

Sammlung von 100 Kristallmodellen aus Birnbaumholz

zum Studium der kristall-
morphologischen Systematik

nach Prof. Dr. P. Niggli,
Lehrbuch der Mineralogie

zusammengestellt und beschrieben

von **Dr. R. L. Parker**

Privatdozent am Mineralogisch-Petrographischen Institut
der Technischen Hochschule Zürich

Katalog Nr. 30 (Preis RM. 1.25)

DR. F. KRANTZ RHEINISCHES MINERALIENKONTOR
Verlag mineralogischer und geologischer Lehrmittel

BONN AM RHEIN

Gegründet 1833

Erläuterung zu einer Sammlung von 100 Kristallmodellen nach P. Niggli: „Lehrbuch der Mineralogie“

von Robert L. Parker.

Kristallmorphologische Studien können im wesentlichen nach zwei Richtungen hin unternommen werden, welche etwa wie folgt zu umschreiben sind:

1. Die genaue Bestimmung der Lagen- und Größenverhältnisse der Oberflächenelemente der Kristalle, d. h. einerseits die Bestimmung von Kristallsystem, Symmetrieklasse, Achsenverhältnis und Indizes, die zusammen die Tracht des Kristalls kennzeichnen, und andererseits die Charakterisierung des Habitus, der durch die Größenverhältnisse der Flächen gegeben ist. Man kann diesen Teil der Untersuchung als den **beschreibend morphologischen Teil** bezeichnen.

2. Die Untersuchung der gegenseitigen Beziehungen von Habitus und Tracht verschiedener Kristallindividuen, wobei letztere entweder der gleichen oder auch verschiedenen Mineralarten angehören können. Diese Untersuchung wird als die **vergleichend morphologische** bezeichnet.

Die vorliegende Sammlung von Kristallmodellen wurde so ausgewählt, daß sie als Einführung in beide Betrachtungsweisen dienen kann. So sind auf der einen Seite von den 32 Symmetrieklassen 19 durch typische Beispiele vertreten, die gestatten werden, die wichtigeren Kombinationen der Symmetrieelemente, ferner die aus diesen resultierenden Formenkombinationen zu bestimmen und zu studieren. Ganz besonders sind aber vergleichend morphologische Gesichtspunkte in Betracht gezogen worden, und über diese mögen einige Bemerkungen folgen:

Modelle 1—6 (Bleiglanz, Pyrit, Perowskit usw.) stellen kubische Kristalle dar, an denen der Würfel eine ganz besonders bevorzugte Rolle spielt. Dies äußert sich zum Teil darin, daß die Form als solche vorherrscht, zum Teil und besonders charakteristisch darin, daß die Würfelkanten als dominierende Zonenachsen fungieren. Ganz typisch sind diesbezüglich Modell 2 (Pyrit) mit der Häufung von Pentagondodekaidern, 3 (ebenfalls Pyrit) mit $\{100\}$ $\{110\}$ $\{210\}$ und 6 (Perowskit, z. B.) mit $\{320\}$ $\{430\}$. Auf Grund dieser gemeinsamen Entwicklungstendenz werden die hierhergehörigen Mineralien zusammengefaßt zum **kubisch hexaëdrischen Typ**. Strukturell weisen dieselben $[100]$ als kürzeste Verbindungsrichtung zwischen den Massenteilchen auf. Ergänzt wird die Entwicklung besonders durch das Auftreten von $\{111\}$ und von Formen der Zonen $(100)/(111) = [101]$. Die nächstfolgenden Mineralien

(Calcit, Chabasit: 7—13) sind Vertreter der rhomboëdrischen Holoëdrie und weisen als solche Rhomboëder, Skalenoëder, Prismen und das Basispinakoid auf. Allen gemeinsam ist die Eigenschaft, in gewissen Winkelwerten kubischen Mineralien relativ nahestehen. Das äußert sich z. B. schon in dem würfelförmigen Aussehen der Rhomboëder von 7 und 13. An 11 kann die Analogie mit der kubischen Kombination $\{100\}$ $\{110\}$ $\{111\}$ leicht erkannt werden, indem ein Teil der Flächen der letzteren Formen durch diejenigen von $\{01\bar{1}2\}$ und $\{0001\}$ vertreten wird. Die formale Ähnlichkeit des Zwillinges 13 (Chabasit) nach (0001) und 20 [kubisch nach (111)] liegt auf der Hand. Solche Eigenschaften sowie beim Calcit die rhomboëdische Spaltbarkeit lassen die hierhergehörigen Mineralien als „pseudokubisch“ deuten mit Anlehnung an den oben erwähnten, hexaëdrischen Typ. Entsprechendes ist auch vom rhombischen Anhydritmodell (14) zu sagen, welches dank einem nahezu isometrischen Achsenverhältnis sich ebenfalls als pseudokubisch erweist, wobei die starke Bevorzugung der Pinakoide $\{100\}$ $\{010\}$ $\{001\}$, welche auch Spaltflächen sind, die Zugehörigkeit zum hexaëdrischen Typ markiert.

Die Modelle 15—20 (welche u. a. für Fluorit typisch sind) zeigen einen bemerkenswerten Übergang in der Ausbildung. 18 steht noch durchaus im Zeichen der [100]-Zonen und ist analog 6. Bei 15 sind [110]-Zonen bereits sehr deutlich entwickelt, um dann bei 16 die Vorherrschaft zu erlangen. Damit wird $\{111\}$ (im Schnitt dreier solcher Zonen) die habitusbestimmende Form und die charakteristische Entwicklung des **oktaëdrischen** oder [110]-Typs erreicht. Bezeichnenderweise ist bei Fluorit $\{111\}$ auch die Spaltform. 17 und 21 (Kupfer z. B.), welche Kombinationen von $\{111\}$ mit $\{211\}$ bzw. $\{331\}$ darstellen, zeigen, in welcher Weise ein Ausbau dieser Zonen (denen kürzeste Massenteilchenabstände der Struktur entsprechen) erfolgen kann. Bereits an gewissen hierhergehörigen Mineralien (wie Magnetit 22) kann das Rhombendodekaëder, welches als gerade Abstumpfung zweier Oktaëderflächen ebenfalls in die Oktaëderkantenzone paßt, größere Dimensionen annehmen. Es erscheinen dann die Dodekaëderkanten [111] als wichtige Zonenachsen, was den Übergang zu einem weiteren Grundtyp darstellt (siehe unten).

Auch unter den nicht kubischen Mineralien lassen sich Beispiele finden, die wegen starker Anlehnung an den oktaëdrischen Typ als pseudokubisch bezeichnet werden können. Unter diesen Umständen erscheinen bei tetragonalen Mineralien gerne Bipyramiden mit oktaëderähnlichem Winkel (Scheelit 27), währenddem bei rhomboëdrischen Mineralien die Basis (als Pseudooktaëderfläche) sowie Flächen der Bipyramidenzone (als Pseudooktaëderkantenzone) gerne größere Bedeutung erlangen, als das bei den früher erwähnten Mineralien der Fall war. Deutlich zeigen sich diese Verhältnisse am Hämatitmodell 24, welches sich sehr übersichtlich als pseudokubische Kombination $\{100\}$ $\{211\}$ $\{311\}$ aufstellen und deuten läßt.

Das oben erwähnte, stärkere Hervortreten von [111]-Zonen, welchem auch strukturell die Ausbildung von [111] als Richtung kürzester Massenteilchenabstände parallel geht, charakterisiert den [111]- oder **rhombendodekaëdrischen Typ**. Diese Form liegt in der Tat im Schnitte zweier solcher Zonen. Auch das Deltoidikositetraëder $\{211\}$ (33, Leucit usw.) ist eine einfache Form der genannten Zone, so daß für hierhergehörige Mineralien gerade diese zwei Formen charakteristisch sein

werden. Modell 34 (Granat) zeigt dieselben in Kombination und 35 (ebenfalls Granat) ein weiterer Fall gut entwickelter [111]-Zonen mit $\{110\}$ und $\{431\}$. Die Dioptaskombination (36) läßt sich in einfacher Weise „pseudorhombendodekaëdrisch“ aufstellen und deuten, indem 6 Pseudododekaëderflächen von den 6 Flächen von $\{11\bar{2}0\}$ geliefert werden und die 6 Flächen von $\{02\bar{2}1\}$ als Pseudowürfelflächen zu deuten sind. Mit der Streckung nach der Trigyre, die bei dieser Aufstellung zutage tritt, können manche Verzerrungen echt kubischer Kristalle verglichen werden.

Bei hemimorpher Symmetrie nähert sich [111] in bezug auf Größe der Teilchenabstände den Richtungen [100] und [110]. Der resultierende, sogenannte **polare [111]- oder Tetraëdertyp** ist charakterisiert durch Beteiligung von $\{111\}$ als Tetraëder mit Würfel und Rhombendodekaëder, häufig auch von $\{211\}$ als Triakistetraëder. Modelle 28—31 (Zinkblende, Fahlerz, Diamant, Boracit) zeigen aufs deutlichste die Wichtigkeit dieser Formen und Zonen. Das tetragonale Mineral Kupferkies (32) weist bei ausgesprochen isometrischem Achsenverhältnis (pseudokubischer Metrik) dank der häufigen Bevorzugung bisphenoidischer Entwicklung morphologische Verhältnisse auf, die den eben erwähnten sehr nahe stehen.

Viele tetragonale bzw. hexagonale Mineralien zeigen keinen Anklang an kubische Metrik und müssen deshalb als tetragonale bzw. hexagonale Kristalle im engeren Sinne betrachtet werden. Die Analogie zwischen beiden Reihen ist sehr groß, so daß sie miteinander diskutiert werden können. In beiden Fällen sind zwei einander entgegengesetzte Entwicklungsarten zu konstatieren, was die Ausscheidung von je zwei Untertypen verlangt. Zu den ersten werden Kristalle gerechnet, in deren Entwicklung das Basispinakoid eine präponderante Rolle spielt. Die Modelle 37 (Torbernit), 38 (Apophyllit) und 41 (Anatas) einerseits sowie 55 (Molybdänit), 57, 58 (Zinnober) andererseits sind typische Beispiele und lassen den ausgesprochen **tafeligen** Charakter des Typs erkennen. Es ist für hierhergehörige Substanzen kennzeichnend, daß die kürzesten Teilchenabstände der Struktur in zur Basis parallelen oder nahezu parallelen Ebenen gelegen sind. Daraus folgt, daß die C-Achsen-Werte sehr groß sein werden, was steile Einheitspyramiden (39, Anatas) zur Folge hat. Man trifft somit neben den für diesen Typ eigentlich charakteristischen Tafeln auch spitzpyramidale Entwicklungen an, und es vermitteln zwischen diesen Entwicklungsarten Kristalle, welche bei reichlicher Führung von Bipyramiden zwischen $\{111\}$ und $\{001\}$ einen immerhin noch abgeplatteten Charakter zeigen (40, Anatas). Durchwegs treten bei diesen Gliedern die Vertikalprismen ganz in den Hintergrund. Dem tetragonal bzw. hexagonal tafelligen Typ (**planaren Typ**) können auch gewisse rhombische und monokline Kristallarten angeschlossen werden. Außer den bekannten pseudohexagonalen Glimmer- und Chloritmineralien (53, 54), welche zeigen, wie der Typ sich extremblättrig auswirken kann, zeigt z. B. Chalcocin (56) ausgesprochen pseudohexagonale Gestalt unter häufiger Bevorzugung der Basis. Auf tetragonaler Seite ist rhombischer Schwefel (42) mit seiner, an Anatas stark erinnernden Morphologie und Metrik, ferner auch der monokline Lazulith mit seinen steilen, bipyramidenartigen Prismenkombinationen (43) zu nennen.

Ganz im Gegensatz zur soeben umschriebenen morphologischen Ausbildung stehen solche des tetragonal bzw. hexagonal **linearen Typs**. Es heben sich z. B. die

tetragonalen Glieder Vesuvian (46, 47), Rutil (50, 51), Zirkon (52) durch ihre ausgesprochene Entwicklung von Flächen der C-Achsen-Zone ($[001]$ -Zone) scharf von allen bisher erwähnten Mineralien ab, und auch an und für sich tiefersymmetrische Substanzen, wie die Pyroxenminerale (48, 49), zeigen bei angenähert tetragonaler Metrik ganz analoge Tendenzen. Im extremen Fall kann diese Entwicklungsmodalität zu nadeliger oder gar haarförmiger Beschaffenheit der Kristalle führen. Übereinstimmende Verhältnisse zeigen auf hexagonaler bzw. pseudohexagonaler Seite Mineralien, wie Turmalin (70), die Aragonitminerale (67—69) und die Glieder der Amphibolreihe (71). Bei Aragonit und Verwandten steigert die einfache oder wiederholte Zwillingsbildung nach (110) (68) noch die äußere Ähnlichkeit mit hexagonaler Symmetrie. Bei allen linear entwickelten Mineralien sind die kürzesten strukturellen Bindungsrichtungen parallel der C-Achse oder wenigstens dieser Richtung angenähert, und es folgt daraus ein Achsenverhältnis mit $c < 1$ (stumpfe Einheitsform).

Die tetragonalen Mineralien mit $c = 1$ (ca) tragen zum größten Teil pseudokubischen Charakter und haben bereits Erwähnung gefunden. Einige weitere Glieder, wie Antimonit (44) und Krokoit (pseudotetragonal, 45), haben bei nahezu kubischer Metrik wenig oder keine Anklänge an kubische Formenentwicklung. Sie zeigen vielmehr Gestalten, die in der mehr gleichmäßigen Entwicklung von Pyramiden und Prismen zwischen solche von planarem und linearem Typus vermitteln. Sie werden zweckmäßig als Übergangsglieder gewertet. Der entsprechende **isometrische** Typus ist auf hexagonaler Seite von großer Wichtigkeit und umfaßt Glieder wie Beryll (59), Apatit (60), Quarz (61—65), Greenockit (66) usw. Hier kann überall die variable Bedeutung der Prismenzonen (sowohl in bezug auf Formenentwicklung wie auf habituellem Vorherrschen), ferner der Basis (zum Teil vorherrschend wie am Apatitmodell 60, zum Teil gänzlich fehlend wie am Quarz) festgestellt werden, so daß sich ebenfalls entsprechend dem intermediären Charakter des Achsenverhältnisses eine zwischen den beiden Haupttypen schwankende Morphologie einstellt.

Die folgenden Modelle 72—100 stellen Mineralien dar, welche den tieferen Symmetriegruppen angehören und in bezug auf Metrik, Formenentwicklung und Pseudosymmetrie geringere oder schwieriger zu deutende Anklänge an die bis jetzt erwähnten Typen zeigen. Es ist immerhin lehrreich, mit Hilfe von Winkeltabellen die diesbezüglichen Beispiele durcharbeiten, da man immer wieder und an Stellen, die sich streng kristallographisch keineswegs voraussagen lassen, Winkelwerte antrifft, welche stark an kubische, tetragonale und hexagonale mahnen. Diese Tatsache, zusammen mit den häufig deutlich pseudosymmetrisch ausfallenden Projektionsbildern der betreffenden Mineralarten, zeigt, daß ein Bestreben nach höherer Symmetrie auch bei dieser letzten Gruppe von Mineralien eine nicht unwesentliche Rolle spielt.

2. Sammlung von 100 Holzkristallmodellen zum Studium der kristallmorphologischen Systematik nach Prof. Dr. P. Niggli, Zürich.

Zusammengestellt und erläutert von Dr. R. L. Parker, Privatdozent am Mineralog.-Petrogr. Institut der Technischen Hochschule Zürich.

Collection of 100 wooden crystal models.

Collection de 100 modèles de cristaux en bois.

Colección de 100 modelos de cristales en peral.

A. Kristalle von kubischem bzw. hypokubischem Typus.

1. Hexaëdrischer Typus.

1. Galenit (100), (110), (112), (111) (Fig. 9 D)¹⁾
2. Pyrit (210), (110), (410), (320), (100) (Fig. 14 C)
3. Pyrit (100), (210), (110), (111), (211) (Fig. 14 D)
4. Pyrit (210); Zwilling des eisernen Kreuzes (Fig. 14 M)
5. Perowskit (100), (111) (Fig. 18 B)
6. " (100), (320), (430) (Fig. 18 D)
7. Calcit (101) (Fig. 23 A)
8. " (401) (Fig. 23 F)
9. " (055), (101) (Fig. 23 P)
10. " (101), (0001), (011), (011) (Fig. 23 U)
11. " (101), (011), (0001) (Fig. 23 E)
12. " (101), (321), (011) (Fig. 24 M)
13. Chabasit (101) (Durchkreuzungszwilling (Fig. 30 B)
14. Anhydrit (100), (001), (101), (010), (011), (111), (121), (131) (Fig. 31 A)

2. Oktaëdrischer Typus.

15. Fluorit (100), (110), (111), (311) (Fig. 35 J)
16. " (111), (100), (110) (Fig. 35 O)
17. " (111), (311) (Fig. 35 P)
18. " (310), (100), (110) (Fig. 35 C)

19. Fluorit (100), (221) (Fig. 35 H)
 20. " (100); Penetrationszwilling (Fig. 35 W)
 21. Kupfer (111), (311) (Fig. 40 M)
 22. Magnetit (110), (111) (Fig. 44 C)
 23. Spinell (111), Zwilling nach (111) (Fig. 44 K)
 24. Hämatit (101), (221), (101) (Fig. 50 b G)
 25. " (101), (011), (0001), (111) (Fig. 50 b K)
 26. Korund (9. 9. 18. 2), (221), (221), (0001), (101) (analog Fig. 47 C)
 27. Scheelit (101), (111), (313) (analog Fig. 57 D)
- #### 3. Rhombendodekaëdrischer Typus.
28. Zinkblende (111), (110), (211), (211) (analog Fig. 68 C)
 29. Zinkblende (111), (111), (100) (Fig. 68 E)
 30. Diamant, Zwilling zweier Tetraëder (111) und (111) (Fig. 64 F)
 31. Boracit (100), (110), (211), (111) (Fig. 76 B)
 32. Kupferkies (111), (111), (201) (analog Fig. 74 C)
 33. Granat (211) (Fig. 81 B)
 34. " und Salmiak (110), (211) (analog Fig. 79 F)
 35. " (110), (431) (Fig. 81 E)
 36. Dioptas (111), (021), (3581) (analog Fig. 90 C).

¹⁾ Diese Angaben beziehen sich auf
These notes refer to
Ces remarques se réfèrent à
Estas indicaciones se refieren a } P. Niggli, „Lehrbuch der Mineralogie“, 2. Auflage, 2. Band, Berlin 1926.

B. Kristalle von tetragonalem und hypotetragonalem Typus.**1. Planarer Typus.**

37. Torbernit (001), (207), (110), (112) (Fig. 95 B)
 38. Apophyllit (001), (111), (100), (130) (analog Fig. 105 F)
 39. Anatas (111) (Fig. 100 D)
 40. " (111), (112), (225) (analog Fig. 100 H)
 41. " (111), (001), (021), (011) (Fig. 100 K)
 42. Schwefel (111), (113), (001), (011) (Fig. 101 B)
 43. Lazulith (111), (111), (101) (Fig. 103 A)
 44. Antimonit (110), (111), (010) (Fig. 108 B)
 45. Krokoit (111), (441), (110) (Fig. 110/O)

2. Übergangstypus.**C. Kristalle von hexagonalem und hypohexagonalem Typus.****1. Planarer Typus.**

53. Glimmer (010), (111), (101), (112), (132), (0001) (analog Fig. 154 K)
 54. Chlorit (001), (132), (11.33.20), (401), (605), (101) (Fig. 160 G)
 55. Molybdänit (0001), (1012), (5058), (1011), (1010) (Fig. 163 D)
 56. Chalkosin (110), (100), (010), (001), (021), (111), (113) (analog Fig. 167 G)
 57. Zinnober (1010), (1011), (2023), (0001) (analog Fig. 171 E)
 58. " (0001), (3127), (1011), (8355), (1010), (0221), (0111), (0223), (0112), (0113), (1342), (2025)

2. Isometrischer Typus.

59. Beryll (1010), (1121), (0001), (1011), (2021), (1231) (analog Fig. 175 N)
 60. Apatit (1010), (2130), (1120), (2021), (1011), (0001), (1121), (2131) (Fig. 181 O)
 61. Quarz (1011), (0111), (1010) (Fig. 190 J)

3. Linearer Typus.

46. Vesuvian (110), (100), (210), (001), (111) (Fig. 115 A)
 47. " (100), (210), (110), (331), (111), (001), (101), (311) (Fig. 115 D)
 48. Augit (100), (110), (010), (111); drehbarer Zwillling nach (100) (Fig. 123 A bzw. N)
 49. Diopsid (100), (310), (110), (010), (441), (331), (111), (001), (021), (221), (131) (Fig. 124 H)
 50. Rutil (110), (120), (100), (111), (101) (analog Fig. 138 A)
 51. " (110), (100), (111); Kniezwillling nach (011) (Fig. 138 K)
 52. Zirkon (100), (111), (110) (Fig. 142 B)

62. Quarz (1011), (1011), (1010) (Fig. 190 L)
 63. " (1010), (1011), (0111), (1121), (5161) (analog Fig. 190 R)
 64. " (1010), (1011), (0111), (6151), (5161), Zwillling eines rechten und linken Kristalls (Fig. 190 X)
 65. " (1010), (1011), (0111), (4041), (5161), (1121), Zwillling von 2 rechten Kristallen (Fig. 190 R)
 66. Greenockit (1010), (1011), (1012), (1014), (2021), (1012) (Fig. 199 D)

3. Säuliger Typus.

67. Aragonit (110), (010), (111), (122), (011), (121), (021), (043) (Fig. 207 C)
 68. " (010), (110), (011), Drilling nach (110) (Fig. 207 F)
 69. Cerussit (110), (001), (111), (100), (010), (031), (021) (Fig. 212 J)
 70. Turmalin (1010), (1120), (1011), (0221), (1012), (0111) (Fig. 214 B)
 71. Hornblende (110), (010), (001), (111) (Fig. 219 a A)

D. Kristalle von mehr oder weniger ausgesprochen niedriger Symmetrie.

72. Markasit (110), (111), (001), (011), (101) (Fig. 222 H)
 73. Arsenopyrit (110), (014) (Fig. 225 A)
 74. Realgar (110), (010), (102), (100), (011), (001), (111), (212) (analog Fig. 227 A)
 75. Wolframit (100), (210), (110), (121), (111), (011), (102), (102); Zwillling nach (100) (Fig. 230 A bzw. D)
 76. Baryt (010), (011), (001), (110), (100), (111), (101), (104), (130), (102), (122), (112) (analog Fig. 234 F)
 77. " (001), (011), (102), (100), (110) (analog Fig. 233 K)
 78. Coelestin (001), (011), (010), (110), (102) (Fig. 235 D)
 79. Olivin (100), (110), (120), (130), (010), (021), (011), (001), (101), (111), (121) (Fig. 241 K)
 80. Topas (110), (120), (101), (111), (112), (113), (011) (analog Fig. 244 F)
 81. Orthoklas (110), (101) (Fig. 262 a A)
 82. " (110), (130), (010), (001), (201), (101), (203), (111), (021) (Fig. 262 a H)
 83. " (010), (001), (110), (201), (111) (Fig. 262 a O)
 84. " (001), (010), (021), (110), (201), (111) (Fig. 262 a Q)
 85. " (010), (110), (001), (201); Zwillling nach (100) zur Erläuterung des Karlsbader Zwilllingsgesetzes
 86. " (010), (110), (001), (201); Zwillling nach (100); rechter Karlsbader Zwillling (analog Fig. 262 b C)
 87. Orthoklas (001), (010), (110), (201), (021), (111), (101); Zwillling nach (021), Bavenoer Gesetz (analog Fig. 262 b F)
 88. Albit (Periklin) (001), (110), (110), (010), (101), (403), (111) (Fig. 265 O)
 89. Anorthit (110), (110), (001), (201), (201), (021), (021), (111), (111), (111) (Fig. 266 K)
 90. Axinit (110), (100), (110), (111), (111), (201) (Fig. 274 A)
 91. Azurit (221), (101), (001), (011), (223), (100), (110), (241), (321), (101), (302) (Fig. 277 J)
 92. Hemimorphit (100), (110), (010), (021), (011), (001), (101), (301), (121) (Fig. 280 C)
 93. Titanit (111), (001), (100), (110) (analog Fig. 284 S)
 94. " (112), (001), (102), (100); Zwillling nach (100) (analog Fig. 285 E)
 95. " (021), (112), (001), (102), (100), (111), (661), (111), (558)
 96. Brookit (100), (410), (210), (110), (104), (001), (112), (122), (021) (Fig. 287 N)
 97. Gips (010), (110), (111) (Fig. 293 P)
 98. Disthen (100), (110), (010), (110), (001) (analog Fig. 294 A)
 99. Epidot (100), (001), (101), (102), (111) (analog Fig. 300 A)
 100. Staurolith (110), (010), (001), (101); Zwillling nach (232) (Fig. 302 C)

Sammlung von	Durchschnittsgröße	
	5 cm	10 cm
100 Holzkristallmodellen	Nr. 18093	Nr. 18094
in lackiertem Holzkasten 18095	.. 18096

Preisliste.

Seite	Nr.	Einzelpreise für Modelle		Seite	Nr.	Einzelpreise für Modelle		Seite	Nr.	Einzelpreise für Modelle	
		5 cm RM.	10 cm RM.			5 cm RM.	10 cm RM.			5 cm RM.	10 cm RM.
5	1	2.35	6.90	5	35	3.40	8.—	6	68	6.15	9.15
	2	4.35	6.90		36	1.95	8.—		69	2.35	6.15
	3	2.85	6.90	6	37	1.95	5.55		70	1.95	9.25
	4	9.75	14.50		38	1.95	5.55	71	1.95	5.55	
	5	1.60	4.55		39	1.40	3.75	7	72	1.95	5.55
	6	2.85	6.90		40	2.35	5.55		73	1.40	3.75
	7	1.40	3.75		41	1.95	5.55		74	2.85	6.90
	8	1.40	5.55		42	1.95	6.15		75	3.60	9.15
	9	1.95	3.75		43	1.95	3.75		76	6.15	9.15
	10	1.95	6.15		44	1.95	6.15		77	1.95	5.55
	11	1.95	3.75		45	1.95	3.75		78	1.95	5.55
	12	2.85	6.90		46	2.35	6.90		79	2.85	5.55
	13	9.75	14.50	47	2.85	6.90	80		1.95	5.55	
	14	2.35	6.15	48	3.60	9.15	81		1.20	3.75	
	15	2.35	6.90	49	2.85	8.—	82	2.35	5.55		
	16	1.95	6.15	50	2.35	6.90	83	1.95	5.55		
	17	2.35	6.15	51	4.35	9.15	84	2.35	5.55		
	18	2.85	6.90	52	1.60	5.55	85	3.60	9.15		
	19	1.95	4.55	53	1.95	5.55	86	3.60	9.15		
	20	9.75	14.50	54	1.95	5.55	87	3.60	9.15		
	21	2.35	6.15	55	2.85	5.55	88	2.35	5.55		
	22	1.95	5.55	56	2.85	5.55	89	3.60	6.90		
	23	3.60	9.15	57	1.95	6.90	90	2.35	5.55		
	24	2.35	9.15	58	6.15	9.15	91	2.85	6.90		
	25	2.35	3.75	59	2.85	12.—	92	2.35	5.55		
	26	2.85	6.15	60	3.60	8.—	93	1.95	5.55		
	27	1.95	6.90	61	1.95	8.—	94	3.60	9.15		
	28	2.85	3.75	62	1.95	8.—	95	3.40	9.15		
	29	1.60	4.55	63	1.95	8.—	96	3.40	6.90		
	30	6.15	14.50	64	2.35	9.15	97	3.60	8.—		
	31	2.35	4.55	65	3.60	9.15	98	1.95	4.55		
	32	2.35	3.75	66	3.60	9.15	99	1.95	4.55		
	33	1.95	5.55	67	2.85	8.—	100	4.35	14.50		
	34	2.35	6.90								

Nr.	RM.	Nr.	RM.	Nr.	RM.	Nr.	RM.
18093	220.—	18094	570.—	18095	275.—	18096	645.—

