

Geschäftsgründung 1833.

Preisgekrönt:

Mainz 1842 * Berlin 1844 * London 1854 * Paris 1855 * London 1862
Paris 1867 * Sidney 1879 * Bologna 1881 * Antwerpen 1885
Chicago 1893 * Brüssel 1897 * Santiago 1902 * St. Louis 1904
Royal Cornwall Polytechnic Society 1906 und 1908

DR F. KRANTZ
RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR
FABRIK UND VERLAG MINERALOGISCHER
UND GEOLOGISCHER LEHRMITTEL
IN
BONN A. RH.

*Katalog Nr 21
mit 5 lithographierten Tafeln.*

Kristallographisches Spiegel-Polyskop

konstruiert und beschrieben

von

Hofrat Prof. Dr. K. VRBA in PRAG.

Es stehen auf Wunsch kostenfrei zur Verfügung:

- KATALOG Nr. 1: Mineralien und Mineralpräparate, Erzlagerstätten-Sammlungen.
" " 1 b: Kristallmodelle, kristallogr. Apparate.
" " 2 a: Geologische Sammlungen, Leitfossilien und geotektonische Modelle.
" " 2 b: Fossilien, paläontologische Sammlungen und Modelle.
" " 4: Gesteine, Dünnschliffe, Diapositive, petrographische Apparate und Utensilien.
" " 20: Mineralogisch-geologischer Schul-Katalog (illustr.).
" " 3: Paläontologische und anthropologische Gipsabgüsse.

BEZUGSBEDINGUNGEN.

1. Die in diesem Katalog festgestellten Preise setzen die entsprechenden Preise der früher erschienenen Kataloge über Kristallmodelle außer Kraft.

2. Die **Preise** verstehen sich ohne Verbindlichkeit und loco Bonn. Die Rechnungsbeträge sind nach drei Monaten in Bonn zahlbar. Für Barzahlung innerhalb der ersten vier Wochen wird 1½% Sconto vergütet. Nach Ablauf der Zahlungsfrist werden die fälligen Beträge durch Sichtwechsel oder Postauftrag eingezogen. Die Beträge der Rechnungen für noch unbekannt Abnehmer werden unter Abzug von 1½% Sconto auf die Sendungen nachgenommen.

3. Bei **Lieferungen für öffentliche Institute** können den Etats-Fonds entsprechende besondere Zahlungseinteilungen vereinbart werden.

4. **Ansichtsendungen** einzelner Mineralien oder Petrefakten stehen auf Wunsch zu Diensten. Die nicht gewählten Stücke sind unbeschädigt innerhalb 14 Tagen nach Empfang gut verpackt und kostenfrei zurückzusenden.

5. Alle Sammlungen sowie Gesteine, Dünnschliffe, **Kristallmodelle**, Gipsmodelle und alle Apparate, Instrumente etc. werden nur auf feste Bestellung geliefert.

6. Alle nicht in unsern Katalogen aufgeführten **Kristallmodelle aus Holz oder Glas** sind wir bereit, nach eingesandten kristallographischen Zeichnungen auf Wunsch in unsern Werkstätten anfertigen zu lassen. Ebenso werden Gesteinsdünnschliffe und orientierte Mineralschliffe von eingesandtem Material sorgfältig und pünktlich hergestellt.

7. Die **Verpackung** geschieht unter besonderer Aufsicht und mit größter Sorgfalt, indessen kann für Schäden auf dem Transport keine Verantwortung übernommen werden.

8. Das **Verpackungsmaterial** wird zum Selbstkostenpreise berechnet.

CONDITIONS DE VENTE

1. Les prix du présent catalogue annulent les prix correspondants portés aux catalogues antérieurs de modèles de cristaux.

2. Les **prix** du catalogue sont susceptibles de changements; ils s'entendent sur place, à Bonn, à trois mois de date. Celles, payées dans les 30 jours, bénéficient d'un escompte de 1½%. Le délai expiré, les recouvrements s'opèrent au moyen de traites à vue, ou par la poste. Aux acheteurs qui nous sont inconnus, nous expédions contre remboursement sous déduction de l'escompte de 1½%.

3. Nous pouvons accorder aux **Etablissements publics** des conditions de paiement compatibles avec leurs budgets.

4. Sur demande, nous envoyons à choisir des échantillons de minéraux et de fossiles. Les spécimens non choisis doivent nous être retournés dans les 15 jours qui suivent leur réception; ils doivent être en bon état, et bien emballés.

5. Toutes les Collections de modèles de cristaux, roches, plaques minces, modèles en plâtre, et tous les Appareils, Instruments etc. ne sont livrés que sur commande ferme.

6. Sur demande, notre atelier se charge d'exécuter, d'après les dessins cristallographiques fournis, tous les modèles de cristaux (en verre ou bois) qui ne figurent pas au catalogue.

7. **L'emballage** est l'objet des plus grands soins et d'une surveillance toute spéciale; les frais et les risques de transport sont à la charge destinataire.

8. **Le frais d'emballage** sont calculés aux prix de revient.

TERMS OF PAYMENT
AND
CONDITIONS OF SALE

1. This list cancels the analogous prices of crystal models etc. of all previous lists.
2. The **prices** stated are subject to alteration. Invoices are due three months from date. On cash payments within 30 days from date of invoice we allow 1½% discount. Amount of invoices not settled when due will be called for by sight-draft. Goods ordered by parties we are not acquainted with must be paid for in advance; we allow 1½% cash discount on such payments.
3. **Public institutions** will be given special terms of payment according to their resp. funds.
4. Consignees wishing to return single specimens out of a lot of minerals or fossils may do so within thirty days after receipt of goods. Such returns will be credited or exchanged agreeable to consignee's wish, but the risk and expense of transportation must be borne by consignee.
5. **Trial consignments** will be sent to responsible persons with the privilege of examination; specimens not retained must be returned within two weeks after receipt well packed and in good order, and at the expense and risk of the consignee.
6. All collections of crystal models, of rocks, sections of rocks and minerals, plaster models and all apparatus will be sent on a positive order only.
7. Orders for glass, or wooden models of crystals not found in the catalogue but accompanied by accurate drawings, will be promptly executed.
8. Our specimens are **packed** with great care by experienced workman and in the best manner, but the transit is for account and risk of the consignee. The material used in packing we charge for at cost.

GESCHÄFTSGRÜNDUNG 1833

Preisgekrönt: Mainz 1842 * Berlin 1844 * London 1854 * Paris 1855 * London 1862 * Paris 1867 * Sidney 1879 * Bologna 1881 * Antwerpen 1885 * Chicago 1893 * Brüssel 1897 * Santiago 1902 * St. Louis 1904 * Royal Cornwall Polytechnic Society 1906 und 1908.

DR F. KRANTZ
RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR

FABRIK UND VERLAG MINERALOGISCHER
UND GEOLOGISCHER LEHRMITTEL

IN

BONN A. RH.

*Katalog Nr 21
mit 5 lithographierten Tafeln*

KRISTALLOGRAPHISCHES SPIEGEL-POLYSKOP

KONSTRUIERT UND BESCHRIEBEN

VON

Hofrat Professor Dr. K. VRBA

in PRAG.

LOUIS WIESNER, PRAGUE.

Preis des nachstehend beschriebenen

KRISTALLOGRAPHISCHEN SPIEGEL - POLYSKOPS

(nach Hofrat Prof. Dr. K. Vrba)

mit vollständiger Ausrüstung in einem zweckmässig eingerichteten eleganten Kasten = M 120.—.

Dazu eine besondere Serie von 50 Glaseinlagen zur Darstellung kristallographischer Reihen (vergl. Katalog 21, Seite 10) = M 40.—.

Das kristallographische Spiegelpolyskop.

Die nun übliche Einteilung der Kristallformen in 32 Symmetrieklassen gründet sich einerseits auf die Anzahl und Zähligkeit der Symmetrieachsen, andererseits auf die Anzahl und Neigung der Symmetrieebenen. Die Anzahl und Zähligkeit der Symmetrieachsen lassen sich leicht an den gewöhnlichen Holz- oder Pappmodellen demonstrieren, schwieriger ist es oft dem Anfänger die richtige Vorstellung von der symmetrischen Lage der einzelnen Kristallflächen in bezug auf eine Ebene, deren Lage er sich vorstellen muß, beizubringen. Zur Erläuterung der symmetrischen Lage der Kristallflächen nach einer Ebene wird gewöhnlich angeführt, daß die Hälfte des nach der Symmetrieebene entzweitheilten Kristalls mit der Schnittfläche auf einen Spiegel aufgelegt, durch das Spiegelbild zum ganzen Kristall ergänzt wird. Tatsächlich wird aber vom Spiegel kaum Gebrauch gemacht.

Um die symmetrische Lage einer Kristallfläche nach einer oder mehreren Symmetrieebenen zu demonstrieren, hat Prof. K. Vrba einen Apparat konstruiert, der aus einem oder mehreren Spiegeln besteht, mittelst deren man eine einzige eingelegte Kristallfläche zum wiederholten Spiegeln bringt und den der Symmetrie des Spiegelsystems entsprechenden ganzen Kristallkörper erhält.

Die Spiegelsysteme ermöglichen auch, namentlich wenn die eingelegte Kristallfläche aus Glas hergestellt ist, die Symmetrieachsen und ihre Zähligkeit sowie die den Kristall zentrisch umgebende Sphäre, die charakteristischen Zonenkreise und die Pole der der Symmetrie entsprechenden Formen auf der Sphäre zur Anschauung zu bringen.

Nachdem, wie eben bemerkt, der Apparat dazu dient, dem Anfänger die einer bestimmten Symmetrie entsprechende geometrische Form, ihre Symmetrieachsen, deren Zähligkeit, die Sphäre, die Zonenkreise sowie die Flächenpole auf der Sphäre vorzuführen, wurde für denselben der Name „Kristallographisches Spiegelpolyskop“ gewählt.

Mit einem Spiegel lassen sich, wie selbstverständlich, alle jene Kristallformen hervorbringen, die nur nach einer Ebene, der Spiegelfläche, symmetrisch sind, es sind dies die domatische und prismatische Klasse des monoklinen, die tetragonalbipyramidale des quadratischen, die trigonal- und hexagonalbipyramidale Klasse des hexagonalen Systemes.

Um die höchstens aus einem Flächenpaar bestehenden Formen der domatischen Klasse zu erhalten, ist eine einzige Karton- oder Glasplatte erforderlich, stellt man diese geneigt an den Spiegel, gibt das Spiegelbild die zweite symmetrisch gelegene Fläche und ergänzt die einfache Form. Diese kann ja nach der Lage der Platte, ein Pyramiden-, Prismen- oder Klinodomenpaar darstellen. Stellt man die Platte senkrecht zum Spiegel, ist das Spiegelbild ihre Fortsetzung und fällt mit ihr zusammen, die so erhaltenen Formen gehören der Orthodomenzone an. Eine parallel der Spiegelebene gestellte Platte gibt mit dem parallelen Spiegelbild das Klinopinakoidpaar.

Zur Erzielung der vierflächigen Formen der prismatischen Klasse des monoklinen Systems hat man ein Flächenpaar an den Spiegel anzulegen, ist dieses vertikal gestellt, ergibt es mit seinem Spiegelbild ein Prisma, ist es parallel der Klinodomenachse orientiert, ein Klinodoma, in allen anderen Stellungen positive oder negative Hemipyramiden. Die Orthodomenzone sowie das Klinopinakoid erhält man wie in der vorhergehenden domatischen Klasse, jedoch, da die Formen zweiflächig sind, mit einem parallelen Flächenpaar.

Um trigonale, tetragonale oder hexagonale Bipyramiden zu erhalten, werden die entsprechenden einfachen Pyramiden mit der Basis auf den horizontal gelegten Spiegel aufgestellt und durch ihr Spiegelbild zur Doppelpyramide ergänzt.

Zwei zu einem Winkelspiegel verbundene Spiegel ermöglichen rhombisch-pyramidale, tetragonal- und ditrigonal-skalenoedrische, ditrigonal-, ditetragonal- und dihexagonal-pyramidale Formen durch Spiegelung zu erhalten.

Stellt man den Winkelspiegel genau unter 90° , was leicht an dem gradlinigen Verlauf der unteren Spiegelkanten und ihrer Spiegelbilder, die einen vierstrahligen Stern bilden, erkannt wird, und stellt man ein ungleichseitiges Dreieck geneigt zwischen die beiden Spiegel, so spiegelt sich die rhombische Pyramide. Die Drehachse des Winkelspiegels ist die zweizählige Symmetrieachse der Form. Will man ein Prisma oder Hemidoma erhalten, wird im ersten Falle ein Rechteck parallel der Symmetrieachse, im letzteren Falle parallel der Längs- oder der Querachse, d. i. parallel den unteren Kanten des Spiegels eingelegt. Die vertikalen Pinakoidpaare erzielt man durch Spiegelung von Platten, die parallel dem einen oder dem anderen Spiegel orientiert sind; die Basis ist einfach, die eingelegte Karton- oder Glasplatte steht senkrecht auf beiden Spiegeln, das Spiegelbild ist ihre Fortsetzung.

Werden Glasplatten verwendet, können gleichzeitig mehrere, verschieden steilen Pyramiden angehörige Dreiecke sowie das Prismen-, beziehungsweise das Domenrechteck eingelegt werden und man erhält durch Spiegelung die ganze Ableitungsreihe, wobei die gemeinsame Zonenachse deutlich hervortritt. Fig. 1 stellt die rhombische Ableitungsreihe:

$$\frac{1}{2}P (112); P (111); \frac{3}{2}P (332); \infty P (110)$$

in bipyramidaler Entwicklung dar; denkt man sich den Horizontalspiegel weg, verschwindet die untere Seite der Figur und es bleibt die rhombisch-pyramidale Reihe. Die stärker ausgezogenen Linien im rechten oberen, durch Punkte angedeuteten Oktanten stellen die eingelegten Glasplatten dar, die feinen Linien gehören Spiegelbildern an.

Um ein tetragonales Skalenoeder zu erhalten, wird ein aus zwei ungleichseitigen Dreiecken bestehendes Flächenpaar derart zwischen die rechtwinkelig gekreuzten Spiegel eingefügt, daß die gleichwertigen Kanten verschiedene Spiegel berühren, Fig. 5. Sind die Dreiecke am freien Ende rechtwinkelig, also

Hälften eines nach der Höhe entzweitgeteilten gleichschenkligen Dreieckes eines Bisphenoides, fallen ihre Spiegelbilder in eine Ebene und es spiegelt sich das Bisphenoid, Fig. 6. Nachdem die Vertikalachse eine solche der zweizähligen und der zusammengesetzten vierzähligen Symmetrie ist, erhält man, wenn ein Horizontalspiegel unterlegt wird, in diesem Spiegelbilder des tetragonalen Skalenoeders oder Bisphenoides in der entgegengesetzten Stellung, es spiegeln sich die positiven Formen in negativer Stellung und umgekehrt. Eine Deuteropyramide kann aus dem oben angeführten Grunde nicht durch Spiegelung erhalten werden, desgleichen auch weder das ditetragonale noch das tetragonale Prisma zweiter Art, außer, man würde die dem entsprechenden Quadranten angehörigen Flächen oder Flächenteile entsprechend einlegen.

Um ein ditrigonales Skalenoeder durch Spiegelung hervor-zurufen, wird der Winkelspiegel unter 60° gestellt, welche Stellung an dem sechsstrahligen Stern, den die unteren Kanten der beiden Spiegel mit ihren Spiegelbildern bilden, erkannt wird. Legt man an die beiden Spiegel ein in der Mittelkante verbundenes Flächenpaar des Skalenoeders ein, ergibt dasselbe mit seinen Spiegelbildern ein ganzes Skalenoeder, Fig. 12. Werden zwei in der Mittelkante verbundene, nach der symmetrischen Diagonale geteilte Hälften zweier Rhomboederflächen an die beiden Spiegel angelehnt, erhält man das Rhomboeder, Fig. 13. Da die Vertikalachse eine solche der dreizähligen und zugleich der zusammengesetzten sechszähligen Symmetrie ist, kann man durch Unterlegen eines Horizontalspiegels Spiegelbilder des ditrigonalen Skalenoeders und des Rhomboeders in entgegengesetzter Stellung zum Spiegeln bringen. Die Pyramide und das Prisma zweiter Art sowie das dihexagonale Prisma können nicht durch Einlegen einer Fläche, wohl aber durch Einschleiben des den Sextanten ganz ausfüllenden Flächenkomplexes der betreffenden Form zum Spiegeln gebracht werden.

Wird ein ungleichseitiges Dreieck zwischen die unter 60° gestellten Spiegel geneigt eingelegt, spiegelt sich eine ditrigonale Pyramide, vertikal gestellte, ungleich zu den beiden Spiegeln geneigte Rechtecke ergeben ein ditrigonales Prisma u. s. f. Ver-

wendet man Glaseinlagen, die verschiedenen steilen ditrigonalen Pyramiden angehören, kann durch gleichzeitiges Einlegen derselben eine ganze Ableitungsreihe zum Spiegeln gebracht werden.

Legt man an die unter 60° geneigten Spiegel ein gleichschenkeliges Dreieck an, ergibt die Spiegelung eine hexagonale Pyramide zweiter Art. Ein weiteres ungleichseitiges Dreieck, dessen eine Seite die gleiche Länge mit der Polkante der hexagonalen Pyramide zweiter Art hat, ergibt eine ditrigonale Pyramide, welche die Kanten der Deuteropyramide zuschärft, während sich ein rechtwinkeliges Dreieck als eine trigonale Pyramide die die betreffenden Kanten beider erstgenannten Formen gleichmäßig abstumpft, spiegelt. Fig. 10 (bipyramidal entworfen) stellt die Reihe

$${}^4_3P2 (22\bar{4}3); {}^6_5P^{3/2} (42\bar{6}5); P (01\bar{1}1)$$

dar. In Fig. 11 (gleichfalls bipyramidal entworfen) ist in die hexagonale Pyramide zweiter Art noch eine trigonale Pyramide erster Art in den Polkanten eingeschrieben, der sonach das Symbol $2P (20\bar{2}1)$ zukommt und stellt demnach die Fig. 11 die Reihe

$$2P (20\bar{2}1); {}^4_3P2 (22\bar{4}3); {}^6_5P^{3/2} (42\bar{6}5); P (01\bar{1}1)$$

dar.

Zur Erzielung von Spiegelbildern der ditetragonal-pyramidalen Klasse wird der Winkelspiegel unter 45° eingestellt, was am achtstrahligen Stern der unteren Spiegelkanten und ihrer Bilder erkannt wird. Ein Spiegel entspricht also der Fläche des tetragonalen Prismas erster, der zweite jenem der zweiten Art. Wird ein ungleichseitiges Dreieck zwischen die beiden Spiegel in geneigter Stellung eingebracht, spiegelt sich eine ditetragonale Pyramide. Ist ein Winkel an der Basis des Dreieckes ein rechter und wird dasselbe unter 90° an einen Spiegel angelegt, erhält man eine tetragonale Pyramide der ersten oder der zweiten Art. Parallel der vierzähligen Symmetrieachse eingeschaltete Rechtecke ergeben je nach ihrer Orientierung ein ditetragonales oder ein tetragonales Prisma der ersten oder der zweiten Art. Eine zu beiden Spiegeln normal orientierte Platte ist die einseitige Basis.

Werden gleichzeitig verschieden steilen ditetragonalen oder tetragonalen Pyramiden angehörige Glasflächen zwischen die Spiegel eingelegt, spiegeln sich ganze Ableitungsreihen, wie sie für die bipyramidale Ausbildung in Fig. 2 und 3 entworfen sind.

Fig. 2 stellt $\frac{2}{3}P_2$ (213); P_2 (212); $\frac{3}{2}P_2$ (634); ∞P_2 (210),

Fig. 3 $\frac{2}{3}P$ (223); P (111); $\frac{3}{2}P$ (332); ∞P (110) dar.

Legt man zwischen die unter 45° gestellten Spiegel ein an der Basis rechtwinkeliges Dreieck normal zum das Prisma erster Art darstellenden Spiegel, spiegelt sich die Pyramide erster Art. Legt man in die Polkante dieser Form ein ungleichseitiges schiefwinkeliges Dreieck, erhält man die die Kanten der Protopyramide gleichmäßig zuschärfende ditetragonale Pyramide, worauf ein verkehrt zum ersten orientiertes rechtwinkeliges Dreieck eine die Polkanten der früheren Formen gleichmäßig abstumpfende Pyramide der zweiten Art ergibt. In Fig. 4 sind in bipyramidaler Ausbildung die Formen

$$P(111); P_2(212); P_\infty(101)$$

ingezeichnet.

Ganz analog wie die ditetragonalen und tetragonalen werden auch die dihexagonalen und hexagonalen Formen gespiegelt, nun müssen der Symmetrie derselben entsprechend, die Spiegel unter 30° geneigt, den Flächen des hexagonalen Prismas erster und zweiter Art parallel orientiert sein.

In Fig. 7 ist eine dihexagonale Ableitungsreihe in bipyramidaler Ausbildung entworfen:

$$\frac{1}{2}P^{\frac{3}{2}}(\frac{21\bar{3}6); P^{\frac{3}{2}}(21\bar{3}3); \frac{3}{2}P^{\frac{3}{2}}(\frac{21\bar{3}2); \infty P^{\frac{3}{2}}(21\bar{3}0),$$

Fig. 8 stellt in gleicher Ausbildung die hexagonale Reihe:

$$\frac{1}{2}P(10\bar{1}2); P(10\bar{1}1); \frac{3}{2}P(30\bar{3}2); \infty P(10\bar{1}0)$$

dar. In Fig. 9 ist die Pyramide erster Art mit den ihre Polkanten zuschärfenden und abstumpfenden Pyramiden zur Anschauung gebracht:

$$P(10\bar{1}1); P^{\frac{3}{2}}(21\bar{3}3); P_2(11\bar{2}2).$$

Fügt man zum Winkelspiegel einen dritten Spiegel hinzu, indem man ersteren auf den letzteren stellt, lassen sich auf gleiche Weise, wie eben beschrieben, die Formen der rhombisch-, ditrigonal-, ditetragonal- und dihexagonal-bipyramidalen Klassen hervorrufen, es werden die früher erhaltenen Pyramiden im horizontal gelegten Spiegel zu Bipyramiden gespiegelt,*) wobei die zweizähligen, in der Basis gelegenen Symmetrieachsen deutlich zum Vorschein kommen.

Mit drei zu einander senkrechten Spiegeln können auch die Formen der dyakisdodekaedrischen Klasse, welche nach den drei Hexaederflächen symmetrisch sind, dargestellt werden. Zu diesem Behufe müssen die ganzen Oktanten der bezüglichen Formen in den rechtwinkligen Triplexspiegel eingeschaltet werden. Fig. 14 stellt das Dyakisdodekaeder $30^{\frac{3}{2}}$ (321), Fig. 15 das Pentagondodekaeder ∞O_2 (210) in positiver Stellung dar; will man die negative Stellung erhalten, wird der Spiegelapparat um die Vertikale um 90° gedreht.

Zur Spiegelung hexakistetraedrischer Formen, die nach den Dodekaederflächen symmetrisch sind, wird ein Triplexspiegel verwendet, der aus zwei zu einander senkrechten Dodekaederflächen besteht, zu denen die dritte unter 60° geneigt ist, die Zentrumswinkel sind daher $70^{\frac{1}{2}^\circ}$ und $54^{\frac{3}{4}^\circ}$. Legt man die Fläche eines Hexakistetraeders ein, spiegelt sich die ganze Form in einer Stellung, Fig. 16, wird die Fläche umgekehrt eingefügt, erhält man die verwendete Form. Um die übrigen Formen der hexakistetraedrischen Klasse durch Spiegelung zu erhalten, werden die einer Hexakistetraederfläche entsprechenden Flächenteile in den Triplexspiegel eingeschaltet, also für ein Triakistetraeder Fig. 17, Deltoiddodekaeder, Fig. 19, oder Dodekaeder, Fig. 20, halbe, für das Hexaeder, Fig. 21, Viertel-, für ein Tetraeder Sechseckflächen, Fig. 22 stellt die positive, Fig. 23 die negative Stellung

*) Glaseinlagen, die flachen Pyramiden angehören, rutschen leicht am Horizontalspiegel und die auf demselben senkrecht stehenden Prismenflächen haben wenig Stabilität. Es empfiehlt sich dem Horizontalspiegel durch Unterlegen des bogenförmigen Randes mit einem Lineal eine nach rückwärts geneigte Lage zu geben, wodurch die Glaseinlagen an Stabilität gewinnen.

dar. Um ein Tetrakishexaeder zu erhalten, wird die ganze Fläche, Fig. 18 eingelegt. *) Die im rechten Winkel der Spiegel befindliche Kante ist die zweizählige, die in den 60° messenden Kanten verlaufenden Linien sind die dreizähligen polaren Symmetrieachsen.

Um Spiegelbilder hexakisoktaedrischer Formen zu erzeugen, wird ein Triplexspiegel aus einer Hexaeder- und zwei Dodekaederflächen hergestellt. Die Hexaederfläche ist zu einer Dodekaederfläche senkrecht gestellt und schließt mit der anderen 45° ein, die beiden Dodekaederflächen kreuzen sich unter 60° . Die Zentrumswinkel der Spiegel betragen demnach $35\frac{1}{4}^\circ$, 45° und $54\frac{3}{4}^\circ$. Wird in diesen Triplexspiegel eine Fläche des Hexakisoktaeders eingelegt, spiegelt sich der ganze Achtundvierzigflächner, Fig. 24. Zur Erzielung der Spiegelbilder der anderen Formen der Klasse werden die Hälften, Viertel, Sechstel oder Achtel ihrer Flächen benützt. Fig. 25 stellt das Ikositetraeder, Fig. 26 das Tetrakishexaeder, Fig. 27 das Triakisoktaeder, Fig. 28 das Dodekaeder, Fig. 29 das Hexaeder und Fig. 30 das Oktaeder dar. Die im rechten Winkel der Spiegelebenen verlaufende Kante ist die zweizählige, jene im 60° -Winkel die sechszählige und die im 45° -Winkel die vierzählige Symmetrieachse.

Werden statt am freien Rande gradlinig umgrenzter Spiegel solche mit kreisbogenförmiger Umrandung verwendet, stellen die freien Ränder der Triplexspiegel sphärische Dreiecke dar, die sich zu einer die Kristallform zentrisch umschließenden Sphäre spiegeln und die dunklen Ränder der Spiegel selbst die entsprechenden Zonenkreise darstellen. Drei rechtwinkelig gestellte Spiegel lassen die Prismen-, Makro- und Brachydomenzone des rhombischen Systems erkennen, zwei unter 45° gestellte, auf dem dritten senkrechte Spiegel geben die Prismen-, Proto- und Deuteropyramidenzone des tetragonalen Systems, sind zwei Spiegel unter 30° geneigt, am dritten senkrecht gestellt, werden die gleichen Zonen des hexagonalen Systems sichtbar. Der aus drei Dodekaederflächen

*) Das Einlegen der Glasflächen in die Triplexspiegel erfordert, namentlich wenn die Glasplatte senkrecht oder unter einem stumpfen Winkel gegen die Spiegelflächen geneigt ist, eine größere Übung. Um das Einlegen bequemer zu machen, ist dem Apparat ein pneumatischer Halter beigegeben. Auf den mit einem Einschnitte versehenen Holzfuß wird der tetraedrische, auf den anderen der holoedrische Triplexspiegel aufgesetzt.

konstruierte Triplexspiegel gibt die durch die Hexaeder- und Tetraederpole sowie durch letztere und die Dodekaederpole verlaufenden Zonen. Im Triplexspiegel, der aus einer Hexaeder- und zwei Dodekaederflächen besteht, lassen sich die Hexaeder-Oktaeder-, Oktaeder-Dodekaeder- und die Hexaeder-Dodekaeder-Zonen verfolgen.

Hält man ein auf einem dünnen Draht befestigtes Kügelchen oder Scheibchen innerhalb des von den Spiegelrändern gebildeten sphärischen Dreiecks annähernd auf der Sphäre, so stellt dasselbe den Pol der eingelegten Fläche der allgemeinsten Lage dar und spiegelt sich wie letztere zur ganzen Polfigur auf der Sphäre. An den bogenförmigen Rändern der Spiegel lassen sich derartige Scheibchen mit Heftnägeln leicht fixieren und geben mit ihren Spiegelbildern die durch die Symmetrie der Spiegel bedingte Polfigur auf der Sphäre. Nimmt man z. B. den für die hexakisoktaedrische Klasse konstruierten Triplexspiegel und bringt das Scheibchen auf den Durchstoßpunkt der vierzähligen Symmetrieachse, also auf den 45° -Scheitel des von den Rändern der Spiegel gebildeten sphärischen Dreieckes, sieht man auf der Sphäre die sechs Hexaederpole. Der Durchstoßpunkt der zweizähligen Symmetrieachse, der 90° -Scheitel des sphärischen Dreieckes, bestimmt 12 Dodekaederpole, der Durchstoßpunkt der dreizähligen Symmetrieachse, der 60° -Scheitel, 8 Oktaederpole, während am hexakisoktaedrischen Triplexspiegel nur je 4 Tetraederpole sichtbar werden. Der Symmetrie der rhombisch-bipyramidalen Klasse gemäß spiegelt ein in den Durchstoßpunkt der Symmetrieachse und der Sphäre gebrachtes Scheibchen entsprechend dem Pina-koidpaar nur einmal, ein auf die Seite des sphärischen Dreieckes gelegtes Scheibchen gibt samt seinen Spiegelbildern die Pole des Prisma, beziehungsweise Brachy- und Makrodoma, ein frei innerhalb eines sphärischen Dreieckes gehaltenes Scheibchen die Pole einer Pyramide. Analog lassen sich die Zahl und die Position der Flächenpole einer Form durch ein einziges Scheibchen oder Kügelchen entsprechend der Symmetrie der einzelnen Spiegelsysteme demonstrieren. *)

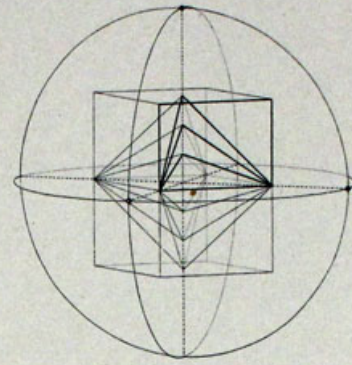
*) Ist die geometrische Form eines Kristallpolyeders nicht allein von den Symmetrieebenen, sondern auch von Symmetrieachsen, die nicht

Erklärung der Tafeln.

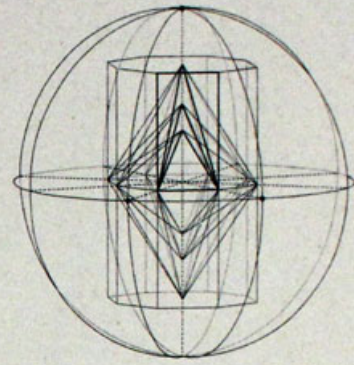
1. Rhombisch-bipyramidale Reihe: $\frac{1}{2}P$ (112); P (111); $\frac{3}{2}P$ (332); ∞P (110). Winkelspiegel 90° .
2. Ditetragonal-bipyramidale Reihe: $\frac{1}{2}P2$ (214); $P2$ (212); $\frac{3}{2}P2$ (634); $\infty P2$ (210). Winkelspiegel 45° .
3. Tetragonal-bipyramidale Reihe: $\frac{2}{3}P$ (223); P (111); $\frac{3}{2}P$ (332); ∞P (110). Winkelspiegel 45° .
4. P (111); $P2$ (212); $P\infty$ (101). Winkelspiegel 45° .
5. Ditetragonales Skalenoeder. Winkelspiegel 90° .
6. Tetragonales Bisphenoid. Winkelspiegel 90° .
7. Dihexagonal-bipyramidale Reihe: $\frac{1}{2}P^{\frac{3}{2}}$ (2136); $P^{\frac{3}{2}}$ (2133); $\frac{3}{2}P^{\frac{3}{2}}$ (2132); $\infty P^{\frac{3}{2}}$ (2130). Winkelspiegel 30° .
8. Hexagonal-bipyramidale Reihe: $\frac{1}{2}P$ (1012); P (1011); $\frac{3}{2}P$ (3032); ∞P (1010). Winkelspiegel 30° .
9. P (1011); $P^{\frac{3}{2}}$ (2133); $P2$ (1122). Winkelspiegel 30° .
10. $\frac{4}{3}P2$ (2243); $\frac{6}{5}P^{\frac{3}{2}}$ (4265); P (1011). Winkelspiegel 60° .
11. $2P$ (2021); $\frac{4}{3}P2$ (2243); $\frac{6}{5}P^{\frac{3}{2}}$ (4265); P (0111). Winkelspiegel 60° .
12. Ditrigonales Skalenoeder $3P^{\frac{3}{2}} = R3$ (2131). Winkelspiegel 60° .
13. Rhomboeder $P = R$ (1011). Winkelspiegel 60° .
14. Dyakisdodekaeder $3O^{\frac{3}{2}}$ (321). Winkelspiegel 90° .
15. Pentagondodekaeder $\infty O2$ (210). Winkelspiegel 90° .
16. Hexakistetraeder $3O^{\frac{3}{2}}$ (321). Tetraedrischer Triplexspiegel.
17. Triakistetraeder $2O2$ (211). Tetraedrischer Triplexspiegel.
18. Tetrakishexaeder $\infty O2$ (210). Tetraedrischer Triplexspiegel.
19. Deltoiddodekaeder $2O$ (221). Tetraedrischer Triplexspiegel.
20. Dodekaeder ∞O (110). Tetraedrischer Triplexspiegel.
21. Hexaeder $\infty O\infty$ (100). Tetraedrischer Triplexspiegel.
22. Tetraeder, positiv O (111). Tetraedrischer Triplexspiegel.

Durchschnittsrichtungen der ersteren sind, abhängig, kann keine vollständige Polfigur entstehen. Läßt man z. B. ein Dyakisdodekaeder durch Einlegen eines Oktanten im rechtwinkligen Triplexspiegel spiegeln, können nicht seine Pole durch ein einziges Scheibchen hervorgerufen werden, ebenso muß sich ein Würfel in der Polfigur der rhombischen Symmetrie der Spiegel entsprechend in die drei Pinakoidpole auflösen.

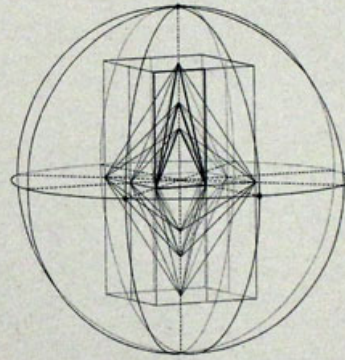
23. Tetraeder, negativ O ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$). Tetraedrischer Triplexspiegel.
24. Hexakisoktaeder $3O^{\frac{3}{2}}$ (321). Holoedrischer Triplexspiegel.
25. Ikositetraeder $2O2$ (211). Holoedrischer Triplexspiegel.
26. Tetrakishexaeder $\infty O2$ (210). Holoedrischer Triplexspiegel.
27. Triakisoktaeder $2O$ (221). Holoedrischer Triplexspiegel.
28. Dodekaeder ∞O (110). Holoedrischer Triplexspiegel.
29. Hexaeder $\infty O\infty$ (100). Holoedrischer Triplexspiegel.
30. Oktaeder O (111). Holoedrischer Triplexspiegel.



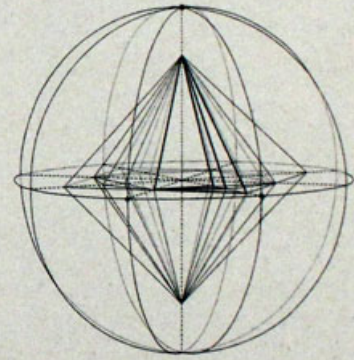
1



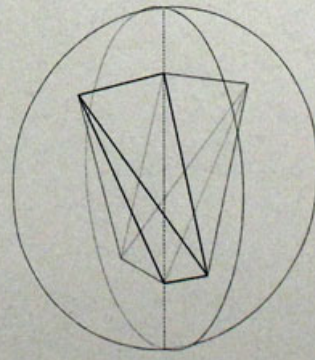
2



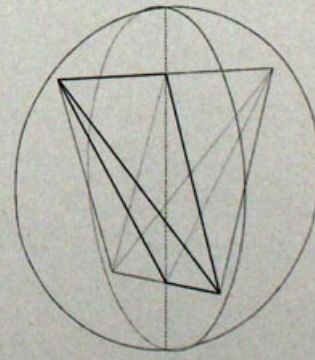
3



4

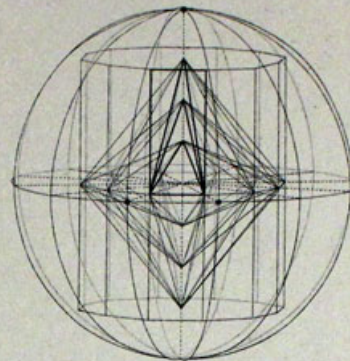


5

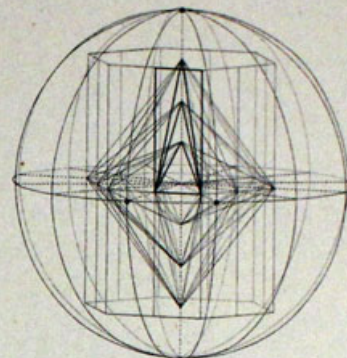


6

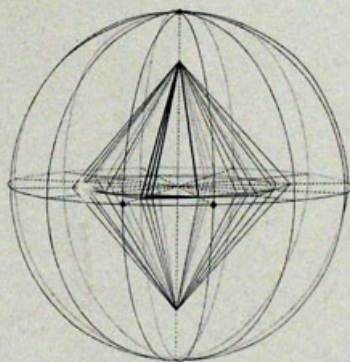
D^r F. KRANTZ, RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR, BONN a. RHEIN.



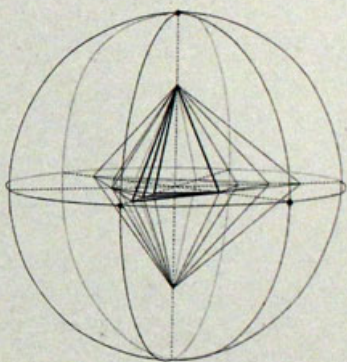
7



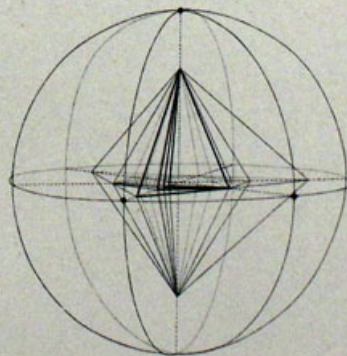
8



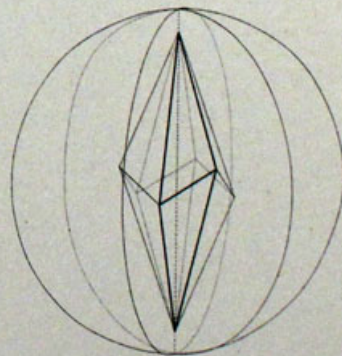
9



10



11

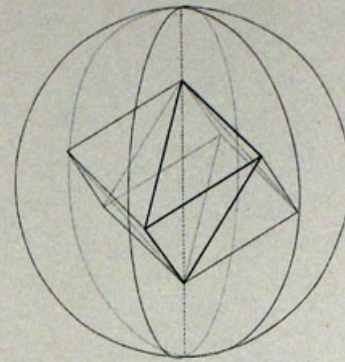


12

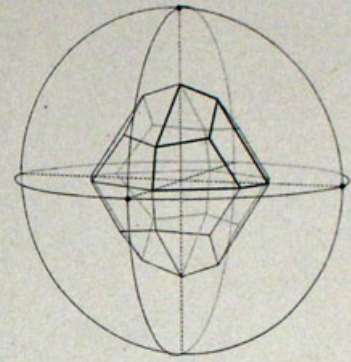
D^r F. KRANTZ, RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR, BONN a. RHEIN.

D^r B. Ježek del.

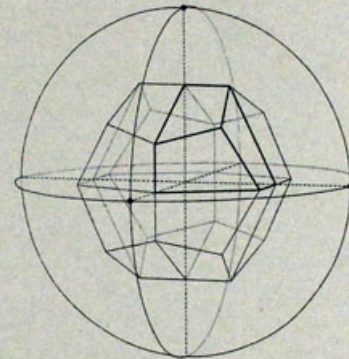
Farský, Prag.



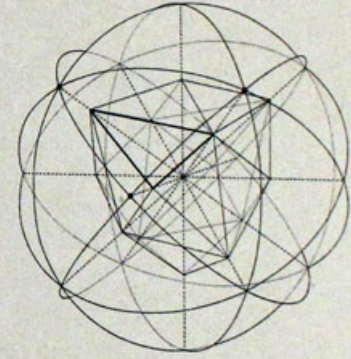
13



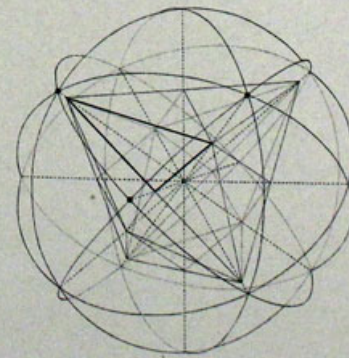
14



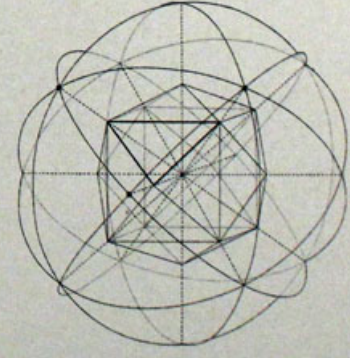
15



16

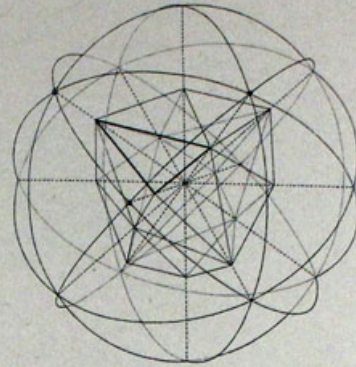


17

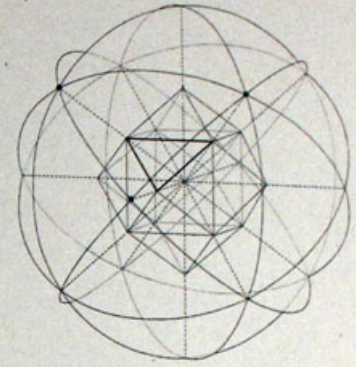


18

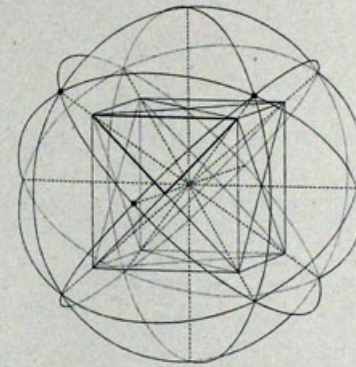
D^B F. KRANTZ, RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR, BONN a. RHEIN.



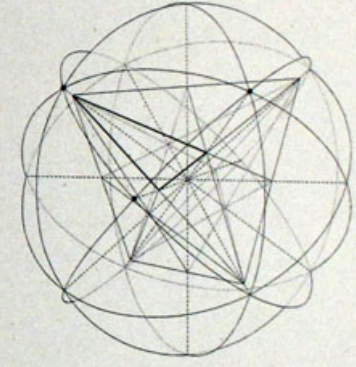
19



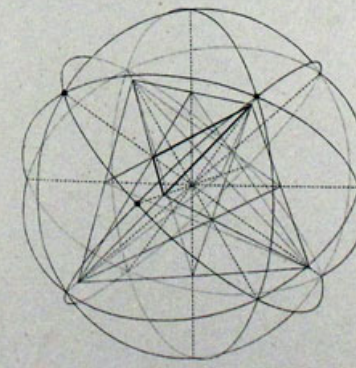
20



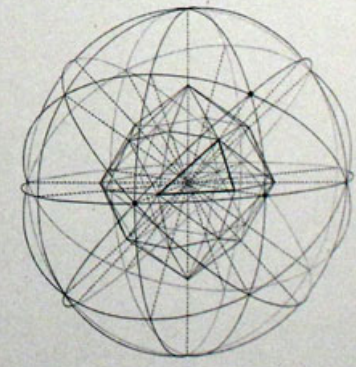
21



22



23

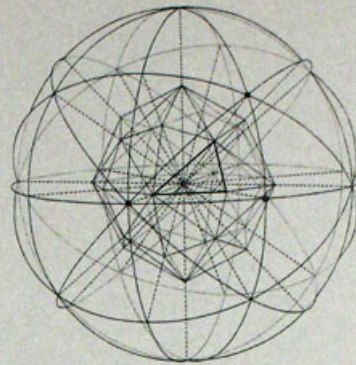


24

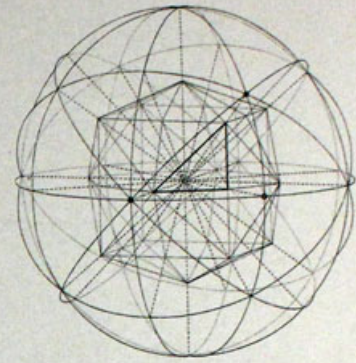
D^r F. KRANTZ, RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR, BONN a. RHEIN.

D^r B. JEŽEK del.

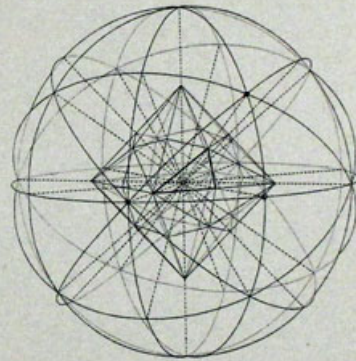
Farsky, Prag



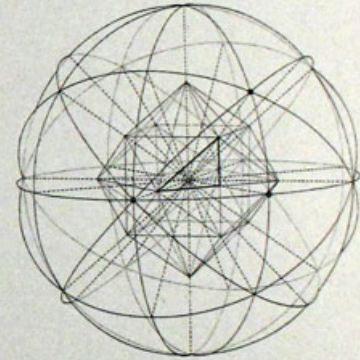
25



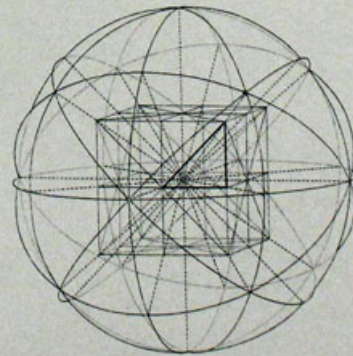
26



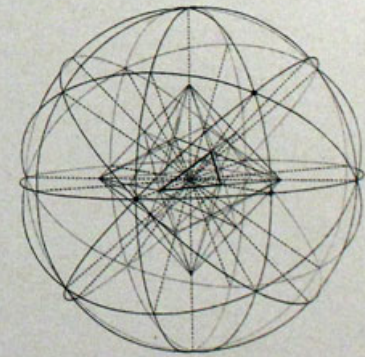
27



28



29



30

D^r F. KRANTZ, RHEINISCHES MINERALIEN-KONTOR, BONN a. RHEIN.

D^r B. JEZEK del.

Farsky Praž

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

Mineralpräparate und orientierte Mineral-Dünnschliffe.

Aus der neuen Auflage des mineralogischen Hauptkatalogs Nr. 1 (Oktober 1909) empfehlen wir:

A. Vorlesungs-Sammlung von 100 Mineralpräparaten. Diese Sammlung enthält nur Präparate von natürlichen Mineralvorkommen (mit Ausnahme von künstlichem Rubin und Borax) und ist in der Weise zusammengestellt, daß alle wichtigsten optischen Erscheinungen daran demonstriert werden können. Außerdem ist eine Auswahl interessanter sowie neuer Mineralien hinzugefügt, die für die Zwecke der Sammlung sich besonders eignen. Der Preis einer Normal-Sammlung von 100 Mineralpräparaten in guter Mittelqualität beträgt einschließlich eines zweckmäßig eingerichteten Kastens Mk. 1100.—. Dieselbe Sammlung in besonders guter Qualität kostet Mk. 2000.—.

B. Sammlung von 225 orientierten Dünnschliffen von 134 gesteinsbildenden Mineralien, angeordnet nach H. Rosenbusch und E. A. Wülfing: „Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien“, I. Band, 2. Teil, 1905. Preis der ganzen Sammlung

von 225 Mineralschliffen, einschließlich Etui = Mk. 375.—
„ 175 „ „ „ = Mk. 295.—
„ 125 „ „ „ = Mk. 205.—

Grosse Erzlagerstätten-Sammlung

nebst Anhang Mineralgänge und Gesteinsgänge angeordnet nach Prof. Dr. A. Bergeat: „Die Erzlagerstätten“

Normal-Sammlung von 140 Stufen = Mk. 350.—
Größere „ „ 250 „ = Mk. 950.—

Der „Cullinan“-Diamant

ist mit einem Gewicht von $3024\frac{3}{4}$ Karat = 620 g und einer Größe von $112 \times 64 \times 51$ mm der größte aller bisher gefundenen Diamanten.

Das dem Original in feinstem Kristallglas naturgetreu nachgebildete Modell kostet mit Beschreibung und Etui Mk. 8.50.

Die vollständige Serie der

Neun „Cullinan“-Brillanten,

die aus diesem riesigen Diamanten hergestellt sind, kostet einschließlich einer Beschreibung der Form und des Gewichtes der einzelnen Steine in einem eleganten Etui Mk. 30.—.

Dr. F. KRANTZ,

Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik und Verlag mineralogischer und geologischer Lehrmittel.
Gegr. 1833. BONN a. Rhein. Gegr. 1833.