

REINHEITS-VERBESSERUNGEN REINHEITS-BEHANDLUNGEN

von Gabriela Breisach, GWA, GG

Verbesserung oder Behandlung – das ist die Frage, die Anlass zu unzähligen Diskussionen zwischen Smaragdhändlern und Gemmologen gibt. Wo liegt die Grenze? Gibt es überhaupt eine Grenze? Was ist zu bevorzugen: Instabile Öle oder stabilere Kunstharze? Und wie unterscheidet man diese?

Das Verbessern von Smaragden hat eine lange Tradition. Erste Aufzeichnungen sind aus dem Jahr 314 v. Chr. bekannt. Hier berichtet ein gewisser Theophrastus, Hauslehrer von Alexander dem Großen, dass in asiatischen Ländern Smaragde mit Wein oder Öl „geklärt“ werden. Im 4. Jh. findet man in einem Papyrus aus Stockholm ein Rezept zum Ölen von Smaragden: „Man vermenge zu gleichen Teilen den Saft von Lauch mit Öl in einem neuen Gefäß und lasse die Mischung drei Tage kochen.“

Nach 1669, als das Bürgertum den Handel entdeckte, erwähnte kein Juwelier mehr das Ölen der Steine.

Jedes Verfahren der Verbesserung beginnt mit einer sorgfältigen Reinigung der Steine, die nach dem Schleifen Rückstände von Schleifpasten, wie Blei, Zinn, Eisen, Chromoxyd, Wachs oder Kautschuk enthalten können. Die erste Oberflächenreinigung wird mit Ethylalkohol oder anderen Lösungsmitteln durchgeführt, um die Wachs- oder Kittreste, die dem Schleifer als Fixierung dienen, zu entfernen. Bei Steinen, die keine Oberflächenrisse aufweisen, genügt oft diese Art der Reinigung.

Bei der Mehrheit der Smaragde werden Rückstände, die in Risse eingedrungen sind, durch mehrstündiges Einlegen in ein Gemisch aus Salzsäure und Salpetersäure entfernt. Ein Rütteltisch unterstützt dabei das Eindringen der Säuren. Dieses Gemenge ist sehr aggressiv und brennt z. B. Calcit-Einschlüsse im Smaragd heraus. Dadurch entstehen so genannte „Cavitäten“, die bis an die Oberfläche reichen können. Eine weitere Folge ist, dass vorhandene Pyrit-Einschlüsse oxydiert werden und dadurch dunkle Spuren im Inneren des Steines hinterlassen.

Alle diese Vorgänge hinterlassen Feuchtigkeitsspuren, welche mittels Azeton, Äther oder durch Trocknung in einem Ofen entfernt werden.

In diesem Stadium sind die Smaragde tatsächlich „unbehandelt“, da sie weder Fremdkörper noch Fremdstoffen enthalten.

Die Methoden der Verbesserung von Smaragden sind in den letzten 40 Jahren deutlich weiterentwickelt worden. Damals reinigte man die Steine mittels Methylalkohol und legte sie anschließend in ein Reagenzglas mit Zedernessenz, das langsam erhitzt wurde. Mit einer Tierarztspritze, die man in einen Korkpfropfen steckte, wurde dann ein Vakuum erzeugt. Diese Methode war nicht sehr effektiv, so dass zu dieser Zeit nur Smaragde ohne offene Risse eine wirkliche Marktbedeutung hatten.

Ende der 1970er Jahre begann man, Dynamit beim Abbau der Smaragde einzusetzen, was eine große Zahl von Steinen mittlerer Qualität zur Folge hatte. Seit dieser Zeit versuchte man, Methoden zur „Verbesserung“ zu finden. Es ging vor allem darum, die Füllsubstanzen so gut wie möglich in die offenen Risse zu bekommen.

Neben Zedernöl wurde auch Kanadabalsam, ein transparent austrocknendes Baumharz der kanadischen Balsam-Tanne, verwendet.

Anfang der 1980er Jahre eröffneten die ersten Edelsteinlabors in Bogota, welche verschiedene Serviceleistungen wie Rissfüllen, Nach-Ölen, etc. anboten. 1990 gab es bereits ein Dutzend.

1984 wurden die ersten Harze unter dem Namen „Palmöl“ verwendet. Bei diesem Material handelt es sich weder um ein Öl noch um ein natürliches Harz, sondern um ein Kunstharz, das polymerisiert und härtet. Die Ergebnisse der Reinheitsverbesserung waren spektakulär. Das war in etwa zur gleichen Zeit, als die ersten rissgefüllten Diamanten auf den Markt kamen.

Etwas später erschien auf dem amerikanischen Markt ein Kunstharz namens Opticon, das sehr schnell und sehr häufig in Brasilien und in den USA zum Einsatz kam. Mit Härter angewendet, „stopfelt“ Opticon die Risse zu und lässt sie verschwinden. Der Nachteil dieser Behandlung ist, dass das Material im Lauf der Jahre immer mehr aushärtet und fast nicht mehr zu entfernen ist. Damals wurden auch Rohsteine, welche einen durchgehenden Riss aufwiesen und in zwei Teilen vorlagen, regelrecht zusammengeklebt und anschließend erst geschliffen. Der Edelsteinfasser, der diesen Stein fassen musste, trug ein sehr hohes Risiko, oft ohne es zu wissen.

Unbehandelte Risse im Smaragd, welche mit dem bloßen Auge leicht sichtbar sind, können nach der Behandlung mit Epoxydharzen oft nur noch bei entsprechender Vergrößerung nachgewiesen werden. Bei Betrachtung mit dem Auge sind sie zum großen Teil unsichtbar.



Durch die Anwendung von Kunstharzen glaubte man, sich das oft notwendige Nachölen von bereits ausgetrockneten Smaragden zu ersparen.

Hauptsächlich werden Epoxydharze, dem Hauptbestandteil von Zwei-Komponenten Klebern, verwendet. Diese sind z. B. unter den Namen Opticon, Palm Öl, Araldit oder Gematrat bekannt.

Epoxydharz hat gegenüber den Ölen mehrere Vorteile. Einerseits den höheren Brechungsindex, andererseits kann es gehärtet werden. Dadurch läuft es nicht aus, wenn der Stein geschliffen oder mit Lösungsmitteln gereinigt wird.

Das bisher beste Verfahren zum Füllen der Risse von Smaragden ist ExCel von Arthur Groom, ein Nachfolgeprodukt von Gematrat. Beide basieren auf den Erkenntnissen von A. Groom für die Herstellung von Windschutzscheiben für Autos und sind demnach beständig gegen Licht, Hitze, Kälte und allgemeinen Klimaveränderungen. ♦

EPOXIDE – POLYMERE - KUNSTHARZ

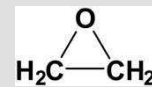
Epoxyde

sind organische Stoffe, die einen Dreiering, bestehend aus 2 Kohlenstoff und einem Sauerstoff, enthalten. Der einfachste Vertreter ist Ethylenoxid.

Statt der Wasserstoffe (H) am Ethylenoxid können andere organische Reste angehängt sein. Epoxyde sind sehr reaktiv, und unter geeigneten Bedingungen und mit geeigneten Reaktionspartnern polymerisieren sie sehr leicht. Das Ergebnis nach so einer Polymerisation ist ein Polymer, das in diesem Fall Epoxidharz genannt wird.

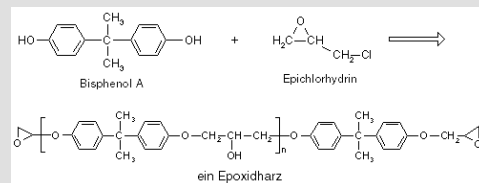
Je nach Ausgangsstoff variieren die Eigenschaften der Epoxidharze.

Bekanntestes Beispiel ist Uhu plus.



Epoxidharz

Ein Epoxidharz ist auch aus zwei Komponenten gebildet, dem Epoxid und einem "Härter". Der Härter kann verschieden sein, ein zweiwertiger Alkohol oder ein mehrwertiges Amin. (Beispiel im Anhang.) Das Bisphenol A ist in diesem Beispiel der zweiwertige Alkohol, das Epichlorhydrin das Epoxid.



Polymere

sind sehr lange kettenartige Moleküle, die aus kleinen, einfachen Molekülen gebildet worden sind, indem sich immer wieder so ein kleines Molekül (Monomer) an das Ende der Kette anhängt und so die Kette wachsen lässt. Mitunter können diese Ketten auch verzweigen und vernetzen. Ist das kleine, einfache Molekül ein Epoxid, so ist die daraus gebildete Kette ein Epoxidharz, ein spezielles Polymer. Andere bekannte Polymere sind Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polystyren oder Polystyrol (PS) oder auch Polyvinylchlorid (PVC).

Kunstharz

Der Begriff (Kunst)Harz wird in der Chemie vor allem für Polymere verwendet, die aus zwei Komponenten (Monomere) aufgebaut sind. Nach abgeschlossener Polymerisation, können die Harze nicht mehr geschmolzen werden. Das erste Kunstharz (aus Phenol und Formaldehyd) wurde bereits vor über 100 Jahren synthetisiert und war/ist unter dem Namen Bakelit bestens bekannt.

Zusammenstellung: Dr. Siegfried SCHMUCK, Stmk.

FÜLLMATERIALIEN in der Geschichte und heute

Tierische Fette und essentielle Öle

wurden in der Frühgeschichte der Menschheit verwendet.

Leinsamenöl / Leinöl

ist ein Pflanzenöl, das aus den Samen des Flachs gewonnen wird und sowohl als Nahrungsmittel und in der Kosmetik als auch in der Technik, als Pflanzenschutz und als Binde- und Beschichtungsmittel verwendet wird. Leinöl ist goldgelb bis gelbbraun.

Lichtbrechung: ca. 1,49

Rapsöl

wird aus den Samen von Raps gewonnen. Es findet Verwendung in der Nahrung, als Lampenöl, Schmiermittel, bei der Seifenherstellung und als Biokraftstoff.

Lichtbrechung: ca. 1,47

Joban Oil

ist ein grün gefärbtes Öl, das vor allem in Indien zum Rissfüllen von Smaragden verwendet wird. Klassisches Joban-Öl wird seit Jahrhunderten verwendet, um Smaragde zu klären und zu färben und besteht aus Öl und Malachit-Pulver. Welches Öl verwendet wird, ist nicht bekannt.

Rissfüllungen mittels Joban-Öl haben einen entscheidenden Nachteil: Sie sind nicht stabil. Mit der Zeit rinnt das Öl wieder heraus, das Malachitpulver bleibt in den Rissen, und hinterlässt grüne Farbverdichtungen. Nach einer ev. notwendigen Reinigung anhand von Schwefelsäure und / oder Königswasser (Salzsäure und Salpetersäure) erscheinen die Risse dann oft opak, sind daher viel deutlicher sichtbar und müssen nachbehandelt werden. Durch den Einsatz von Säure können die Risse auch verstärkt werden, so dass Smaragde auseinanderbrechen können. Die Säure wird durch Einsatz von Natriumbikarbonat neutralisiert. Danach müssen die Risse in einem Backofen vollkommen trocken werden, bevor sie neu gefüllt werden können. Flash-Effekte sind keine erkennbar.

Nach der Behandlung darf der Smaragd keiner Hitze (auch keiner Schleifhitze!) ausgesetzt werden, denn das Öl verdampft, der Malachit verbrennt bzw. wird gesintert, und der gesamte Stein ist unbrauchbar.

Seit Mitte der 1980er Jahre ist eine neue Variante aus Jaipur bekannt: Eine Mischung aus Joban-Öl und Opticon als Stabilisator.

Da sich Opticon mit Joban-Öl nicht verträgt, entstehen blaugrüne Flashes, die ins Hellbraune übergehen, sowie ein Schillereffekt wie bei einer Regenpfütze mit Öls Spuren.

Opticon wird bei dieser Art der Behandlung mit und ohne Härter verwendet, daher entstehen unterschiedliche Arten der Flashes. Joban-Öl wurde auch mit Palma vermischt. Die unterschiedliche Zusammensetzung erzeugt unterschiedliche Erscheinungen an und in den Rissen der Smaragde, darunter eine ungewöhnliche „eitergelbe“ Farbe.

Lichtbrechung: 1,47 – 1,48

Johnsons Baby-Öl

besteht aus 2 Komponenten: Mineralöl und Duftstoff. Als Material für Rissfüllungen sehr instabil.

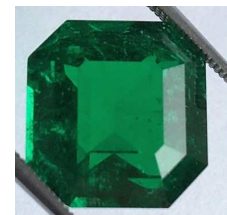
Zedernöl

Hier gibt es zwei Arten:

Zum Einen das natürliche Zedernholzöl, das auch in der Kosmetik, für medizinische Anwendungen oder als Beizmittel verwendet wird und eine alte, lange Zeit gebräuchliche Füllsubstanz für Smaragde ist. Die Farbe ist leicht gelblich, die Substanz an sich überdies dünnflüssig und rinnt sehr leicht aus. Wiederholtes Ölen hinterlässt oft eine fleckige Struktur und einen „Spiegeleffekt“ an den Rückständen, besonders wenn bei der Behandlung höherer Druck und höhere Temperaturen verwendet wurden. Das Reinigen solcher Steine dauert oft bis zu 6 Monate. Zedernöl hat eine weitere negative Eigenschaft: Unter dem Einfluss von UV-Licht kann es sich relativ rasch zersetzen und dabei Sauerstoff freisetzen, der im Extremfall die Farbe des Steins ausbleichen kann. Das zeigt sich aber erst, wenn der Stein im Sonnenlicht getragen oder in Auslagen präsentiert wird.



Vor der Behandlung



Nach der Behandlung

Zum Anderen gibt es ein Gemisch aus Zedernöl und verschiedenen chemischen Substanzen der Merck KGaA aus Darmstadt, das seit ca. 1962 bekannt ist und als Immersionsflüssigkeit in der Mikroskopie eingesetzt wird. Die Behandlung von Rissen in Smaragden ist ziemlich stabil. Hellgelbliche bis hellbräunliche Flashes sind sichtbar, aber nur wenn die Risse nicht zugesiegelt wurden. Lichtbrechung: 1,51 – 1,52

Knoblauchöl

Smaragde können auch mit dem Inhalt von herkömmlichen Knoblauchöl-Kapseln aus der Apotheke rissgefüllt werden.

Diese Methode eignet sich vor allem für so genannte „Blitzaktionen“, d.h. wenn die Reinheit eines Smaragds sehr schnell verbessert werden muss. Dabei werden die Kapseln geöffnet, die Smaragde in das flüssige Knoblauchöl eingelegt und mit einer Lampe erwärmt.

Die Methode ist nicht nur am Geruch erkennbar, sondern hinterlässt beim Eintrocknen auch weiße Rückstände in den Rissen, die wie eine weiße Kerze oder weiße Kreide aussehen.

Lichtbrechung: 1,57 – 1,58

Kanadabalsam

ist das transparent austrocknende Baumharz der kanadischen Balsam-Tanne. Das ursprünglich natürliche Harz wurde seit langer Zeit zum Kleben von zusammengesetzten Steinen (Dubletten, Tripletten) und zum Füllen von Smaragden verwendet. Heute wird es auch synthetisch hergestellt. Kanadabalsam ist dickflüssiger als Zedernholzöl und wird deshalb oft mit Toluol verdünnt, damit es tiefer in die Risse eindringen kann.



Additive (Antioxidantien) können zwar den natürlichen Zersetzungsprozess verlangsamen, mit der Zeit vergilbt das Harz dennoch und verändert dadurch den Gesamteindruck des Steines. Auf diese Art gefüllte Risse erscheinen leicht bräunlich.



Kanadabalsam
Natürlich



Kanadabalsam
künstlich

Als „Kanadabalsam“ werden viele Substanzen bezeichnet, von denen niemand genau weiß, was sich dahinter verbirgt. Das Füllmaterial ist nicht stabil und kann leicht entfernt werden, weshalb der Stein sich gut für eine Nachbehandlung eignet.

Vor allem russische Smaragde aus dem Ural-Gebiet werden auf diese Art behandelt.

Lichtbrechung: 1,54

Paraffin

ist ein Gemisch aus Alkanen (gesättigte Kohlenwasserstoffe). Paraffin ist wachsartig, brennbar, geruch- und geschmacklos, ungiftig und elektrisch isolierend, Wasser abstoßend, mit Fetten und Wachsen zusammenschmelzbar, jedoch gegenüber vielen Chemikalien reaktionsträge (inert), beispielsweise gegen Schwefelsäure und kalte Salpetersäure.

In Reinform ist es weiß durchscheinend. Es ist unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Benzin, Ether und Chloroform. Hartparaffin schmilzt zwischen 50 und 60 °C, Weichparaffin bei etwa 45 °C. Paraffin wird nur für Behandlungen bei Smaragd-Rohsteinen verwendet. Es ist nur kurzzeitig haltbar, da es bei Handwärme ausrinnt. Typischerweise am Geruch nach Kerzen erkennbar.

Lichtbrechung Paraffin-Öl: 1,478

Lichtbrechung Paraffin-Wachs: 1,520

Loctite

ist eine Errungenschaft aus der Industrie, Medizin- und Dentaltechnik, ein Superkleber, der in verschiedensten Variationen erzeugt wird.

Für das Rissfüllen von Smaragden werden zwei verschiedene Arten mit unterschiedlicher Viskosität verwendet:

- Der eine Superkleber ist sehr dünnflüssig und kann daher gut in die kleinsten und tiefsten Risse eindringen. Der Härter ist bereits integriert und wird mit UV-Licht ausgehärtet. Der Kleber verändert sich nicht, zeigt keinen Flash-Effekt, reagiert nicht im UV-Licht und bietet auch sonst keine Möglichkeit der Erkennung in der Standard-Gemmologie. Da er dünnflüssig ist, rinnt er aber leichter aus (z. B. bei Auslagenbeleuchtung) und muss auch versiegelt werden.
- Der andere Superkleber ist wesentlich dickflüssiger, daher besser geeignet für Smaragde mit großen Rissen. Der Härter ist Gelatine-artig.

Loctite wird seit den 1970er Jahren in Idar-Oberstein (D) verwendet, unter anderem auch zum Kleben von Dubletten und Tripletten sowie zum Versiegeln von Rissen bei Opalen.



Opticon

ist ein Kunstharz (Opticon Harz Nr. 224), entwickelt ca. 1978-1980 von der Fa. Hughes Associates aus Victoria, Minnesota (USA). Opticon wurde seit ca. 1978-1980 in Brasilien meist ohne Härter angewendet. Dies wurde der Öffentlichkeit viele Jahre lang nicht mitgeteilt und galt daher als hoch unethische Praxis. Seit ca. 1996-97 wird Opticon in Kolumbien mit Härter verwendet und seit etlichen Jahren nun auch in Indien.

Opticon kann mit dem Lösungsmittel Methylen-Chlorid (Handelsname „Attak“) entfernt werden.



Lichtbrechung Opticon 224: 1,550
Lichtbrechung Opticon 224 gehärtet: 1,580

Methode der Anwendung von Opticon

Die Behandlung erfolgt in kontrollierter Umgebung in einem Labor.

Voraussetzung dafür ist, dass die geschliffenen Smaragde zuerst gereinigt werden müssen, um Mikrokristalle in den Rissen aufzulösen (z. B. Calcit-Rhomboeder). Dies geschieht unter Einsatz von Salz- oder Schwefelsäure in Druckbehältern mit niedriger Temperatur und dauert ca. 24 Stunden. Dabei werden auch Eisenoxid-Rückstände in Rissen und Chromoxid-Rückstände vom Schleifen entfernt. Danach wird mit Wasser gespült, mit Natriumbicarbonat neutralisiert und mit Aceton getrocknet.

Ideale Methode:

1. Füllung:

Ohne Härter, damit Opticon bis in die Spitze des Risses rinnt. Dieser Vorgang muss wegen ev. auftretender Luftblasen öfters wiederholt werden.

2. Füllung:

Um den Riss oberflächlich zu versiegeln, wird Opticon mit Härter eingefüllt. Den Überschuss des Füllers knapp vor dem Aushärten von der Oberfläche mittels Rehleder wegreiben.

Anwendung von Opticon in BRASILIEN

Dort verfügte man nicht über Vakuumbehälter, daher arbeitete man mit Druckkochtöpfen, in die man ungereinigte Smaragde mit 5l Opticon legte. Man ließ die Mischung so lange aufkochen bis Druck entstand. Mit einer Zange wurde das Druckventil heruntergezogen, wodurch sofort ein Negativ-Vakuum entstand und das Opticon in die Risse gesaugt wurde. Es war unmöglich, mit Härter zu arbeiten, auch Temperaturkontrollen waren nicht machbar. Aus diesen Gründen und der Tatsache, dass die Behandlungen meist in der privaten Küche durchgeführt wurden, erhielt man auch sehr unterschiedliche Ergebnisse und nahm in Kauf, dass manche Steine auch brechen konnten.

Die meisten Brasilianischen Smaragde der 1980er und 1990er Jahre (vor allem aus Nova Era und Santa Terezinha) zeigten keinen „Flash-Effekt“, da man Opticon ohne Härter verwendete. Auf diese Art behandelte Steine zeigen dagegen dunkle Austrocknungsrisse, die auf ein Gemisch aus Schmutz und Polierpulver hindeuten.

Anwendung von Opticon in KOLUMBIEN

Kolumbianische Smaragde zeigen in der Regel viel breitere Risse als brasilianische, weshalb man in Kolumbien Opticon immer mit Härter verwendet hat.

Die Risse wurden auch vorher gereinigt, ev. vorhandene Kristalleinschlüsse, wie z. B. Calcit, aufgelöst. Man arbeitete mit speziellen Vakuumbehältern unter kontrollierten Bedingungen in professionellen Labors. Bis zum Jahr 2000 gab es in Brasilien ein einziges Füll-Labor, in Kolumbien bereits hunderte.

Die Erkennbarkeit des „Flash-Effektes“ in kolumbianischen Smaragden ist abhängig von der Menge des Härters: Je stärker der Flash, desto weniger tief wurde der Riss gefüllt, denn der Härter verdickt die Substanz, die dann nicht tiefer eindringen kann. Zuviel Härter kann den ganzen Riss verstopfen. Opticon mit zuviel Härter entwickelt überdies eine enorme Hitze, die den Riss weiter vergrößern und die Zerstörung des gesamten Steines hervorrufen kann.

Der so genannte „Flash-Effekt“ ist nicht nur bei Smaragden sichtbar, die mit Opticon behandelt wurden, sondern auch bei jenen, die mit „Palma“ gefüllt wurden.

EPON™ Kunstharz 828

der Firmen Hexion und Shell ist ein unverdünntes, klares, difunktionelles, von Bisphenol A/ Epichlorhydrin abgeleitetes flüssiges Epoxidharz. Wenn es mit geeignetem Härter verwendet wird, werden sehr gute mechanische, adhäsive, dielektrische und chemische Beständigkeits-eigenschaften erzielt. Aufgrund dieser Vielseitigkeit ist EPON Resin 828 zu einem Standard-Epoxidharz geworden, das vor allem in der Herstellungs- und Schmelztechnologie, aber auch für Smaragdfüllungen verwendet wird. EPON 828 wird in vielen Fachartikeln sowohl als „Opticon“ als auch als „Palma 828“ bezeichnet.

Lichtbrechung: 1,575

Palm-Öl / Palma 828 (Araldit 6010)

ist kein Öl sondern ein Kunstharz.

In Kolumbien suchte man ab ca. 1980 nach einer Alternative zum bisher verwendeten Zedernöl, das oft bereits während des Fluges in die USA oder in den Orient auszurinnen begann. Man beschloss daher, ein „Plastik-artiges Opticon“ zu erzeugen, das die Risse füllte und nicht ausrann.

Palma wird mit und ohne Härter verwendet:

- Ohne Härter ist das Kunstharz sehr flüssig, nach ca. 3 Wochen läuft es aus.
- Mit wenig Härter und kühl gemischt zeigen sich blaue Flashes.
- Mit wenig Härter, aber zu sehr erhitzt (um noch mehr Material in die Risse zu bringen) zeigen sich gelborange Flashes und Flecken.
- Bei zuviel Härter zeigen sich grieselige, weiße Flocken / Flecken.

Erhitzt man die Smaragde, um das Palma dickflüssiger werden zu lassen, auf bis zu 80°C, bleibt es farblos. Bereits knapp über 80°C wird Palma gelb und unansehnlich. Der Härter muss allerdings separat erhitzt werden, denn ein kalter Härter gemischt mit warmem Palma lässt noch mehr Flocken entstehen.

Palma ist insgesamt sehr problematisch in der Anwendung. Perfekte Ergebnisse erzielt man selten und nur in kontrollierter Umgebung in einem Labor (z. B. GRS Peretti). Wenn die Füllung gut gemacht ist, niedrige Temperaturen und wenig Härter verwendet wurden, zeigen sich weiße, dendritenartige Erscheinungen. Bei Temperaturen über 100°C erscheinen die Dendriten bereits gelb.

Insgesamt ist die Behandlung mit Palma nicht stabil, nach 1 Jahr dreht sich alles ins Gegenteil.

Die Mehrheit der weltweiten Smaragdkäufer akzeptierte Rissfüllungen mittels Palma nicht. Bereits 1993-94 fasste die große Anzahl der japanischen Käufer in Bogotá den Beschluss, von keinem Anbieter Smaragde mit Palma zu kaufen. Auch der internationale Smaragdkongress 1998 in Bogotá stufte Palma als inakzeptables Füllmaterial ein.

Lichtbrechung: 1,572

Permasafe / Perma

ist das Produkt einer Partnerschaft zwischen C.I. Gemtech Ltd. und dem kolumbianischen Permasafe Labor (Center for Gemological Studies of Emerald) in Bogotá. Es ist ein stabiles Epoxidharz, das sich weder im Ultraschallgerät noch durch Schleifwärme verändert.

Perma ist die Abkürzung für „Permanent Treatment“ (dauerhafte Behandlung).

Ursprünglich war Permasafe ein Laminatharz, das für optische Gläser und Ferngläser, aber auch für Windschutzscheiben von Autos verwendet wurde. So z. B. werden die Fenstergläser von Oldtimern meist gelblich-bräunlich. In den 1970er Jahren wurde ein Harz erfunden, das Gläser wieder farblos erscheinen lässt. Irgendjemand hat danach bemerkt, dass dieses Laminatharz auch für das Rissfüllen von Smaragden geeignet sein könnte.

Man begann, Rohsteine mit Permasafe zu behandeln, was nicht sehr erfolgreich war, da ganze Teile des Steins wegbrachen. Tatsächlich war diese Praktik lange Zeit üblich, so dass Material in den Handel kam, das niemals hätte kommen dürfen.

Die Behandlung sollte demnach nur bei geschliffenen Steinen mit an der Oberfläche offenen Rissen vorgenommen werden. Sind Risse vorhanden, aber nicht offen sondern verheilt, können die Steine soweit nachgeschliffen werden, bis die Risse wieder offen sind und gefüllt werden können.

Nun kannte man zwar das Harz, aber die dazu gehörigen Härter eigneten sich nicht für Smaragde, weshalb mehrere Generationen von Härtern getestet werden mussten. Die Ergebnisse zeigten zuerst weiße oder elfenbeinfarbige („off-white“) Flashes, danach blaugrüne Flashes, noch später Regenbogen-Flashes und aktuell super-reflektive, farblose Flashes mit Spiegelglanz.

Permasafe hat – wie andere Füllmaterialien auch – den Nachteil, dass es sich durch Sonnenstrahlung gelb verfärbt, wie entsprechende Tests gezeigt haben.

Lichtbrechung: 1,565

Gematrat

wurde ca. 1995 entwickelt.

Es soll sich um eine Mischung aus Öl und Kunstharz handeln.

Der Name geht auf ein Behandlungslabor für Smaragde in Bogotá zurück, das mit dem kolumbianischen Büro für technische Normen zusammenarbeitete. Nachdem die Ergebnisse der Rissfüllungen mittels Permasafe nicht zufriedenstellend waren, suchte man nach einer Möglichkeit, Smaragde dauerhaft zu behandeln. Gematrat wurde angewendet, um sie in einem stabilen Finish zu belassen. Das Verfahren nennt sich auch „Edelstein-Branding“ und beginnt mit einer sehr sanften Reinigung des Steins.

Als Verbindungsmann zwischen Permasafe und Gematrat fungierte ein Mann namens Fernando Garzon, dessen Unternehmen Marktführer für Permasafe in Kolumbien war. Er wollte unbedingt in die USA exportieren und fand einen entsprechenden Partner in Arthur Groom, mit dem er die Firma „Groom Treatment“ aufbaute und auf einem ICA-Kongress vorstellte. Groom verwendete das leicht veränderte Permasafe unter dem Namen „Gematrat“, wobei er 1997 einen im UV-Licht fluoreszierenden Zusatzstoff untermischte. Es gab eine lebenslange Produktgarantie für diese Behandlung, die lt. Hersteller stabil, farblos und resistent gegen Ultraschall sein soll. Normales Permasafe wurde währenddessen in Kolumbien weiter verwendet.

Lichtbrechung: 1,57 – 1,58

ExCel

ist ein organisches Polymer und eine Weiterentwicklung von Gematrat, ebenfalls hergestellt von Arthur Groom's „Clarity Enhancement Laboratory“ in New York. Ursprünglich hat A. Groom nur seine eigenen Steine damit behandelt und verkauft. Nach dem sichtbaren Erfolg und der internationalen Anerkennung dieser Füllmethode, behandelt er auch fremde Steine, aktuell für ca. 150,- US\$ per Carat. Gewünscht werden vor allem die Entfernung von altem und/oder verfärbtem Permasafe und das Neufüllen mittels ExCel.

ExCel zeigt eine leicht lila Farbe und – da der entsprechende Zusatz nicht mehr beigemischt wird – keine Fluoreszenz im UV-Licht. Als Erkennungsmerkmale können durchsichtige, reflektierende, kleine Flächen und ev. kleine Flashes in blau-grün-gelb herangezogen werden.

Excel ist mittlerweile die einzige, vollständig akzeptierte Methode der Rissfüllung, weil sie permanent ist und sich nicht verändert.

Lichtbrechung: 1,520

ERKENNUNGSMERKMALE von Rissfüllungen

Lupe und Mikroskop

Identifizierung von Füllmaterial, je nach Grad der Erkennbarkeit. Einschlussbilder können Aufschluss über die verwendete Substanz geben, insbesondere bei „Flash-Effekten“ und Rückständen und Austrocknungserscheinungen in den Rissen selbst.

UV-Licht

Hinweis auf fluoreszierende Füllungen.

Ramanspektroskopie

Eine heute gängige Methode zur Materialbestimmung, insbesondere von Füllsubstanzen. Hierbei eignen sich vor allem die Spektralbereiche zwischen 1200 - 1800 cm^{-1} und 2700 - 3200 cm^{-1} , da die Füllsubstanzen hier ihre charakteristischen Peaks liefern.

Infrarotspektroskopie

Diese Methode, bei der der Spektralbereich zwischen 3300 - 2600 cm^{-1} analysiert wird, eignet sich ebenfalls zur Identifizierung von Füllmaterialien. In diesem Spektralbereich besitzen Smaragde eine hohe Durchlässigkeit, und Füllsubstanzen zeigen im Vergleich mit Spektren aus einer Datenbank charakteristische Banden.

EIN GUTES FÜLLMATERIAL SOLLTE.....

- die Risse „heilen“
- in die Risse problemlos eindringen
- lange Zeit haltbar sein
- leicht zu restaurieren sein
- leicht zu entfernen sein
- keine Eigenschaften aufweisen, die dem Stein bei einer Reparatur durch den Goldschmied Schaden zufügen
- eine möglichst ähnliche Lichtbrechung aufweisen wie der Smaragd.

Dieser Artikel basiert auf Informationen in Fachzeitschriften (Revue de Gemmologie/F, Jpurnal of Gemmology/GB, Gems & Gemology/USA, u. A.) und Fachartikeln (J. C. Michelou, R. Ringsrud, H. Hänni, L. Kiefert, u. A.), auf Notizen von Fachvorträgen (z. B. von A. Groom) und Aufzeichnungen von Informationen aus Gesprächen mit Branchen-Insidern.

Die Autorin bedankt sich vor allem bei Herrn Bryan Pavlik, internationaler Edelsteinhändler, Smaragdexperte und ICA-Repräsentant in Österreich, für viele Gespräche, die bei einem guten Glas Wein und weißen Alba-Trüffeln stattgefunden haben.