

# Einige gemmologische Aspekte bei ostafrikanischen Korunden

Die Korunde aus Ostafrika werden in Kenia, Tanzania und Malawi gefunden. Da sich diese Länder über riesige, dünn besiedelte Gebiete erstrecken, ist in der Zukunft vermutlich noch mit überraschenden Funden zu rechnen. Bis heute bekannt sind zahlreiche Korundvorkommen aus primären und sekundären Lagerstätten. Bei den primären Vorkommen stehen verschiedene Muttergesteine an, die den geologischen Rahmen für die Korunde bilden. Dieser kann dem Geologen das Auftreten und die Art der jeweiligen Korunde erklären.

## Saphire

Alkalibasalt, ein dunkles Ergußgestein, ist an vielen Stellen der Erde Wirt für blaue Saphire. Die Saphire von Lodwar (Kenia) sind deshalb vergleichbar mit Saphiren aus allen anderen Basaltvorkommen wie Pailin (Kambodscha), Bo Ploi (Thailand), oder Anakie (Australien) (Abb. 1). Verglichen mit Saphiren aus anderen Vorkommen, besitzen diejenigen aus Basalten einen durchschnittlich höheren Eisengehalt, der sich in der Farbe ausdrücken kann. Zweiwertiges Eisen, zusammen mit vierwertigem Titan, ist Hauptursache für die blaue Farbe bei Saphir. Aber auch dreiwertiges Eisen ist farbwirksam. Alleine macht es Korund gelb, zusammen mit zweiwertigem Eisen bewirkt es ebenfalls Blau. Wenn gleichzeitig die Farburgaben für Blau und für Gelb vorliegen, beobachtet man die Mischfarbe, in diesem Fall Grün. Ein ganz bestimmter Ionen-Cocktail ist für die jeweils vorhandene Farbe verantwortlich. Will man die Farbe verändern, so muß man den Cocktail verändern. Durch reduzierendes oder oxydierendes Brennen kann vor allem das Gleichgewicht zwischen dem zweiwertigen und dreiwertigen Eisen verschoben werden. Auch die Korunde von Lodwar (und neuerdings Ruanda) werden in dieser Weise farbverändert. Von der langanhaltenden hohen Erhitzung wird nicht nur Eisen betroffen, das im Korund-Kristallgitter verteilt ist. Es wird gelegentlich auch zusätzliches Eisen mobilisiert durch Auflösen von eisenhaltigen Einschlüssen. Bei zu hellen Steinen sind solche Einschlüsse besonders günstig, die neben Eisen auch Titan freigeben. Dadurch können Fe/Ti-Paare gebildet werden; sie sind die Hauptverantwortlichen für die blaue Färbung.



Abb. 1 Saphire aus basaltischen Lagerstätten. Links Steine aus Lodwar (Kenia), rechts Steine aus Bo Ploi (Thailand).

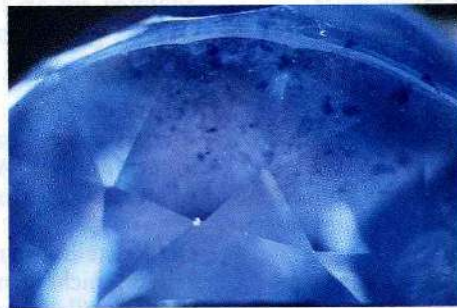


Abb. 2 Hitzebehandelter Saphir von Tanzania mit blauen inneren Diffusionswolken. Sie wurden gebildet durch die Elemente der aufgelösten Einschlüsse.

Als auflösbare Einschlüsse stehen vor allem Rutil, Ilmenit und Hämatit im Vordergrund (Abb. 2). Viele Saphire von Lodwar (Kenia) enthalten geordnete dichte Muster nadelförmiger Einschlüsse und eignen sich als Sternsteine. Bei ostafrikanischen blauen Saphiren ist nicht nur die Erzeugung bzw. Verstärkung blauer Farbe von Interesse, sondern auch die ihrer Rückbildung bzw. Abschwächung. Im allgemeinen kann durch oxidierendes oder reduzierendes Brennen in die gewünschte Richtung verändert werden.

## Rubine

In Ostafrika treten erstaunlich viele Rubinvorkommen in verschiedenen primären und sekundären Lagerstätten auf. Man kennt von einigen die Muttergesteine, von anderen kann man sie nur erahnen. Besondersere Eigenschaften wiederholen sich in den Rubinen mehrerer teils benachbarter Vorkommen. Zu diesen Eigenschaften ge-

hört eine relativ reine, eisenarme Chromfärbung. Entsprechend dem unterschiedlich hohen Chromgehalt liegen rosarote bis dunkelrote Rubine vor. Die ICA (International Colored Gemstone Association) versucht dieser natürlichen Gegebenheit mit einer nomenklatorischen Empfehlung gerecht zu werden. Ob heller oder dunkler rot, sollen alle Steine Rubine heißen. Damit kommt man um das Problem herum, eine künstliche Grenze festzulegen und die helleren Rubine rosa Saphire zu nennen. Beim Ausdruck „rosa Rubin“ bleibt man gedanklich in den roten Farbtönen und drückt lediglich eine geringere Rotsättigung aus.

Ein weiteres Merkmal neben der Farbe der eisenarmen Rubine ist deren Prägung durch innere Merkmale. Dabei sollen hier nicht die Mineraleinschlüsse oder die Schleier mit Gas/Flüssigkeitseinschlüssen im Vordergrund stehen. Vielmehr soll auf die Anwesenheit von eingeschalteten Zwillinglamellen hingewiesen werden. Dieses Merkmal charakterisiert Rubine von Mangari so gut wie Rubine von Kalahani oder aus der Region von Morogoro. In vielen Rubinen dieser Vorkommen sind die Zwillinglamellen so zahlreich, daß sie die Qualität der Rubine beträchtlich verschlechtern. Die Steine neigen zum Spalten und verlieren ihre Durchsichtigkeit wegen der vielen optischen Hindernisse. Deshalb fällt gerade von diesen Provenienzen viel Cabochon-Qualität an.

Zwillinglamellen sind schmale Rubinplättchen, die in den Wirtkristall eingeschoben sind (Abb. 3). Sie sind immer parallel zu einer Kristallfläche, die am Korund auftreten kann, der Rhomboeder-

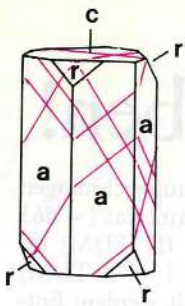


Abb. 3  
Korundkristall mit eingelagerten schmalen Zwillinglamellen (rot). Diese liegen parallel zu den Rhomboederflächen und schneiden sich fast rechtwinklig (94°). Nach K. Schmetzer 1986.



Abb. 5  
Künstlich verheilte Rißebene mit trigonalen Rippenstrukturen. In den flachen dreieckigen Hohlräumen sind Reste der glasigen Schmelze, die an einigen Stellen zu weißen Büscheln auskristallisierte.



Abb. 7  
Rohe Korundkristalle und Bruchstücke aus dem Umba-Tal (Tanzania). Sie zeigen, entsprechend Art und Gehalt an färbenden Spurenelementen, ganz verschiedene Farben.



Abb. 4  
Rubin mit stabförmigen Einschlüssen: Schnittkanten von sich schneidenden Zwillinglamellen. Dieses Merkmal tritt in Rubinen der meisten Vorkommen auf.

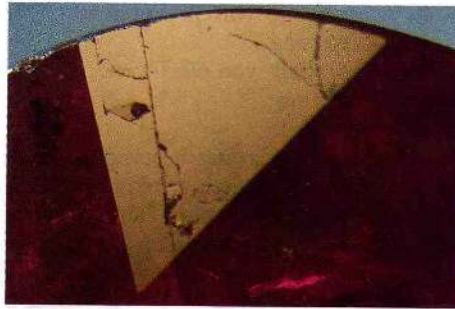


Abb. 6  
Erhitzter Rubin aus Ostafrika mit glasgefüllten Rissen und Hohlräumen. In der glänzenden Facette ist eine austretende Zwillinglamelle (gerade Linie) und daneben ein glasgefüllter kleiner Hohlraum mit angeschliffenem Bläschen zu erkennen.



Abb. 8  
Korund aus dem Umba-Tal (Tanzania) mit Einschlüssen von braunen Hämatit-schüppchen, die ihm seine Farbe verleihen.

fläche. Da der trigonal kristallisierende Korund drei Rhomboederflächen zeigen kann, können zu jeder dieser Flächen Zwillinglamellen auftreten. Man stellt somit oft drei Systeme von sich schneidenden schmalen Lamellen in solchen Rubinen fest. Was optisch besonders auffällig sind nicht die Lamellen, sondern ihre Schnittgeraden. Sie bilden gerüstartige Gitter, markantes Merkmal vieler natürlicher Korunde nicht nur aus Ostafrika (Abb. 4).

Entlang der Zwillinglamellen besitzen viele ostafrikanische Rubine Risse und neigen dazu sich zu teilen. Die mechanische Festigkeit ist daher oft ein Problem, für das es bereits eine Lösung gibt: die künstliche Rißausheilung während einer Hitzebehandlung. Damit eine solche Behandlung erfolgreich verläuft, braucht es eine dünnflüssige Schmelze, die in die Risse eindringt und die Rißflächen in chemischen Kontakt bringt. Die Schmelze wirkt als Flußmittel, in dem Korund löslich ist. Sie hat meistens die Zusammensetzung eines Boratglases, besteht also aus Borax und silikatischen Beimischungen. Nach dem Erstarren der Schmelze sind die Rißflächen einigermaßen rekristallisiert und die verbleibenden Hohlräume mit Glas aufgefüllt (Abb. 5). Die Oberflächen der Steine müssen nachpoliert werden, da sie von der Boratschmelze verätzt wurden. Nach der Politur sind im reflektierten Licht im Mikroskop alle Stellen sichtbar,

wo das Glas zwischen dem Korund an die Oberfläche reicht. Nach den geltenden CIBJO müssen auf diese Weise verbesserte Rubine als behandelte Rubine bezeichnet werden (Abb. 6).

Die eben besprochene Hitzebehandlung kann allein durch die Wirkung einer hohen Temperatur eine Farb- und Reinheitsveränderung bewirken.

Wie zu Beginn bei den Saphiren erwähnt, wird dabei mit reduzierenden oder oxidierenden Bedingungen in das Gleichgewicht  $Fe^{2+} - F e^{3+}$  eingegriffen. Gelbbraune Töne können zugunsten eines reineren Rots vertrieben werden. Aus violetten Korunden kann die blaue Farbkomponente vertrieben werden. Trübende Ansammlungen von feinem Rutil werden aufgelöst und die Transparenz steigt. So können im Zuge einer Hitzebehandlung mit Boratzugabe mehrere Verbesserungen gleichzeitig erreicht werden.

Heute werden Hitzebehandlungen und Rißverglasungen längst nicht mehr ausschließlich in Thailand ausgeführt. Firmen in westlichen Ländern verfügen über Apparaturen und Kenntnisse, die von wechselnden Auftraggebern genutzt werden. Neueste Entwicklung könnte die kürzlich beobachtete Verwendung niedrig schmelzenden Glases sein. In einem burmesischen Rubin waren die langen, feinen Rutilnadeln völlig intakt, obwohl der Stein eine verglaste Kerbe an der Rundseite zeigte.

Neben blauen Saphiren und Rubinen bringen ostafrikanische Vorkommen noch Korunde in anderen Farben hervor. Besonderen Farbenreichtum zeigen die Fundstellen im Umba-Tal (Abb. 7). Dort treten vor allem Mischfarben auf, die aus den reinen Farben Blau, Rot, Gelb, Grün entstanden sein können. Offenbar waren während der Kristallisation der Korunde in verschiedenen Phasen mannigfache Ionencocktails im Umlauf, so daß die Produkte jener Phasen diese Mischungen heute reflektieren.

Neben der Färbung durch Spurenelemente trifft man auch Korunde, die durch eingelagerte farbige Mineralien gefärbt sind (Abb. 8).

#### Literatur

- Barot, N. R. (1989): Outlook for world gem Production is good. ICA Gazette, September 1989, 7-10.
- Hänni, H. A. (1986): Korunde aus dem Umba-Tal. Z. Dt. Gemmol. Ges. 1/2, 1-13.
- Hänni, H. A. (1986): Behandelte Korunde mit glasartigen Füllungen. Z. Dt. Gemmol. Ges. 35, 87-96.
- Schmetzer, K. (1986): Natürliche und synthetische Rubine - Eigenschaften und Bestimmung. Stuttgart, Schweizerbart.