

02/12/2016

Smaragde aus Äthiopien

C.C. Milisenda, S. Koch und S. Müller, Deutsche Stiftung Edelsteinforschung (DSEF)

Im Oktober 2014 konnten wir auf den Münchener Mineralientagen 2 Exemplare von Smaragden aus Äthiopien erwerben (Abb.1). Über erste Untersuchungen an diesen Steinen haben wir im Rahmen eines Vortrages auf der IGF Europe 2015 in Freiburg berichtet. Seitdem gab es immer wieder Spekulationen über die Güte und Ergiebigkeit der Vorkommen in Äthiopien. Spätestens seit Gemfields plc, eine Konzession über ein Gebiet von etwa 200 km² erworben hatte und im Sommer diesen Jahres mit ersten Bohrungen begann ist zu erwarten, dass sich Äthiopien in Zukunft zu einem wichtigen Lieferanten von Smaragden entwickeln wird. Gemfields plc ist ein an der Londoner Börse notiertes Unternehmen und betreibt u.a. auch die „Montepuez Ruby Mine“ in Mosambik sowie die „Kagem Emerald Mine“ in Sambia.



Abb. 1 Smaragdkristall und Smaragd im Glimmerschiefer aus Äthiopien
(Höhe des Kristalls etwa 1cm)

Die Gemfieldskonzession liegt nahe des Yabelo Naturschutzgebietes im südlichen Teil Äthiopiens. Es werden aber auch an anderen Stellen Smaragde gefunden, die sich auf einem Gebiet entlang der Straße von Hagere Maryam über Yabolo und Mega nach Süden in Richtung Kenia erstrecken (E. Petsch, pers. comm).

Mittlerweile sind bereits gute, vielversprechende Qualitäten auf dem Edelsteinmarkt angekommen. Abb. 2. zeigt weitere Rohsteine und in Abb. 3 sind facettiert geschliffene Exemplare dargestellt, die kürzlich zur Untersuchung eingereicht wurden.



Abb. 2 Smaragdkristalle aus Äthiopien (Länge des großen Kristalls etwa 5 cm)



Abb. 3 Facettiert geschliffene äthiopische Smaragde
(Gewichte zwischen 0,80 ct. und 1,70 ct.)

Das Rohmaterial erscheint in Kristallfragmenten, häufig aber auch in schön auskristallisierten, hexagonalen Prismen, teilweise mit anhaftender Matrix.

Die untersuchten, geschliffenen Exemplare wiegen zwischen 0,80 ct. und 1,70 ct.. Sie zeigen ein helleres leicht bläuliches Grün bis hin zu einem satten leicht bläulichen Grün und sind von guter Transparenz.

Die Brechungsindizes variieren zwischen 1,580 – 1,582 für n_e und 1,588 – 1,590 für n_o mit einer maximalen Doppelbrechung von $\Delta n = 0,008$. Die Dichte liegt zwischen 2,70 und 2,73 g/cm^3 . Sowohl unter langwelligem als auch unter kurzwelligem UV - Licht verhielten sich die Steine inert.

Polarisiert aufgenommene UV/VIS Spektren sind in Abb. 4 dargestellt. Sie repräsentieren ein typisches Mischspektrum bestehend aus einer Smaragdkomponente mit Absorptionen von Cr^{3+} und einer Aquamarinkomponente mit Absorptionen von Fe^{3+} und Fe^{2+} . Die breite Absorptionsbande im nahen Infrarot ist auf oktaedrisch koordiniertes Fe^{2+} zurückzuführen, während eine weitere Bande im ultravioletten Spektralbereich bei 373 nm durch dreiwertiges Eisen verursacht wird. Die Absorptionslinie von Cr^{3+} im Rot liegt bei 684 nm. Weiterhin verursacht dreiwertiges Chrom schwächere Absorptionsbanden bei etwa 661 nm und 631 im e-Spektrum bzw. 636 nm im o-Spektrum. Die beiden Hauptabsorptionsbanden von Cr^{3+} liegen bei 649 nm und 425 nm für e und 605 nm und 435 nm für o.

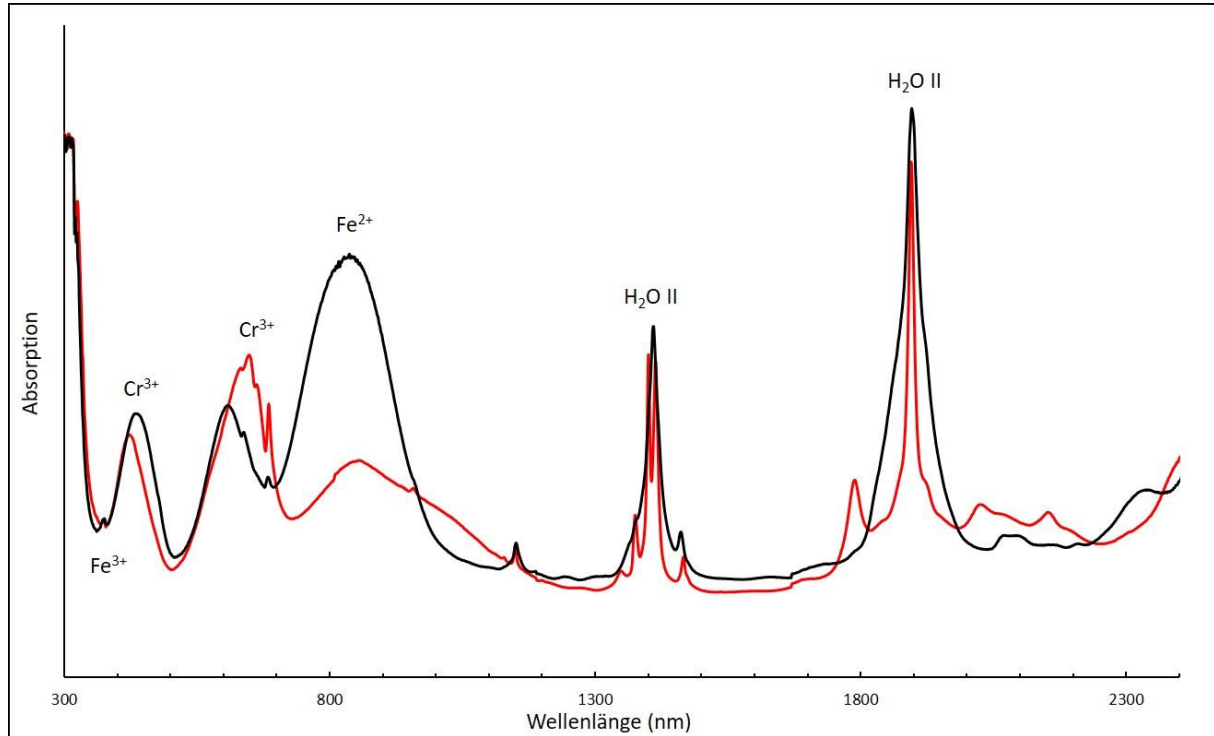


Abb. 4 Polarisiert aufgenommenes Absorptionsspektrum eines Smaragdes aus Äthiopien (schwarz: o-Spektrum, rot: e Spektrum)

Die gemessenen Cr_2O_3 – Gehalte variieren zwischen 0,15 – 0,84 Gew.-%, wobei die niedrigste Konzentration in dem hellen Exemplar (unten rechts in Abb. 3) gemessen wurde. Dieses hatte auch das niedrigste $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ – Verhältnis von 0,20. Die FeO – Konzentrationen variieren von 0,64 bis 0,79 Gew.-%. Das höchste $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ – Verhältnis von 1,06 wurde in einem der intensiv gefärbten Exemplare gemessen (oben rechts in Abb. 3). Die Vanadiumgehalte lagen konstant niedrig bei 0,02 Gew.% V_2O_5 .

Im nahen infraroten Spektralbereich (siehe Abb. 4) dominiert der durch Alkaliionen in der Orientierung beeinflusste H_2O Typ II mit Absorptionen bei 1409 nm (7095 cm^{-1}) und 1897 nm (5272 cm^{-1}).

Das mikroskopische Einschlussbild ist mit dem sambischer Smaragde vergleichbar. Als Mineraleinschluss konnte ein im Durchlicht transparenter, meist brauner Glimmer beobachtet werden (Abb. 5). Charakteristisch waren weiterhin rundliche aber auch quadratische, und rechteckige Zweiphaseneinschlüsse (Abb. 6 und 7). Mit einer bräunlichen, nicht näher identifizierten Substanz gefüllte Hohlkanäle (Abb. 8) waren ebenso vorhanden wie Hohlkanäle die ihren Ursprung an einem Mineraleinschluss finden (Abb. 9).

Die gemmologischen Eigenschaften der äthiopischen Smaragde sind vergleichbar mit denen von an metamorphe Schiefer gebundene Exemplare, insbesondere mit solchen aus Sambia. Die Qualitäten sind sehr vielversprechend. An mehreren Stellen werden im südlichen Äthiopien Smaragde meist im Kleinstbergbau abgebaut. Sollte es Gemfields gelingen den Smaragdabbau ähnlich aufwendig und erfolgreich wie in Sambia zu gestalten, dann wird Äthiopien bald zu den wichtigsten Smaragdlieferanten zählen.

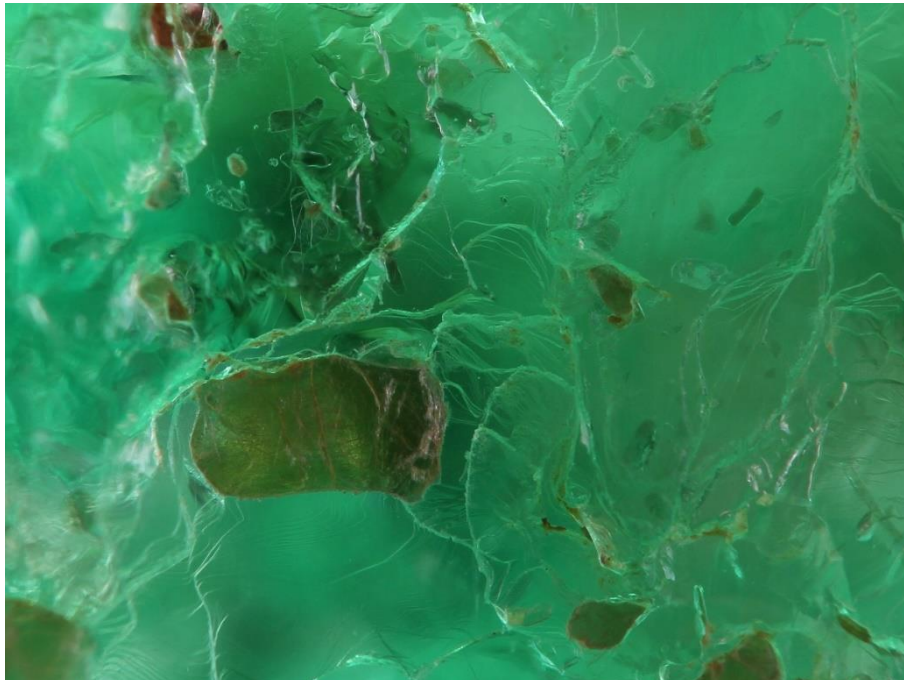


Abb. 5 Glimmer als Einschluss in einem äthiopischen Smaragd



Abb. 6 rundliche Zweiphaseneinschlüsse



Abb. 7 Quadratische und rechteckige Zweiphaseneinschlüsse



Abb. 8 Mit bräunlicher Substanz gefüllte Hohlkanäle



Abb. 9 Von einem Mineralplättchen ausgehender Hohlkanal.