

EDELSTEINLEXIKON

TEIL 2B

DIE EDELSTEINARTEN MIT GEMMOLOGISCHEN DATEN
SOWIE BILDERN DER SPEKTREN UND DER MIKROSKOPIE

(Kyanit - Zoisit)



SMARAGD-SCHNITZEREI



PARAIBA-TURMALIN-QUERSCHNITT



ZOISIT-RUBIN-SCHNITZEREI

ANDREAS STRATMANN
GOLDSCHMIEDEMEISTER

2.45 Kunzit siehe Punkt 2.84 Spodumen-Gruppe: Hiddenit, Kunzit



2.46 Kyanit (Disthen, Sapparit)

Die Bezeichnung Kyanit wurzelt im Griechischen und bezieht sich auf die meist blaue Farbe. Der Name „Kyanit“ wurde 1789 von Abraham Gottlob Werner vergeben.

Der Mineraloge Häüyn benannte das Mineral 1801 als „Disthen“. Das Wort stammt ebenfalls aus dem Griechischen und bedeutet "zweifache Stärke", womit Bezug auf die unterschiedliche Härte (Härteanisotropie) in ein und demselben Kristall genommen wird.

Die Härte beträgt je nach Kristallachse in einem Stein 5 bis 7. Wegen dieser ungewöhnlichen Härteeigenschaften und der vollkommenen Spaltbarkeit ist Kyanit nur schwer zu schleifen. Daher wird dieser Stein in der Schmuckbranche eher selten verwendet. Desweiteren ist er sehr hitzeempfindlich, darf in keine galvanischen Bäder und auch nicht im Ultraschall gereinigt werden, was dem Goldschmied die Arbeit erschwert, oder zum Beispiel eine Ringweitenänderung unter Umständen unmöglich macht.

Diese Härteanisotropie verursacht Farbschlieren und eine unregelmäßige, streifige und fleckige Farbverteilung mit mehreren Blautönen, was zur Identifikation herangezogen werden kann.

Bei blauem Kyanit (auch Disthen genannt) könnte eine Verwechslungsgefahr mit Saphir, Labradorit oder anderen blauen Steinen bestehen. Auch aufgrund der optischen Eigenschaften lässt sich Kyanit allerdings recht einfach unterscheiden.

Kyanit gehört zum triklinen Kristallsystem mit der chemischen Formel $\text{Al}_2[\text{O}/\text{SiO}_4]$. Kyanit bildet meistens prismatische oder tafelartige Kristalle, kommt aber auch als Mineralaggregat vor. Reiner Kyanit erscheint durchsichtig farblos. Einlagerungen von Spurenelementen verursachen eine hell- bis dunkelblaue saphir- bis labradoritartige Farbe, die auch blaviolett bis grünlich und bräunlich sein kann. Auch eine rötliche Farbe kommt selten vor.

Vom chemischen Aufbau her betrachtet ist er dem Andalusit sehr ähnlich. Früher wurden in der Mineralsystematik nach Strunz Kyanit, Andalusit, und Topase der Topas-Gruppe zugeordnet.

Kyanit ist in der Regel unbehandelt, er kann jedoch zur Verbesserung des Glanzes mit natürlichen oder synthetischen Ölen behandelt, bzw. imprägniert sein.

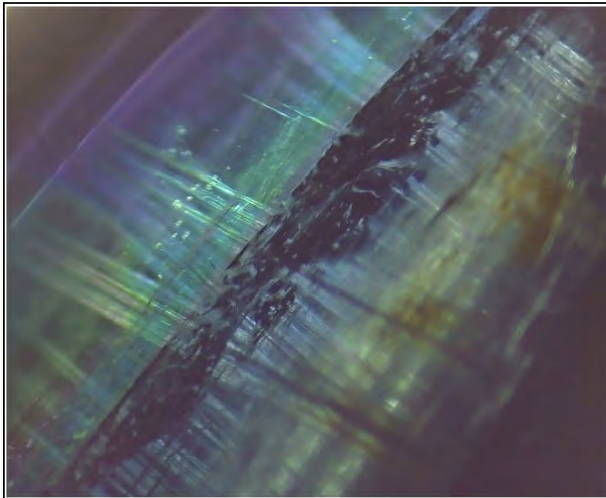
Gemmologische Daten Kyanit (Disthen, Sapparit):

Formel (idealisiert)	$\text{Al}_2(\text{O}/\text{SiO}_4)$ Mögliche farbgebende Elemente: Cr bei blaugrünem Kyanit und/oder Mn. Diverse Spurenelemente, wie Fe, Cu bei blauem Kyanit.
Kristallsystem	Triklin anisotrop (doppelbrechend) zweiachsig
Edelsteingruppe	Keiner Edelsteingruppe angehörig. (Wurde früher der Topas-Gruppe zugeordnet) Mineralklasse: Silikate und Germanate (in der er eine eigene Unter-Gruppe bildet) Chemische ähnliche Minerale: Andalusit
Mohshärte	4,5 – 5,5 und 6 – 7 (in ein und demselben Kristall)
Dichte	3,56 - 3,67 g/cm ³
Brechungsindex	1,712 - 1,734 $\alpha = 1,712 - 1,718$ $\beta = 1,720 - 1,725$ $\gamma = 1,727 - 1,734$
Max. Doppelbrechung	0,015 - 0,016
Dispersion (BG-Dispersion)	0,02
Pleochroismus blauer Stein	Schwach: Farblos – blasses Violettblau – blasses Kobaltblau
Lumineszenz	Oft rot bei UV-A und bei UV-C
Glanz	Matter Glas- bis Perlglanz
Reflektivitätszahl	32 - 36
Magnetresonanz	Weist manchmal paramagnetisches Ansprechverhalten auf.
Radioaktivität in μ -Sievert (Mikro-Sievert)	Keine natürliche Radioaktivität bekannt. Der Wert sollte die jeweilige Umgebungsstrahlung von ca. 0,03-0,10 μ -Sievert nicht deutlich übersteigen.

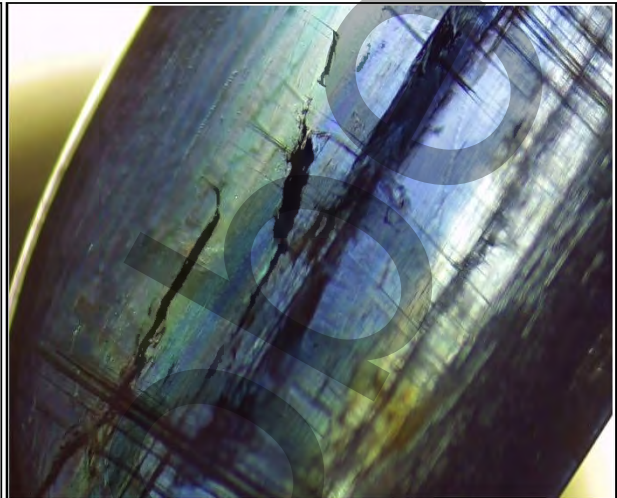
Mikroskopie: 10-150x Vergrößerung, Polfilter, Dunkelfeld, Schräglicht, Durchlicht, Auflicht

Charakteristische Erscheinungsbilder:

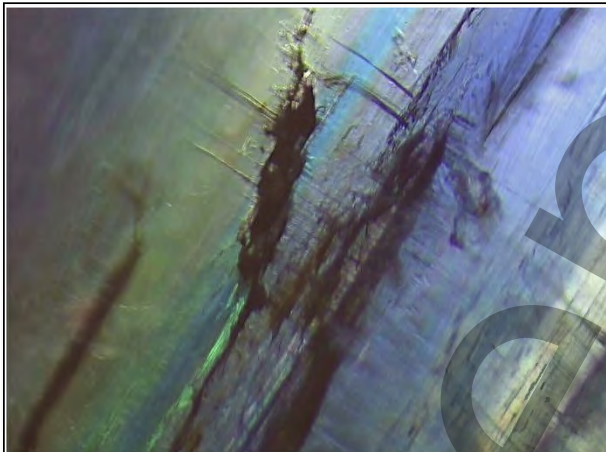
Spitz zulaufende Wachstumsröhren, Zonarstreifung, Mineraleinschlüsse, seltener: Heilungsrisse, Fahnen und Federn.



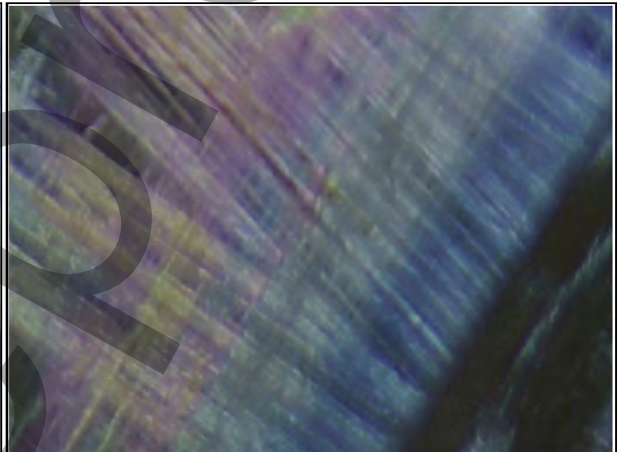
Zonarstreifung, Mineraleinschlüsse



Mineraleinschlüsse, Wachstumsröhren



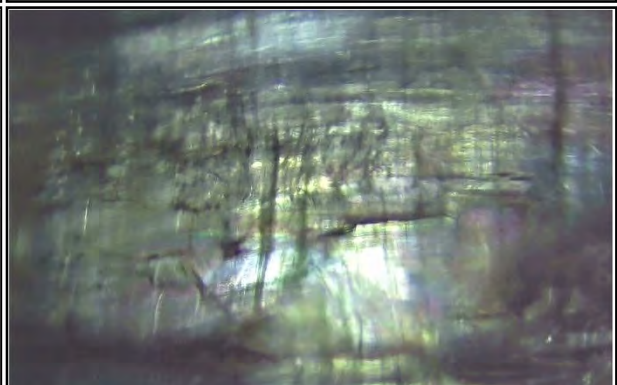
Spitz zulaufende Wachstumsröhren



Zonarstreifung



Heilungsrisse



Zonarstreifung, Mineraleinschlüsse

Labradorit siehe Teil 2a Punkt 2.26 Feldspat-Gruppe Seiten 93-102

2.50 Magnetit

Der Name „Magnetit“ stammt von dem lateinischen Wort *magnes*=Magnet ab und spiegelt seine starken magnetischen Eigenschaften wider. Das Mineral ist der Menschheit lange bekannt und wurde in verschiedenen Kulturen zur Wahrsagerei und Navigation verwendet. Schon seit dem 11. Jahrhundert vor Christus nutzten Chinesen die magnetischen Eigenschaften dieses Minerals. und war antiken Berichten zufolge bereits den alten Griechen bekannt.

Diese Art von Eisenerz gehört zur Mineralklasse der Oxide und Hydroxide. Es weist die stabilste Verbindung zwischen Eisen und Sauerstoff auf. Magnetit ist lediglich eines von mehreren Eisenerzen und unterscheidet sich aufgrund seiner magnetischen Eigenschaften von anderen Erzen wie Hämatit.

Die Farbe von Magnetit ist meist schwarz bis anthrazit oder bräunlich-schwarz und hat einen metallischen Glanz.

Die chemische Formel für Magnetit lautet Fe_3O_4 , oder genauer $\text{Fe}^{2+}(\text{Fe}^{3+})_2\text{O}_4$ was darauf hinweist, dass es sich um eine Kombination aus Eisen (Fe) und Sauerstoff (O) mit definierten Anteilen handelt. Die chemische Bezeichnung für Magnetit lautet daher Eisen(II,III)-oxid. Früher wurde Magnetit auch als Magnetstein oder Magneteisen bezeichnet.

Kristallographisch gehört Magnetit zu den Spinellen und wird dem kubischen Kristallsystem zugeordnet, da er meist oktaederförmige Kristalle bildet (Doppelpyramiden), oder auch Rhombendodekaeder, die mehrere Zentimeter groß werden können. Magnetit kann aber auch als Mineralaggregat vorkommen, oder mit bestimmten anderen Spinell-Mineralien Mischkristalle bilden, wie beispielsweise Titanomagnetit (Fe_2TiO_4).

Wegen des hohen Eisenanteils von bis zu mehr als 72 %, sowie seines starken Magnetismus gehört Magnetit zu den wichtigsten Eisenerzen und Rohstoffen für die Bau-, Stahl- und die Elektroindustrie, sowie für einige andere Industriezwecke. Magnetit ist auch für verschiedene andere Anwendungen geeignet, die im Zusammenhang mit Magnetismus stehen. Es wird daher auch in bestimmten medizinischen und umweltbezogenen Anwendungen eingesetzt, beispielsweise in Kontrastmitteln für die Magnetresonanztomographie (MRT), sowie in Wasserreinigungsprozessen.

Weltweit betrachtet kommt dieses Mineral zwar eher selten vor, bildet dann aber große Erzlagerstätten. Eine besonders große Lagerstätte befindet sich zum Beispiel in Kiruna in Schweden. Es kommt häufig in magmatischen und metamorphen Gesteinen vor und ist in vielen geologischen Umgebungen ein häufiges Begleitmineral.

Magnetit kann auch in Sedimentgesteinen vorkommen. So kann er in größeren Mengen in Sandstränden vorkommen und eine typische schwarze Färbung des Sandes verursachen.



Magnetit: Oktaederförmiges Kristall auf Glimmer
Binn, Wallis, Schweiz



Magnetit: Oktaederförmige Kristalle auf Schiefer
Erbendorf, Oberpfalz, Deutschland

Bei den vorgenannten natürlichen Entstehungsarten handelt es sich um die wissenschaftlich nachgewiesenen und anerkannten Arten. Der Vollständigkeit halber soll erwähnt sein, dass daneben noch weitere Theorien existieren, wonach sich natürlich entstandenes Glas auch durch hydrothermale Vorgänge gebildet haben könnte. Man hält es für denkbar, dass sich beispielsweise ein ganzer Sand-See in geologischen Zeiträumen in Silikat-Glas umgebildet, oder sich zumindest größere Mengen Glas darin gebildet haben könnten.

Auch bei Blitzeinschlägen besteht theoretisch die Möglichkeit, dass es zur Bildung kleinster Partikel aus Glas gekommen ist. Zur Bildung größerer Fundstücke wäre die Einwirkzeit der Energie hierbei zu kurz. Da angeblich organische Substanzen in Glas gefunden worden sein sollen, ist die Sedimenttheorie entstanden, wonach sich ganze Seen (Biotope) in erdgeschichtlichen Zeiträumen umgebildet haben sollen. Insbesondere die letzte dieser Theorien ist jedoch unter den Forschenden sehr umstritten.

Allgemeine Erkennungsmerkmale von natürlich entstandenen und künstlich hergestellten Glasarten:

- Glas erscheint an sich isotrop, ist jedoch eine amorphe Substanz ohne Kristallstruktur wie bei Mineralien und Edelsteinen. Daher zeigt Glas im Polariskop zwischen gekreuzten linearen Polfiltern bei einer 360° Drehung um sich selbst eine undulöse (wellenartige) Auslöschung. Häufig oder meistens ist eine streifige Spannungsdoppelbrechung zu erkennen. Manche natürlich entstandenen Gläser (z. B. Sahara-Glas) sind jedoch nur schwer von mikrokristallinem Verhalten zu unterscheiden, da sie überwiegend hell bleiben und die undulöse Auslöschung nur sehr schwach ausgeprägt ist.
- Die meisten Glas Arten haben eine geringe Härte von 5 - 6,5 Mohs.
- Geringer Wärmewiderstand.
- Mit der Lupe oder im Edelsteinmikroskop sind an durchsichtigen oder durchscheinenden Gläsern meistens Luft- oder Gasbläschen erkennbar.

Obsidian (Schneeflocken-Obsidian, Mahagoni-Obsidian)

Der Begriff Obsidian ist wohl auf einen Römer namens Obsius zurückzuführen, der angeblich bereits in der Antike dieses natürlich entstandene Gesteinsglas vulkanischen Ursprungs von einer Reise aus Äthiopien nach Rom mitbrachte. Seitdem trägt dieses Material den Namen Obsidian. Obsidian und andere vulkanische Gläser entstehen durch ein schnelles Abkühlen zähflüssiger Lava mit einem hohen Anteil von Kieselsäure und einem geringen Anteil von Wasser. Die Abkühlung findet in Zeiträumen von Minuten bis Monaten statt.

Bei Lava mit einem hohen Anteil von Wasser und Kohlendioxid entsteht bei schneller Abkühlung Bimsstein. Bei langsamer Abkühlung kann sogenannter Pechstein entstehen. Unter bestimmten Bedingungen können bei der Abkühlung von Lavaströmen auch Basaltsäulen entstehen, wobei es sich dann allerdings um Gestein und nicht mehr um Glas handelt.

Über lange geologische Zeiträume hinweg können Obsidian und alle Gläser zu der sogenannten Entglasung neigen. Das bedeutet, dass es zu einer teilweisen Kristallisation kommen kann. Auf diese Weise können beispielsweise im Schneeflocken-Obsidian die typischen weißen, strahlenförmig angeordneten Kristalle entstehen, die an weiße Schneeflocken erinnern. Diese speziellen Einschlüsse werden Sphärolithe genannt und sind radial von einem Kristallisationskeim ausgehend, kugelförmig in die Schmelze hineingewachsen, bis die Kristallisation dieser Sphärolithe durch die Abkühlung und Erstarrung der flüssigen Lava beendet wurde.



Obsidian aus Jufal Liguri in Italien



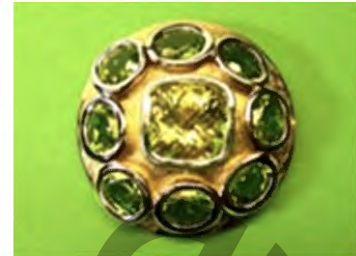
Schneeflocken-Obsidian



Schneeflocken-Obsidian

Olivin gehört zu den wenigen Edelsteinen, die nur in einer einzigen Farbe vorkommen und diese ist Grün. Wie intensiv das Grün und der leichte Goldhauch des Steins ist, entscheidet der Eisenanteil als farbgebendes Spurenelement (man spricht auch von Chromophoren).

Chemisch betrachtet ist Olivin ein Eisen-Magnesium-Silikat. Die Farbe selbst kann in allen Schattierungen von Gelblich-Grün und Oliv bis hin zum Braun-Grün variieren. Olivin ist nicht besonders hart. Er erreicht zwar nur eine Mohs Härte von 6,5 bis 7, ist aber dennoch pflegeleicht und recht robust.



Mittelstein: Citrin
8 x Olivin (Peridot)

Neben den farbgebenden Elementen finden sich auch verschiedene Spurenelemente, die den Edelsteineinschlüssen zuzuordnen sind. Dies können Fremdmineralien, wie Chalcopyrit und Chrom-Spinell (Chromitoktaeder) sein. In manchen Exemplaren finden sich auch rundlich begrenzte Heilungsrisse mit einem dunklen Kriställchen im Mittelpunkt. Teils können auch natürlich entstandene Gasbläschen oder kugelförmige Negativkristalle, sowie langgezogene, nadelartige Fremdminerale beobachtet werden.

Seltene Kostbarkeiten sind Peridot-Katzenaugen und Stern-Peridot. Die schönsten Steine stammen aus dem pakistanisch-afghanischen Gebiet. Olivin als Edelstein gibt es jedoch auch in Myanmar, China, den USA, Afrika und Australien. Steine aus Ost-Burma, dem heutigen Myanmar, sind von einem lebhaften hellen Grün mit feinen seidig glänzenden Einschlüssen gezeichnet. Olivin aus dem amerikanischen Bundesstaat Arizona, wo er gerne in indigenem Schmuck verarbeitet wird, zeigt häufig eine leicht gelbliche bis goldbraune Nuancierung.

Geschliffen wird Olivin entsprechend seiner Kristallform meistens in klassischen Tafel- und Facetten- Schliffen, rund, antik, als Achteck oder Oval. Kleinere Kristalle werden zu Seriensteinen kalibriert geschliffen, größere Exemplare schleift der Edelsteindesigner zu fantasievollen Unikat-Steinen. Aus einschlussreicherem Material entstehen Cabochons, denn durch den gewölbten Schliff kommen auch die feinen seidenglänzenden Einschlüsse am besten zur Wirkung.

Olivin bildet doppelbrechend (anisotrope) zweiachsige Kristalle im (ortho)rhombischen Kristallsystem und gehört in Bezug auf die Verarbeitung somit zu den eher empfindlichen Steinen, da solche Kristalle im Vergleich zu anderen Kristallsystemen unsymmetrisch sind.

Dass dieser Edelstein nicht einfach zu bearbeiten ist, wissen die Edelsteinschleifer nur allzu gut. Die Rohkristalle können tückisch sein und leicht springen. Die Spannungen im Innern der Kristalle sind oft groß. Auch der Edelsteinfasser muss bei seiner Arbeit deshalb sehr behutsam vorgehen. Hat der Schleifer die groben Einschlüsse jedoch erst einmal entfernt, ist Peridot ein Schmuckstein mit guten Trageeigenschaften, der keine besondere Pflege verlangt.

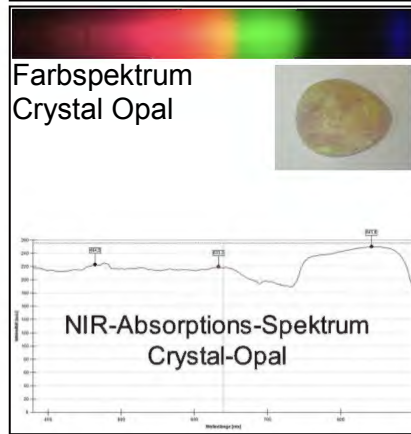
Peridot bereichert die Farbpalette der grünen Edelsteine um eine wunderschöne Variante. Zunehmend wird er nicht nur als Unikatstein sondern auch im Serienschmuck verarbeitet.

Dank der ergiebigen Funde in Pakistan und Afghanistan ist genügend Rohmaterial auf dem Markt, so dass für jeden individuellen Geschmack und jedes Budget der „Richtige“ zu finden ist. Große, transparente Steine von intensiver Farbe sind jedoch selten und entsprechend wertvoll.

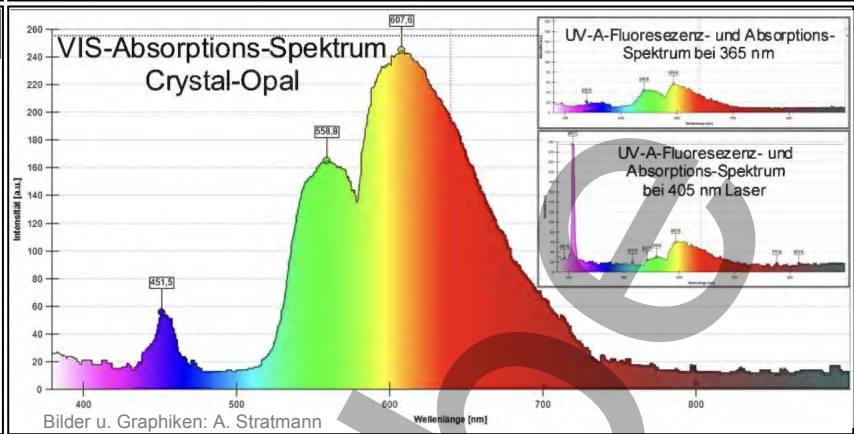


Olivin Kristall aus Kohistan in Pakistan

UV-A/VIS/N-IR Spektren:



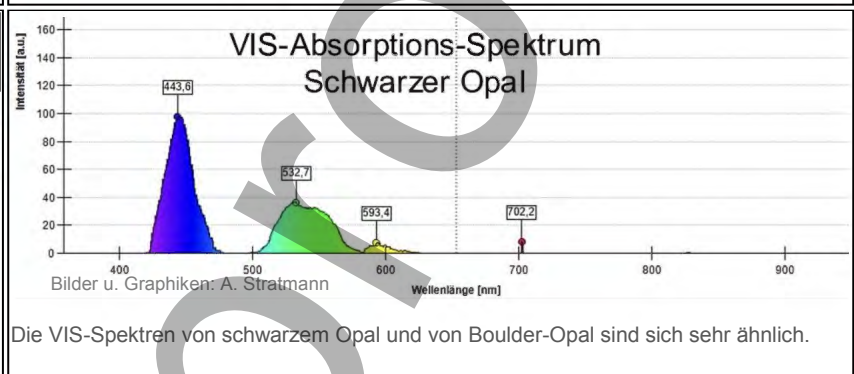
Crystal Opal



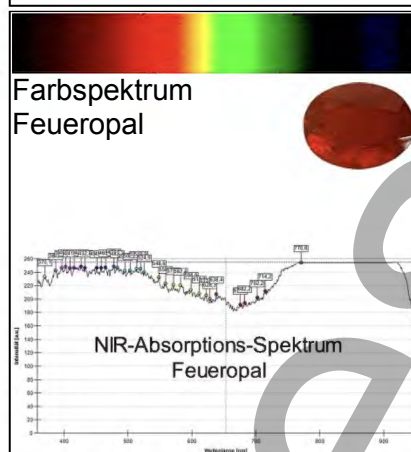
UV-A/VIS/N-IR Spektren:



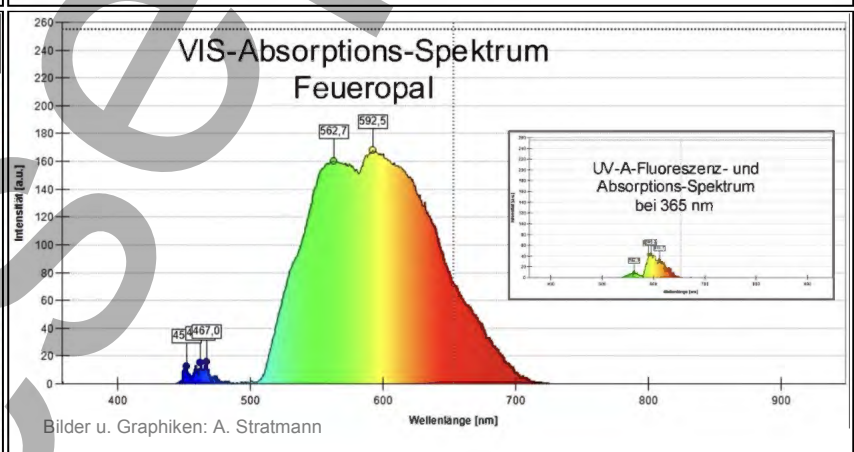
Schwarzer Opal

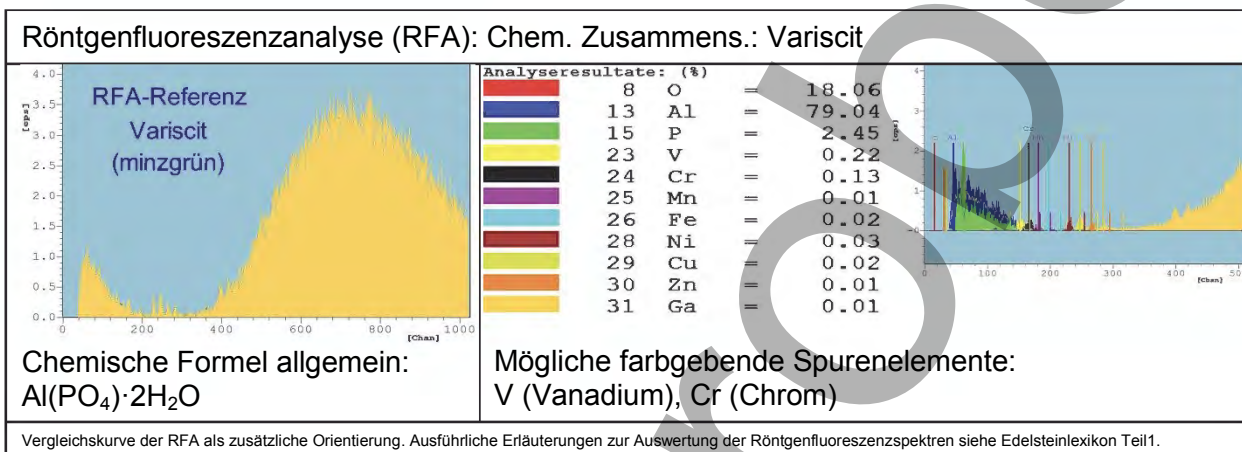
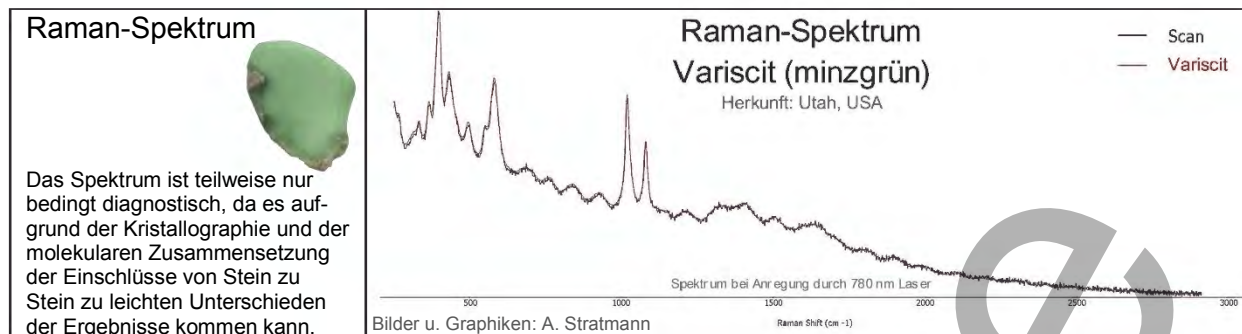


UV-A/VIS/N-IR Spektren:



Feueropal





2.96 Verdelith: Siehe Punkt 2.92 Turmalin-Gruppe, Seiten 454-485.

2.57 Verdit: Siehe Punkt 2.57 Muskovit Glimmer, Seiten 285-286.

2.961 Vesuvianit

Hierbei handelt es sich um ein eigenständiges Mineral und nicht um Vulkanglas. Es gehört zur Mineralklasse der Silikate und Germanate und folgt bei der Kristallbildung dem tetragonalen Kristallsystem und weist daher ein anisotrop (doppelbrechend) einachsiges, optisches Verhalten auf. Die recht komplexe chemische Zusammensetzung von Vesuvianit ist:



Das Mineral entwickelt häufig kleinere, säulenartige bis prismatische Kristalle. Es kommt aber auch als durchscheinendes bis undurchsichtiges Mineralaggregat vor.

In der Schmuckbranche ist grüner bis grüngelber Vesuvianit beliebt. Das Mineral kommt aber auch in gelben bis braunen und hellblauen bis violetten Farben vor. Auch farblose Kristalle sind bekannt. Vesuvianit kann auch einen leichten Pleochroismus aufweisen, der mit dem Dichroskop untersucht werden kann. Bei grünen Steinen schwankt dieser zwischen Gelbgrün und Gelbbraun, bei gelblichen Steinen zwischen Gelb und nahezu farblos. Bei braunen Steinen liegt der Pleochroismus zwischen Gelbbraun und Hellbraun.



Vesuvianit Mineralstufe mit klaren Einzelkristallen



Vesuvianit kommt auch oft als Mineralaggregat vor und wird zu preiswerter Trommelware verarbeitet.