

DER GRÜNE DRESDENER

von G. Bosshart

Schweizerische Stiftung für Edelstein-Forschung (SSEF), Zürich

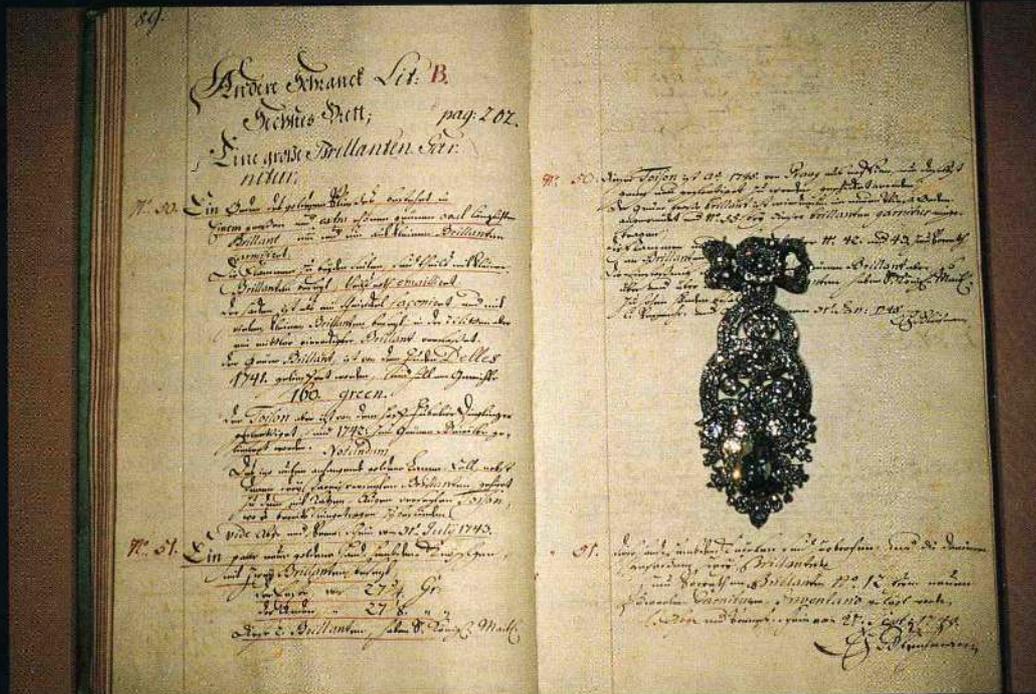


Abb. 1 Hutgraffe aus der Brillanten-Garnitur des Kurfürsten August III. von Sachsen, auf dem Original-Inventarband des Grünen Gewölbes aus dem Jahre 1733 liegend.

Transkription der Inventar-Eintragung Nr. 50
(in neuhochdeutscher Kanzleisprache, Pfister 1988):
« [Seite] 89. Andere Schranck Lit: B.
Sechstes Brett;

Eine große Brillanten Gar-
niture.

N^o. 50 Ein Orden des goldenen Vlieses bestehet in einem großen und extra schönen grünen oval länglichten Brillant um und um mit kleinen Brillanten carmisiret. [umrandet, eingefasst]
Die Flammen zu beyden Seiten sind theils mit kleinen Brillanten besetzt, theils roth emailiret.
Der Haken ist als ein Schnirkel façoniret und mit vielen kleinen Brillanten besetzt. In der Mitten aber ein mittler viereckigter Brillant verfaßet.
Der grüne Brillant, ist von dem Juden Delles 1741. geliefert worden, und hält am Gewichte 160. green. [von engl. grain?, ca. 40 ct]

Der Toison aber ist von dem Hoff-Jubelier Dinglinger gefertiget und 1742. zum grünen Gewölbe geliefert worden. [Watzdorf 1962]

Notandum

Das izo unten anhangende goldene Lamm-Fell, nebst denen drey darin versetzten Brillanten gehöret zu dem mit Katzen-Augen versetzten Toison, wo es bereits eingetraget zu befinden.
vide abg. und Verw. Schein vom 31. July 1743.

[Seite] 90

pag: 202. N^o. 50 Dieser Toison ist a^o. 1745. von Praag aus nach Wien, um daselbst ganz neu gefertiget zu werden geschicket worden, Der grüne große brillant ist wiederum im neuen Vließ Orden angewendet und [als] N^o. 55 bey dieser brillanten garnitur eingetraget. [Neufassung durch den Genfer A.J. Pallard, 1746]
Die Flammen und der Schnirkel [Schnörkel] aber N^o. 42 und 43. zum Vorrath an Brillanten geleyet worden.
Die Einfaßung um den großen grünen Brillant aber, so über und über mit kleinen brillanten, haben S. Königl. Mait. zu hohen Händen behalten.
C. Verwahr. und abg. Schein vom 31. Jan: 1748.

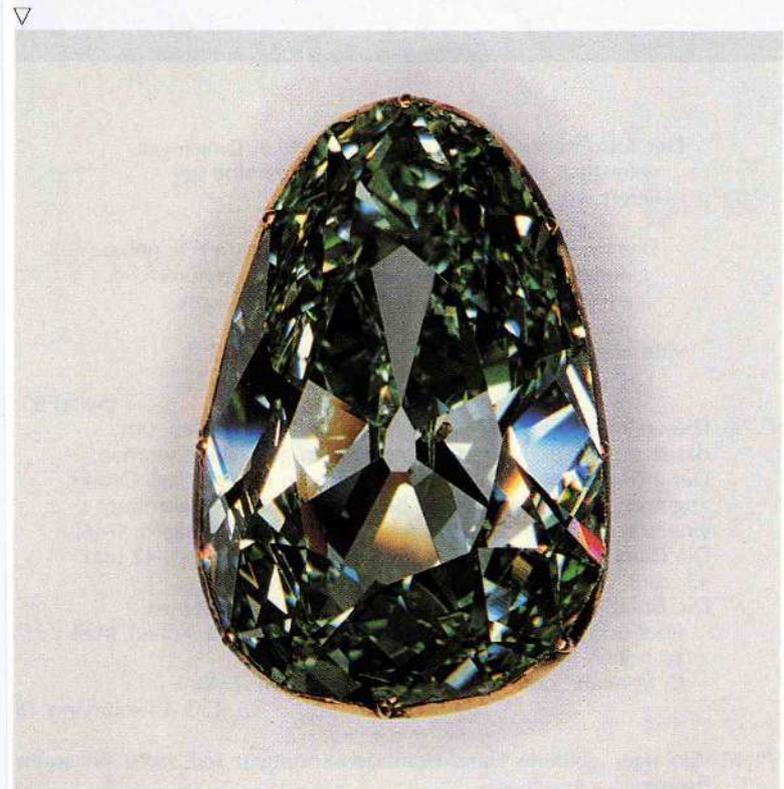
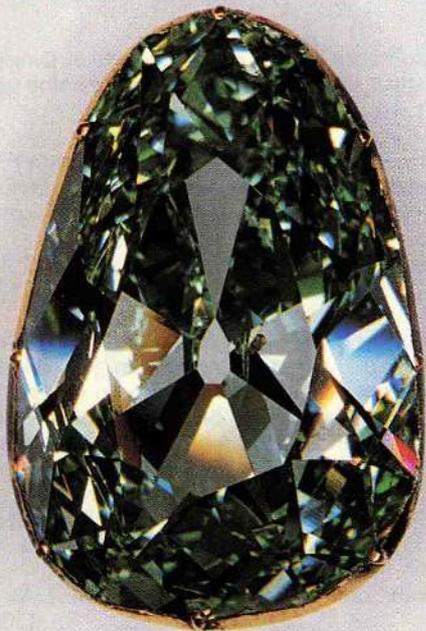
C.G. Gleichmann. [?

N^o. 51 «Ein paar goldene Hand-Hembden-Knöpfgen mit zwey Brillanten besetzt. . .»



△
Abb. 2 Hutagraffe mit dem prunkvollen Hauptstein, dem Grünen Dresdener Diamanten. Original-Grösse.

Abb. 3 Der in allen Spektralfarben funkelnde Grüne Dresdener in seiner Gold- (und Silber-)Zargenfassung aus dem 18. Jahrhundert. Vergrösserung $2\frac{1}{2} \times$. Farbentreue Wiedergabe.



Es war einmal ein König. Er war gross und stark und unermesslich reich. Denn schon seine Ahnen nannten ergiebige Silbergruben ihr eigen. Er verschwendete seinen Besitz nicht in sinnlosen Kriegen. Vielmehr häufte er die Schätze in den sicheren Kellergewölben seines Schlosses in einem solchen Masse an, dass sein Königreich weithin um berühmt und bestaunt wurde.

Dies ist nicht der Anfang eines Märchens, sondern eine Skizze dessen, was sich vor und unter dem sächsischen Kurfürsten August II., auch **August der Starke** genannt, im 17. und 18. Jahrhundert zugetragen hatte (mit Ausnahme der Kriege). Seine Residenzstädte waren Dresden und, nach seiner Krönung zum König Friedrich August I. von Polen, auch Warschau. Die angesammelten Schätze an Gold, Silber, Kleinodien, Kuriositäten und vor allem an Edelsteinen liess er ordnen und unter seinem Dresdner Residenzschloss in grün gestrichenen Gewölben unterbringen. Diese Räume, bald **Grünes Gewölbe** geheissen, dienten als Tresor und, der Zeit vorausgehend, als erstes Schatzkammer-Museum, ausgestattet als elegantes Spiegelkabinett (1723 bis 1724). In den folgenden Jahren wurden auch das Kupferstich-Kabinett, die Gemäldegalerie und die Porzellansammlung gegründet und, zusammen mit den naturwissenschaftlichen Sammlungen, in den Pavillons des Zwingers (der ehemaligen Dresdener Festung, Menzhäuser 1987a, 5–6, und 1988) aufgebaut. Dresden wurde zurecht Elbflorenz genannt.

Der Sohn Augusts des Starken, **Kurfürst August III. von Sachsen** (gleichzeitig König Friedrich August II. von Polen), war es, der 1741 einen der seltensten Diamanten von einem jüdischen Händler erwarb. Zusammen mit der Brillant-Garnitur (Copeland 1966, 29) wurde der grüne Edelstein als Nr. 50 im Inventar aus dem Jahre 1733 eingetragen (cf. Transkription zu Abb. 1). Der Diamant wurde fortan als **«Grüner Dresdener Diamant»** oder kürzer als **«Grüner Dresden, Grüner Dresdner»** und **«Grüner Brillant»** bezeichnet (Tab. 1). Dieser brillantgeschliffene Stein wurde 1742 vom Dresdener Hofjuwelier J. F. Dinglinger in den Orden des Goldenen Vlieses gefasst, aber bereits 1746 durch den Genfer Juwelier A. J. Pallard am Wiener Hof neu gefasst (**«unverbödet»**, d.h. à jour wie in Abb. 3) und schliesslich 1768 von Diessbach in die heute bekannte Hutagraffe ummontiert (Abb. 2).

Der Grüne Dresdener Diamant verblieb über zwei Jahrhunderte ununterbrochen im Grünen Gewölbe, bis zur **kriegsbedingten Auslagerung aller Dresdner Sammlungen** auf den Königstein, die imposante, graue Felsenfestung am Eingang zum Elbsandsteingebirge. Von dort transportierte ein sowjetisches Trophäen-Detachment (Copeland 1966, 25) die Sammlungen kurz nach Kriegsende in die Tieftresore des Finanzministeriums der UdSSR in Moskau (Menzhäuser 1987a, b). 1958 wurden sie der Deutschen Demokratischen Republik ausgehändigt. Seither werden sie in den Staatlichen Kunstsammlungen aufbewahrt und zum grossen Teil im **Albertinum** und im Zwinger ausgestellt. Die Gesamtheit sowohl als auch Teile der Staatlichen Kunstsammlungen in Dresden, beispielsweise der sächsisch-polnische Kronschatz im Grünen Gewölbe oder das Alt-Meissener Porzellan, sind weltweit einmalig, aber selbst in Mitteleuropa zu wenig bekannt.

Es muss als Schicksal vieler berühmter Diamanten angesehen werden, dass Teile ihrer **Geschichte** nicht oder nur bruchstückhaft bekannt sind. Im Falle des Grünen Dresdeners betrifft dies den Handelsweg vor 1741 und den Aufenthalt von 1945 bis 1958. Es wird angenommen, dass der Stein ursprünglich eher von Indien als von Brasilien stammte.

Die **Seltenheit** des Grünen Dresdeners liegt nicht so sehr darin begründet, dass er über 40 ct wiegt, sondern eher darin, dass er eine grüne Farbe aufweist. In Wirklichkeit aber ist es das Zusammentreffen beider Eigenschaften, die ihn so ausserordentlich selten macht. Er ist bis zum heutigen Tage der grösste, aktenkundige, geschliffene Diamant von naturgrüner Färbung geblieben. Über die Jahrhunderte hinweg hat er nichts von seiner Berühmtheit eingebüsst. Ganz im Gegenteil, er ist heute von grosser kultureller und mittlerweile auch von ganz besonderer wissenschaftlicher Bedeutung.

MODERNE UNTERSUCHUNGEN AM GRÜNEN DRESDENER DIAMANTEN und INTERPRETATION DER ERGEBNISSE

Angeregt durch die Arbeiten von Collins (1982) und Orlov (1977) einerseits und Bauer (1896) und weiterer Autoren des letzten Jahrhunderts andererseits, bewarb sich der Verfasser vor zwei Jahren um die Erlaubnis, den Grünen Dresdener Diamanten ausführlich mit modernen, zerstörungsfreien gemmologischen Methoden und analytischen Messverfahren untersuchen zu können. Er erhielt erfreulicherweise **eine einmalige Zusage** für den Zeitraum vom 22. bis 24. November 1988, zusammen mit R. E. Kane und S. F. McClure. Diese Kollegen vom Gemological Institute of America werden gemeinsam in

Kürze über die Geschichte und die gemmologischen Eigenschaften des Diamanten berichten und professionelle Farbaufnahmen publizieren.

Farbprüfung

Zusätzlich zur dringend notwendigen **Charakterisierung** eines so herausragenden Diamant-Individuums mit Gewicht, Abmessungen, Proportionen usw. ging es darum, abzuklären, ob der Grüne Dresdener nun zu den (nach Orlov) «**verhältnismässig seltenen, einheitlich flaschengrünen**» Diamanten gehöre oder ob er, wie Bauer beschrieb, eine «sehr schön hell apfelgrüne» Farbe (oder gar eine «ölgrüne, gelbgrüne, blassgrüne, Lauch-, Spargel-, Pistazien-, Oliven-, Zeisig-, Smaragd-, bläulich- oder gräulichgrüne Farbe?») besitze. Frage ist, welche Flaschen- und Apfelsorten gemeint waren. Aus dem «Steckbrief» des Diamanten (Tab. 1) geht hervor, dass die unverfängliche Farbton-Bezeichnung bläulich-grün heisst.

Collins (1982) bestätigte, dass einheitlich grüne (er meinte damit nicht hautfarbige, sondern körperfarbige) Diamanten so selten sind, dass in der Literatur bisher keine entsprechenden Absorptionsspektren zu finden waren. Nach Collins wären diese jedoch zur Abklärung der natürlichen Ursachen der Grünfärbung (z.B. Bestrahlung), als mögliche Vorstufe von Gelb- und Braunfärbungen (Erhitzung während oder nach der Bestrahlung), **für den Festkörper-Physiker von wissenschaftlicher Bedeutung.**

Zusätzlich wäre es ein Durchbruch **von kommerzieller Wichtigkeit**, wenn spezialisierte gemmologische Laboratorien in Zukunft **Diamanten von natürlicher und künstlich verursachter Grün-Färbung unterscheiden** könnten, was im Augenblick nur wenigen Laboratorien gelingt, in Ausnahmefällen mit Sicherheit. Aus diesen Gründen verfolgt der Verfasser seit über drei Jahren (ausserhalb der täglichen Routine-Edelsteinprüfung) das Ziel, nachweisbar naturgrüne, geschliffene Diamanten aufzuspüren, was sich als ungewöhnlich schwierig herausgestellt hat, und dann genau auszumessen. Die Forschungsstudie wird demnächst abgeschlossen und veröffentlicht werden (Bosshart 1989).

Absorptionsanalyse

In einigen führenden gemmologischen Laboratorien ist es seit über zehn Jahren Standard-Praxis, die Absorptionsspektren von farbigen Diamanten in **Unterkühlung mithilfe von flüssigem Stickstoff** aufzunehmen (Siedetemperatur von N_2 bei Atmosphärendruck: $-196^\circ C/77 K$, wobei Kelvin [K] = Celsius [$^\circ C$] + 273.16). Die Vorteile dieses Vorgehens sind Absorptionsdiagramme, die wesentlich aussagekräftiger sind als die bei Raumtemperatur registrierten Spektren (Collins 1982), wie Abb. 4 beweist:

Übersichtsspektren	}	obere blaue Kurve	mittlere Abkühlung
		untere blaue Kurve	schwache Abkühlung
		rote Kurve	Raumtemperatur
		horizontale rote Linie:	Grundlinie von Spektralphotometer und Kühlzelle

In der Abbildung 5 wird die in Eigenentwicklung entstandene, bewährte **Kühlzelle vom Bad-Typ** (Kyrostat) vorgestellt. Im Unterschied zu den «flow-type» Kühlvorrichtungen anderer Laboratorien, in denen quer zum Strahlengang durchströmendes Stickstoffgas den Diamanten abkühlt, wurde der Grüne Dresdener in der N_2 -Dampf-atmosphäre der abgebildeten, hochtransparenten Kühlzelle (d.h. über dem flüssigen Stickstoffbad) montiert, so, dass er im Spektrometer geradlinig durchstrahlt werden konnte. Bezüglich der Spektralanalyse war es ein glücklicher, recht ungewohnter Umstand, dass der Grüne Dresdener eine grosse, zur Tafelfacette parallele Kalettenfacette und eine offene Zargenfassung besitzt. Die optische Weglänge zwischen Tafel und Kalette war die kürzeste des Steines und die entsprechende Absorption deshalb die absolut schwächste (cf. Abb. 3 und 6). Umgekehrt wurde die Durchstrahlung des Diamanten parallel zu seiner Länge oder in diagonalen Richtungen praktisch verunmöglicht durch die Silberzarge, die das Unterteil des Grünen Dresdeners unterhalb seiner Rundiste abdeckt.

Die «**Operation Grüner Dresdener**» wurde erst bewilligt, als von der Verfasserseite die physikalischen Nachweise (Rosenfeld & Bosshart 1987 usw.) erbracht worden waren, dass bei der notwendigen Abkühlung (und nachfolgenden Aufwärmung) weder der Diamantkörper noch seine Farbe noch seine Zargenfassung Schaden nehmen könne. Trotz der langjährigen Erfahrung des Autors mit der Tiefkühlung grossen und kleiner, loser und gefasster Diamanten blieb ein **Restrisiko**, das zu überwinden deshalb einigen

Abb. 5 Der Grüne Dresdener, montiert in der N_2 -Dampf-atmosphäre der hochtransparenten Kühlzelle und justiert im Strahlengang des UV/VIS Spektralphotometers Pye Unicam SP8-100, vor der Ausführung der ersten Absorptionsmessung bei Unterkühlung.

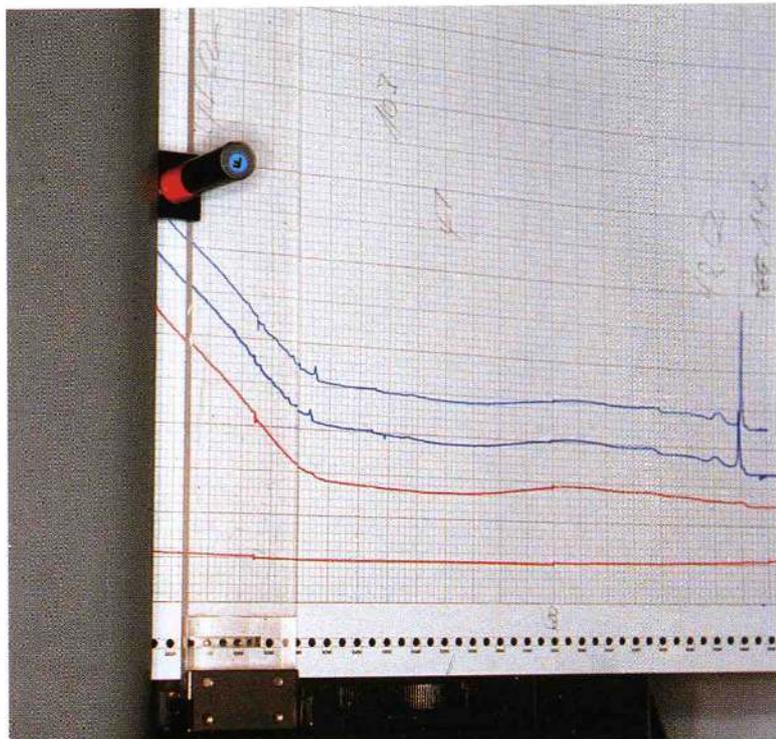
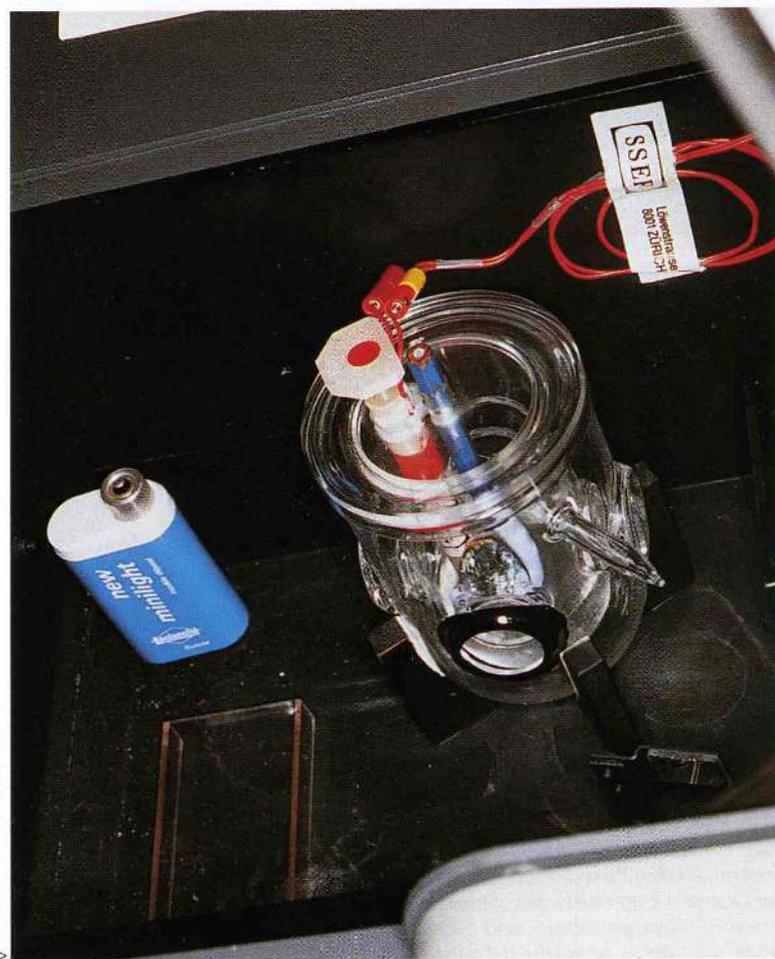
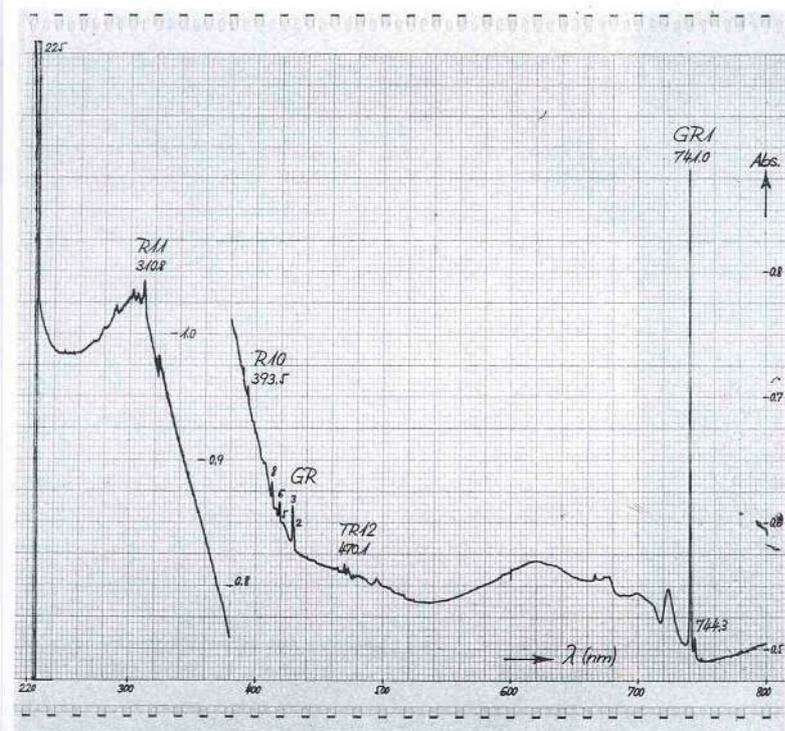


Abb. 4 Die drei ersten Absorptionsspektren des Grünen Dresdener Diamanten mit geringerer spektraler Information in der roten, bei Raumtemperatur aufgenommenen Kurve als in den beiden blauen Unterkühlungskurven. Grundlinie von Spektralphotometer und Kühlzelle (horizontal, rot) und die drei Absorptionsdiagramme zur besseren Anschaulichkeit vertikal versetzt aufgenommen.





△ **Abb. 6** Absorptionsspektrum des Grünen Dresdener Diamanten, auf einem Pye Unicam SP8-100 UV/VIS Spektralphotometer bei hoher Auflösung, langsamer Wellenlängen- und Papier-Vortriebsgeschwindigkeit, vielfacher Verstärkung und Tiefkühlung aufgenommen. Optische Weglänge von der Tafel zur Kalette 10,288 (± 0,005) mm. Klassisches Absorptionsverhalten eines bestrahlten Typ IIa-Diamanten.

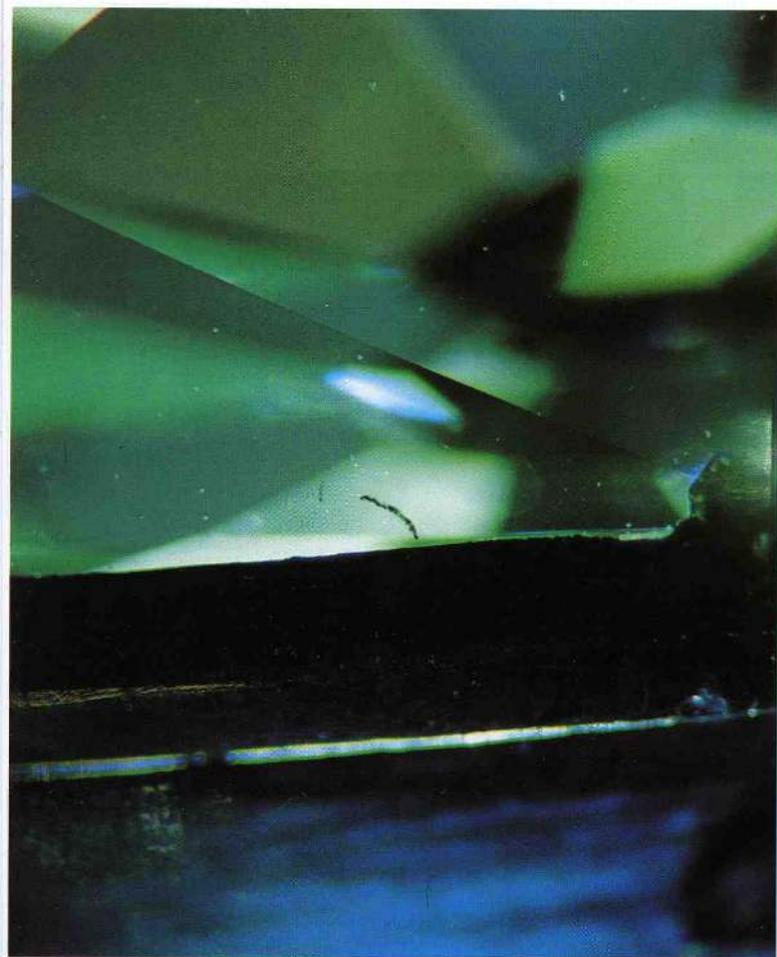
Hauptmerkmale sind die Banden des GR 1 (750–530 nm) und des GR 2–8 Absorptionssystems (GR 1 in allen bestrahlten Diamanten vorhanden). Die breite Absorptionsbande zwischen 440 und 250 nm ist charakteristisch für bestrahlte Diamanten vom Typ IIa, der chemisch fast reinen Form von echten und synthetischen Diamanten. Die Absorptionslinie R 11 tritt nur in Typ IIa-Diamanten auf (Davies 1977). Die ausserordentlich steile und hohe, fundamentale Absorptionskante des Grünen Dresdener liegt unmittelbar unterhalb 225 nm (im kurzwelligen Ultraviolett-Spektralbereich).

Der absolut geringste Absorptionswert des Grünen Dresdener im Bereich der Spektralfarben (der sichtbaren elektromagnetischen Wellen zwischen 700 und 400 nm) befindet sich bei 534 (± 2) nm. Dieser Wellenlänge entspricht der Farbton Grün (nach DIN 6164 der Farbton Nr. 22/3). Das menschliche Auge empfindet jedoch den Farbton Nr. 21/3, d.h.

Bläulichgrün, denn die Absorption im Blaubereich ist noch geringer als im Orangebereich. Aufgrund der recht schwachen GR 1 Absorption im Rot- und Orangebereich (rechte Hälfte in Abb. 4) ist die Farbsättigung des Grünen Dresdener eher bescheiden: Durch die Kalette ist sozusagen keine Körperfarbe erkennbar (Abb. 3). Diese Beobachtung wurde durch den Vergleich mit den DIN-Farbtafeln bestätigt (Tab. 1: Sättigungsstufe der Körperfarbe K nur etwa 1/2, d.h. sehr blass).

Erfreulicherweise entstehen dagegen durch das Zusammenwirken des raffinierten Altschliffes mit der GR 1 Absorption zahlreiche und lebhaft grüne Innenreflexe (Tab. 1: Sättigungsstufe der Reflexionsfarbe R etwa 3, d.h. mittlere Sättigung).

Diese Reflexionsfarbe hat den Grünen Dresdener seit jeher zum vielbewunderten Diamanten gemacht (cf. Abb. 3).



△ **Abb. 7** Untiefer Riss in einer oberen Rundistfacette mit diffusen grünen Flecken auf den Risswänden, sehr wahrscheinlich hervorgerufen durch auf der Diamant-Lagerstätte zirkulierende radioaktive Grundwässer. Unterhalb des Risses: Goldzarge (oben) und Silberzarge (unten). Dunkelfeld-Beleuchtung. Länge des Risses ungefähr 0,4 mm.

Mut erforderte, weil in Gemmologen-Kreisen teilweise Zweifel an der Gefährlosigkeit des Vorhabens für den grossen und berühmten Diamanten angebracht worden waren. Wenn die vorliegende Untersuchung erfolgreich und schadenfrei abgelaufen ist, soll dies also nicht eine Ermunterung für jedermann sein, Edelsteine bedenkenlos tiefzukühlen. Es sind bestimmte Bedingungen einzuhalten.

Die Absorptionskurve des Grünen Dresdener Diamanten im ultravioletten und sichtbaren Bereich (Abb. 6) stellt nun eines der ersten oder **das erste publizierte Absorptionsspektrum** für einen naturgrünen, geschliffenen, also körperfarbigen Diamanten dar, welches Orlov (1977) und Collins (1982) bisher vermisst hatten. Nachdem der Autor schon andere bläulich-grüne Altschliff-Brillanten von Naturfarbe gemessen hatte, die sich als Typ IaA-Diamanten (stark Stickstoff-haltig, mit Stickstoff-Paaren namens A) entpuppt hatten, war die Überraschung im Grünen Gewölbe gross, als sich zeigte, dass der Grüne Dresdener eindeutig dem selteneren, annähernd Stickstoff-freien Typ IIa angehört. Diese Beobachtung wurde durch die bandenfreie Transmissionskurve im Infrarot-Bereich unterhalb 1600 cm^{-1} und oberhalb 2650 cm^{-1} klar bestätigt. Die bisher angetroffenen, künstlich gefärbten Diamanten vom Typ IIa zeigten nicht eine grüne, sondern eine blaue Farbe, aber bis auf wenige Einzelheiten identische Absorptionsspektren wie der Grüne Dresdener Diamant.

Sozusagen alle Diamanten mit nicht-fluoreszierender grüner Farbkomponente verdanken diese der Einwirkung von hochenergetischer natürlicher oder künstlicher **Strahlung**. In beiden Fällen erzeugt sie **Defekte im Kristallgitter** der Diamanten. Diese sogenannten Kohlenstoff-Leerstellen verursachen ihrerseits in allen vier bekannten Diamant-Typen (Ia, Ib, IIa, IIb) die gleiche Art von selektiver Lichtabsorption, nämlich vor allem die **Absorption des GR 1 Systems** (engl. General Radiation), wie in Abb. 6 vorgestellt.

Nachdem anfangs dieses Jahrhunderts durch W. Crookes die ersten absichtlichen Bestrahlungen von Diamanten mit Radiumsalzen durchgeführt worden waren, können **Grünfärbungen** von Diamanten für die beabsichtigte Studie nur dann mit Sicherheit als natürlich angesehen werden, wenn sie die vergangenen hundert Jahre als bekanntermassen grüne Steine unter glaubhafter Aufsicht (eines Museums) verbracht haben. Bedenkt man, dass die serienmässige, industrielle Diamant-Bestrahlung ungefähr im Jahre 1950 begann, so ist es günstigen Umständen zuzuschreiben, dass diese Gewissheit betreffend die natürliche Färbung des Grünen Dresdener auch für die Dauer seiner Abwesenheit von Dresden unabhängig nachweisbar ist:

- Erstens war die Farbe des Diamanten bereits vor seiner Auslagerung als (blass)grün beschrieben worden (Bauer 1896), was sie heute noch ist, und
- zweitens weist er mehrere kleine Risse mit diffusen grünen Flecken auf

(Abb. 7 und Tab. 1), wie sie bisher nur als Produkte von natürlicher Bestrahlung durch radioaktive Grundwässer angetroffen worden sind.

Als alleinige Verursacher der homogenen Grünfärbung kommen diese wenigen Bestrahlungsflecken jedoch nicht in Frage: Beim Grünen Dresdener Diamanten muss eine Körperfärbung vorliegen.

Gewichtsschätzung

Der Autor hat bereits in den ersten Stadien der Verhandlungen mit dem

Direktor des Grünen Gewölbes, Herrn Dr. J. Menzhausen, darauf hingewiesen, dass der Grüne Dresdener Diamant genau gewogen und dazu ausgefasst werden müsste, denn in der Literatur (Bauer 1896, De Beers 1983 usw.) sind die unglaublichsten Gewichtswerte anzutreffen (cf. Tab. 1). Bedauerlicherweise konnte keine Genehmigung zum Ausfassen aus der Zarge erwirkt werden. Leider war dem Verfasser damals auch noch nicht bekannt, dass die Rundiste beinahe auf ihrem halben Umfang über die Zarge hinausragt.

Um wenigstens den am häufigsten genannten Gewichtswert von 41 ct

Tabelle 1. Physikalische Eigenschaften des Grünen Dresdener Diamanten

SCHLIFF	Tropfenform mit gerundeter Spitze (Mandelform), historischer Brillant-Schliffstil (Altschliff-Tropfen)		
Abmessungen des Diamanten	Länge × Breite × Höhe L × B × H	ungefähr	30.30 × 20.35 × 10.288 mm (TESA Uhrschieblehre bzw. Mikrometer)
	Tafel T	ungefähr	16.30 × 10.15 mm
	Kalette K	ungefähr	3.25 × 1.65 mm (SSEF-Tafelmass)
Proportionen	Tafelbreite/Breite		49.9%
	Kalettenbreite/Breite		8.1%
	Gesamthöhe/Breite		50.6%
	Oberteilhöhe/Breite	OT ungefähr	17% (geschätzt)
	Unterteilhöhe/Breite	UT ungefähr	33% (geschätzt)
	Rundistbreite/Breite	R unter	0.5% (wo sichtbar), d. h. sehr schmal bis scharf
		L : B	ungefähr
	H : B	ungefähr	1 : 2
	TB : B	ungefähr	1 : 2
	TB : TL	ungefähr	1 : 1.6
	KB : KL	ungefähr	1 : 2
	OT : UT	ungefähr	1 : 2
Symmetrie	gut bis sehr gut: keine grossen Kristall-Restflächen (N) oder zusätzlichen Facetten, sehr genaue Facettenecken; obere und untere Hauptfacetten z. T. leicht verzogen, Rundistband leicht wellig		
Politur	gut bis sehr gut: Tafelfacetten vollkommen eben; einzelne leichte Schleifspuren		
Abmessungen der Fassung	Gold-Zarge	L × B	ungefähr 30.90 × 20.60 mm
		Höhe	1.90 bis 2.40 mm (ohne Griffe)
	Silber-Zarge (Unterteil)	Höhe	3.30 bis 3.80 mm
		Dicke	0.48 bis 0.51 mm
Zustand	Diamant-Rundiste schlecht: mit zahlreichen kleinen Ausbrüchen, Rundiste auf fast dem halben Umfang über die Gold-Zarge vorstehend (rechts bis oben) und extrem schmal Fassung gut: ausser einer feinkörnigen Kruste auf der Gold-Zarge oben rechts, rechts und links unten (Abb. 3, eher Reste eines Zinn-Lotes als eines oxidierten Silber-Lotes; keine Patina)		
GEWICHTE des Grünen Dresdener Diamanten	A1	ungefähr 41.1 ct (Berechnung des Autors anhand ähnlich proportionierter Altschliff-Tropfen zu Länge × Breite × Höhe × 0.0065)	
	A2	ungefähr 43 ct (zu hoch; Berechnung mit Faktor 0.00678 für einen losen Altschliff-Tropfen von 13.24 ct des Grünen Gewölbes)	
	B1	41 ct (Grüner Brillant, Menzhausen 1987a)	
	B2	Grüner Dresdener, identisch mit dem Grünen Brillanten , d.h. 41 ct (Menzhausen 1987b)	
	C1	41.00 ct (Dresden Green, De Beers 1983, 60)	
	C2	40.00 ct (Green Brilliant, De Beers 1983, 60), Zitat von Fehlangaben in der angelsächsischen Literatur (Copeland usw.)	
	D1	48½ ct (Bauer 1896, 157), Widerspruch zu D2	
	D2	40 ct (Bauer 1896, 287: «nicht 31¼ oder 48 Karat»)	
E	160 green (Inventarband 1733), [green = engl. grain (?), zwischen 40 und 41 ct]		
Gewicht mit Zargenfassung	11.182 g (55.91 ct) (Owa Labor Waage 160 g max., e = 0.01 g)		
REINHEIT			
Äussere Merkmale	eine kleine zusätzliche Facette an der Spitze im UT, eine sehr kleine natürliche Kristall-Restfläche (N) an der Rundiste im OT rechts		
Beschädigungen	zahlreiche kleine bis winzige Ausbrüche entlang der Rundiste im OT und UT, gebogener kurzer Schleifkratzer in der Tafel links, einige leicht abgeriebene Facettenkanten im OT und UT (Hänni & Bosshart 1986)		
Innere Merkmale	ein kleiner, konzentrisch gerippter Spannungsriss von heilungsriss-ähnlichem, weissem Aussehen und ein untiefer kurzer Riss mit grünen Flecken (Abb. 7), beide im OT links nahe der Rundiste; sehr kurze Spaltrisse mit grünen Flecken im OT rechts an der Rundiste, eine Gruppe von winzigen, braun reflektierenden, undurchsichtigen Kristalleinschlüssen (Chrom-Spinelle?) nahe einer unteren Rundistfacette (rechts, ungefähr 0.15 mm tief)		
Wachstumsmerkmale	schwache bis deutliche, lamellare Zonierung in dreieckiger, oktaedrischer Anordnung (Drei-Punkter)		
Spannungsdoppelbrechung	feingezeichnetes, schachbrettartiges und ausgeprägtes, lamellares Auslöschungsmuster im gekreuzt polarisierten Licht (Typ «Tatami», Orlov 1977, 116), keine Interferenzfarben		
Beschädigungen	ein kleiner Spannungsriss, von einem Rundistausbruch im OT rechts ausgehend, ein winziger Schlagriss in der oberen Hauptfacette bei der Spitze (Hänni & Bosshart 1986)		
Reinheitsgrad	SI	(small inclusions, kleine Einschlüsse, CIBJO 1986) mit theoretischer Möglichkeit zur Verbesserung der Reinheit und der Rundiste durch eine professionelle Nachpolitur	

Fortsetzung

Tabelle 1. Physikalische Eigenschaften des Grünen Dresdener Diamanten

FARBE			
Beschreibung	transparentes, nicht-fluoreszierendes, leicht bläuliches Grün von schwacher Sättigung		
Farbgrad	Phantasiefarbe		
Einstufung	nach dem Farbenatlas DIN 6164 (Biesalski 1957) als Zahlentripel		
	Körperfarbe K	(im Durchlicht)	«Farbton : Farbsättigung : Dunkelstufe»
	Reflexionsfarbe R	(im Auflicht)	≈ 21 : 1/2 : 1
	Reflexionsfarbe R	(Rösch 1969)	≈ 21 1/2 : 3 ± 2 : 3
			≈ 22 : 2–3 : 3
Farbverteilung	scheinbar homogene Körperfärbung (keine zonare, fleckige oder oberflächliche Färbung)		
Farbart	natürliche Färbung (Menzhausen 1987b)		
Farbursache	Lichtabsorption (GR 1–8) an einer beschränkten Anzahl von Kristallgitterschäden, verursacht durch eine anhaltende natürliche radioaktive Bestrahlung auf der Diamant-Lagerstätte; Erhitzung im Gestein auf höchstens 350° C		
Farbstabilität	Möglichkeit der Ausbleichung der Grünfärbung durch thermische Ausheilung der GR 1–8 Gitterschäden, beginnend bei etwa 500° C (Woods & Collins 1986)		
UV-Fluoreszenz	unrein gelblich-grün, schwach, gleichmässig (VEB Quarzlampen Markkleeberg UA 150.1, 365 nm/140 W/10 cm)		
ABSORPTION	UV/VIS	GR 1	Bande von 750 bis 530 nm sehr schwach mit mittelstarker Nullphonon-Doublette (Collins 1982) bei 741.0 und 744.3 nm
	Abb. 6	667	Linie bei 666.6 nm sehr schwach (nach Davies 1977 stabil unterhalb 700 K/430° C)
		594	Bande bei 594 nm extrem schwach (tritt nach Woods & Collins 1986 erst oberhalb 275° C auf)
		495	Bande bei 495 nm sehr schwach
		473	Bande bei 473 nm sehr schwach
		TR 12	Linie bei 470.1 nm sehr schwach
		GR 2–8	Linien bei 430.4, 429.5, 419.1, 413.2 nm usw. schwach bis extrem schwach
		R 10	Linie bei 393.5 nm sehr schwach
		R 11	Linie bei 310.8 nm schwach
		306	Linie bei 306 nm sehr schwach
		303	Linie bei 303 nm sehr schwach
		289	Linie bei 289 nm sehr schwach
		279	Bande bei 279 nm extrem schwach
		225	steile und hohe Absorptionskante bei 225 nm
	MIR	Keine spezifischen Absorptionsbanden im mittleren Infrarot-Bereich (4000 bis 400 cm ⁻¹ /2.5 bis 25 µm) ausser der starken, in allen Diamanten vorhandenen Gitterabsorption zwischen 2650 und 1400 cm ⁻¹ (Davies 1977) → TYP IIa	
Radioaktivität	keine β/γ-Restaktivität beobachtet (Nulleffekt 0.2 Impulse/sec auf Geigerzähler EMA GZ25/VA-Z125)		
Leitfähigkeit	thermischer Leiter (EICKHORST Thermolyzer II), elektrischer Isolator (Voltmeter)		
DIAMANT-TYP	IIa		

nachprüfen zu können, wurde auf zwei Arten versucht, das Gewicht des Grünen Dresdeners zu schätzen:

- Die Wägung des Diamanten in seiner Zargenfassung erlaubte trotz genauer Ausmessung der Metallteile keine zufriedenstellende Annäherung, da die Feingehalte der Gold- und Silberzarge nicht bekannt sind.
- Die Berechnung mithilfe des **Faktors zur Umwandlung von Abmessungen in Gewicht** für einen losen Altschliff-Tropfen von immerhin 13 ct (aus den Beständen des Grünen Gewölbes) führte auch nicht zum Erfolg, weil seine Proportionen zu stark von jenen des Grünen Dresdeners abwichen.

Aufgrund von gesammelten Labordaten ist der Autor zum Schluss gekommen, dass ein Umwandlungsfaktor von 0.0065 am vertretbarsten sei. Die Berechnung mit diesem Faktor ergibt ein Gewicht von 41.1 ct und bestätigt so Menzhausens Wert (1987a). Falls das richtige Gewicht davon abweiche, läge es wenig tiefer (mit Faktor 0.0064 bei 40.5 ct).

Diamanten vom Typ IIa zeigen eine klare Tendenz, gross und beinahe bis vollkommen farblos zu sein (Collins 1982, Fussnote des Übersetzers, S. 164), sofern sie nicht bestrahlt sind wie der Grüne Dresdener.

Schliffprüfung

Der Grüne Dresdener wurde vor mehr als 240 Jahren geschliffen. Wer seinen Schliff zu untersuchen beginnt, wird wie der Verfasser über die **Qualität** einer Symmetrie, Politur und Proportionen erstaunt sein:

Die müsste nach heutigen Graduierungsvorschriften (CIBJO 1986) beinahe als sehr gut eingestuft werden. Die bei einem 41 ct schweren Diamanten ersichtliche grosse Tafel ist optisch plan. Die gemeinsamen Ecken der Tafel und der Nachbarfacetten sind perfekt spitz. Die Facetten einer Art sind gleich gross und nicht verzogen. Tafel und Kalette sind genau zentrisch. Der Schliff ist gefällig gerundet und symmetrisch. Diese Schliffqualität sucht man vergeblich bei jüngeren Altschliffen ihresgleichen. Und um alles zu übertreffen, weist dieser bemerkenswert geschliffene Diamant auch noch eine einmalige Serie von ganzzahligen Verhältnissen von Länge zu Breite usw. auf (cf. Tab. 1). Die Frage ist erlaubt, ob eine solche **Schliffperfektion im frühen 18. Jahrhundert** schon denkbar war. Tillander (1988) hält dies für möglich, sofern der Diamant in London geschliffen wurde, desselben Guichon (1988), sofern ein

Spitzenschleifer am Werk gewesen war. Damals wurde schon eine Schleifscheibe aus porösem Eisenguss eingesetzt. Hingegen drehte sie nicht mit 3000, sondern mit weniger als 1000 Touren pro Minute. Der Diamant wurde fast vollständig mit Blei abgedeckt und die Bleidoppe zur einfachen Einstellung der Facettenwinkel bezüglich der Schleifscheibe auf einem biegsamen Kupferstab montiert. Da auch mehr Öl als Bort verwendet wurde, blieb der Schliff «kalt», dauerte jedoch für eine grosse Facette Monate (Guichon 1988).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Das **Geheimnis**, weshalb ein derart grosser Diamant einen so hervorragenden Schliff besitzt und seine ursprüngliche Farbe noch zeigt, ist, dass er **langsam und ohne starken Druck geschliffen** wurde. Auf diese Weise konnte sich weder der Diamant noch das Blei über eine gewisse kritische Temperatur erwärmen.

Grüne Diamanten waren, ohne dass die Schleifer der vergangenen Jahrhunderte dies ahnen konnten, durch die **«Thermostat-Wirkung» der Blei/Zinn-Legierung** geschützt. Pb/Sn-Lote schmelzen je nach Zusammensetzung bei unterschiedlichen, **tiefen Temperaturen** (CRC 1978):

Pb70/Sn30 bei 255° C	Maximum
Pb60/Sn40 bei 238° C	Standard
Pb40/Sn60 bei 190° C	Minimum

Die grünen **Bestrahlungsfarben** der Diamanten sind ohne Ausnahme **hitzeempfindlich**. Hänni (1987 und 1988) hat dies an einem natürlich grünhäutigen Kristall und an einem künstlich grün gefärbten Brillanten experimentell nachgeprüft. Mancher Diamantschleifer von heute musste diese thermische Empfindlichkeit schon am eigenen Schleißgut erfahren (und mancher Fasser bei Schmuckarbeiten ebenfalls).

Die aus einer Überhitzung resultierende **Entfärbung grüner Diamanten** ist ein kontinuierlicher Prozess der **Ausheilung des GR 1–8 Strahlungsschadens im Kristallgitter**. Dieser Ausbleichungs-Prozess setzt schon bei rund 500° C ein, z.B. wenn Diamanten mit der heutigen 3000-Touren-Schleißtechnik zur Rotglut gebracht werden (was leicht geschieht). In Typ Ia-Diamanten endet die Grün-Entfärbung bei etwa 800° C (Woods & Collins 1986), im Typ IIa bei

höheren Temperaturen (Davies 1977). Der Prozess verläuft um so schneller, je grösser die einwirkende Wärme ist. In der Regel führt die unkontrollierte Erhitzung zu wenig gefälligen, braunen Verfärbungen von unkorrigierbarer Stabilität.

Dank des Thermostat-Verhaltens der Bleidoppe nach der alten Schleiftechnik konnte die Verblässung des Grünen Dresdener Diamanten gar nicht erst beginnen. Wenn deshalb weltweit nicht eine grössere Anzahl von historischen grünen Altschliffen, also körperfarbigen Diamanten bekannt ist, so kann dies nur bedeuten, dass sie **von Natur aus extrem viel seltener** sind als die recht häufigen grünhäutigen Diamant-Rohkristalle. Diese letzteren verlieren ihre oberflächennahe Farbe beim Schleifen meistens vollständig. Gelegentlich überstehen aber einzelne grüne Flecken den Schliff, häufiger auf natürlichen Kristall-Restflächen («Naturals») als in natürlichen Rissen, wie beispielsweise jene im Grünen Dresdener (Fig. 7). Der Ursache für die Seltenheit der grünen Körperfärbung wird die geplante Studie nachgehen.

Zwei weitere Folgen des tiefen Schmelzpunktes der Bleidoppe sind bemerkenswert:

An Altschliffen nach der Bleidoppen-Technik können **keine Brandstellen** beobachtet werden. Wie der Verfasser nachgewiesen hat, treten Oberflächen-Korrosionen erst bei 600° C in Erscheinung (Hänni & Bosshart 1986). Diese Temperatur kann jedoch mit der heutigen Schleiftechnik mit Leichtigkeit überschritten werden. Die Produktion von Brandstellen unter den Griffen der mechanischen Doppe bedeutet nach dem bisher Gesagten also zwingend auch die Zerstörung der grünen Körper- und Hautfarben der Diamanten.

Wenn die Temperatur des Grünen Dresdeners beim Anlegen des Schliffes vor über 240 Jahren die 260° C nicht überstiegen haben kann, so heisst dies, dass die **Absorptionsbande bei 594 nm** (in Abb. 6 extrem schwach vorhanden) kein durch den Schliff verursachter Artefakt sein kann, sondern eine natürliche Eigenschaft des Grünen Dresdeners darstellt. Die Absorptionsbande bei 594 nm entwickelt sich erst oberhalb 275° C (Woods & Collins 1986), während die Linie bei 667 nm oberhalb 430° C vernichtet wird (Davies 1977). Daraus folgt, dass der Grüne Dresdener Diamant in der Erdkruste höchstens eine Temperatur von 350 (± 80)° C erlebt hatte.

ZUSAMMENFASSUNG

Es kann ausgesagt werden, dass der Grüne Dresdener Diamant

- 1) dem seltenen, chemisch reinen Typ IIa angehört und als solcher typischerweise gross und frei von makroskopischen Einschlüssen ist
- 2) normalstarke innere Spannungen (vom «Tatami»-Typ) aufweist
- 3) als historischer Altschliff-Brillant eine aussergewöhnlich gute Schliffqualität und bemerkenswerte Proportionen besitzt
- 4) in einer Bleidoppe bei weniger als 260° C, langsam und ohne grossen Druck geschliffen (und schonungsvoll gefasst) wurde
- 5) an seiner Rundiste beschädigt ist und seine Reinheit und Rundiste durch eine professionelle Nachpolitur theoretisch verbessert werden könnten
- 6) ziemlich genau 41 ct wiegt
- 7) wenigstens auf Hundertstels-Carat gewogen und neu gefasst werden sollte
- 8) eine mässige Bestrahlung durch radioaktive Grundwässer erfahren hat
- 9) keine Reste von Radioaktivität zeigt
- 10) aufgrund von 8) einen nicht-fluoreszierenden bläulich-grünen Farbton und schwache Sättigung erkennen lässt
- 11) aufgrund von 1) und 8) eine extrem seltene, hitzeempfindliche Körperfarbe aufweist
- 12) dank 3) eine brillante Reflexionsfarbe zur Schau stellt
- 13) in der Erdkruste auf rund 350° C erhitzt wurde
- 14) seine Grünfärbung dank 4) und 13) bewahrt hat, sie aber bei der Nachpolitur auf einer schnellen Schleifscheibe verlieren könnte
- 15) die mehrfache Tiefkühlung in der Stickstoff-Atmosphäre dagegen problemlos ertragen hat
- 16) sich im Absorptionsverhalten wenig von künstlich blaufärbten Typ IIa-Diamanten unterscheidet
- 17) seinen Fundort aufgrund der vorhandenen Einschlüsse und der oben angeführten Erkenntnisse in naher Zukunft nicht preisgeben wird.

WÜRDIGUNG

Der Verfasser möchte seiner Genugtuung darüber Ausdruck verleihen, dass die Untersuchung eines so einmaligen Edelsteines wie des Grünen Dresdener Diamanten über alle Grenzen hinweg ermöglicht wurde. Der erfolgreiche Verlauf der «Operation Grüner Dresdener» weckt die Hoffnung, dass **in Zukunft vermehrt Vorhaben von besonderer wissenschaftlicher und kultureller Bedeutung zwischen Ost und West** verwirklicht werden könnten.

ANERKENNUNG

Der allererste Dank geht an Herrn Dr. J. Menzhausen, Direktor des Grünen Gewölbes, für seine sofortige Bereitschaft, den berühmten Edelstein untersuchen zu lassen und sich um die Bewilligungen dafür beim

Kultusministerium der Deutschen Demokratischen Republik zu bemühen. Ebenso wie an Herrn Dr. W. Quellmalz von der Forschungsstelle der Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden, der Dr. Menzhausen im unterstützenden Sinne wissenschaftlich und technisch beraten hat. Herzlicher Dank gebührt auch Frau C. Wendt, Restauratorin stellvertretend für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Grünen Gewölbes, des Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie und der Zoll- und Sicherheitsdienste, die vor und hinter den Kulissen mit verschiedenen Hilfestellungen für den guten Ablauf der Arbeiten besorgt waren.

Ohne den beherzten Einsatz von Herrn Dr. K. Herzog und Frau R. Lunkwitz von der Physikalischen Chemie der Technischen Universität Dresden mit einem Infrarot-Spektrophotometer und technischem Geschick hätte der Nachweis des Diamant-Typs nicht vollständig gesichert werden können. Ihnen beiden ebenso wie ihrem interessierten Vorgesetzten, Herrn Prof. Dr. E. Steger, sei hiermit bestens gedankt.

Seinem Bruder Robert Bosshart ist der Autor verbunden für die Assistenten beim Transport der Geräte und bei den Messungen, ganz besonders aber für die wertvolle Photographie des Grünen Dresdener Diamanten und der Arbeitssituationen (Abb. 1–5 u.a.m.) unter Zeitdruck.

Zur Einschluss-Aufnahme (Abb. 7) und mikroskopischen Prüfung des Grünen Dresdeners stellten die Herren R.E. Kane und S.F. McClure vom Gemological Institute of America, Los Angeles, dem Verfasser das Maxilab-Reichert Sierra-StarZoom-Mikroskop zur Verfügung. Er bedankt sich bei beiden Kollegen für die gute Zusammenarbeit vor und während der Untersuchungsperiode. Anerkennung verdient auch der Stiftungsrat des SSEF-Labors für die notwendige zeitliche Freistellung des Verfassers und die Beteiligung an den finanziellen Aufwendungen für das Projekt. Dann sei auch den Kollegen des Verfassers, Frau M. Fritsche und Herrn Dr. H.A. Hänni, Anerkennung gezollt für die Meisterung der erschwerten Arbeitslage im SSEF-Labor in Zürich, Dr. Hänni ausserdem für die Ablichtung des Absorptionsspektrums (Abb. 6) sowie für intensive fachliche Diskussion.

Herrn A. Guichon, einem in alten und neuen Schleifmethoden erfahrenen Diamantschleifer, und Herrn D. Roux, einem versierten Edelsteinfasser, dankt der Autor über die «Genfer Fassung» des Grünen Dresdeners ins Bild gesetzt. Es gilt ebenfalls der besondere Dank des Autors. Die gekonnte Umschreibung der Inventar-Eintragung verdankt der Autor Herrn Dr. H.U. Pfister vom Staatsarchiv, ebenfalls in Zürich.

Sehr geschätzt wurde ferner die Mithilfe mehrerer Freunde bei der Entwicklung und Ausrüstung der Kühlzelle und die Unterstützung des Tiefemperatur-Festkörper-Physikers Dr. M. Rosenfeld, Zürich, beim Nachweis der unbedenklichen Abkühlung des Grünen Dresdener Diamanten.

Abschliessend gebührt den Mitarbeitern des Scriptor Verlages in Lausanne und der Farbendruck Weber AG in Biel grosse Anerkennung für den schnellen und qualitativ hochstehenden Abdruck der vorliegenden Studie.

LITERATUR und REFERENZEN

- Arnold U., Grünes Gewölbe in Dresden, persönliche Mitteilung, 25. November 1988.
Bauer M. (1896): Edelsteinkunde. Chr. Herm. Tauchnitz Verlag, Leipzig, 1. Auflage, 156–157 und 287.
Biesalski E. (1957): Pflanzenfarbenatlas DIN 6164. Musterschmidt-Verlag, Göttingen.
Bosshart G. (1989): Green and blue Diamonds (Grüne und blaue Diamanten, in Vorbereitung).
CIBJO (Confédération Internationale de la Bijouterie, Joaillerie et Orfèvrerie 1986): Bestimmungen für den Diamanthehandel. CIBJO, Den Haag, Neuaufgabe.
Collins A.T. (1982): Farbzentren in Diamanten. Z. Dt. Gemmol. Ges. 31, 3, 157–191. (Übersetzung des Original-Artikels Colour Centres in Diamond. J. Gemm. 1982, 18, 1, 37–75).
Copeland L.L. (1966): Diamonds... Famous, notable and unique. Gemological Institute of America, Los Angeles, 1st ed., 24–25, 28–29 und 47–48.
CRC Handbook of Chemistry and Physics (1978). CRC Press Inc., West Palm Beach Florida, 59th ed., F-173.
Davies G. (1977): The Optical Properties of Diamond. Chemistry and Physics of Carbon 13, 1–143.
De Beers (1983): Notable Diamonds of the World. Diamond Promotion Service, New York, 14, 20, 60, 69.
Guichon A., Diamantschleiferei in Zürich, persönliche Mitteilungen, 1987 und 1988.
Hänni H.A., SSEF-Labor Zürich, persönliche Mitteilungen, 1987 und 1988.
Hänni H.A. & Bosshart G.: Schäden an geschliffenen Diamanten. Schweiz. Uhrmacher- und Goldschmiede Zeitung (1986) 12, 5 S. und Goldschmiede Zeitung (1987) 5, 83–85.
Menzhausen J. (1987a): Einführung in das Grüne Gewölbe. Staatliche Kunstsammlungen Dresden, 13. Auflage, 120 S.
Menzhausen J., Grünes Gewölbe Dresden, persönliche Mitteilungen, 1987 b und 1988.
Orlov Y.L. (1977): The Mineralogy of Diamond. John Wiley, London, 116 und 124.
Pfister H.U., Adjunkt am Staatsarchiv, Universität Zürich, Transkription der Einträge Nr. 50 und 51 im Inventar des Grünen Gewölbes, 2. Dezember 1988.
Rösch S. (1969): Farbmessungen am Diamanten, 1. Teil. Z. Dt. Gemmol. Ges. 18, 3, 126–140.
Rosenfeld M. & Bosshart G., Zürich, Unbedenklichkeitsnachweis vom 17. Dezember 1987.
Tillander H., Helsinki, persönliche Mitteilung, 23. November 1988.
Watzdorf E. von (1962): Johann Melchior Dinglinger. Gebr. Mann Verlag, Berlin.
Woods G.S. & Collins A.T. (1986): New developments in spectroscopic methods for detecting artificially coloured diamonds. J. Gemm. 20, 2, 75–82.