

Prüfswelle:

Manche Geräte sind mit Kontrollplättchen aus Aluminium und Silber für Diamant ausgestattet. Das heißt: Die Prüfswelle für Diamant liegt also deutlich unter dem Wärmewiderstandswert von Diamant.

Die Verwendung von Referenzsteinen (z.B. synthetischer weißer Korund, auch „Diamondite“ genannt) ist auch für diese Prüfverfahren empfehlenswert.

Einige Geräte zeigen uns in einem Display den Namen des Steins an. Hier kann nur zur Vorsicht geraten werden, da die Wärmewiderstandswerte sehr eng beieinander liegen und sich teilweise auch überschneiden können. Man sollte solche Geräte nur zusätzlich verwenden, um ergänzende Ergebnisse zu erhalten.



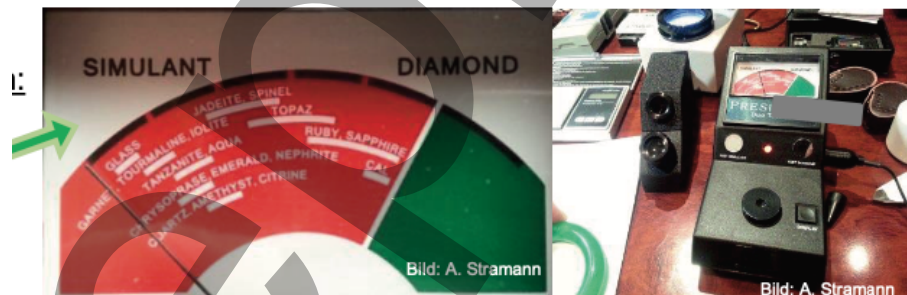
Empfehlenswert ist die Verwendung eines Gerätes mit analoger Zeiger-Anzeige für Edelsteine und eines weiteren Gerätes speziell für Diamanten und Moissaniten.

Die Prüfmethode ist nicht geeignet, um synthetische von natürlichen Steinen zu unterscheiden, da beide die gleichen Eigenschaften haben.

Messung des Wärmewiderstandes an Edelsteinen und Diamanten:

Das Messergebnis kann direkt anhand der Geräte Skala abgelesen werden.

Da der Wärmewiderstand im Zusammenhang mit der Härte steht, versprechen einige Geräte, auf dieser Basis die Mohshärte zu bestimmen, worauf wir unter Punkt 1.7 näher eingehen.



Die Geschwindigkeit des Zeiger-Ausschlags ist ebenfalls aussagekräftig und einigen Fällen, wie z. B. „Diamondite“ = synthetischer weißer Korund, sogar diagnostisch.

Einige Geräte verwenden interne im Gerät integrierte Heizelemente. Daher sind hier entsprechende Aufheizzeiten zu berücksichtigen, was in der Regel durch eine Lampe oder ein akustisches Signal erfolgt.

Bei vielen kleineren Handgeräten muss ein Finger auf einer Art „Sensor“ aufgelegt werden.

Hierbei handelt es sich um ein Metallplättchen, welches die Wärme des Fingers aufnimmt und quasi als Heizelement dient.

Auch bei solchen Geräten wird die Betriebsbereitschaft meistens durch ein akustisches Geräusch signalisiert.

Kathodolumineszenz:

Hierbei handelt es sich um eine Art von Fotolumineszenz, die durch Elektronenstrahlen ausgelöst wird, welche von einer „Glühkathodenröhre“ oder Hochdruck-Gasentladungsröhre ausgeht (Leuchtstoffröhrenprinzip, allerdings mit z.B. Xenon Gas). Mittels dieser Technik wurde

beispielsweise versucht, synthetische Diamanten zu identifizieren. Da diese Technologie jedoch nicht immer zerstörungsfrei ist, und auch aus Kostengründen, konnte sie sich in der Gemmologie nicht durchsetzen und ist für uns somit nicht von Belang.

Von den hier aufgeführten Arten der Lumineszenz hat für uns in der Edelsteinkunde die durch UV-A und UV-C Licht ausgelöste Fotolumineszenz in den Erscheinungsformen der Fluoreszenz und der Phosphoreszenz Bedeutung, sowie die

Röntgenfluoreszenz Analyse (RFA), s. Punkt 1.27, S. 75-77

Die Röntgenfluoreszenzanalyse ermöglicht eine zerstörungsfreie Analyse der chemischen Zusammensetzung von Edelsteinen. Auch Edelsteineinschlüsse können oft analysiert werden, was manchmal Rückschlüsse auf die Herkunft ermöglicht. Des weiteren können z. B. Blei dotierte Rissfüllungen nachgewiesen werden, sowie Diffusions-Hitzebehandlungen. Synthesen können über die enthaltenen Katalysator Reste (z. B. Platin, etc.) als solche identifiziert werden. Darüber hinaus können die zu untersuchenden Edelsteine mit einer eigens dafür angelegten umfangreichen Datenbank abgeglichen werden. Die RFA ermöglicht natürlich auch genaue Edelmetallanalysen, sowie Analysen auf elementarer Ebene, wie zum Beispiel den Nachweis von Schwermetallen in Kinderspielzeug, Lebensmitteln, etc.

Funktionsweise der RFA:

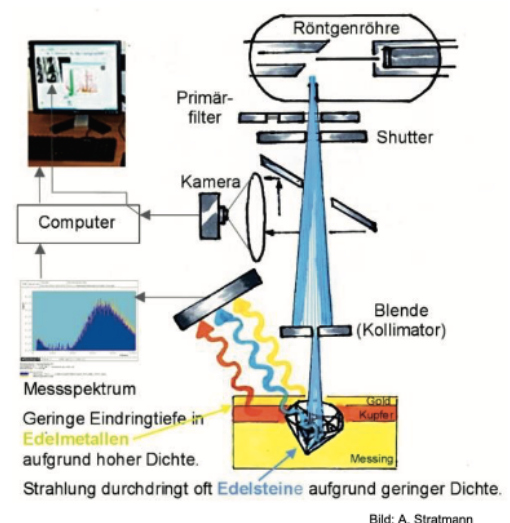
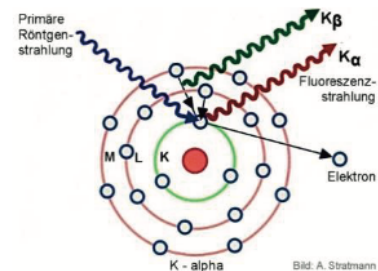
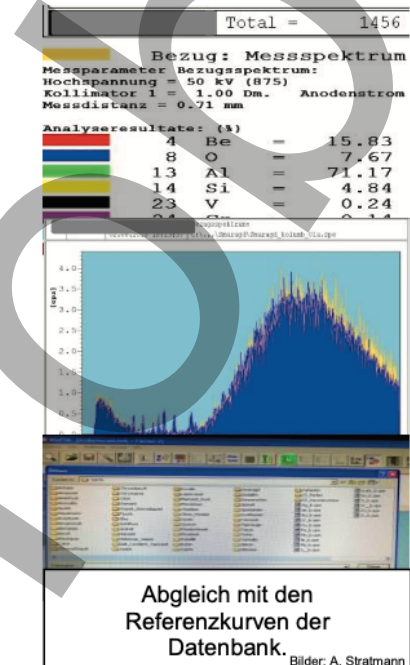
In dem Analysegerät wird eine primäre Röntgenstrahlung erzeugt, welche die Atome des Probenmaterials anregt und quasi ein Elektron aus der inneren K-Schale heraus schlägt. Die so entstandene Lücke wird durch ein Elektron aus der nächsten Schale aufgefüllt.

Beim Nachrücken des Elektrons in die innere Schale entsteht die Röntgen-Fluoreszenz-Strahlung. Diese Strahlung ist für jedes Element charakteristisch und kann der entsprechenden Atomsorte (im Periodensystem

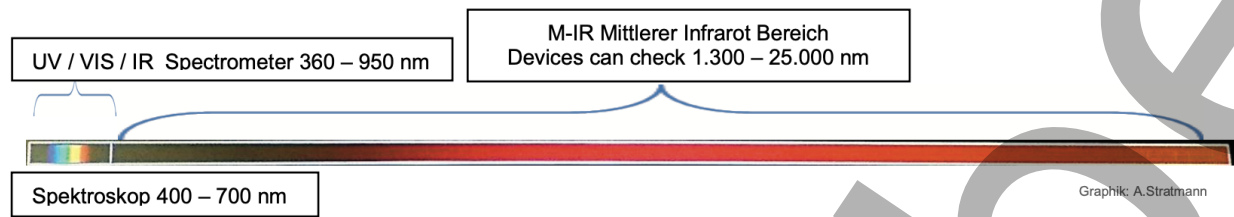
der Elemente) zugeordnet werden. Die von der Probe emittierten Röntgen-Fluoreszenzstrahlen werden im Röntgen-spektrometer von einem Röntgendetektor aufgefangen und mittels Software ausgewertet.

Die Energie der Fluoreszenzlinien ermöglicht eine Identifizierung der Elemente und über die Intensität der Fluoreszenz kann deren Menge bestimmt werden.

Die Röntgenfluoreszenzanalyse stellt eine einzigartige zerstörungsfreie Untersuchungsmethode dar, die uns erlaubt, nicht nur von Edelsteinen, die chemische Zusammensetzung aller erdenklichen Stoffe und Gegenstände zu untersuchen.



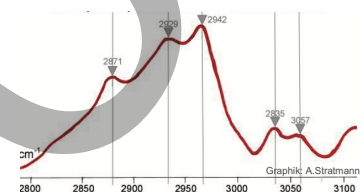
Die folgende Graphik veranschaulicht die Breite des sichtbaren (VIS) Lichtes im Verhältnis zum M-IR Bereich:



Die Messung des mittleren Infrarot Spektrums hat früher mehrere Stunden gedauert. Es waren viele bewegliche Spiegel in großen Geräten untergebracht, die für jeden Spektralbereich in eine neue Position gefahren werden mussten, weil das Spektrum nicht in einem Durchgang gemessen werden konnte.

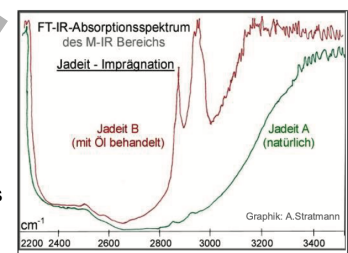
FT „Fourier Transformation“ meint einen mathematischen Algorithmus, der es ermöglicht, das M – IR Spektrum in einem Durchgang zu messen und graphisch darzustellen. Die Messzeiten wurden hierdurch drastisch verkürzt und die Geräte sind robuster, weil diese nun ohne bewegliche Spiegel auskommen.

Bereich, in dem Öle als organische Filter im FT-IR-Absorptionsspektrum des M-IR Bereichs wirken



Der FT-IR kann nur als indikatives Hilfsmittel verwendet werden, um bei der Bestimmung Hinweise auf eine mögliche Rissfüllung, etc. zu erhalten. Der Zweck der Verwendung dieser Untersuchungsmethode von Edelsteinen besteht darin, eine allgemeine Vorstellung über einen möglichen Filtertyp zu erhalten, der zum Füllen von Rissen oder zum Imprägnieren verwendet wird oder wurde!

Die Methode ist nicht zur definitiven Polymeridentifikation bestimmt ! Es gibt mehr als 3500 ätherische Öle und Naturharze, viele andere Öle und mehrere tausend handelsübliche Polymere (Kunststoffe)! Bezüglich der Imprägnierung von Edelsteinen mit Wach-



Hier wurde lediglich eine Imprägnierung nachgewiesen, was jedoch dazu führte, dass der Stein als behandelt eingestuft wurde.

sen oder Ölen gibt es Klärungsbedarf, ob bereits die Imprägnierung eines Edelsteines (was bei jeder Politur entsteht) bereits als „Behandlung“ einzustufen ist, was viele internationale Labore und Gemmologen in jüngster Vergangenheit so praktizieren. Gemäß der deutschen SvO ist dies nicht als Behandlung zu werten und nach den Regeln der CIBJO (meines Erachtens nach) ebenfalls nicht. (CIBJO, Edelsteinbuch, Punkt 2 Anwendungsbestimmungen, Art.5, Abs.C III/IV, besagt, dass farbloses Ölen und Wachsen von Smaragden, Jadeit, etc. als handelsübliche Behandlungsvorgänge nicht als Behandlung einzustufen sind).

Wenn wir dieser Logik folgen möchten, bräuchten wir keine Steine mehr zu untersuchen, denn zumindest alle geschliffenen Edelsteine wären dann aufgrund der verwendeten Schleif- und Poliermittel, sowie (meist) üblicher Imprägnierungen zum Schutz des Steins generell als „behandelt“ einzustufen.

Untersuchungen mit dem FT-IR-Spektrometer sind uns von Kontrollen an Flughäfen bekannt. Auch wenn uns vielleicht nicht bewusst ist, dass hier diese Technologie hier zur Anwendung kommt, um beispielsweise Gegenstände auf Spuren von Sprengstoffen, Drogen oder sonstiger verbotener Stoffe mit organischen Verbindungen zu untersuchen. Auch in der Pharma-Industrie sind diese Spektrometer weit verbreitet.

Da die neuesten Spektrometer Generationen die beiden Methoden, Raman- und FT-IR, miteinander vereinen und beides in einem Messgerät verbaut ist, könnte diese Technologie in Zukunft voraussichtlich auch in der Gemmologie zunehmend an Bedeutung gewinnen.