© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine charakteristische Absorptionserscheinung des Diamanten.

Von *B. Walter.*

Vor einigen Monaten bestellte ich bei Herrn Diamanteur E. Winter hieselbst ein dreiseitiges, an allen drei Seitenflächen geschliffenes Diamantprisma, dessen Flächen möglichst plan, dessen Kanten möglichst parallel und dessen brechende Winkel annähernd 60° sein sollten. Das gelieferte Prisma, dessen Gewicht etwa 1/8 Karat betrug[1]), zeigte die verlangten Eigenschaften thatsächlich in einer vorher nicht erwarteten Weise. Die Flächen waren so gut plan, daß sie trotz ihrer Kleinheit das im Brennpunkt des Objectivs befindliche Fadenkreuz eines Gauss'schen Okulars deutlich wiederspiegelten. Die Messung der brechenden Winkel ergab ferner 60° 0′ 40″; 60° 38′ 25″ und 59° 21′ 22″, woraus dann auch, da die Winkelsumme nahezu 180° ist, die genügende Parallelität der Kanten folgte. Dieselbe ergab sich übrigens auch schon dadurch, daß das Prisma sich auf dem Spektrometer so justieren ließ, daß das Spiegelbild des wagerechten Fadens im Okular bei allen drei Flächen so nahe mit dem Faden selbst zusammenfiel, daß man die Abweichungen fast auch schon der Exzentrizität des Instrumentes zuschreiben konnte.

Ich führe diese Thatsachen an, weil möglicherweise dieses Prisma das erste seiner Art ist, und es also von Interesse sein dürfte zu wissen, was man selbst bei einem so harten Materiale an Genauigkeit erwarten darf.

Als ich nun durch dieses Prisma, welches, nebenbei bemerkt, zu Versuchen über Reflexionsfarben bestimmt war, einen Sonnenstrahl so hindurchgehen ließ, daß er die erste Fläche senkrecht traf, dann im Innern an der zweiten Fläche — an der sich außen eine Fuchsinschicht befand — reflektiert wurde und hiernach die dritte Fläche wieder nahezu senkrecht durchsetzte, dann ferner diesen Sonnenstrahl mit dem Spalte eines Spektroskopes auffing, zeigte das Spektrum des-

[1]) 1 Karat = 0,205 gr.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

selben — außer einigen von der Fuchsinschicht herrührenden, hier nicht näher zu erörternden Erscheinungen im Orange — unerwarteterweise auch im Violett zwischen den Fraunhofer'schen Linien G und h einen schwachen dunklen Streifen *a* (Spektrum II der Tafel), welcher im normalen Sonnenspektrum (Spektrum I der Tafel) nicht vorhanden war. Da dieser Streifen aus theoretischen Gründen nicht von der Reflexion an der Diamant-Fuchsinschicht herrühren konnte, so drängte sich die Vermutung auf, daß er ein Absorptionsstreifen des Diamanten selbst war, ein Schluß, der sich natürlich sofort dadurch bestätigen ließ, daß man bei obiger Versuchsanordnung die Fuchsinschicht entfernte. Der Streifen *a* blieb dann thatsächlich in unveränderter Stärke erhalten.

Es entstand nun die Frage, ob die sonach unzweifelhaft vorliegende Absorption dieses einen Diamanten eine charakteristische Eigenschaft des festen krystallisierten Kohlenstoffs überhaupt oder ob sie nur auf eine zufällige Verunreinigung meines speziellen Exemplares zurückzuführen war. Dies ließ sich am einfachsten dadurch entscheiden, daß man möglichst viele Krystalle zur Untersuchung heranzog, was mir denn auch durch die Liebenswürdigkeit einer hiesigen Diamanten-Import-Firma, der Herren Bozenhardt & Co., in reichlichem Maße ermöglicht wurde.

Bei diesen Beobachtungen, die sich hauptsächlich auf geschliffene Brillanten, häufig aber auch auf rohe Steine bezogen, vereinigte ich das vom Heliostaten kommende Sonnenlicht durch eine starke Brennlinse von 20 cm Brennweite auf eine möglichst glatte Fläche des Krystalles — bei Brillanten stets auf die kleinste der beiden parallel angeschliffenen Flächen — sammelte das auf der andern Seite hervortretende Licht durch eine ähnliche Linse von 40 cm Brennweite und fing es dann mit dem Spalte des Spektroskopes auf. Zur Herstellung der in der Tafel beigegebenen Photographien wurde das Licht zuvor noch durch einen engen Spalt geschickt, der sich, um möglichst große Intensität zu erzielen, kurz hinter dem Brennpunkt der ersten Linse befand. Weiter wurde dann hierbei das durch die zweite Sammellinse wieder nahezu parallel gemachte Licht durch ein Monobromnaphtalinprisma geschickt, und endlich durch eine dritte, unmittelbar hinter dem Prisma stehende Sammellinse von 85 cm Brennweite das scharfe Spektralbild entworfen. In dieses wurden nun unter Anwendung einiger Vorsichtsmaßregeln gewöhnliche photographische Trockenplatten gesetzt und dieselben nach der geeigneten Expositionszeit gleichfalls in der gewöhnlichen Weise entwickelt und fixiert. Von den so erhaltenen Negativen wurden dann behufs Herstellung der Lichtdruckplatte von Herrn Dahlström hieselbst zunächst gewöhnliche positive Abzüge

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gemacht, diese in der aus der Tafel ersichtlichen Reihenfolge auf ein Kartonblatt geklebt und das ganze abermals photographiert. Von diesem zweiten Negativ wurde dann das Bild auf die eigentliche Chromgelatine-Druckplatte übertragen, mit welcher die Tafeln selber hergestellt sind. Bei dieser vierfachen Übertragung ist natürlich etwas von der Schärfe der Originale verloren gegangen, immerhin genügen aber die Abdrücke, um von der Charakteristik der Erscheinungen eine ausreichende Vorstellung zu geben.

Die nähere Untersuchung möglichst vieler und verschiedenartiger Diamanten — es waren im Ganzen etwa 50 — ergab nun sehr bald, der Absorptionsstreifen *a* weder eine Eigentümlichkeit des festen krystallisierten Kohlenstoffs sein konnte — dann hätte ja die Stärke des Streifens in einem bestimmten Verhältnis zur Dicke der Krystalle stehen müssen, was keineswegs der Fall war —, daß hier aber andererseits auch nicht eine zufällige Beimengung jenes einen Krystalles vorlag. Der Streifen *a* fand sich nämlich bei der weitaus größten Mehrzahl der von mir untersuchten Steine wieder und zwar ohne Ausnahme bei allen größeren, farblosen Krystallen, also z. B. bei allen weißen Brillanten von über ein Karat Gewicht. Die Intensität des Streifens wechselte von einem Stein zum andern in ganz regelloser Weise; jedoch immerhin in ziemlich engen Grenzen, in deren Mitte etwa der Streifen *a* der Fig. II gehört.

Das sog. „Wasser" des Diamanten d. h. seine Farblosigkeit scheint durch die Anwesenheit jener Absorption, so lange sie einen gewissen Grad nicht überschreitet, nicht zu leiden; denn oft zeigten Steine, die mir als feinste Waare bezeichnet wurden, den Streifen *a* erheblich stärker als andere, weniger wertvolle Krystalle.

Auch der Herkunftsort des Minerals machte keinen Unterschied; denn ebenso wie die zahlreichen Kapdiamanten verhielten sich auch solche aus Brasilien und selbst ein ostindischer, ungeschliffener Stein, welcher mir durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. Gottsche aus der mineralogischen Sammlung des hiesigen Naturhistorischen Museums überlassen wurde, zeigte den Streifen *a* in der normalen Stärke.

Bei den kleineren, farblosen Brillanten war die Absorption — wahrscheinlich wegen der geringeren Dicke der absorbierenden Schicht — nicht immer festzustellen, so daß z. B. bei einer Partie von 16 kleinen Brillanten von ¼ Karat Durchschnittsgewicht bei einem gar nichts, bei dreien oder vieren eine zweifelhafte und bei den übrigen eine deutliche Absorption zu erkennen war.

Die Untersuchung farbiger Krystalle ergab weiter, daß bei den seltneren und meist nur kleineren Exemplaren von rötlicher,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grünlicher oder bräunlicher Farbe gewöhnlich nur eine verwaschene Absorption auftritt, von dem Streifen α aber meistenteils nichts zu sehen ist, daß dagegen die so häufig und auch so oft in größeren Krystallen vorkommende, hellgelbe Sorte den Streifen in einer ganz außerordentlichen Stärke aufweist, wie dies aus den Photographien IV und V der Tafel hervorgeht. Die Figur III dagegen zeigt das normale Sonnenspektrum von F bis H zum Vergleich mit der Figur IV.

Bei Krystallen dieser Art ist der Streifen α stets noch von einigen anderen Absorptionserscheinungen begleitet, die von derselben Ursache herzurühren scheinen und daher eine genauere Aufmerksamkeit verdienen. Neben dem sehr starken Streifen α nämlich, dessen Mitte bei der Wellenlänge $\lambda = 415{,}5$ liegt, sieht man hier zunächst, etwa bei $\lambda = 471$, einen äußerst schwachen, etwas breiteren und mehr verwaschenen Absorptionsstreifen δ, der in dem Spektrum IV der Tafel leider nicht zum Vorschein kommt und daher nur durch den darüber stehenden Buchstaben δ angegeben ist. Außerdem aber zeigen die hellgelben Steine auch stets noch, wie dies aus den Figuren IV und V hervorgeht, eine ziemlich starke Absorption im letzten Violett und im Ultraviolett, die durch ein deutlich sichtbares, kurz vor H liegendes Helligkeitsmaximum (s. Fig. V) in zwei Teile, β und γ, zerfällt. Die Absorption γ scheint sich über das ganze Ultraviolett auszudehnen, soweit sich dies wenigstens mit den angewandten Glasapparaten — etwa bis N — verfolgen ließ.

Die Gesamtheit der vorstehend angegebenen Beobachtungen macht es nun wohl unzweifelhaft, daß die Ursache jener Absorption α in einer Beimengung des Diamanten zu suchen ist. Die Natur dieser Beimengung festzustellen, ist zwar Sache der Chemie, doch darf ich mir in dieser Richtung wohl noch die folgenden Bemerkungen erlauben. Der erste Gedanke richtet sich hierbei natürlich auf jene Metallgruppe, deren Verbindungen dafür bekannt sind, Absorptionsspektren mit linienartigen Streifen zu geben, auf die Gruppe der seltenen Erden. Von den bis jetzt bekannten Stoffen dieser Art giebt aber nur ein einziges, das Samarium, einen Absorptionsstreifen ($\lambda = 416{,}7$), welcher annähernd mit unserem Streifen α ($\lambda = 415{,}5$) zusammenfällt. Ein zweiter, breiterer Streifen, welcher dem Samarium zugeschrieben wird, liegt bei $\lambda = 477{,}7$, und würde sich also auch nicht sehr weit von dem Streifen δ des Diamanten ($\lambda = 471$) entfernen. Indessen ist aber andererseits hervorzuheben, daß das Samarium zugleich mit dem zweiten Streifen bei $\lambda = 477{,}7$ stets noch einen dritten, ebenso starken bei $\lambda = 463{,}2$ zeigt, von dem beim Diamanten keine Spur zu sehen ist, und daß ferner keine einzige der hier inbetracht kommenden seltenen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erden eine so allgemeine Absorption des Ultraviolett aufweist, wie der fragliche Diamantstoff sie doch zu besitzen scheint.

Einem solchen Vergleiche zwischen der Lage von Absorptionsstreifen steht aber ferner auch noch die Schwierigkeit entgegen, daß dieselben sich von einem Lösungsmittel zum andern verschieben und zwar im allgemeinen um so mehr, je verschiedener die Brechungsexponenten der Mittel sind. Nach der Kundt'schen Regel würde man nun zu erwarten haben, daß die in Rede stehende Diamantbeimengung in wässeriger Lösung — falls sie darin überhaupt Absorptionsstreifen zeigt, was auch noch nicht sicher ist – den Streifen *a* weiter nach dem Ultraviolett zu verschoben zeigt, während der oben erwähnte Samariumstreifen im Gegenteil etwas nach dem Rot zu liegt.

In anderer Weise suchte ich einen Fingerzeig durch die Bestimmung der spezifischen Gewichte zu erhalten, jedoch waren die Unterschiede zwischen den Steinen mit schwachem und solchen mit starkem Streifen *a* so gering und so schwankend, daß sich daraus nichts entnehmen ließ. Auch Schrötter[1]) fand z. B. für drei größere blaßgelbe Steine das durchschnittliche spezifische Gewicht 3,51465 und für drei fast ebenso große farblose Krystalle die Zahl 3,51458, während sich z. B. für zwei andere farblose Steine resp. 3,51869 und 3,51058 ergab.

Auch die Brechungsexponenten der verschiedenen Krystalle zeigen keine Unterschiede, die nicht auch schon den Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden könnten. Da jedoch auf diesem Gebiete bisher nur sehr unvollständige und meist auch sehr unzuverlässige Angaben vorliegen, so mögen hier schließlich noch die Mittelwerte mehrerer, von mir an verschiedenen Krystallen angestellter Beobachtungsreihen angegeben werden, deren Zahlen für 16° C. gelten.

Brechungsexponenten des Diamanten:

A	2,40245
B	2,40735
C	2,41000
D	2,41734
E	2,42694
F	2,43539
G	2,45141
H	2,46476

Die Buchstaben bedeuten die Fraunhofer'schen Linien.

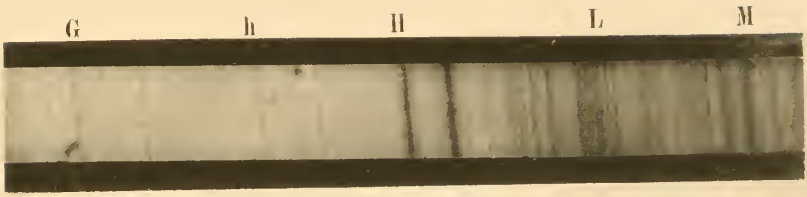
Hamburg, phys. Staatslabor. Oktober 1890.

---

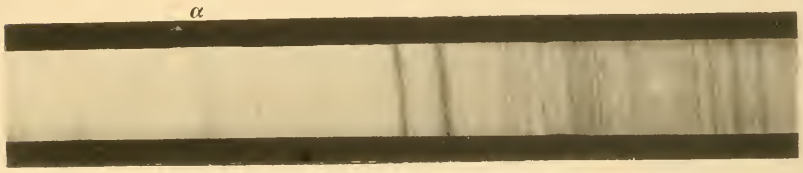
[1]) Schrötter. Wien. Ber. 63. 467. 1871.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

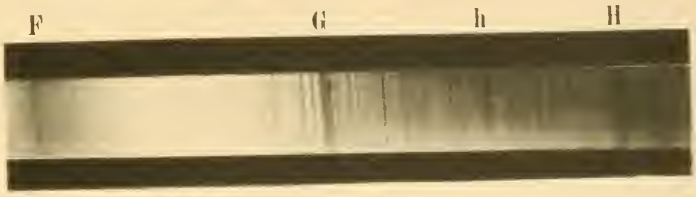
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



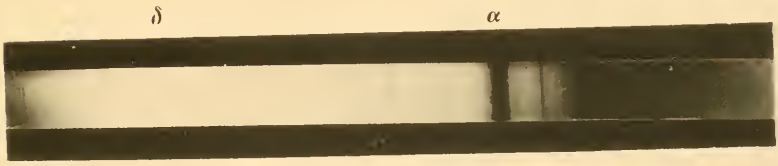
I.



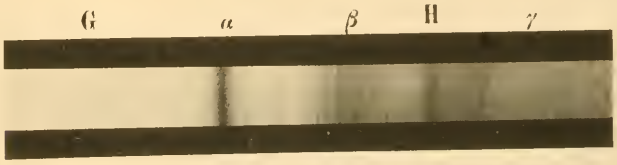
II.



III.



IV.



V.

Walter, Absorptionserscheinung des Diamanten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Walter Birgit

Artikel/Article: Eine charakteristische Absortptionserscheinung des Diamanten. 291-295