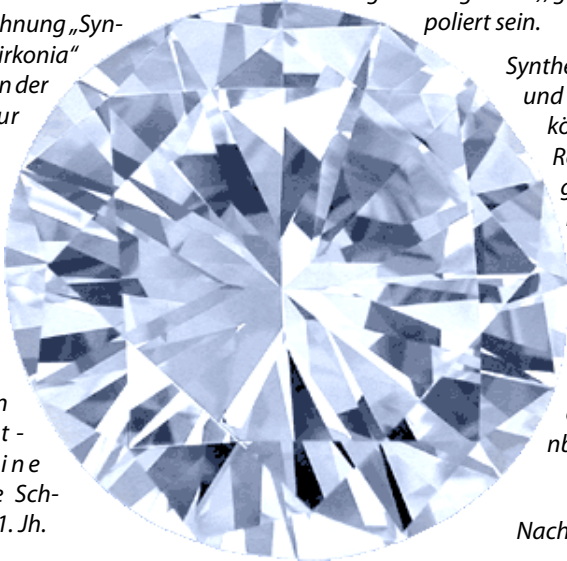
Teil 2

WELCHE MERKMALE KANN EIN SYNTHETISCHER ZIRKONIA AN DER RONDISTE ZEIGEN?

Innere Merkmale kommen bei Zirkonia nicht vor, außer bei krakelierten Steinen, die meist innere Sprünge (Risse) zeigen. Das sind aber keine Einschlüsse! Alle chemisch-physikalischen Konstanten siehe Tabelle.

Die Bezeichnung „Synthetischer Zirkonia“ ist seit 1990 in der Nomenklatur verankert. Zirkonias und

Verneuil-Synthese sind die in großer Anzahl produzierten Diamant-Ersatzsteine im „Lifestyle Schmuck“ des 21. Jh.



• Zirkonias können in verschiedenen Rondistvariationen, ähnlich wie bei Diamant/ Brillant vorkommen.

• Sie zeigen jedoch keine besonders harte Glanzerscheinung. Sie sehen „weich“ aus.

• Die Rondisten können entweder fein (sieht geschmirgelt aus), gesägt oder hochglänzend poliert sein.

Synthetische Zirkonias (KSZ) und synthetische Moissanite können manchmal an der Rondiste Merkmale zeigen, als wäre es Diamant/ Brillant.

Betrachtet man diese etwas genauer, dann merkt man, dass es kein Diamant/ Brillant sein kann. Sie sind alle mit einer 10 fach Lupe erkennbar!

Nachfolgend einige Beispiele:



Abb.7: Alle Rondisten sind überwiegend beschädigt, d. h sie zeigen „Granierungen“, die es bei Diamant/ Brillant in dieser Erscheinung niemals gibt.



Abb.8: Diese Rondiste an einem bestrahlten Zirkonia zeigt sich als wäre sie „gefeilt“. So eine Rondiste gibt es bei Diamant/ Brillant nicht.



Abb.1: Matte, graue Rondiste an einem Zirkonia.



Abb.4 : Alle Farben sind bei Zirkonia möglich (farblos bis schwarz).

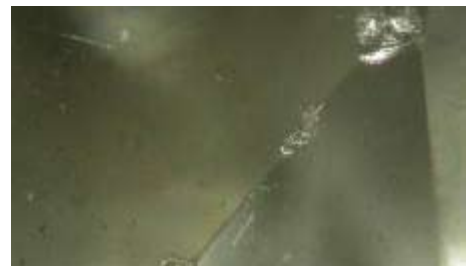


Abb.9: Zum Vergleich: Schliiffkantengranierungen an einem natürlichen Zirkon.



Abb.2: Rondisten von Zirkonia zeigen sich vielfach in senkrechten Linien (sieht wie gesägt oder gefeilt aus). Diese Art gibt es bei Diamant/ Brillant nicht.



Abb.5: Leicht polierte Rondiste.

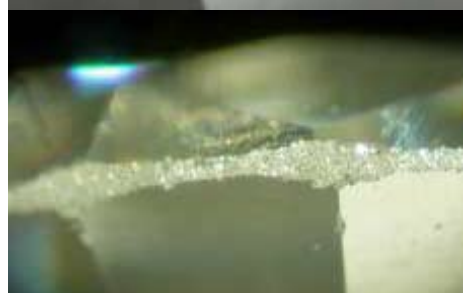


Abb.10 und 11: Ausbruchstellen (muschelrig) bei Zirkonia. Solche Erscheinungsbilder gibt es bei Diamant/ Brillant nicht.

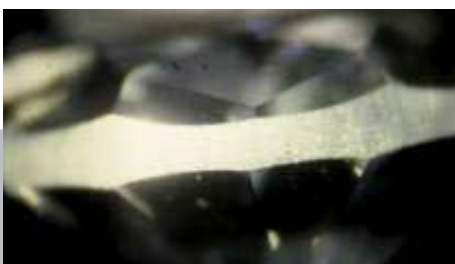


Abb. 3: Graue, matte Rondiste. Sieht aus wie „matt geschmirgelt“.



Abb. 6: Abgerundete Schliiffacettenkanten.

EINE ANDERE MÖGLICHKEIT WÄRE DIE BETRACHTUNG DES ZIRKONIA VON DER RÜCKSEITE AUF EINER HELLEN UNTERLAGE:

In gefasstem Zustand, bei genügend großer Steinöffnung kann man das Gesichtsfeld des Zirkonia von der Rückseite beobachten, oder vielleicht sogar eine Punktprobe erstellen.

Das Erscheinungsbild ist grau – durchsichtig mit einer schwachen „sägeblattartigen, gräulichen Struktur.

Brachte Mitte der 70er Jahre der synthetische „Fianit“- später „Cubic Zirkonia (KSZ) - eine Verunsicherung am Diamantenmarkt in Bezug Diamant/Brillant-Imitation mit sich, so ergab sich gegen Ende des 20. Jh. eine neuerliche Steigerung mit der Erfindung des synthetischen Schmuck-Moissanites.

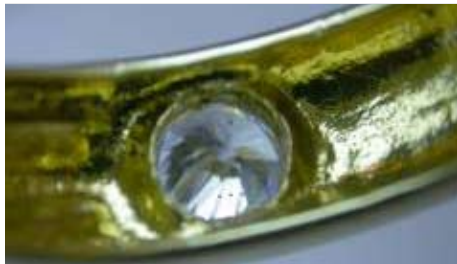


Abb.12: Zirkonia lässt Licht durch.



Abb.13: Punkt- oder Schriftprobe zeigt einen dunklen Kreis. Punkt oder Schrift vergrößert.



Abb.14: Eine Hilfestellung mit einem gemmologischen Gerät wäre das Betrachten der Fluoreszenzerscheinung.

Typisch für Zirkonia ist die gelbliche Fluoreszenz bei 254 nm (UVS), in dieser Farbe aber nur bei farblosen Steinen.

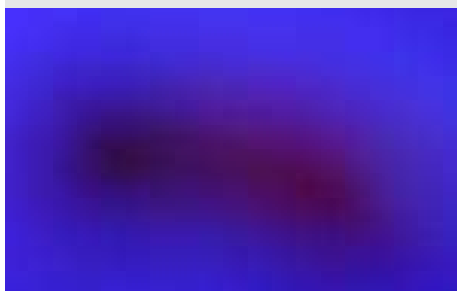


Abb.15: Zum Vergleich: Blutorangefarbige UVS-Erscheinung bei synthetischem, farblosem Moissanit.

Zirkonias zeigen im Gegensatz zum Diamanten keine Fransen an der Rondiste!

MOISSANIT

Dieser seit 1999 bekannte synthetische Diamant-Ersatzstein (Rössler Studienreihe; Synthetischer Moissanit 1999) brachte nach dem Zirkonia eine neue Verwechslungsmöglichkeit. Hatte 1975 der Cubic-Zirkonia schon genug Verunsicherung verursacht, so bringt der synthetische Moissanit bis heute zusätzliche Herausforderungen mit sich.

Im Vergleich mit dem synthetischen Zirkonia sind seine Eigenschaften deutlich unterschiedlich, rein visuell betrachtet ist er dem Diamanten (Brillanten) aber sehr ähnlich (siehe Tabelle). In der „Kleinen Diamantware“ kann es bei Unkenntnis zu einer erschwerten Diagnostizierung kommen.

WELCHE MERKMALE KANN EIN SYNTHETISCHER MOISSANIT - MIT DER LUPE BETRACHTET - AN DER RONDISTE ZEIGEN?



Abb.16: Synthetischer Moissanit mit polierter Rondiste.

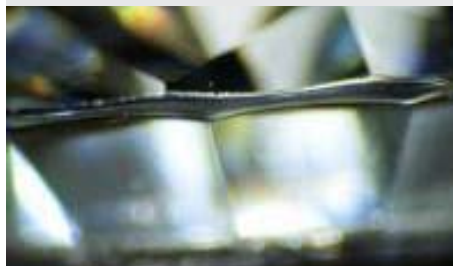


Abb.17: Synthetischer Moissanit mit einer unüblichen Rondiste, die „glasartig“ aussieht.

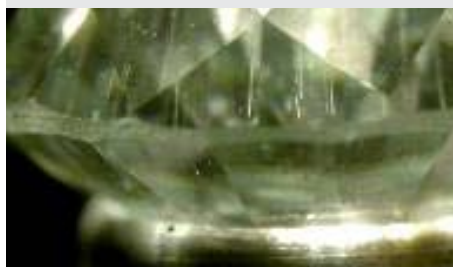


Abb.18: Synthetischer Moissanit mit rauer Rondiste und den charakteristischen Hohlkanälen.



Abb.19: Rondiste eines synthetischen Moissanites, die sehr ähnlich jener eines Brillanten ist.

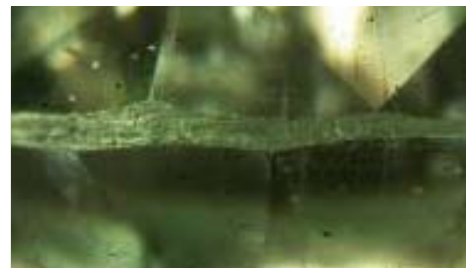


Abb.20: Raue Rondiste, die ähnlich dem Brillant ist.

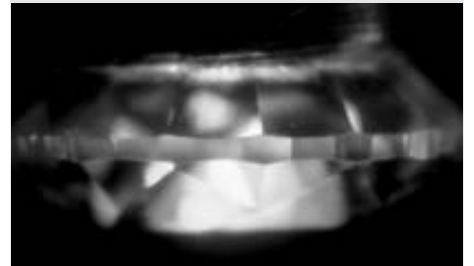


Abb.21: Eine Seltenheit -aber es gibt sie-, ist eine facettierte Rondiste an einem synthetischen Moissanit.



Abb.22: Bräunlicher synthetischer Moissanit mit Hohlkanälen und „schwarzen“ Rückständen.



Abb.23: Von der Rondiste in den OT hineingehende Hohlspitzen bei einem synthetischen Moissanit.



Abb.24: Brillant mit „fransiger Rondiste“. Keine der genannten Diamantimitationen hat eine „fransige Rondiste“.

Eine solche Beschaffenheit der Rondiste kann es nur bei Diamant/Brillant geben!

Moissanite zeigen keine Fransen an der Rondiste, so wie dies bei Brillanten vorkommen kann!

GENERELLE ERKENNUNGSMERKMALE BEI SYNTHETISCHEM MOISSANIT

Die vorgelegten Untersuchungsergebnisse konnten an ungefassten, farblosen, grünen und bräunlichen Moissaniten erstellt werden.

- **Schliffart:** Brillant und Fantasie
- **Schliffform:** Rund und Fantasie
- **Gesamteindruck** -insbesondere bei „kleiner“ Ware- sehr brillantähnlich.
- **Beschaffenheit der Rondiste:** facettiert, poliert oder rau.
- **Feine, diffuse farblose Nadeln oder Hohlkanäle, parallel zur c-Achse. Teilweise mehrphasig gefüllt. Mit Lupe nicht immer erkennbar (kleine Ware).**
- **Dunkle, noch nicht genau definierte Rückstände.**
- **Ungefasst und von der Rückseite zu einer weißen Unterlage betrachtet, zeigt Moissanit das gleiche asternartige dunkle Gesichtsfeld wie Brillant (hohe Lichtbrechung).**
- **Die Punkt- oder Schriftprobe verhält sich wie bei Brillant, nämlich dunkel, im Unterschied zu Zirkonia, wo der Punkt oder das Schriftfeld sichtbar ist.**
- **Dispersion (Farbenspiel) schwächer als bei Fabulit.**
- **Die Fluoreszenz im UVL ist bei seitlicher Betrachtung dunkelorange (Dunkelkammer).**
- **Bei schrägem Lichteinfall auf die Facetten ist ein deutlicher "oranger Flash - Effekt" zu erkennen. Bei dunkelgrünen Steinen entfällt der "Flasheffekt" und man kann nur die Schliiffkantendoppelbrechung erkennen.**
- **Am Polariskop zeigt der Moissanit nicht immer ein anisotropes Erscheinungsbild, da die Steine überwiegend zur optischen Achse geschliffen werden.**
- **Synthetischer Moissanit zeigt im Polariskop eine deutlichere Dunkelstellung als Brillant.**
- **Die Kantendoppelbrechung ist bei gefassten und kleinen Steinen schwer erkennbar, da diese immer nur bei schräger Betrachtung zur optischen Achse sichtbar ist. Bei ungefassten Steinen über 0,50ct ist die Doppelbrechung mit der Lupe leichter erkennbar.**
- **Die zur Untersuchung vorgelegten grünlichen Steine (Russische Moissanite) wiesen keine Fluoreszenz auf.**
- **Die Dichte im ungefassten Zustand ist mittels Methylenjodid (Dijodmethan) leicht ermittelbar, denn der synthetische Moissanit schwimmt in der Flüssigkeit.**
- **Scharfe Schliffacettenkanten, ähnlich wie bei Brillant.**
- **Politurstreifen, die alle in eine Richtung laufen können.**



Abb.25: Im gefassten wie im losen Zustand ist die Schliiffkantendoppelbrechung nur bei schräger Betrachtung durch den Oberteil/Unterteil sichtbar.



Abb.26: Seitliche Betrachtung ist notwendig. Ergebnis siehe Abbildungen 26 bis 29.



Abb.27

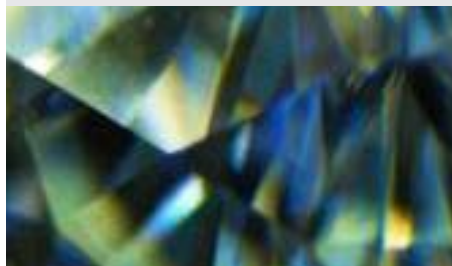


Abb.28

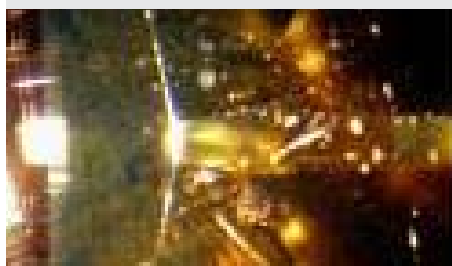


Abb.29: Verschiedene Erscheinungen der Schliiffkantendoppelbrechung (Abb. 27-29)

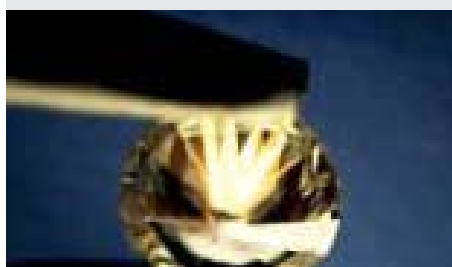


Abb.30: Im ungefassten Zustand lässt sich bei farblos/gelblichen Moissaniten am Pavillon an der Rückseite ein deutlicher „orangebräunlicher Flash“ erkennen.



Abb.31: Brillant: Von der Rückseite zu einer weißen Unterlage betrachtet, sieht man ein deutliches, dunkles „asterartiges“ Gesichtsfeld.



Abb.32: Synthetischer Moissanit: Von der Rückseite zu einer weißen Unterlage betrachtet, sieht man ebenfalls ein sehr deutliches, dunkles „asterartiges“ Gesichtsfeld.



Abb.33: Synthetischer Zirkonia: Von der Rückseite zu einer weißen Unterlage betrachtet, sieht man nur ein schwaches, graues „asterartiges“ Gesichtsfeld.



Abb.34: Von links nach rechts: Brillant, Zirkonia und Moissanit.

WAS MAN MIT DER LUPE NICHT ERKENNEN KANN!

Mit der Lupe – und in vielen Fällen auch nicht mit dem Mikroskop – kann ein synthetischer Diamant/Brillant von einem natürlichen nicht unterschieden werden. Das Gleiche gilt für bestrahlte- und HPHT behandelte Diamanten.



Abb.35: Geriebene Rondiste an einem synthetischen Brillanten nach „TAIRUS“ in Fancy-Color. Synthetische Brillanten besitzen keine ÄTZFIGUREN



Abb.36: Eine etwas sonderbare geriebene Rondiste an einem synthetischen Brillanten nach „TAIRUS“ in Fancy- Colour

WAS MAN ABER MIT DER LUPE ERKENNEN KANN!

Mit der Lupe lassen sich sowohl im gefassten als auch im ungefassten Zustand bestimmte Behandlungen erkennen, wie z.B. Rissfüllungen und Laserbehandlungen.



Abb.37: Fransige Rondiste. Rissgefüllter Brillant, wobei die Füllung von der Rondiste mit einem „Flash- Effekt“ ausgeht. Der rosa Flash ist in der Mitte oben erkennbar.



Abb.38: Fransige Rondiste. Rissgefüllter Brillant, wobei die Füllung von der Rondiste mit einem „Flash- Effekt“ ausgeht. Der rosa Flash ist in der Mitte oben erkennbar.



Abb.39: Brillant mit Laserbohrung und Totalreflexion (Spiegelung der Bohrkanäle). 25x.



Abb.40: Brillant mit Laserbohrung und Totalreflexion (Spiegelung der Bohrkanäle). 15x.

**In keiner der genannten
Diamant- Imitationen findet man:
Innere, natürliche Merkmale oder
eine Totalreflexion.
Innere Merkmale (Natürliche Einschlüsse)
besitzen nur natürliche Diamanten!**



Abb.41: Brillant mit einem inneren Merkmal (Einschluss) und mit Totalreflexion.



Abb.42: Diamant mit inneren Merkmalen (Kristalleinschlüsse).

ZUSAMMENFASSUNG

In Summe gesehen lässt sich aus der Dokumentation erkennen, dass es nicht so einfach ist, am Verkaufspult einen Diamant/Brillant von einer der beiden wichtigsten Imitationen zu unterscheiden. Und dies in sehr rascher Zeit, vor dem Kunden und vielleicht noch am verschmutzten Schmuckstück.

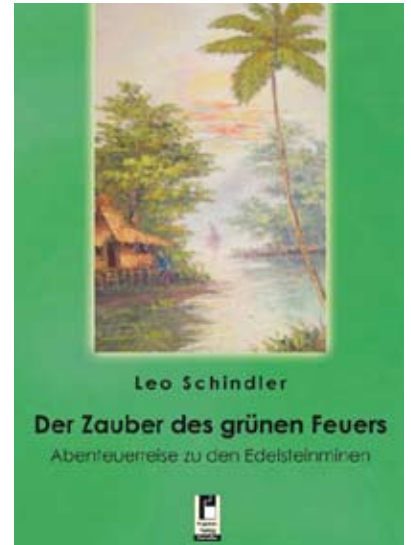
Für ungeübte Verkäufer eine echte Herausforderung. Üben erleichtert die Hilfslosigkeit!

Elektronische Hilfsgeräte können die Diagnose erleichtern, aber auch nur dann, wenn man deren Handhabung beherrscht. In einer unserer nächsten Nummern werden wir uns mit diesen Geräten beschäftigen.

Ansonsten wird leider die Bezeichnung „ein farbloser Stein“ weiterhin im Servicebereich (bei Reparaturannahme oder Anfertigung) seine Anwendung finden – beim Sachverständigen hingegen darf es nicht sein!

**>> Material und Fotos:
Lehrsammlung Prof. L. Rössler**

BUCHTIP



Der Zauber des grünen Feuers

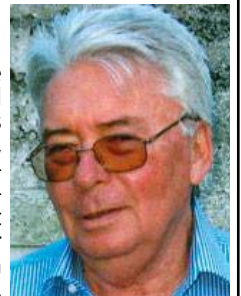
- ISBN 978-3-86237- 440-3
- Kosten: € 12,50
- Verlag: Projekte-Verlag, Cornelius

Über den Autor:

Leo Schindler wurde 1939 in Wien geboren. Im Alter von 16 Jahren erwarb er die Pilotenlizenz und nach dem Gymnasium begann er ein Doppelstudium – Flugzeugbau und Maschinenbau, das er 1961 als Techniker abschloss. Die folgenden drei Jahre bis 1964 arbeitete er als Konstrukteur in der Aluminiumindustrie.

Es gelangen ihm verschiedene Erfindungen, und er erhielt acht internationale Patente, die er an einen deutschen Konzern verkaufte. Finanziell unabhängig, begann er ein Studium der Mineralogie an der Universität in Wien. Nach einigen Semestern wurde das Fernweh übermächtig und er machte seine erste Reise nach Brasilien. In den Edelsteinminen von Minas Gerais traf er Jakob Sacharny, den Edelsteinpapst von Brasilien, mit dem ihn bald eine tiefe Freundschaft verband. Gemeinsam fuhren sie die nächsten fünfzehn Jahre bis 1982 zu allen bekanntesten Edelsteinminen Südamerikas, Afrikas und Asiens. Nach dem Tod seines Freundes verließ er Brasilien und kaufte eine Mine in Simbabwe, dem ehemaligen Rhodesien. Aber schon nach einem Jahr änderte sich die politische Situation, und die Lage für die weiße Bevölkerung wurde so gefährlich, dass er nach Sambia übersiedelte. Ab 1984 waren sein Stützpunkt und auch sein Büro in Lusaka, der Hauptstadt Sambias.

Von da aus besuchte er Madagaskar und alle Länder des südlichen Afrikas, in denen Edelsteinvorkommen bekannt wurden. Seit 2008 lebt er wieder in seinem Haus am Rande von Wien. Von diesem Zentrum aus kann er seinem Hobby, dem Segelfliegen, nachgehen und seinem periodisch auftretenden Fernweh nachgeben.



BRILLANT – MOISSANIT - ZIRKONIA

ÜBERSICHTSTABELLE

Eigenschaften	Synth. Moissanit	Diamant/Brillant	Synth. "Cubic- Zirkonia"
Chemie	Siliciumcarbid	Kohlenstoff	ZrO ₂ + CaO oder ZrO ₂ + Y ₃ O ₃
Chemisches Zeichen	SiC	C	ZrO ₂ + Yttrium - oder Calciumoxid
Kristallisation	Hexagonal	Kubisch	Kubisch stabilisiert
Farben	Fast farblos, schwach gelblich, gelbgrünlich, grün schwarz	Alle, natürlich und behandelt	Alle
Polariskop	Geschliffen zur optischen Achse. Bleiben daher trotz Drehung um 3600 in einer isotropen Position. Sehr unterschiedlich. Deutlicher als Brillant.	Isotropes Verhalten. Spannungsdoppelbrechung	isotropes Verhalten. Spannungsdoppelbrechung
Lichtbrechung	n = 2,648 - 2,694 +/-	n = 2,417 - 2,42	n = 2,15 - 2,20
Doppelbrechung	= 0,046 +/- (zweiachsig/positiv.) Kantendoppelbrechung	keine	keine
Dispersion	0,104	0,044	0,060
Härte (nach Mohs)	9,25	10	8,5
Dichte	3,22	3,52	5,56 - 6,00
Fluoreszenz UVL (366nm)	farblos = dunkles Orange grün = inert bräunlich = inert	Unterschiedlich Blau, grün, rosé usw.	Unterschiedlich. Farblos, gelblich, rosaorange. Je nach Farbe unterschiedlich.
Spektrum	Nicht auswertbar	Gelbreihe	Je nach Farbe unterschiedlich. Farblos nicht auswertbar
Elektrische Leitfähigkeit Wärmetester	Zeigt am Wärmeleitgerät die gleiche Reaktion wie Diamant. Halbleitendes synthetisches Mineral wie Diamant. Es gibt eigene Testgeräte für Moissanit.	Ergibt am Wärmeleitgerät die Diagnose „Diamant“. Halbleiter.	Reagiert am Wärmeleitgerät nicht.
Beständigkeit	Bis 1700°C an der Luft stabil Bis 2000°C im Vakuum stabil	Verbrennt oberflächlich bei ca. 800°C, milchig, trüb. Abdeckmitteln verwenden!	Wird spröde, weißlich und rissig bei ca. 700 bis 800°C.
Widerstandsfähigkeit	Stabil gegenüber Säuren und Laugen - außer Flusssäure.	Stabil gegenüber Säuren und Laugen - außer Flusssäure.	Stabil gegenüber Säuren und Laugen - außer Flusssäure.
Gusseigenschaft	positiv	positiv	positiv +/-
Verarbeitungseigenschaft	Sehr gut. Unproblematisch bei Fass-, Schleif- und Polierarbeiten.	Sehr gut bei Fass-, Schleif- und Polierarbeiten.	Bei Fassarbeiten kann die Rondiste leicht beschädigt werden. Mit Korund leicht ritzbar.
Brillanz	Etwas geringer als bei Brillant	Hohe Brillanz	Deutlich niedriger als Brillant. Vorsicht bei jenen, die nach einem neuen Verfahren geschliffenen werden.
<i>Synthetischer Moissanit besitzt so wie der synthetische Zirkonia keine Spaltbarkeit.</i>			

KOM. RAT W. GROSS NFG.

INGE GROSS

Siebensterngasse 29

1070 Wien

Tel. und Fax: +43 1/ 522 55 77

**EDELSTEINE, SCHMUCKSTEINE, SYNTHESEN
UND PERLEN. ITALIENISCHE KORALLEN**

Gegründet

1836

**SCHNÄPPCHEN
SCHATZKISTE**



**Große Auswahl an Ersatzsteinen für antike
und sakrale Schmuck-Gegenstände**

ARTENSCHUTZBESTIMMUNGEN

Viele Juweliere, Goldschmiede, Touristen und Händler mit organischen Materialien unterschätzen die Artenschutzbestimmungen.

Beginnend mit dieser Ausgabe werden wir uns mit den neuen Artenschutzbestimmungen bei: Korallen, Elfenbein und Schildpatt sowie anderen organischen Materialien beschäftigen. Reg. Rat. Rudolf Tomek wird in kurzen Übersichten die wesentlichsten gesetzlichen Bestimmungen behandeln.

EINFUHR VON KORALLEN IN DIE EUROPÄISCHE UNION?

Die zurzeit gültige Fassung.

Rechtsvorschriften stützen sich auf die Verordnung (EG) 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 und die dazugehörigen Durchführungsverordnungen.

Für die Einfuhr von Arten bzw. Exemplaren des Anhangs **A und B** benötigen Sie:

Eine **Einfuhrgenehmigung**, ausgestellt von der zuständigen Behörde im Bestimmungsmittgliedstaat (In Österreich ist dies das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und **Wasserwirtschaft**) in der Folge Vollzugsbehörde genannt.

Für Arten die auch im Anhang I, II und III aufgeführt sind brauchen Sie die (Wieder-) Ausfuhrunterlagen des (Wieder-) Ausfuhrlandes, wenn im Feld 24 der Einfuhrgenehmigung angemerkt ist, dass diese Unterlagen der Einfuhrzollstelle vorzulegen sind.

Zum Beispiel: Korallen des Anhangs B II

- Schwarze Koralle
- Blaue Koralle
- alle Steinkorallen usw.

Für Exemplare des **Anhangs C** ist erforderlich: Die **Einfuhrmeldung**, muss von Ihnen als Einführer ausgefüllt und von der Zollstelle bestätigt sein. Weiters dürfen Sie nicht vergessen für Arten, die auch im Anhang II oder III gelistet sind die (Wieder-) Ausfuhrunterlagen des (Wieder-) Ausfuhrlandes) vorzulegen.

Für die Ausfuhr von Exemplare des **Anhangs III**: Wenn es sich um eine erstmalige Ausfuhr aus dem Ursprungsland handelt ein Ursprungszeugnis bzw. erfolgt die Einfuhr aus jenem Vertragsstaat, der die Aufnahme dieser Art in den Anhang III veranlasste, so ist eine **Ausfuhrgenehmigung** erforderlich.



Abb.1: Auszug aus Rössler's Korallenbuch. Zweireihiges Korallencollier bestehend aus: 1. Reihe: Corallium japonicum. 2. Reihe: Corallium secundum. Artenschutz C III.

Beispiel:

Corallium elatius, Corallium japonicum, Corallium konjoi und Corallium secundum; aus China erfordern eine Ausfuhrgenehmigung, zumal China die Aufnahme in den Anhang III der vorgenannten Korallen veranlasste. Also: Ein Ursprungszeugnis aus China ist unzulässig.

Die Verordnung gilt nicht für Fossilien (Sammelbezeichnung für Versteinerungen in Zusammenhang mit der vorzitierten Verordnung).

Korallensand d.h. Material mit einem Durchmesser von 2 mm, das vollständig oder teilweise aus fein zerbrochenen Fragmenten toter Korallen besteht und das unter anderem auch Bestandteile von Foraminiferen (biol. zu den Wurzelfüßern gehörendes Urtierchen), Weich- oder Krebstierschalen und Kalkalgen enthalten kann;

Korallenfragmente/-Bruchstücke (einschließlich Kies- und Bruchsteine) d.h. unzusammenhängende Bruchstücke fingerähnlicher toter Korallen und anderer Materialien zwischen 2 und 30 mm, in jeder Richtung gemessen Strandgut, immer unbearbeitet).



Abb.2: „Midwaykorallen“ aus Fernost. Corallium secundum. C III.

Bemerkung:

Corallium Rubrum (Edelkoralle- Mittelmeerkoralle), die in Italien, Frankreich, Tunesien und Marokko vorkommen, sind n o c h in keinen der Anhänge A, B, C und D der Verordnung (EG) 338/97 gelistet und unterliegen daher auch noch nicht den Rechtsvorschriften der vorzitierten Verordnung.

Dies schließt jedoch nicht aus, dass bei einer Einfuhr von solchen Korallen (selbstverständlich auch von allen anderen artengeschützten Exemplaren aller Art) von einem Drittland in die Europäische Union, insbesondere für kommerzielle Zwecke, ein Zollverfahren zu eröffnen bzw. zu beantragen ist, zumal die darauf lastenden Einfuhr- bzw. Eingangsabgaben zu entrichten sind.

Wie lange ist eine Einfuhr-, Ausfuhrgenehmigung- oder Wiederausfuhrbescheinigung gültig?

Die Gültigkeitsdauer von Genehmigungen der Einfuhr in die Gemeinschaft beträgt höchstens zwölf Monate. Ohne ein entsprechendes Ausfuhr- oder Wiederausfuhrdokument ist eine Einfuhrgenehmigung nicht gültig.

Gültigkeit der Ausfuhrgenehmigung und einer Wiederausfuhrbescheinigung beträgt höchstens sechs Monate. Nach Ablauf der Gültigkeitsdauer sind die vorgenannten Genehmigungen und Bescheinigungen in jeder Hinsicht als ungültig zu betrachten.

Sie als Besitzer müssen das Original und sämtliche Kopien abgelaufener oder nicht genutzter, oben näher bezeichneter Genehmigungen oder Bescheinigungen, unverzüglich an die ausstellende Behörde (Vollzugsbehörde) zurücksenden.

PROZEDERE FÜR DEN EINFÜHRER BEI DER ZOLLSTELLE:

Bei einer Einfuhrgenehmigung:

Sie als Einführer oder ein von Ihnen hierzu ermächtigter Vertreter übergibt nachstehend genannte Dokumente der dafür zuständigen Zollstelle am bestimmten Ort der Einfuhr in die Gemeinschaft:

- a.) das Original
- b.) die „Kopie für den Inhaber“
- c.) wenn in der Einfuhrgenehmigung festgelegt, alle Unterlagen aus dem Ausfuhr- oder Wiederausfuhrland,

d.) vorkommen, kann auch, dass die Nummer des Fracht- oder Luftfrachtbriefes anzugeben ist.

Was macht die dafür zuständige Zollstelle?

Die Zollstelle übermittelt nach Bearbeitung des Originals der Einfuhrgenehmigung und der Kopie dieser, für den Inhaber, (genannt Formblatt Nr. 2) Ihnen als Einführer oder dem von Ihnen hierzu befugten Vertreter.

Das Original der Einfuhrgenehmigung auch (Formblatt Nr.1) genannt und sämtliche bezughabende Unterlagen aus dem Ausfuhr- oder Wiederausfuhrland werden weitergeleitet.

Resümee:

An dieser Zusammenfassung lässt sich erkennen und abhängig machen, ob Sie das Prozedere eines Eigenimportes von artengeschützten Exemplaren egal welcher Art in Kauf nehmen.

Eines ist sicher, Vergehen in artenschutzrechtlicher Hinsicht sind auf keinen Fall als Kavaliersdelikt anzusehen und können mit erheblichen Problemen verbunden sein und empfindliche Vermögensstrafen (Geldstrafen bis hin zu Freiheitsstrafen) nach sich ziehen.

ACHTUNG BEIM EINKAUF EINES SOUVENIERS!

Wann braucht man eine Genehmigung?

Für EU-Bürger bei der Einreise vom Ausland (Drittland) In die EU:

Aus Tier- und Pflanzenarten hergestellt sind, die bei CITES und in den EG-Verordnungen über den Handel mit wildlebenden Tier- und Pflanzenarten gelistet sind, wenn Ihr Souvenir:

- a) Aus einer Art hergestellt ist, die nicht im Anhang A der EG Verordnung steht
- b) wenn Ihr Souvenir aus einem toten Exemplar oder Produkt hergestellt ist,
- c) nur für Ihren privaten Gebrauch und nicht für kommerzielle Zwecke bestimmt ist
- d) sich in Ihrem persönlichen Gepäck befindet

Folgende Waren sind gemeint:

1. bis zu drei Stück sog. Regenstöcken („rainsticks“), das sind aus Kakteenholz gefertigte Musikinstrumente, und /oder
2. bis zu vier Erzeugnisse von toten, verarbeiteten Exemplaren von Krokodilen (ausgenommen Fleisch und Jagdtrophäen), und/oder
3. bis zu drei Gehäusen von Fechterschnecken und/oder
4. bis zu vier toten Exemplaren von Seepferdchen und/oder
5. bis zu drei Exemplare von Riesenmuscheln, insgesamt nicht mehr als 3 kg, wobei ein Exemplar aus einer intakten vollständigen Schale oder zwei zusammenpassenden Schalenhälften bestehen kann.

UND Sie brauchen immer eine Ausfuhrgenehmigung des Herkunftslandes! Dies gilt nicht für lebend Exemplare und Arten, die im Anhang A gelistet sind.

ACHTUNG:

Beim Kauf von Elfenbeinschnitzereien, Gegenständen- (Figuren) aus Tropenholz, oder Schildpatt ist unbedingt zu beachten, dass sowohl für die Ausfuhr aus dem Urlaubsland als auch für die Einfuhr nach Österreich Artenschutzdokumente erforderlich sind.

Rechtzeitige Information (am besten bereits vor Reiseantritt) gibt das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (erreichbar unter Tel. +43(0)1 51522; www.cites.at) oder die Zollverwaltung.

>> Fotos: Prof. L. Rössler

Inhalt: Reg. Rat. Rudolf Tomek

Wird in der nächsten Ausgabe fortgesetzt.

Labor News

SMARAGD- UND PARAIBARING

Zu einer Untersuchung gelangten zwei Juwelen-Ringe. Einer mit einem Smaragd und zwei Brillanten, der zweite Ring besetzt mit einem angeblichen „Paraiba-Turmalin“.

Zu 1) Der Smaragd wurde als „Kolumbianisch“ angegeben.

Die Erstellung einer Diagnose war schwierig, denn der Stein durfte nicht ausgefasst werden und die Einsicht auf den Stein gestaltete sich nicht als ideal. Eine typische alltägliche Laborarbeit.

Die physikalischen Konstanten konnten teilweise trotz des gefassten Zustands, ermittelt werden. Im Mikroskop zeigten sich die inneren Merkmale als „Flussmittelsynthese“. Wobei die Zuordnung zu einem Produzenten nicht möglich war. „Gefestigten „Flussmittelrückstände“ (in „spitz zulaufender“ Form) und das

von der Norm für kolumbianische Smaragde abweichende Chelsea-Filterverhalten, sowie die Fluoreszenzerscheinung ergaben den Verdacht auf Synthese.

Zu 2) „Solitär-Ring“ mit angeblichem „Turmalin aus Parabia“.

Dieser zeigte sich visuell der Farbe nach als „Paraiba“. Bei der Untersuchung wiesen schon die Lichtbrechung und das Verhalten am Polariskop auf künstliches Glas hin. Die Fluoreszenzerscheinung war täuschend ähnlich jener von natürlichen Paraiba-Turmalinen dieses Farbtypes (Foto 6 und 7). Das Aussehen des Imitationssteines im gefassten Zustand war jedoch sensationell.

*Material: GLA-Wien
Text und Fotos: Prof. L. Rössler*



Abb.1: Smaragdring mit zwei Brillanten. Die Farbe war ebenso wie das Innenleben täuschend echt. Ohne Auszufassen schwierig in der Diagnose.



Abb.2: Schleifpulverrückstände

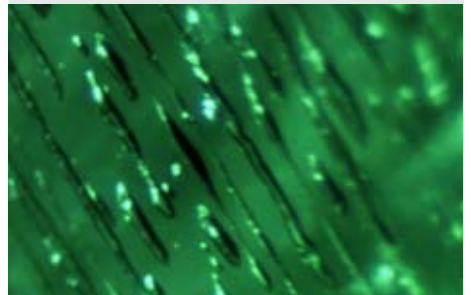


Abb.3: Gefestigte Flussmittelrückstände

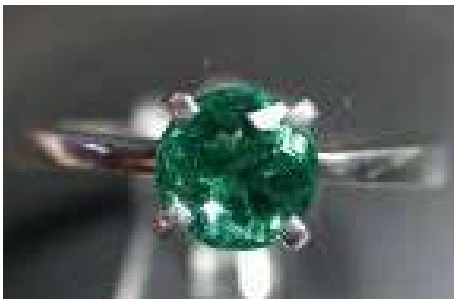


Abb.5: „Paraiba-färbiger“ Imitationsstein als natürlicher „Paraiba“-Turmalin angeboten.



Abb.6: UVS- Reaktion „Paraiba-färbiger Glasstein“.

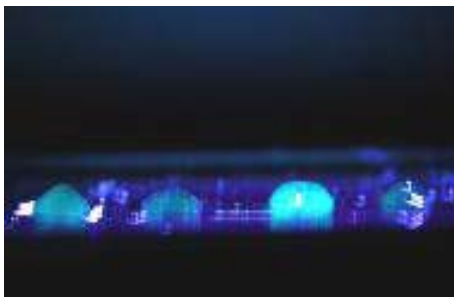


Abb.7: UVS- Reaktion. „Natürliche Paraiba-Turmaline“ im Vergleich zur farbähnlichen Imitation (heller Stein).



Abb.8: Natürliche, farbähnliche Paraiba-Turmaline zum Vergleich.



Abb.4: Gefestigte Flussmittelrückstände in „spitz zulaufender“ Form, 25x.

DAMENRING MIT TURMALINFARBIGEM STEIN UND DIAMANTEN



Abb.1: WG-Ring, besetzt mit Diamanten und Moldavit.



Abb.2: Bereits mit der Lupe erkennbar: die ölig, schlierige Erscheinung mit den Luftbläschen.



Abb.3: Typische Schlieren, die nur in einem Moldavit in dieser Form aufscheinen.

Ebenfalls im gefassten Zustand erwies sich ein „turmalinfarbiger“ grüner Stein nicht als Turmalin, sondern bereits in der Lupendiagnose als „MOLDAVIT“ (natürliches Glas, als TEKTIIT).

Labor News

TOPAS BEDAMFT ALS „MYSTIK-STEIN“



Abb.1: WG- Anhänger besetzt mit Diamanten und behandeltem Topas.



Abb.2: Deutlich erkennbare Bedampfungsschichten an den Schlifffkanten. Unnatürliches Aussehen.

Das Behandeln von Topas (GEMMO NEWS Rössler) ist nichts Neues. Immer wieder lassen sich solche Steine beim Shopping oder im „LIFESTYLE SCHMUCK“ unter verschiedenen Handelsnamen auffinden. Das nachfolgende Beispiel soll aufzeigen, dass solche Topase immer wieder im Handel vorkommen.

GEFÄRBTER QUARZ



Abb.1: Ein auf blau gefarbter Quarzit (Vergleich GEMMO NEWS Nr 29)

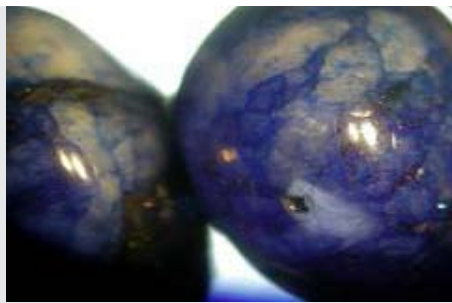


Abb.2: Deutliche Färbespuren erkennbar, 25x.

Mit einem Lapis Lazuli ähnlichem Aussehen. Im Handel als Achat angeboten.

MENILITH-OPAL – „COMICSTONE“



Abb.1

Synonym: Knollenopal, Leberopal, Graupopal.
Varietät von Opal in der Farbe: Grau-graubraun



Abb.2: Skurille Formen prägen das Erscheinungsbild des Menilith- Opals. Siehe Abbildungen 1 und 2.

Plötzlich aufgetaucht und schon den Markt überschwemmend, wird bei diesen Steinen oft der Name Opal in Verbindung mit fossilen Kieselalgen gebracht. Handelsmäßig werden sie als „Comicstone“ angeboten. Es sind skurille Gebilde von derbem Opal aus Spanien (Agramon), entstanden vor ca. 60 Millionen Jahren aus den Resten fossiler Kieselalgen. Bei der anschließenden Gebirgsbildung wandelten sich die Kieselalgen durch Druck- und Temperatureinfluss in Opal um, und es entstanden leberartige bis knollige Konkretionen. Benannt nach dem franz. Fundort Menilmontant bei Paris (Strübel, Zimmer, 1982 Lexikon der Minerale).

GESTEINSGEMENGE AUS FELDSPAT UND QUARZ?



Abb.1: „Rosenstein“ aus China.



Abb.2: Schmückende Struktur, die zur Erstellung einer genauen Diagnose, eines Aufwands bedarf, der teurer sein kann als der Stein gekostet hat.

Im Handel vorkommende Schmuckgesteine wie das nebenstehende sind ein gutes Beispiel für die Diskrepanz zwischen notwendiger Diagnose und Aufwand der Untersuchung.

Das als „Rosenstein“ angebotene vermutliche Gesteinsgemenge kostet 5,-€, Die Untersuchung hingegen ein Vielfaches vom Einkaufspreis. In der täglichen Praxis gilt es jedoch, dem Kunden eine vernünftige und plausible Erklärung zu geben, warum Materialien wie diese nicht auf den ersten Blick zu bestimmen sind.

Mit diesem Thema werden wir uns in einer unserer nächsten Ausgaben genauer beschäftigen.

Labor News

CHAROIT - DUBLETTEN

Nicht neu, aber immer wieder anzutreffen sind Dubletten. Man glaubt nicht, in welcher Vielfalt „zusammengesetzte Steine“ angeboten werden. Die gezeigte Varietät ist eine Urlaubs-erinnerung, ein zusammengesetzter Charoit aus Russland.

Material, Text und Fotos: Prof. L. Rössler



Abb.1: Warum eine Charoit- Dublette überhaupt hergestellt wird, ist eher rätselhaft.



Abb.2: Diagnostisches Charoitmuster.



Abb.3: Unterteil der Dublette ist ein schwarzer Kunststoff.



Abb.4: Fluoreszenzerscheinung im UVS der Charoit-Dublette an der Klebestelle

SYNTHETISCHER PERIKLAS ALS PERIDOT**

Synthetischer Periklas* („LAVERNIT“ in der USA) wird sehr leicht mit dem farbähnlichen Peridot verwechselt. Natürliche Steine kommen eher selten vor. Ein Beispiel aus dem gemmologischen Alltag.

* Ein aus einer Schmelze auskristallisiertes Magnesiumchlorid $MgCl_2$ und Kieselsäure SiO_2 .

** Forsterit, ein eisenarmer Peridot.

Synthetischer Periklas	Peridot	Synthetischer Forsterit**
Chemie: MgO Kristallisation: kubisch	Chemie: MgO Kristallisation: rhombisch - optisch 2	Chemie: MgO Kristallisation: rhombisch
Farbe: farblos bis gelblichgrünlich	Farbe: farblos, bräunlich bis gelblichgrünlich	Farbe: olivgrün und blauviolett
Härte: 6 Dichte: 3,58 +/- (3,76 +/-) Lichtbrechung: $n = 1,738$	Härte: 6,5 +/- Dichte: 3,27 - 3,34 +/- Lichtbrechung: $n_a = 1,654$; $n_b = 1,671$; $n_g = 1,690$, $\Delta = 0,036 +/-$	Härte: 6,5 +/- Dichte: 3,27 - 3,34 +/- Lichtbrechung: $n_a = 1,654$; $n_b = 1,671$; $n_g = 1,690$, $\Delta = 0,036 +/-$
UVS/UVL: gelb/dunkelorange Chelsea Filter: schwach orangegelb	UVS/UVL: inert Chelsea Filter: bläulich	UVS/UVL: inert Chelsea Filter: bläulichgrün Starke Schwankungsbereiche



Abb.1: Synthetischer Periklas. 12,00ct



Abb.2: Synthetischer Periklas 7,066 ct



Abb.3: Synthetischer Periklas und Peridote



Abb.4: Peridote und synthetische Forsterite



Abb.6: Metallische Absplitterung, spitz verlaufend; 45x



Abb.7: Synthetischer Zirkonia in Olivinfarbe



Abb.5: Flächenförmig und, griesartig aussehender Schmelzrückstand; 25x



Abb.9: Spektrum eines synthetischen Periklas. Nicht immer deutlich auswertbar!



Abb.10: Spektrum eines natürlichen Peridots.

Tabellen entnommen aus dem Tabellenbuch von Birgit Günther.



Abb.8: Hydro-Grossulare aus Afrika

*** Lt. CIBJO lautet die Nomenklaturregelung: = OLIVIN für das Mineral und PERIDOT als OLIVIN in Schmuckqualität.

SCHMUCK- UND EDELSTEINRARITÄTEN

>> Fortsetzung aus GEMMO NEWS 29

Einige Raritäten aus Sammlerkreisen mit besonderer Wertschätzung und Unikatstatus.



Abb.1: OPAL- Gravur mit Muttergestein, 78,73 ct; 61,36 x 23,21 x 8,32 mm.



Abb.3: Synthetischer INAMORI-RUBIN, 18,25 ct.



Abb.4: MONDSTEIN aus Österreich, 112 ct.



Abb.7: „ADAM und EVA“, Steinschnitt aus Rutilquarz; 285,13 ct, 65,47 x 8,91 mm.



Abb.2: Gelbgrüner natürlicher ZIRKON. 35,48 ct.



Abb.5: DIAMANT- Antikform. 42,86 ct. Qualität: J / P₁



Abb.8: ZWEIFARBIGER RAUCHQUARZ
Die Besonderheit bei diesem Quarz. 26,20 ct ist der Fundort in Niederösterreich. Schliff: Mag. Christian Riedel.



Abb.6: MULTICOLOR-FLUSSPERLEN-Anhänger.

GEMMOLOGISCHE PRÜFUNGSINFO

Die große Fachprüfung DIAMANT haben mit ausgezeichneten und sehr guten Erfolgen an der gemmologischen Akademie in Linz bestanden:

1. Reihe v.l.n.r.: Alexander Spiesslechner (Wien), Prof. Leopold Rössler (Prüfungskommission), Mariela Quilco de Popp (Peru/Deutschland), Birgit Schneider (Vorarlberg), Isabella Rothbauer (Trainer-Assistentin)

2. Reihe v.l.n.r.: Wolfgang Steinscherer (Steiermark), Mag. Karin Schlager (Wien), Moritz Schlik (Graz), Gabriela Breisach (Prüfungskommission)

3. Reihe v.l.n.r.: Christian Oucharif (LIM Oberösterreich), Mag. Andreas Hornung (Referatsleiter WIFI OÖ / Gemmologische Akademie), Michael Barth (Prüfungskommission)

Zusatzbild: Mag. Dr. Waltraud Winkler (Prüfungskommission)





Abb.1:
Waschgold
aus dem
kleinen
Fleißtal,
Heiligenblut

Faszination Tauerngold

Teil 2

Rudolf Franz Ertl

Die erste Blütezeit des Tauerngoldbergbaues

Zur ersten mittelalterlichen Hochblüte des Tauerngoldbergbaues kam es in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts. Für diese Zeit kann eine durchschnittliche Jahresgewinnung von 50 Kilogramm Gold angenommen werden. In Kärnten, seit 976 selbständigen Herzogtümern und seit 1335 mit Österreich verbunden, war bereits damals die Goldzeche bei Heiligenblut ein bedeutendes Abbaugebiet:

Die Bergregalität, die Einschränkung der Bergbaufreiheit zugunsten eines Königs, des Staates oder bestimmter Institutionen entwickelte sich bereits in der fränkisch-bajuwarischen Zeit aus dem angestimmten Recht des Königs, den Bergbau zu gebieten oder zu verbieten. Die österreichischen Herzöge besaßen im Gegensatz zu vielen deutschen Reichsfürsten das Bergregal schon vor der Goldenen Bulle des Jahres 1356. Bereits 1973 hat der Verfasser darauf hingewiesen, dass schon sehr früh die Salzburger Erzbischöfe und die Grafen von Görz ihre Goldbergbaurechte an Gewerken verpachteten. LUDWIG und GRUBER haben fleißig recherchiert und in ihrer Arbeit aus dem Jahr 1987 einen Verleihbrief der Görzer Grafen aus dem Jahr 1338 publiziert, der dem Heinrich von Lavant Grubenrechte auf das „goldärzt im Kirchhaimer gericht und er dem Tauern gelegen bey dem fleiß.“ garantierte. Gruber vermutet, dass auf der Tauernsüdseite 1342 ein Abbau auf Gold begonnen habe. Urkundlich findet nach WENGER und GRUBER für das Großkirchheimer Revier Anno 1353 ein „Heinrich, der Wechsler“ zu Sagritz Erwähnung, wobei „Heinrich etwenn Ulrichs des wechsler sun von

Sagritz“ gewesen sein soll, was den berechtigten Schluss zulässt, dass vor Heinrich bereits sein Vater Ulrich diesen wichtigen Posten innehatte.

Bergherren, Wechsler und Gewerken

Zwischen dem Bergherrn und den Gewerken stand der Wechsler, der die als „Wechsel“ bezeichnete Goldabgabe an den Bergherrn kassierte, eine Summe, die sich aus der Differenz zwischen Einlösungspreis und Marktpreis des Schliches oder Goldes ergab. Außerdem, hatten die Gewerken den „Zehent“, also die Reichung des zehnten Kübels Schlich an den Bergherrn zu leisten, eine Grund- und Regalabgabe, die bereits für die Zeit der Peilsteiner verbürgt ist. Ein mittelalterlicher Bergbau und Hüttenbetrieb ist in Rauris für das Jahr 1340 zu belegen. 1342 verkündete Erzbischof Heinrich von Pirnbrunn eine erste Bergordnung, nach einer späteren Abschrift „Constitutiones et iura montana in Chastune“ genannt. Das älteste, erhaltene Bergraibuch des Großkirchheimer Bergbezirkes stammt aus dem Jahre 1476. In diesem Buch stoßen wir auf größere Abbaugebiete goldhaltigen Silbers im Raum der „großen Zirknitz“, wobei die Baue auf dem „Moderegg am Hang des Elkkopfes“ die bedeutenderen waren.

Erste Heiligenbluter Grosswerken und die neue Montanverwaltung

Im Spätmittelalter – das ist zumindest dem von Lukas Strasser im Jahre 1496 begonnenen Berglehensbuch zu entnehmen – stand der Edelmetallbergbau „höher in Würden“. RIEDL erwähnt, dass an der Pasterze schon 1446 Gold- und Sil-

berbaue in voller Tätigkeit waren. WÖLLNER meint jedoch, dass die Gletscher dem Bergbau an der Pasterze keine lange Dauer gegönnt zu haben scheinen, „denn laut eines vorliegenden Berichtes von den Gewerken Emanuel Steinberger vom Jahre 1661 waren zwar die dort einbrechenden Erze zweilöthig, die Schliche sechslöthig an güldischen Silber und die Pocherze gaben sichtlich Gold, welches durch die Gewerken Putz und Kirchberger gewonnen wurde; der Bau aber wurde wahrscheinlich wegen des dort weit verbreiteten Kees aufgelassen.“

Kaiser Maximilian, der letzte Ritter, war nicht nur Regalherr, sondern auch Gewerker. Besonders bemerkenswert ist, dass ab 1496 nur das Silber dem Wechsel unterlag, das Gold jedoch wechselfrei war. Dies bezeugt die Kopie einer Urkunde des Kaisers Maximilian, die im Berglehensbuch von Großkirchheim eingetragen ist. Weiters heißt es in der von Kaiser Maximilian gegebenen Verordnung, dass die Gewerken das gewonnene Silber an den Münzmeister zu Lienz (den Vertreter der landesherrlichen Münze) zu verkaufen hätten und keineswegs Edelmetalle außer Landes bringen dürfen.

Goldabbau an der Wende vom Mittelalter zur Neuzeit

Die bedeutendsten Abbauzentren waren die Goldzecher Ganggruppe südöstlich des Hocharn, die Parzisselbaue im obersten Zirknitztal, Hoher-



Abb.2: Grabstein von Chrystoph I. Weitmoser in Bad Hofgastein. Die Bergleute sind mit Schlegel und Eisen sowie mit einem schweren Schlegel auf einer biegsamen Rute dargestellt. Foto Karl Pranz 1971.

Goldberg Ganggruppe östlich des Hohen Sonnblicks, der Siglitz- Erzwieser- Gangzug zwischen dem oberen Rauristal und dem Naßfeld, der Strabeleben- Wyser-Gangzug auf der Strabelebenspitze und der Radhausberg- Gangzug im obersten Gasteiner Tal. Die Große und die Kleine Fleiß bei Heiligenblut wurden an der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert immer bedeutender als Abbaugebiet für Gold und „göldisches Silber“.

1499 waren die Baue auf der Goldzeche in Betrieb, die Chronik nennt eine heute nicht mehr lokalisierbare „Kronenzeche“, daneben herrschte nach WIESSNER „im ganzen östlichen Rund um Heiligenblut reges Leben in den Bergen, dagegen ist es von Bergbauen auf dem Gosserad (Wasseradkopf), an der Pasterzen und im Gößnitztal ganz ruhig. Dafür aber traten der Mohar, der Waschgang und die Wangenitzen immer mehr in Erscheinung.“

Abbau- und Fördertechnik

Im Hinblick auf die Abbautechnik und Förderung der Erze änderte sich seit der Zeit der Kelten und Römer bis zur Erfindung des Schießpulvers nahezu nichts. Auch die Knappen des 15. Jh. arbeiteten mit Schlegel und Eisen. Das Zermürben des Gesteins durch Feuersetzen und das Sprengen der Felsen mit hölzernen Keilen, die man mit Wasser übergoss, waren so brauchbare

Methoden, dass sie sich eineinhalb Jahrtausende hielten. Viele Kilometer lange Gänge wurden allein in den Rauriser, Gasteiner und Großkirchheimer Revieren in die harten Gneismassen getrieben und mehr als eine Million Tonnen taubes Gestein auf die Schutthalde geworfen. Eine marksscheiderische Vermessung des Jahres 1570 erfasste allein im Hohen Goldberg 5.650 Meter Stollen- und Streckenlängen. Zwischen den Jahren 1562 und 1579 wurden jährlich über 3.000 Tonnen Erz mit Schlegel und Eisen gewonnen und zu Tal geschafft.



Abb.3: Das Grubenhaus auf dem Hohen Goldberg in Rauris. Archiv: Prof. R. F. Ertl

Arbeitszeit

Wie wir aus einer Bergordnung erfahren, arbeiteten die Bergleute im Jahre 1532 wöchentlich 44 Stunden. In besonders hochgelegenen Gruben wurde nur von Dienstag bis Freitag neun bis zehn Stunden gearbeitet, um den Knappen Gelegenheit zu geben, am Samstag abzustiegen, den Sonntag im Tal zu verbringen und am Montag zu den oft 3.000 Meter hoch gelegenen Gruben wieder aufzusteigen. Bei hoher Schneelage war es den Knappen nicht immer möglich, ins Tal abzufahren.



Abb.4

Pochen, amalgamieren und schmelzen

Ursprünglich fand die Verhüttung der Golderze und Schliche in unmittelbarer Nähe der Gruben statt. Als das Holz immer knapper wurde, entschloss man sich, in den Tälern neue Hüttenwerke anzulegen. Auf den sogenannten Samsteigen wurde das goldhaltige Erz zu Tal gebracht. Neben Pferden wurden auch Ziegenböcke zum Tragen der Lasten auf besonders steilen und gefährlichen Steigen herangezogen. Der Name "Bocksamsteig" ist unter anderem dafür Zeugnis. Neben den Samsteigen gab es auch Sackzugrissen. Das waren steile, schmale Rinnen, in denen im Winter zwei Mann die aus 20 bis 25 mit Golderz prall gefüllten Ledersäcken zusammengestellten Sackzüge talwärts lenkten.

Pochwerke

In den Pochwerken wurden die Gesteinsbrocken gestampft. Bei den stationären, ausschließlich durch Wasserkraft betriebenen Anlagen waren meist fünf Stempel vereinigt, die in einem Pochtrog arbeiteten. Die zerkleinerten Erzstücke wurden gewaschen und geschwemmt - es wurde

aus dem "Pochgang" das "Mühlgold" im nasen auf dem Waschbrett und später in liegenden Herden und Schlammgruben gewonnen. Dieser Schlich kam nun in die Schmelzhütten. Um das Gold aus dem Schlich zu gewinnen, bediente man sich auch des Amalgamationsprozesses. Anfänglich vermischte man den Schlich in Reibschüsseln mittels der Reibkeile mit Quecksilber. In den wesentlich wirtschaftlicheren Salzburger- oder Quickmühlen erfolgte das Amalgamieren in einem dreiwöchigen Prozess. Ein Rotor vermengte im gusseisernen Kessel der Mühle Schlich und Quecksilber, wodurch sich der größte Teil des Goldes und des Silbers mit dem Quecksilber amalgamierte. Das so erhaltene Gold- Silber-Amalgam wurde erhitzt, das Quecksilber abdestilliert und durch Kondensation in einem Kühlersystem wieder zurück gewonnen. Die weitere Behandlung der so angereicherten Gold- Silber-Legierung erfolgte mit Schwefelsäure in kleinen Tiegeln aus Knochenasche. Das auf diese Art und Weise von allen Verunreinigungen befreite Gold blieb im Tiegel als Rückstand zurück. Aus den Tiegelscherben wurde letztlich das Silber herausgeschmolzen.

Das „Trucksystem“ der Unternehmer und die Bauernkriege

Das 16. Jahrhundert war die große Zeit des Tauerngoldbergbaues. Aus Kaufleuten wurden Bergherren und umgekehrt. Während die Großgewerke immer reicher wurden, verarmte die Knappschaft. Das Kapital war in den Händen einiger weniger und diese nützten ihre Vormachtstellung gründlich aus. Nicht nur die Bergwerks- und Hüttenbetriebe, auch die Geschäfte und Spelunken waren in ihren Händen. Die Knappen waren durch dieses „Trucksystem“ gezwungen, ihr sauer verdientes Geld wieder den Gewerken, die zum Teil eine willkürliche Preisgestaltung betrieben, in den Rachen zu werfen. Schon 1449 war es in Schwaz zu Problemen gekommen, worauf das „Trucksystem“ verboten wurde, was allerdings kein absolutes Verbot für die „Pfennwerte“, das ist die Entlohnung der Knappen in Form von Naturalien (Bekleidung, Werkzeug und Nahrungsmittel) inkludierte. Den Hauptgewinn am Bergbau schöpften allerdings die Wucherer ab. Erzbischof Leonhard von Keutschach erließ daraufhin 1501 eine neue Bergordnung, gab den Gewerken günstige Kredite und verwies die Wucherer aus dem Land. Doch die Berg- und Hüttenleute wurden nach wie vor ausgebeutet.

So kam es, dass sich die Salzburger und Kärntner Knappen auch am großen Bauernkrieg der Jahre 1525/26 beteiligten. Bekannte, angesehene Gewerken führten als Feldhauptleute die Knappen und Bauern an. Von Bränden durchlodert und von Heeren zertrampelt verwandelten sich nicht nur die deutschen, sondern auch die habsburgischen Lande in ein riesiges Schlachtfeld.

Spekulationen über Produktionsmengen

Die Schätzungen über die jährlichen Goldgewinne in dieser Zeit sind sehr unterschiedlich. Während REISSACHER von Maximalausbeuten bis zu 18.000 Gewichtsmark berichtet (das sind 5.058 Kilogramm) halten andere Bearbeiter jährliche Produktionszahlen zwischen 200 und 1.000 Kilogramm für wahrscheinlich. BECK vermutete, dass die Forcierung des Abbaues in allen Tauerngoldbergwerken in den Jahren vor 1560 zu jährlichen Goldmengen um 2.600 Kilogramm geführt haben dürfte. Nach LUDWIG und GRUBER lag ihren jünger-



Abb.5: Historische Aufnahme des Pochwerkes von Kolm Saigurn, das leider in Folge von Unachtsamkeit von Wiener Touristen in den Dreißigerjahren des vergangenen Jahrhunderts abbrannte.

sten Forschungsergebnissen zufolge die absolute Spitzenproduktionsmenge in Gastein und Rauris im Jahr 1557 bei 2.954 Mark = 827,5 kg Gold und 9.689 Mark = 2.714 kg Silber.

Wie sehr die „Bergbaulust“ damals auch die Kärntner erfasste, wird durch die Tatsache transparent, dass in den Jahren von 1531 bis 1546 im Großkirchheimer Berggerichtsbezirk 927 neue Gruben und Waschwerkslehen erteilt und 143 Gruben durch berggerichtliche Fristung in Rechten erhalten wurden. Zwei wesentliche Verbesserungen in der Hüttentechnik dürften dafür ausschlaggebend gewesen sein: Der Einsatz des Quecksilbers zur Amalgamation des Goldes und die allgemeine Einführung der 1507 erfundenen Nasspochwerke, welche, wie aus Artikel 189 der Ferdinandeischen Bergordnung ersichtlich, erst um die Mitte des 16. Jahrhunderts in Kärnten Anwendung fanden.

Der Verfall der Bergwerke

Noch im Jahre 1597 wurden von den Gewerken und dem Lender Handel 202 Gebäude und Rechte im Radhausberg betrieben. Im Jahre 1601 fiel diese Zahl schon auf 181 und zwei Jahre später auf 140 herab. Waren unter Christoph I. Weitmoser noch 1.200 Knappen beschäftigt, so sank diese Zahl 1591 auf 500 und 1611 auf 208. Im Jahre 1603 entlehnte Elias Zott von seinem Bruder Hans 472 Gulden, "um nicht mit Spott aus dem Berge setzen zu müssen". 1614 musste der Erzbischof den Gewerken in der Gastein und Rauris sogar 1.000 Gulden leihen, damit diese die Verpflegung für ihre Knappen kaufen konnten. Tragisch gingen alle Gewerkegeschlechter zugrunde. Mit 15.000 Gulden Schulden starb Hans Weitmoser. Die Familie Zott starb 1666 aus und auch die Strasserschen Erben verarmten. Die Putzen von Kirchambegkh hatten nicht einmal mehr Geld genug, um ihr drittes Schlössl, den Putzenhof bei Döllach fertig zu stellen. Die Bergbaue verloren immer mehr an Bedeutung und standen oft lange Zeit still.

Der Verfall des Goldbergbaues in den Hohen Tauern nach seiner glanzvollsten Epoche wird unter anderem auch auf die 1554 begonnene und mehrmals wiederholte Austreibung der Protestanten zurückgeführt. Die Gegenreformation war aber zweifellos nur einer von vielen Faktoren, die hier zusammenwirkten.

>> Fortsetzung in der nächsten Ausgabe der Gemmo News



Abb.5: Ruine des 1800m hoch gelegenen „Alten Pochers“ im kleinen Fleißtal bei Heiligenblut. Archiv: Prof. R. F. Ertl

Licht & Optik

für Edelsteine und Schmuck



1



2

40

JAHRE :: YEARS
EICKHORST



3



4



5



6

SE SYSTEM®
EICKHORST

Gutes für Ihre Augen!

1 NLite 24 Watt schlanke Tageslicht – ein wahres Schmuckstück.

2 DIALITE Flip klappt auf – macht an!

3 GEMMODUL modulare Geräteserie: Kaltlicht-Spektroskop 100W, UV kurz/ langwellig, Polariscope & Refraktometer.

4 GEMMOSCOPE C LED kompaktes Dunkelfeld-Mikroskop mit LED pin-pointer. Vergrößerungen 10/20/40/60x, max. 120x.

5 Immersions-Zusatz für Gemmoscope C LED – mit einem Handgriff umgebaut.

6 GEMMASTER StereoZOOM Dunkelfeld-Mikroskop mit kühlem 6.000K Tageslicht im Dunkelfeld und Auflicht. LED pin-pointer mit USB-Anschluß. ZEISS oder LEICA Optiken von 6.3 – 80x wählbar, max. 125x.

bezahlte Werbung