

EL DIAMANTE VERDE DE DRESDEN

por G. Bosshart

Fundación Suiza para el Estudio de Piedras Preciosas SSEF*, Zurich

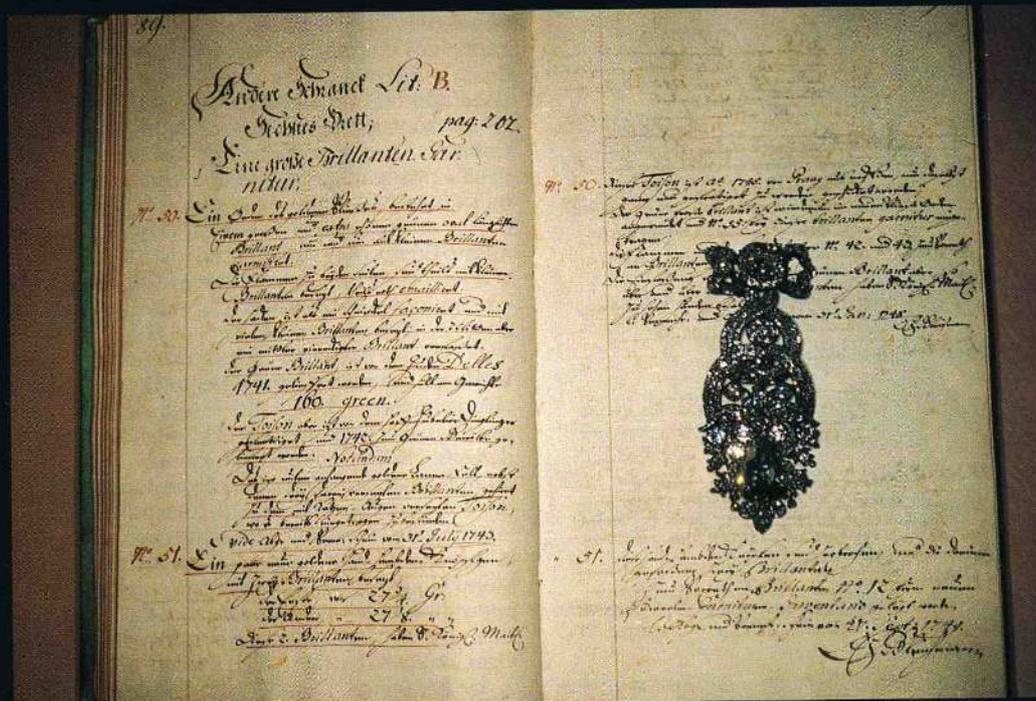


Ilustración 1 El broche de colín del juego de brillantes del Príncipe Elector Augusto III de Sajonia encima del volumen original del inventario de la Bóveda Verde del año 1733.

Transcripción en alemán de la partida No. 50 del inventario (Pfister 1988).

« [Seite] 89. Andere Schranck Lit: B.
Sechstes Brett; pag: 202.
Eine grosse Brillanten Gar.
nitur.
Nº. 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 emalliret.
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. gelieffert 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 ge-
liefert 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 eingetragen zu befinden.
vide abg. und Verw. Schein vom 31. July 1743.

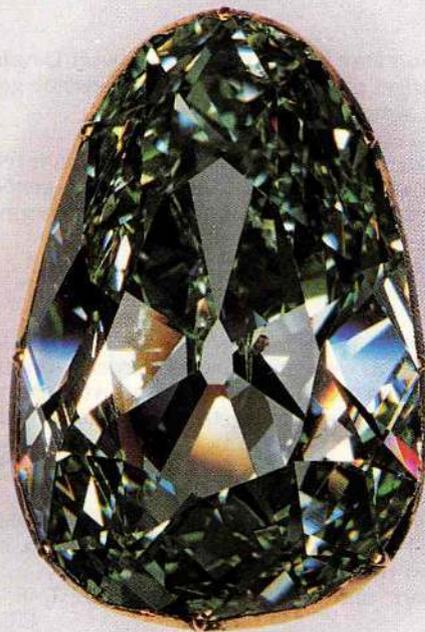
[Seite] 90.
Nº. 50 Dieser Toison ist aº. 1745. von Praag aus nach Wien, um daselbst ganz
neu gefertiget zu werden geschicket worden, Der grüne große brillant
ist wiederum im neuen Vließ Orden angewendet und [als] Nº. 55 bey
dieser brillanten garnitur eingetragen. [Neufassung durch den Genfer
A.J. Pallard, 1746]
Die Flammen und der Schnirkel [Schnörkel] aber Nº 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. [?]
Nº. 51 «Ein paar goldene Hand-Hembden-Knöpfgen mit zwey Brillanter
besetzt. . . »

*Schweizerische Stiftung für Edelstein-Forschung (SSEF).



△ **Ilustración 2** El broche de cofin con la ostentosa gema principal, el Diamante Verde de Dresden. Tamaño original.

Ilustración 3 El Diamante Verde de Dresden centellante en todos los colores espectrales en su engarce de oro (y plata) del siglo XVIII. Reproducción auténtica del color. Aumento 2½ x.



Erase una vez un rey grande, fuerte e inmensamente rico puesto que ya sus antecesores poseían minas de plata de gran rendimiento. Este rey no derrochaba su propiedad con guerras absurdas sino que acumuló su tesoro en su sótano seguro en una cantidad que su reino ha obtenido una gran fama y una extensa admiración.

Este relato no es el comienzo de un cuento sino que es un croquis histórico de lo que ha sucedido en el siglo XVII y XVIII (con excepción de las guerras) antes y durante el reinado del Príncipe Elector Augusto II de Sajonia llamado también **Augusto el Fuerte**. Sus residencias eran Dresden y, después de su coronación a Rey Federico Augusto I de Polonia, también Varzovia.

Los tesoros de oro, plata, joyas, halajas, curiosidades y sobre todo de gemas amontonados los ha dejado ordenar y guardar en la planta baja de su castillo de residencia en Dresden en unos cuartos pintados de verde. Estas piezas, conocidos en poco tiempo como la **Bóveda Verde** (Grünes Gewölbe) servía de caja fuerte y anticipando el tiempo, como primer museo de tesorería, decorado con un elegante gabinete de espejos (1723-1724).

En los años siguientes fué fundado también el Gabinete de Grabados en Cobre, la Galería de Pinturas y la Colección de Porcelana en los pavillones del Zwinger (antiguamente una fortaleza, Menzhausen 1987a, 5-6). Dresden ha sido llamado con razón también Florencia de Elbe.

El hijo de Augusto el Fuerte, el **Príncipe Elector Augusto III de Sajonia** (al mismo tiempo Rey Federico Augusto II de Polonia) fué el que ha adquirido en el año 1741 de un comerciante judío uno de los diamantes más raros. Junto con un juego de brillantes (Copeland 1966, 29) la gema verde fué registrada en el inventario de 1733 con el número 50 (véase la transcripción en la leyenda de la ilustración 1). Este diamante se llama desde entonces **Diamante Verde de Dresden** o simplemente Dresden Verde y Brillante Verde. La gema tallada en forma de brillante fué garzada en 1742 por el joyero de la corte de Dresden J.F. Dinglinger en el «Orden del Vellón Dorado», regarzado poco después en 1746 por el orfebre ginebrés A.J. Pallard de la corte de Viena («à jour», ilustración 3) y finalmente remontado en 1768 por Diessbach en el hoy día conocido broche de cofin (ilustración 2).

El Diamante Verde de Dresden ha permanecido durante más de dos siglos en la Bóveda Verde hasta que fué trasladado durante la Segunda Guerra Mundial junto con las colecciones de Dresden al Königstein, un fuerte gris imponente en las alturas de las rocas a la entrada de la Sierra Cuarcífera de la Elbe. De allí fueron transportados poco después de la guerra por una legación soviética de trofeos a Moscú (Copeland 1966, 25) y fueron devueltos a la República Democrática Alemana en 1958. Desde entonces se encuentran en las Colecciones de Arte Estadales, mayormente en el **Albertino** y en el Zwinger.

La totalidad de las Colecciones de Arte Estadales como también partes de ellas, por ejemplo El Tesoro de la Corona Sajonia/Polaca de la Bóveda Verde y la Colección de Porcelana de Meissen, son mundialmente únicos pero aún en Europa poco conocidos.

El destino de este diamante es típico para muchos otros diamantes famosos ya que una parte de su **historia** es desconocida o solamente parcialmente conocida. En el caso del Diamante Verde de Dresden se desconoce su trayecto antes de 1741 y su permanencia de 1945 a 1958. Se asume que la gema originalmente proviene de India y no de Brasil.

La **rareza** del Diamante Verde de Dresden no sólo reside en su peso de 40 quilates sino más bien en su color verde. Ambas propiedades en combinación hacen de él una curiosidad excepcional ya que hasta hoy día es el diamante tallado de color verde natural más grande documentado. Durante los siglos no ha perdido nada de su fama, al contrario, este diamante posee hoy día un significado cultural y, mientras tanto, también un significado científico.

INVESTIGACIONES MODERNAS DEL DIAMANTE VERDE DE DRESDEN e INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Animado por los trabajos de Collins (1982) y Orlov (1977) por una parte y de Bauer (1896) y otros autores del siglo pasado por otra parte, el autor de este artículo ha pedido el permiso hace dos años para investigar detalladamente el Diamante Verde de Dresden con métodos gemológicos y analíticos modernos no destructivos. Este **permiso único** fué otorgado al autor para el 22 al 24 de noviembre de 1988 junto con R.E. Kane y S.F. McClure, dos colegas del Instituto Gemológico de los Estados Unidos de América. Publicarán entre poco un artículo sobre la historia y las propiedades gemológicas del diamante junto con fotografías a colores profesionales.

Examen del color

Adicionalmente a la necesidad de **caracterizar** urgentemente un individuo de diamante tan resaltante por medio del peso, de las dimensiones y proporciones, etc. era de aclarar si el Diamante Verde de Dresden pertenece (según Orlov) a los «**diamantes relativamente raros de color uniforme verde botella**» o si tiene, como lo describe Bauer, un color verde bello claro de manzana (o verde aceite, verde amarillento, verde pálido, verde de puerro, esparrago, pistacio, oliva, lugano o verde esmeralda, verde azulado o grisáceo). La cuestión es, a que verde de botella o de manzana se refieren. En el «pasaporte del diamante» (tabla 1) se ve que la descripción correcta del tinte de color es indudablemente verde azulado.

Collins (1982) confirma, que diamantes de color verde tan uniforme (no se refiere al color superficial sino al color integral, del cuerpo completo) son tan raros, que en la literatura no se encuentran hasta ahora espectros de absorción correspondientes. Según Collins estos espectros serían **de suma importancia científica para los físicos de los sólidos** para aclarar las causas naturales de la coloración verde (por ejemplo debida a irradiación) como una etapa anterior posible de las coloraciones amarillas y pardas (debidas a un calentamiento después o durante la irradiación).

Además se podría abrir una brecha de **importancia comercial** si laboratorios gemológicos especializados podrían **diferenciar diamantes de coloración verde natural de diamantes de coloración verde artificial**. Hoy día esta posibilidad la tienen sólo pocos laboratorios en casos excepcionales. Pero sus resultados muchas veces están combinados con una incertidumbre. Por esta razón el autor persigue al lado de su trabajo diario de la investigación de gemas desde hace tres años la meta de descubrir diamantes tallados de color verde comprobablemente natural para medirlos exactamente. A pesar de ser una tarea muy difícil de realizar, los resultados de esta investigación se concluirán próximamente y serán publicados (Bosshart 1989).

Análisis de absorción

Unos de los más importantes laboratorios gemológicos registran normalmente desde más de diez años los espectros de absorción de diamantes de coloración mediante el método de **subenfriamiento por medio de nitrógeno líquido**. El punto de ebullición de N_2 a presión atmosférica es de $-196^\circ C/77 K$ ($K = Kelvin = ^\circ C + 273$). Las ventajas de este procedimiento son curvas de absorción de mayor expresión que los espectros registrados a temperaturas ambientales (Collins 1982) como indicados en la ilustración 4:

espectros sinópticos	{	curva azul superior	enfriamiento mediano
		curva azul inferior	enfriamiento moderado
		curva roja	temperatura ambiental

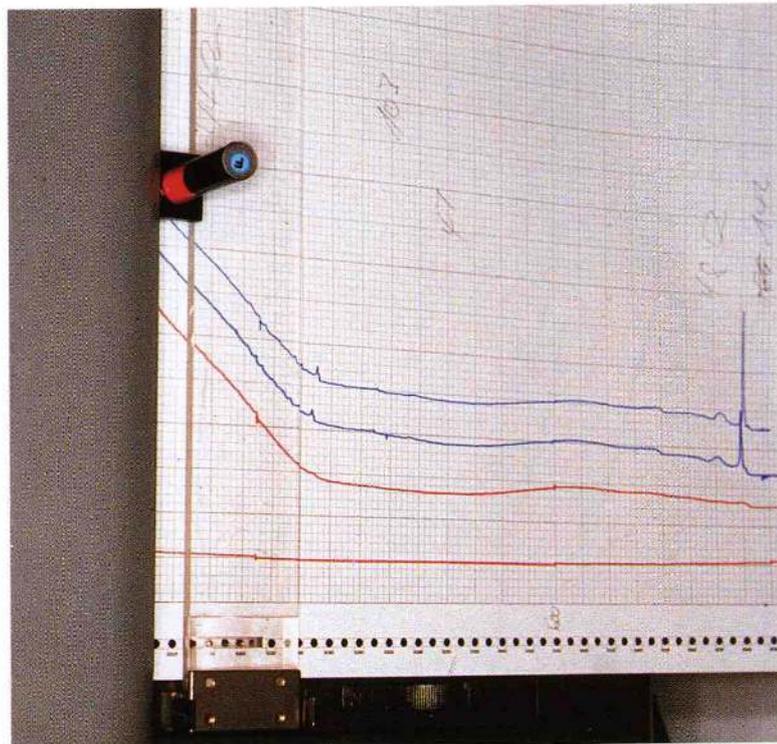
(La línea roja horizontal es la línea basal del fotoespectrómetro y de la célula de enfriamiento)

La ilustración 5 muestra la **célula de enfriamiento del tipo baño** desarrollada por el autor y probada en el Laboratorio SSEF. Esta célula se distingue de células de enfriamiento de otros laboratorios en las que el gas de nitrógeno que enfría el diamante atraviesa la trayectoria del rayo del espectrómetro perpendicularmente mientras que en nuestro método el Diamante Verde de Dresden fué montado encima del nitrógeno líquido en la atmósfera del gas N_2 así que ha podido ser atravesado por el rayo en una trayectoria directa. Un registro de la absorción a lo largo de la dirección mayor o diagonalmente era prácticamente imposible debido al bocel de plata en la parte inferior. Pero gracias a la poca común y afortunada circunstancia que el Diamante Verde de Dresden posee un culete grande paralelo a la faceta de la tabla era posible registrar la absorción en esta dirección del diamante engastado. La distancia óptica entre la tabla y el culete es la dimensión mínima absoluta de la gema y por lo tanto también la de menor absorción (véase ilustraciones 3 y 6).

El «**proyecto Diamante Verde de Dresden**» fué sólo permitido después de que el autor de este artículo ha demostrado la evidencia física (Rosenfeld & Bosshart 1987) de que ni el diamante ni el engarce sufran un daño mecánico ni que el color del diamante sufra una alteración por el enfriamiento necesario (y el subsecuente calentamiento a la temperatura ambiental).

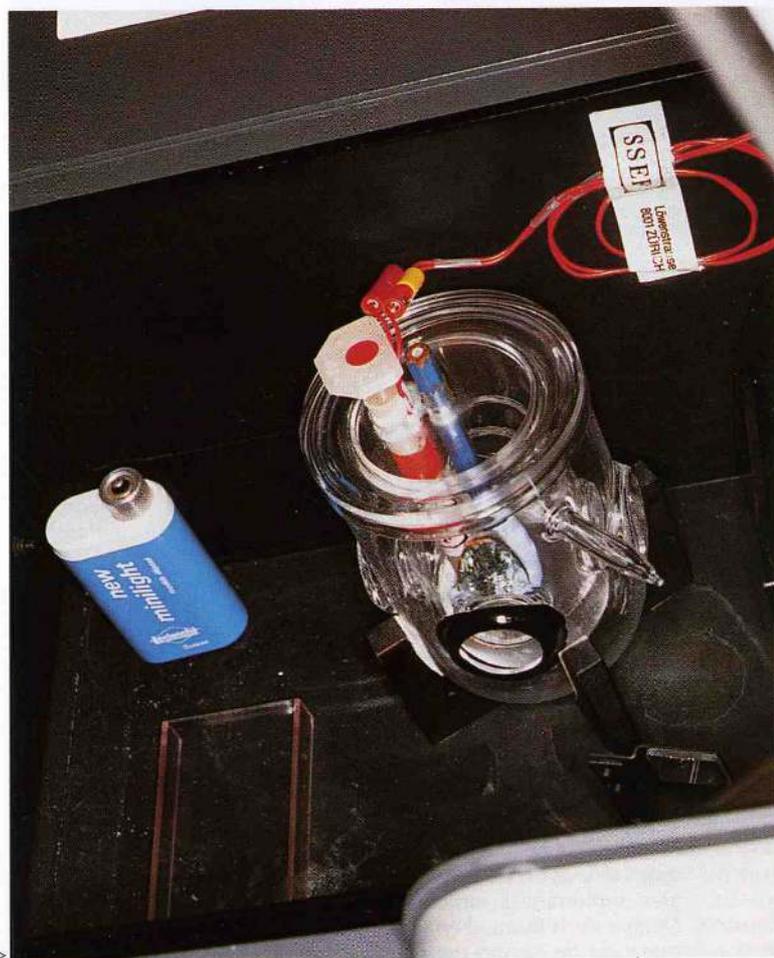
A pesar de la gran experiencia del autor en cuanto al subenfriamiento de diamantes grandes y pequeños, engarzados y sueltos con nitrógeno líquido ha remanecido un **riesgo residual** que ha costado un cierto coraje de superar puesto que algunos gemólogos han dudado de la inofensividad del procedimiento para el diamante famoso. Nótese que esta investigación exitosa con subenfriamiento del Diamante sin causar daños no debe ser un estímulo para todos subenfriar gemas sin vacilar. Determinadas precauciones siempre deben ser tomadas en cuenta.

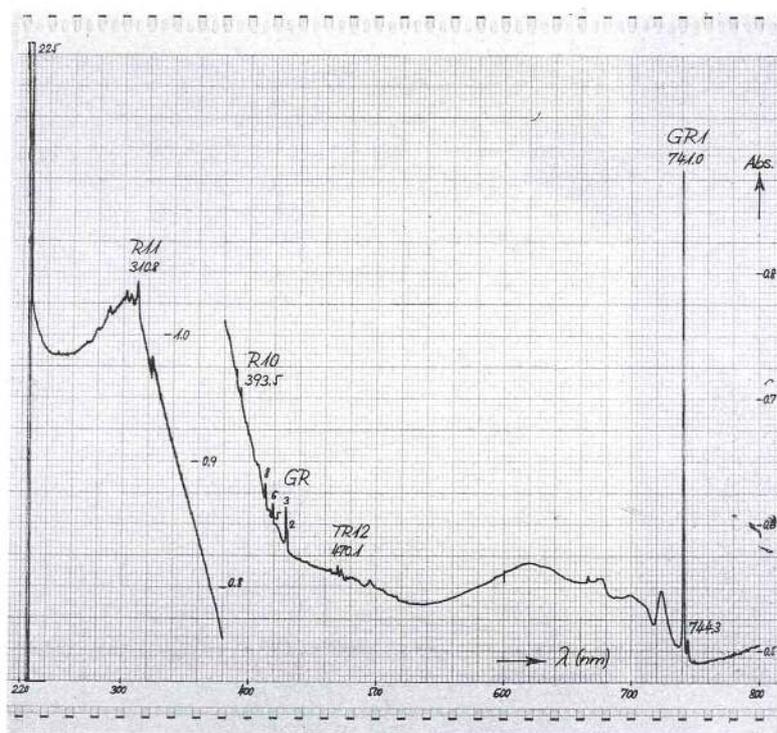
Ilustración 5 El Diamante Verde de Dresden en la atmósfera del gas N_2 en la célula de alta transparencia antes del registro de la primera curva de absorción por enfriamiento en el fotoespectrómetro UV/VIS SP8-100 de Pye Unicam. ▷



△

Ilustración 4 Los tres primeros espectros de absorción del Diamante Verde de Dresden con menor información espectral en la curva roja registrada a temperatura ambiental que en las curvas azules registradas por enfriamiento. La línea basal del fotoespectrómetro y de la célula de enfriamiento (línea roja horizontal) y las tres curvas de absorción desplazadas verticalmente para mejor claridad.

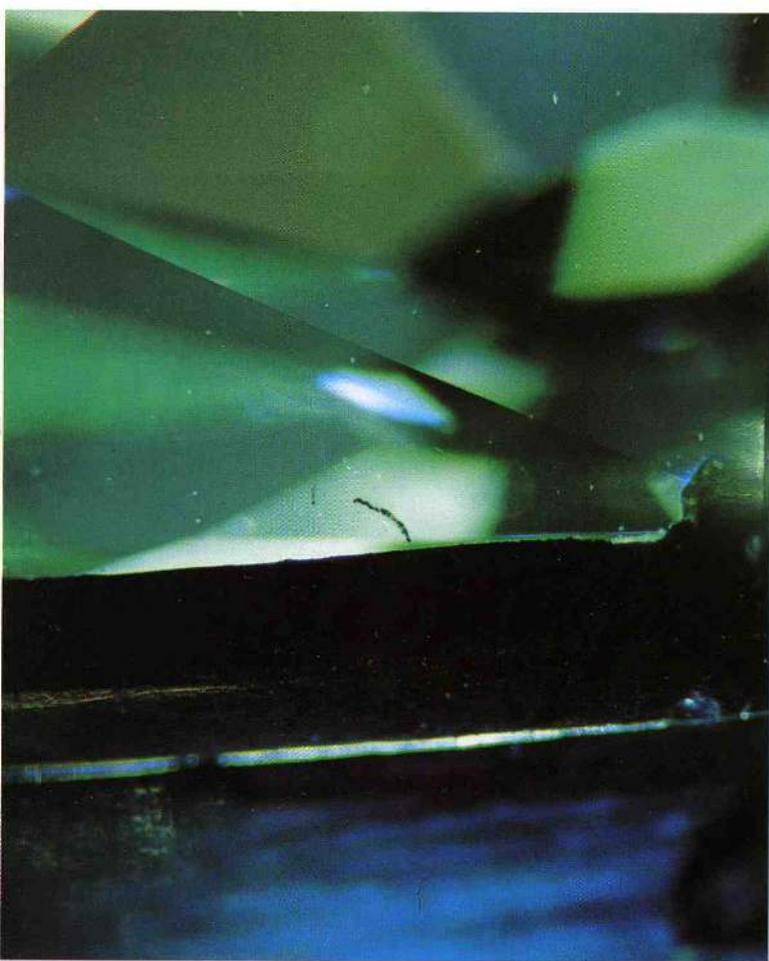




◀ **Ilustración 6** Espectro de absorción del Diamante Verde de Dresden a alta resolución, lenta velocidad del cambio de las ondas y del papel de registro, amplificación por el factor 4 y subenfriamiento en el fotospectrómetro UV/VIS SP8-100 de Pye Unicam. La distancia óptica de la tabla hasta el culete es de $10.288 (\pm 0.005)$ mm. Comportamiento de absorción característico de un diamante irradiado del tipo IIa.

Las **características principales** son las bandas de los sistemas de absorción GR 1 (750–530 nm) y GR 2–8 (GR 1 presente en todos los diamantes irradiados). La banda de absorción ancha entre 440 y 250 nm es característica para todos los diamantes irradiados del tipo IIa, es decir, de las formas de diamantes naturales y sintéticos químicamente casi puros. La línea de absorción R 11 sólo existe en los diamantes del tipo IIa (Davies 1977). El borde fundamental de absorción extraordinariamente abrupto se encuentra directamente debajo de 225 nm (en la región espectral ultravioleta de onda corta). El valor de absorción mínimo absoluto del Diamante Verde de Dresden se encuentra a $534 (\pm 2)$ nm en la región de la luz visible. Esta longitud de onda corresponde al tinte de color verde (según DIN 6164 el tinte $22\frac{1}{2}$). El ojo humano, no obstante, percibe el tinte de color $21\frac{1}{2}$, es decir, **verde azulado** ya que la absorción en la región azul es aún menor que en la región anaranjada. Debido a la relativamente baja absorción GR 1 en la zona roja a anaranjada (parte derecha de la ilustración 4) la saturación de color del Diamante Verde de Dresden es relativamente modesta y, por decirlo así, a través del culete no se percibe ningún color (ilustración 3). Esta observación fue confirmada por la comparación con las planchas de colores según DIN (el grado de saturación del color integral K en la tabla 1 es solamente $\frac{1}{3}$, es decir muy pálido). Afortunadamente resultan por la combinación de la astuta talla antigua y la absorción GR 1 innumerables y vividos reflejos verdes internos (el grado de saturación del color de reflexión R en la tabla 1 es aproximadamente 3, es decir, una saturación mediana).

Este color de reflexión ha hecho desde siglos del Diamante Verde de Dresden un diamante mundialmente admirado.



◀ **Ilustración 7** Fisura poco profunda en una faceta superior del filetín con manchas verdes difusas en las paredes de la fisura, originadas probablemente por las aguas subterráneas radioactivas circulantes en el yacimiento del diamante. Debajo de la fisura el engarce de oro (arriba) y el engarce de plata (abajo). Iluminación de campo oscuro; longitud de la fisura aprox. 0,4 mm.

La curva de absorción del Diamante Verde de Dresden en radiación ultravioleta y visible (ilustración 6) representa uno de los primeros o **el primer espectro de absorción publicado** de un diamante tallado de color verde integral natural que ha faltado a Orlov (1977) y a Collins (1982). Después de haber medido otros brillantes de color natural verde azulado que eran del tipo IaA (alto contenido de nitrógeno con pares de nitrógeno llamados A) la sorpresa en la Bóveda Verde era grande al demostrarse, que el Diamante Verde de Dresden pertenece indudablemente al tipo IIa más raro casi libre de nitrógeno. Esta observación ha sido comprobada con las curvas de transmisión libres de bandas en la región infrarroja debajo de 1600 cm^{-1} y encima de 2650 cm^{-1} . Los diamantes de coloración artificial del tipo IIa encontrados hasta ahora tienen un color azul pero, con pocos detalles, espectros de absorción idénticos a los del Diamante verde de Dresden. Se puede decir, que casi todos los diamantes de color verde no fluorescente deben su coloración a la acción de una **radiación** natural o artificial de alta energía. En ambos casos produce **defectos en el látice cristalino del carbono** (que se denominan puestos vacantes) que a su vez dan lugar al mismo tipo de absorción selectiva de la luz en todos los cuatro tipos de diamantes (Ia, Ib, IIa y IIb), es decir sobre todo al **sistema de absorción GR 1** de la ilustración 6 (GR proviene del inglés y significa General Radiation).

Debido a las primeras irradiaciones intensionales de diamantes con sales de radio al comienzo de este siglo por W. Crookes sólo se pueden considerar para el estudio previsto diamantes de **color verde con certidumbre natural** cuando han permanecido durante el siglo pasado bajo la vigilancia de por ejemplo un museo. Gracias a las circunstancias favorables esto se puede comprobar para el Diamante Verde de Dresden también durante su ausencia de Dresden puesto que — primero el color, de este diamante existió antes del desplazamiento ya que fue descrito por Bauer (1896) como verde pálido, que aún lo es, y — segundo tiene varias fisuras pequeñas con manchas difusas verdes (véase ilustración 7 y tabla 1) que hasta hoy día sólo se han encontrado como productos de irradiación natural por aguas subterráneas radioactivas.

Las pocas manchas debidas a la irradiación no son solamente la razón de la coloración verde homogénea sino que debe existir una coloración del cuerpo entero.

Estimación del peso

El autor ha llamado la atención ya durante las primeras negociaciones con el director de la Bóveda Verde, el Sr. Dr. J. Menzhausen, que el peso del Diamante Verde de Dresden debería ser determinado exactamente (para lo cual se debería desgazarlo) ya que en literatura (Bauer 1896, De Beers 1983, etc.) se encuentran valores fantásticos (véase tabla 1). Desgraciadamente el permiso para desgazar el Diamante Verde de Dresden no ha sido concedi-

do. El autor no ha conocido en aquel tiempo el hecho de que el filetín sobresalta casi la mitad de la circunferencia del engarce. Para por lo menos verificar el peso de 41 ct (quilates) más frecuentemente mencionado en la literatura se ha tratado de estimar el peso por dos métodos:

- a pesar del conocimiento del peso del diamante con el engarce y de la determinación exacta de las dimensiones del engarce, el peso del diamante no ha podido ser estimado con suficiente exactitud ya que la finura del engarce de oro y de plata es desconocida.
- la determinación del factor de **conversión de las dimensiones en peso** de

Tabla 1. Propiedades físicas del Diamante Verde de Dresden

TALLA	Forma de pera con punta redondeada (forma de almendra). Talla antigua del estilo brillante («pera talla antigua»).		
<i>Dimensiones del diamante</i>	L × A × H longitud × anchura × altura) aprox. 30.30 × 20.35 × 10.288 mm (calibre TESA resp. micrómetro)		
	Tabla T	aprox. 16.30 × 10.15 mm	
	Culete C	aprox. 3.25 × 1.65 mm (escala de tabla SSEF)	
<i>Proporciones</i>	Anchura de la tabla/anchura	49.9%	
	Anchura del culete/anchura	8.1%	
	Altura total/anchura	50.6%	
	Parte superior/anchura	PS 17% aprox. (estimado)	
	Parte inferior/anchura	PI 33% aprox. (estimado)	
	Anchura del filetín/anchura	H menor de 0.5% (donde visible), muy angosto hasta vivo	
		L : A	aprox. 3 : 2
	H : A	aprox. 1 : 2	
	AT : A	aprox. 1 : 2	
	AT : LT	aprox. 1 : 1.6	
	AC : LC	aprox. 1 : 2	
	PS : PI	aprox. 1 : 2	
<i>Simetría</i>	Buena hasta muy buena. Sin grandes superficies residuales (N) o facetas adicionales. Esquinas de facetas muy exactas. Facetas principales superiores e inferiores parcialmente torcidas. Banda del filetín con ondulación moderada.		
<i>Pulido</i>	Bueno hasta muy bueno. Faceta de tabla completamente plana. Varias rayaduras ligeras de tallado.		
<i>Dimensiones del engarce</i>	Engarce de oro	L × A altura	
		aprox. 30.90 × 20.60 mm 1.90–2.40 mm (sin asideros)	
	Engarce de plata (parte inferior)	altura espesor	
		3.30–3.80 mm 0.48–0.51 mm	
	Cuatro agujeros para atar el engarce de plata en el broche con alambre de plata (Arnold 1988); diámetro de los agujeros 0.7 hasta 1.3 mm.		
<i>Estado</i>	Filetín del diamante: malo; con varias desportilladuras pequeñas, sobresalta casi por la mitad de la circunferencia del engarce de plata (de la derecha hasta arriba) y extremadamente angosto. Engarce: bueno; con excepción de una costra fina en el engarce de oro arriba a la derecha (no es una pátina sino una soldadura, ilustración 3).		
PESO del Diamante Verde de Dresden	A1	Aprox. 41.1 quilates (cálculo del autor a base de diamantes de talla antigua de forma de pera de proporciones similares con L × A × H × 0.0065).	
	A2	Aprox. 43 quilates (valor demasiado alto. Cálculo con el factor 0.00678 con un diamante de talla antigua de forma de pera de 13.24 quilates de la Bóveda Verde).	
	B1	41 quilates (Brillante Verde, Menzhausen 1987a).	
	B2	Diamante Verde de Dresden según Menzhausen (1987b) idéntico con el Brillante Verde , es decir 41 quilates	
	C1	41.00 quilates (Dresden Green, De Beers 1983, 60)	
	C2	40.00 quilates (Green Brilliant, De Beers 1983, 60)	
	D1	48½ quilates (Bauer 1896, 157). Discrepancia con D2	
	D2	40 quilates (Bauer 1896, 287: «no 31¼ o 48 quilates»)	
	E	160 green (volumen del inventario de 1733). [green = grain en inglés?, es decir 40 a 41 quilates].	
	<i>con engarce</i>	11.182 g (55.91 quilates) (Balanza de laboratorio Owa con 160 g máximo, e = 0.01 g)	
PUREZA			
<i>Características externas</i>	Una pequeña faceta adicional en la punta de la parte inferior, una muy pequeña superficie natural (N) cerca del filetín en la parte superior a la derecha.		
<i>Daños</i>	Una multitud de desportilladuras pequeñas a minúsculas a lo largo del filetín en la parte superior e inferior, rayadura de tallado corta curvilínea en la tabla a la izquierda, varios esquinas de facetas ligeramente gastados en la parte superior e inferior (Hänni & Bosshart 1986).		
<i>Características internas</i>	Una fisura de tensión pequeña concéntrica acostillada de apariencia de cicatrización blancuzca y una fisura corta poco profunda con manchas verdes (ilustración 7), ambas en la parte superior a la izquierda cerca del filetín; muy cortas fisuras de exfoliación con manchas verdes en la parte superior a la derecha del filetín, un grupo de minúsculas inclusiones opacas de reflejo pardo (espinelas de cromo?) cerca de una faceta inferior del filetín a la derecha (aprox. 0.15 mm de profundidad).		
<i>Características de crecimiento</i>	Zonación laminar débil hasta distinta, ordenada en un triángulo (brillante de «tres puntas»), octaédrica.		
<i>Birefringencia de tensión</i>	Extinción laminar distinta y de malla fina bajo luz perpendicularmente polarizada (de tipo «tatami», Orlov 1977, 116).		
<i>Daños</i>	Una pequeña fisura de tensión partiendo de una desportilladura en el filetín en la parte superior, una pequeña fisura de golpe (Hänni & Bosshart 1986) en la faceta principal superior en la punta.		
<i>Grado de pureza</i>	SI	(small inclusions, pequeñas inclusiones, CIBJO 1986) con la posibilidad teórica de un mejoramiento de la pureza y del filetín mediante un repulimento por un abrillantador profesional.	

Continuación

Tabla 1. Propiedades físicas del Diamante Verde de Dresden

COLOR	Verde ligeramente azulado con una saturación débil.		
Descripción	Verde ligeramente azulado con una saturación débil.		
Grado de color	Color de fantasía.		
Gradación	Según el Atlas de Colores DIN 6164 (Biesalski 1957 en alemán) definido como un número triple:		
	Color integral K (en luz transmitida)	«tinte: : saturación : grado de oscuridad»	
	Color de reflexión R (en luz incidente)	≈ 21 : 1/2 : 1	
	Color de reflexión R (Rösch 1969)	≈ 21 1/2 : 3 ± 2 : 3	
		≈ 22 : 2-3 : 3	
Distribución	Color integral, aparentemente homogéneo (sin zonación de color ni color superficial ni manchas de color).		
Tipo de color	Color natural (Menzhausen 1987b)		
Origen del color	Absorción de la luz (GR 1-8) en una cantidad limitada de defectos en la estructura cristalina originados por una irradiación natural constante en el yacimiento del diamante; calentamiento en el depósito a lo sumo a 350 °C.		
Estabilidad del color	Posible descoloración a incoloro por una curación térmica de los defectos del látice cristalino GR 1-8 a aproximadamente 500 °C (Woods & Collins 1986).		
Fluorescencia UV	Débil, verde amarillento impuro, homogéneo (lámpara de cuarzo VEB Markkleeberg UA 150.1, 365 nm/140 W/10 cm).		
ABSORCION	UV/VIS	GR 1	Banda de 750 hasta 530 nm muy débil con doblete de fonón cero mediana (Collins 1982) a 741.0 y 744.3 nm.
	Ilustración 6	667	Línea A 666.6 nm muy débil (según Davies 1977 estable debajo de 700 K/430 °C).
		594	Banda a 594 nm extremadamente débil (aparece según Woods & Collins 1986 sólo encima de 275 °C).
		495	Banda a 495 nm muy débil.
		473	Banda a 473 nm muy débil.
		TR 12	Línea a 470.1 nm muy débil.
		GR 2-8	Línea a 430.4, 429.5, 419.1, 413.2 nm etc. débil hasta extremadamente débil.
		R 10	Línea a 393.5 nm muy débil.
		R 11	Línea a 310.8 nm débil.
		306	Línea a 306 nm muy débil.
		303	Línea a 303 nm muy débil.
		289	Línea a 289 nm muy débil.
		279	Banda a 279 nm extremadamente débil
		225	Borde de absorción abrupto y alto debajo de 225 nm.
	MIR	Sin bandas de absorción específicas en la zona infrarroja media (entre 4000 y 400 cm ⁻¹ (2.5 y 25 μm) con excepción de la absorción fuerte del látice cristalino de todos los diamantes entre 2650 y 1400 cm ⁻¹ (Davies 1977) → TYP IIa	
Radioactividad	Ninguna radioactividad residual de rayos β/γ (efecto cero de 0.2 impulsos/sec, contador Geiger EMA GZ25/VA-Z125)		
Conductividad	Conductor térmico (EICKHORST Thermolyzer II), aislante eléctrico (voltímetro)		
TIPO DE DIAMANTE	IIa		

un diamante de talla antigua suelto de forma de pera de no menos de 13 quilates tampoco ha dado un resultado satisfactorio ya que sus proporciones desvían demasiado de las proporciones del Diamante Verde de Dresden.

A base de los datos de laboratorio acumulados el autor ha llegado a la conclusión que el factor de conversión más probable es 0.0065. Con este factor se obtiene un peso de 41.1 quilates que confirma el peso indicado por Menzhausen (1987a). Con un factor de 0.0064 todavía se obtendría un peso de 40.5 quilates.

Los diamantes del tipo IIa tienen la clara tendencia de ser grandes y casi o completamente incoloros (Collins 1982, nota del traductor de Collins) página 164) si no han sido irradiados como el Dresden Verde.

Examen de la talla

El Diamante Verde de Dresden fué tallado hace más de 240 años. Cada persona que examina esta talla se verá sorprendido por la **calidad** de su simetría y de su pulido así como de sus proporciones:

Según la Reglas de gradación vigentes (CIBJO 1986) se debería gradar la talla de este diamante casi como muy bueno. La tabla de este diamante de 41 quilates es grande y ópticamente plana. Las esquinas comunes de facetas vecinas son perfectamente agudas. Las facetas del mismo tipo son de igual tamaño y no torcidas. La tabla y el cuete son céntricos. El contorno es agradablemente redondeado y simétrico. Y por el colmo de la calidad este diamante de talla notable posee una serie única de relaciones de números enteros de longitud a anchura (véase tabla 1). La calidad de la talla busca entre tallas antiguas más recientes sus iguales.

Se permite la pregunta si **al comienzo del siglo XVIII una talla tan perfecta** era posible. Tillander (1988) lo considera posible siempre que el diamante fué tallado en Londres. La misma opinión la tiene Guichon (1988) si un abrillantador maestro ha creado esta obra puesto que en aquel tiempo ya se usaban discos de tallado de hierro fundido poroso que giraban a menos de 1000 rpm y no como hoy a 3000 rpm. El diamante ha sido cubierto casi completamen-

te por la cabeza de plomo (el dop) montada sobre una barra flexible de cobre para ajustar el ángulo de las facetas con respecto al disco de tallado. Como también se usaba más aceite que bort, el tallado de una faceta grande debe haber durado meses pero el diamante quedaba «frío» (Guichon 1988).

CONCLUSIONES

El **secreto** porque un diamante tan grande posee una talla tan sobresaliente y ha conservado su color original se debe al **tallado lento y sin presión mecánica**. Sólo de esta manera ni el diamante ni el plomo han sido calentado por encima de una cierta temperatura crítica.

Sin que los abrillantadores de aquellos tiempos lo sospechaban, los diamantes verdes eran protegidos por la **acción «termostática» de la aleación plomo/estaño**. Las soldaduras de Pb/Sn funden en dependencia de su composición **a temperaturas bajas** diferentes (CRC 1978):

70% Pb y 30% Sn a 255 °C	máximo
60% Pb y 40% Sn a 238 °C	estandard
40% Pb y 60% Sn a 190 °C	mínimo

El color verde de diamantes debido a una irradiación es sin excepción **sensible al calor**. Hänni (1987 y 1988) ha verificado experimentalmente este hecho con un cristal verde de coloración superficial natural y con un brillante de coloración verde artificial. Seguramente varios abrillantadores de hoy día han sufrido la sensibilidad térmica en su propia gema bruta (y también varios engastadores durante sus trabajos de joyería).

La **descoloración de diamantes verdes** debido a un calentamiento es un **proceso continuo de curación del daño GR 1-8 en el látice cristalino** originado por la irradiación. Este proceso comienza ya a 500 °C, temperatura que el diamante alcanza fácilmente con las técnicas modernas de tallado con discos de 3000 rpm cuando se llega a la incandescencia. En los diamantes del tipo Ia, la descoloración termina a aproximadamente 800 °C (Woods & Collins 1986), en los del tipo IIa a temperaturas más elevadas (Davies 1977). El proceso es mientras más rápido mientras alto es el calor

actuante producido. Un calentamiento incontrolado generalmente resulta en un color pardo de poca complacencia y de estabilidad incorregible. Gracias al comportamiento termostático de la aleación Pb/Sn usada en las técnicas de tallado antiguas la descoloración del Diamante Verde de Dresden no ha ni comenzado. Como mundialmente no se conocen más diamantes de talla histórica y de color verde integral se debe concluir, que **estos diamantes son mucho más raros** que los relativamente frecuentes cristales de diamantes brutos de color verde superficial. Estos pierden su color por regla general completamente durante el tallado. Ocasionalmente sobreviven algunas manchas verdes en las superficies naturales residuales del cristal («Naturals») y menos frecuentemente en fisuras naturales como por ejemplo aquellas del Diamante Verde de Dresden (ilustración 7).

Otras dos consecuencias de la baja temperatura de fusión del dop de plomo son dignas de mencionar:

- en tallas antiguas con la técnica del dop de plomo **nunca** se observan **quemaduras**. Estas corrosiones superficiales aparecen sólo a temperaturas encima de 600 °C (Hänni & Bosshart 1987) como lo ha demostrado el autor. Esta temperatura se supera con facilidad a corto plazo con las técnicas de tallado modernas. La producción de quemaduras debajo de las pinzas del dop mecánico significa por lo tanto también la destrucción del color verde de los diamantes tanto del color superficial como del color integral.
- como la temperatura durante el tallado hace más de 240 años no ha podido haber superado 260 °C significa que **la banda de absorción a 594 nm** (en la ilustración 6 extremadamente débil) no puede ser un artefacto creado por el tallado sino que es una característica natural del Diamante Verde de Dresden. Esta banda de absorción a 594 nm se desarrolla sólo encima de 275 °C (Woods & Collins 1986) mientras que la línea a 667 nm es destruida encima de 430 °C (Davies 1977). Esto significa que el Diamante Verde de Dresden ha experimentado en la corteza terrestre una temperatura de 350 °C (± 80 °C).

RESUMEN

Se puede decir que el Diamante Verde de Dresden:

- 1) pertenece a los diamantes raros del tipo Ila químicamente casi puros y como éste, es típicamente grande y libre de inclusiones macroscópicas;
- 2) posee tensiones internas de intensidad normal (del tipo «tatami»);
- 3) como brillante histórico posee una calidad de talla extraordinariamente buena y proporciones notables;
- 4) fué tallado lentamente y sin presión mecánica en un dop de plomo a una temperatura menor de 260 °C y fué engastado con suma precaución;
- 5) tiene daños en el filetín que teóricamente se podrían reparar con un repulimento profesional (como también la pureza);
- 6) pesa aproximadamente 41 quilates
- 7) se debería desgazar, determinar su peso al centésimo de quilate y engastar nuevamente;
- 8) ha sufrido una irradiación moderada por aguas subterráneas radioactivas;
- 9) no posee una radioactividad residual;
- 10) tiene un tinte de color verde azulado no fluorescente con una saturación débil (debido a 8);
- 11) posee un color integral muy raro y sensible al calor (debido a 1 y 8);
- 12) tiene un color de reflexión brillante (gracias a 3);
- 13) fué calentado en la corteza terrestre a aproximadamente 350 °C;
- 14) ha conservado su coloración verde (gracias a 4 y 13) pero lo perderá durante un repulimento posterior si se usan técnicas modernas;
- 15) al contrario, ha sobrevivido múltiples subenfriamientos en una atmósfera de nitrógeno líquido sin problemas;
- 16) se distingue poco en su comportamiento de absorción de los diamantes del tipo Ila de color azul artificial;
- 17) no revelará su proveniencia en el futuro próximo (a base de sus inclusiones y de los conocimientos 1 a 16).

APRECIACIÓN

El autor quiere expresar su satisfacción que la investigación de una gema tan importante como el Diamante Verde de Dresden ha sido posible a pesar de las fronteras internacionales. La «operación Diamante Verde de Dresden» deja esperar que **en el futuro pueden ser realizados tales proyectos científicos y culturales importantes con mayor frecuencia entre los países del Este y del Oeste.**

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar al Sr. Dr. J. Menzhausen, director de la Bóveda Verde, su disposición inmediata de dejar investigar la famosa gema y sus esfuerzos para obtener el permiso del Ministerio de Cultura de la República Democrática Alemana. Agradezco también al Sr. Dr. W. Quellmalz del

Museo Estatal de Mineralogía y Geología de Dresden su asistencia y su apoyo técnico y científico al Dr. Menzhausen. Como representante de los colaboradores de la Bóveda Verde, del Museo Estatal de Mineralogía y Geología, del Servicio de Aduanas y de Seguridad agradezco a la Sra. C. Wendt. Todos han colaborado con una multitud de asistencias al buen desarrollo del trabajo.

Digna de consideración es el trabajo del Sr. Dr. K. Herzog y de la Sra. R. Lunkwitz del Instituto Físico-Químico de la Universidad Técnica de Dresden que han contribuido con el espectrofotómetro infrarrojo y con habilidad técnica a la determinación completa del tipo de diamante. A ambos, como también a su superior interesado el Sr. Profesor Dr. E. Steger, expreso mi agradecimiento.

A mi hermano Robert Bosshart agradezco su asistencia durante el transporte del equipo analítico y las mediciones, pero especialmente las preciosas fotografías del Diamante Verde de Dresden (por ejemplo las ilustraciones 1-5) ejecutadas bajo la presión del tiempo.

Los Sres. R.E. Kane y S.F. McClure del Instituto Gemológico de los Estados Unidos, Los Angeles, han puesto a disposición el microscopio Maxilab-Reichert Sierra StarZoom para la observación y la fotografía de las inclusiones del Diamante Verde de Dresden (ilustración 7). A estos colegas expreso mi agradecimiento para la buena cooperación antes y durante las investigaciones.

Apreciación también merece la Fundación del Laboratorio SSEF por haber puesto a disposición parte del tiempo necesario al autor y su contribución financiera al proyecto. Gracias también a la Sra. M. Fritsche y al Sr. Dr. H.A. Hänni para sus trabajos adicionales durante mi ausencia en el laboratorio de la SSEF en Zurich. Al Sr. Dr. H.A. Hänni agradezco además la fotografía del espectro de absorción (ilustración 6) así como también sus comentarios profesionales al respecto.

Al Sr. A. Guichon, experto en tallas de diamantes antiguas y modernas, al Sr. D. Roux, engastador profesional de gemas, que ha llamado mi atención en cuanto al «engaste de Ginebra» y al Sr. Dr. H.U. Pfister (todos en Zurich) por su transcripción maestra de la parte correspondiente del inventario de la Bóveda Verde expreso mis gracias.

Aprecio además la ayuda de varios amigos durante el desarrollo de la célula de enfriamiento y la comprueba de la inofensividad del subenfriamiento del Diamante Verde de Dresden.

Finalmente se merecen las gracias los colaboradores del Editorial Scriptor en Lausanne y de Impressions Couleurs Weber en Bienne por su rápida y calificada reproducción del estudio así como también el Sr. Dr. M. Kristmann por la traducción al castellano del artículo original publicado en la Revista Suiza de Relojería (Enero Y Febrero 1989).

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Arnold U., Bóveda Verde, Dresden, comunicación personal, 25 de noviembre 1988.
- Bauer M. (1896): Edelsteinkunde. Chr. Herm. Tauchnitz Verlag, Leipzig, 1. Auflage, 156-157, 287.
- Biesalski E. (1957): Pflanzenfarbenatlas DIN 6164. Musterschmidt-Verlag, Göttingen.
- Bosshart G. (1989): Green and blue Diamonds (en preparación).
- CIBJO (Confederación Internacional de Bisutería, Joyería y Orfebrería 1986): Reglas en el Comercio de Diamantes. Den Haag.
- Collins A.T. (1982): Farbzentren in Diamanten. Z. Dt. Gemmol. Ges. 31, 3, 157-192 (traducción del artículo original 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, 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., Taller de tallado de diamantes, Zurich, comunicaciones personales, 1987/1988.
- Hänni H.A., Laboratorio SSEF, Zurich, comunicaciones personales 1987/1988.
- Hänni H.A. & Bosshart G.: Daños en Diamantes Pulidos, Revista Suiza de Relojería, 1987, 2, 383-386.
- Menzhausen J. (1987a): Einführung in das Grüne Gewölbe. Staatliche Kunstsammlungen Dresden, 13. Auflage, 120 S.
- Menzhausen J., Bóveda Verde, Dresden, comunicaciones personales, 1987b.
- Orlov Y.L. (1977): The Mineralogy of Diamond. John Wiley, London, 124.
- Pfister H.U., Archivo Estatal de la Universidad de Zurich, Transcripción de los Registros Nos. 50 y 51 del Inventario de la Bóveda Verde, 2 de diciembre 1988.
- Rösch S. (1969): Farbmessungen am Diamanten, 1. Teil. Z. Dt. Gemmol. Ges. 18, 3, 126-140.
- Rosenfeld M. & Bosshart G., Comprueba de la inofensividad, 17 de diciembre 1987.
- Tillander H., Helsinki, comunicación personal, 23 de noviembre 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.