

Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
Band: 43 (1953)

Artikel: Beiträge zur Morphologie des Calcits
Autor: Bonderer, P. Gerold
Kapitel: B: Kombinations- und Fundortspersistenz der Calcitformen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308999>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Fig. 1474. Im Hinblick auf Fig. 1473 handelt es sich um die Fünferkombination der Formen 0001 , $10\bar{1}1$, $11\bar{2}0$, $01\bar{1}2$, $21\bar{3}1$.

Fig. 1478. Das steile, positive Rhomboeder hat wie in Fig. 1477 die Indizes $40\bar{4}1$.

Fig. 1598. Die hexagonale Bipyramide kann wegen der folgenden Figuren nur die Indizes $= 8.8.\bar{1}\bar{6}.3$ haben (14).

Fig. 1746. Nach der Literatur (42) hat das schmale, mittelsteile, negative Rhomboeder die Indizes $0.11.\bar{1}\bar{1}.1$. Vom Skalenoeder, das von $0.36.\bar{3}\bar{6}.1$ abgestumpft wird, spricht Johansson nicht. So gehörte diese Kombination eigentlich zu den unvollständigen. Sie wurde aber mitgezählt unter Deutung des fraglichen Skalenoeders als Kantenkorrosion.

Fig. 1777. Die große Fläche des Grundrhomboeders $10\bar{1}1$ am gepunkteten Individuum ist offenbar durch Spaltbarkeit entstanden und wurde darum nicht mitgezählt.

Fig. 1983/84. Charakteristische Komplexe mit den Formen $10\bar{1}0$, $10\bar{1}1$ und $21\bar{3}1$.

Fig. 2109. Das Symbol e^4 steht am falschen Ort. Es gehört zur unbezeichneten Abstumpfung von v . Das negative Rhomboeder an der flachen Kante von $35\bar{8}4$ hat die Indizes $0.13.\bar{1}\bar{3}.8$.

Fig. 2289. Nach der Literatur hat das schmale negative Rhomboeder die Indizes $0.13.\bar{1}\bar{3}.1$. Die Kantenrundung unterhalb p wurde als belanglos übergangen, und die schöne Zeichnung bei den Elferkombinationen mitgezählt.

B. Kombinations- und Fundortspersistenz der Calcitformen

Zum vorneherein stand es fest, daß für eine geordnete Zusammenstellung sämtlicher Calcitkombinationen des Atlas nur das Zettelsystem in Frage komme. Auf jedem einzelnen Zettel wurden die Nummer der zugehörigen Figur, der Fundort, die an der Kombination beteiligte Formenzahl und die Kombination selber notiert. Dabei wurden die Formen — stets nach Bravais symbolisiert — in jener Reihenfolge geschrieben, die der großen Tab. 3 zugrunde liegt. Auf keinem Zettel kann also ein Symbol S_n , das in Tab. 3 hinter einem Symbol S_m steht, diesem vorangehen. Jeder Zettel wurde sofort in die Kartei

eingearordnet, nicht beliebig, sondern unter strenger Rücksichtnahme auf die in dieser Arbeit maßgebenden Gesichtspunkte.

Zettel mit gleicher Formenzahl der Kombination wurden im nämlichen Abteil der Kartei vereinigt und, unter sinngemäßer Beachtung des soeben erläuterten Prinzips für die Symbole S_m und S_n , gewissermaßen lexikographisch hintereinander gereiht. Die Nummer einer jeden Form der Tab. 3 wurde also in Analogie gesetzt zu einem Buchstaben des Alphabets. Darnach geht von zwei Zetteln, die in den n ersten Formen übereinstimmten, jener voran, der an der Stelle $n + 1$ eine gemäß Tab. 3 frühere Form aufweist als der andere. Gleiche Kombinationen wurden nach den Figurennummern geordnet. Umfaßte eine Atlasnummer 2, 3... verschiedene Kombinationen, so wurden für diese eine Nummer 2, 3... Zettel geschrieben. Eine entsprechende Vermehrung der Zettel wurde weiterhin notwendig, wenn zu einer Figur (z. B. Fig. 76) zwei, drei oder mehr Fundorte angegeben waren.

1. Die Formen des Calcits und ihre tabellarische Zusammenstellung

Zur Deutung der Atlasfiguren mußten in Goldschmidts Formentabelle fortwährend die entsprechenden Zeichen nachgesucht werden. Hierbei zeigten sich in der Liste des Textbandes mehrere Versehen und Lücken. Bekanntlich ist daselbst die Formenfülle der mannigfaltiger ausgebildeten Mineralien im allgemeinen zweigeteilt. Die erste Gruppe hat keinen besonderen Titel; die zweite umfaßt die seltenen und unsichern Formen. Im Falle des Calcits rechnet Goldschmidt zur ersten 148, zur zweiten 381 Formen. Das macht zusammen 529 Formen. Nun zeigte sich aber, daß folgende acht Formen in beiden Abteilungen genannt sind (in Klammern Goldschmidts Nummern, wobei die mit Akzent versehenen zur Gruppe der unsichern Formen gehören) : 099̄4 (38,49'), 7.2.9̄.11 (69,121'), 11.3.1̄4.8 (83,114'), 17.9.2̄6.8 (92,116'), 4.12.1̄6.7 (126,312'), 5.10.1̄5.4 (134,186'), 24.8.3̄2.7 (135,318'), 15.5.2̄0.4 (147,228'). In Tab. 3, wo diese Formen natürlich nur einmal aufgeführt sind, unterblieb der Hinweis auf Goldschmidts Tabelle der unsichern Formen.

Zweimal unterblieb in der letzten Kolonne des Atlas die übliche Bravaissche Symbolisierung, wiewohl die Formnummer und die verschiedenen Buchstaben auch für diese beiden Flächen aufgenommen sind, nämlich Nr. 83 : 11.3.1̄4.8 (11.0.3̄) und Nr. 130 : 14.2.1̄6.3 (11.3̄.5̄).

Im Gegensatz zu andern Fällen werden zwei Rhomboeder gleicher Flächenneigung, aber verschiedenen Vorzeichens von Goldschmidt unter einer einzigen Nummer zusammengefaßt ; Nr. 47 : $\pm \frac{9}{2} R (90\bar{9}2)$. In Tab. 3 wurden $90\bar{9}2$ und $09\bar{9}2$ gesondert aufgeführt (vgl. S. 269).

Bei vier Formen wurden in Goldschmidts Tafelwerk Druckfehler festgestellt. So steht in der letzten Kolonne unter

Nr. 63 unrichtig $\bar{3}\bar{1}48$ statt richtig $\bar{3}\bar{2}58$

Nr. 110 unrichtig $\bar{2}\bar{1}31$ statt richtig $\bar{2}\bar{1}32$

Nr. 128 unrichtig $\bar{3}\bar{2}51$ statt richtig $\bar{3}\bar{2}52$

Nr. 169' unrichtig $10.7.\bar{1}\bar{7}.3$ statt richtig $10.7.\bar{1}\bar{7}.6$.

Diese Druckfehler sind sowohl durch die Symbolisierungen der dritten und vierten Kolonne als auch durch andere Angaben erwiesen. In Tab. 3 fanden die falschen Symbole keinen Platz. Von der Erwähnung anderer Druckfehler, welche für die vorliegenden Zwecke bedeutungslos sind, kann abgesehen werden. So steht z. B. unter Nr. 29 in der Lévy-Kolonne $e^{2/5}$ statt $e^{3/5}$, und unter Nr. 131 ist das positive Skalenoeder in der Hessenberg-Kolonne mit negativem Vorzeichen versehen.

In Goldschmidts Textband II sind die Figuren des Nachtrags (Bd. IX) nicht berücksichtigt. Dadurch unterblieb die Notierung einiger Formen. Überdies ergab die genaue Analyse der Atlasfiguren eine gewisse Zahl Formen, die in der Goldschmidtschen Tabelle gänzlich fehlen oder nicht in der den Figuren entsprechenden Stellung notiert sind. So erhält man *18 zusätzliche Formen*. Diese seien nachstehend als Ergänzung der Goldschmidtschen Tabelle mit einigen Bemerkungen zusammengestellt.

30 $\bar{3}5$. In Fig. 180 hat das mit 5 signierte Rhomboeder positive Stellung. Zu Goldschmidts negativem Rhomboeder dieser Neigung (Nr. 22) gehört also auch das positive.

30 $\bar{3}4$. Erscheint in Fig. 2064 als gerade Abstumpfung von h (03 $\bar{3}2$). Goldschmidt hat weder das positive noch das negative Rhomboeder dieser Flächenneigung.

70 $\bar{7}5$. Das mit $e^{3/4}$ bezeichnete Rhomboeder hat in Fig. 1478 positive Stellung. Unter Beibehaltung der Neigung wird 07 $\bar{7}5$ in 70 $\bar{7}5 = e^{19/2}$ umgestellt. Dieses Rhomboeder fehlt bei Goldschmidt.

17.0. $\bar{1}\bar{7}.2$. Belegt durch Fig. 122' des Nachtrags : $e^{12/5}$ (48).

03 $\bar{3}4$. In Fig. 2378 auf diese Weise angeschrieben (zusammen mit 01 $\bar{1}2$).

0.11.11.3. Belegt durch Fig. 74' des Nachtrags : $e^{19/14}$ (48).

0992. Mit diesem Symbol in Fig. 1587 vermerkt. Vgl. S. 241.

0.23.23.1. Vergleiche Fig. 117' des Nachtrags : $e^{15/8}$ (48).

8.3.11.5. Findet sich an Fig. 49' des Nachtrags : $d^{8/3}$ (48).

11.5.16.6. Nachtrag, Fig. 112' : $d^{11/5}$ (48).

20.11.31.9. In Fig. 2401 als $-R^{31/9}$ vermerkt. Die Stellung ist in der Zeichnung deutlich positiv.

29.19.48.10. Wird in dieser Form für Lyon Mountain (Fig. 2441/42, Lit. 90) angegeben. Vizinale zu 3251.

19.13.32.3. In Fig. 1525/26 als $2R^{16/3}$ angegeben und durch die Zeitschr. f. Kristallogr. Bd. 8, S. 651 belegt. Goldschmidt (Nr. 147') nennt, unter Berufung auf Rogers, nur das negative Skalenoeder.

1786. In Fig. 393 mit 33 bezeichnet. Goldschmidt gibt hierfür 7186. Die Stellung ist aber unzweifelhaft negativ (vgl. oben, Fig. 1).

5.12.17.8. Gehört zu Fig. 2518. Das dort vermerkte Symbol h^6 ergibt sich aus der Literatur (27) zu 5.12.17.8.

1.10.11.3. An Fig. 117' des Nachtrages. Die Form steht aber nicht fest (48).

6.21.27.5. In den beiden Figuren 2474/5 sind zwei kleine Flächen mit Fragezeichen versehen ; aus der Literatur (90) konnten sie als Skalenoeder 6.21.27.5 nachgewiesen werden.

2.32.34.3. Die in Fig. 393 mit 51 bezeichnete Form hat nicht die positive Stellung, welche Goldschmidts Symbol Nr. 196' verlangt, sondern die negative. Das erhellt auch aus der Lagebeziehung der Fläche $46 = 2.8.10.3$ zu $36 = 2131$, $33 = 1786$ und $51 = 2.32.34.3$. Es besteht nämlich, unter 72, 32, 17 und 105 Koeffizienten verstanden, die Identität $72(2131) + 32(1786) + 17(2.32.34.3) \equiv 105(2.8.10.3)$.

Goldschmidt nennt 529 Formen. Da aber 8 doppelt gezählt sind und 18 neu hinzukommen, ergibt sich die Gesamtheit der Calcitformen zu 539. Diese Formen sind, unter Bevorzugung der Bravais'schen Symbolisierung (zur Vervollständigung sind die Millerschen Symbole in Kolonne 4 beigelegt), in Tab. 3 übersichtlich zusammengestellt und fortlaufend nummeriert (erste Kolonne ; L. Nr.). Wieviele Nummern auf die einzelnen Formenarten entfallen, besagt Tab. 4 (S. 263). An die Basis, welche voransteht, schließen sich in Tab. 3, wie bei Goldschmidt, die Prismen gemäß ihrer natürlichen Reihenfolge von 1010 nach 1120. Hernach kommen die hexagonalen Bipyramiden, darauf die Rhomboeder und zum Schluß die Skalenoeder. Bei den Rhomboedern und

Skalenoedern gehen die positiven als eigene Gruppe den negativen voran. Die Formen, deren Flächen zu 0001 geneigt sind, beginnen jeweils mit der flachsten und folgen sich nach zunehmendem Wert des Verhältnisses $h:l$. Skalenoeder mit gleichem Quotientem $h:l$ sind nach wachsender Größe $i:k$ ($k > i$) geordnet. Dieser Regel schließt sich auch die bereits genannte Aufeinanderfolge der Prismen an.

In unserer viergliedrigen Schreibweise gehören alle Formen mit konstantem Verhältnis $h:l$ dem Zonenstück $h0\bar{h}l \rightarrow h.h.2\bar{h}.l \rightarrow 0h\bar{h}l$ an und werden in der Dreiecksprojektion (Fig. 10) durch Punkte veranschaulicht, die — auf einer zur Dreiecksbasis $10\bar{1}0$, $01\bar{1}0$ parallelen Geraden liegend — sich von links oder rechts her der Bipyramidenlage nähern. Als Beleg zwei Beispiele! Die eingeklammerten Zahlen entsprechen den laufenden Nummern (L. Nr.) von Tab. 3.

60 $\bar{6}1$ (56), 51 $\bar{6}1$ (285), 42 $\bar{6}1$ (286), 18.12.3 $\bar{0}.5$ (287), 7.5.1 $\bar{2}.2$ (288), 16.14.3 $\bar{0}.5$ (289), 33 $\bar{6}1$ (25), 24 $\bar{6}1$ (508), 1.11.1 $\bar{2}.2$ (507), 06 $\bar{6}1$ (128).
20 $\bar{2}1$ (44), 31 $\bar{4}2$ (208), 6.4.1 $\bar{0}.5$ (209), 11 $\bar{2}1$ (18), 35 $\bar{8}4$ (416), 3.7.1 $\bar{0}.5$ (415), 13 $\bar{4}2$ (414), 6.20.2 $\bar{6}.13$ (413), 3.11.1 $\bar{4}.7$ (412), 2.8.1 $\bar{0}.5$ (411), 3.13.1 $\bar{6}.8$ (410), 15 $\bar{6}3$ (409), 02 $\bar{2}1$ (115).

Neben der laufenden Nummer (L. Nr.) steht in der zweiten Kolonne von Tab. 3 die Goldschmidtsche Nummer (G. Nr.), wobei — wie bisher immer — die Nummern der seltenen und unsicheren Formen mit einem Akzent versehen sind. Die Nummern der ersten und zweiten Kolonne laufen einander im allgemeinen nicht parallel. Fehlt die Angabe unter G. Nr., so handelt es sich um eine der S. 241 f. genannten zusätzlichen Formen. 15 Nummern der G. Nr.-Kolonne, zu denen S. 241 f. Bemerkungen gemacht wurden, sind kursiv gedruckt. Es geht um die laufenden Nummern (L. Nr.) 52, 116, 126, 164, 199, 227, 235, 254, 269, 278, 358, 381, 436, 446, 479.

Um in Tab. 3 irgendein vierstelliges Symbol zu finden, ist vorerst zu entscheiden, welcher Formenart und Stellung es entspricht. In der zugehörigen Abteilung (vgl. Tab. 4) hat man auf das Verhältnis der beiden letzten Indizes zu achten. Die Berücksichtigung von $i:k$ wird kaum nötig sein¹. Fehlt das gesuchte Symbol in Tab. 3, so ist die bezeichnete Form dem Calcit fremd oder erst in jüngerer Zeit festgestellt worden.

¹ Von der L. Nr. auf die G. Nr. übergehend läßt sich mühelos der Ort einer beliebigen Form in Goldschmidts Atlas angeben.

Tab. 3. Die Formen des Calcits, ihre Häufigkeit in den n -rangigen Kombinationen und die Persistenzwerte P und F

L.Nr.	G. Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range $n =$															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
1	1	0001	111	.	17	67	70	61	38	22	13	6	7	7	4	2	3	3	320	18,52	100	23,15
2	3	1010	211	.	36	140	198	172	104	96	29	16	16	9	5	3	2	1	827	47,86	219	50,69
3	7'	13.1.14.0	945	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
4	6'	10.1.11.0	734	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
5	4'	7180	523	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
6	8'	6170	13.5.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
7	1'	4150	312	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
8	4	3140	725	.	.	.	1	3	2	3	1	.	.	1	.	.	.	.	11	0,64	11	2,54
9	5	2130	514	.	1	4	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	9	0,52	3	0,69
10	5'	5380	13.2.11	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
11	2'	5490	14.1.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
12	3'	7.6.13.0	20.1.19	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
13	2	1120	101	.	11	41	80	48	43	45	17	11	7	5	3	1	1	.	313	18,11	118	27,30
14	6	1123	210	.	1	3	4	8	6	3	3	3	3	2	1	1	.	.	38	2,20	28	6,48
15	13'	5.5.10.9	832	.	.	1	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	4	0,23	3	0,69
16	7	7.7.14.12	11.4.3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
17	8	2243	311	.	.	3	5	3	1	6	2	1	2	1	1	.	.	.	25	1,45	12	2,78
18	9'	1121	412	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
19	9	4483	513	.	.	.	1	2	1	1	.	.	1	.	2	.	1	.	9	0,52	7	1,62
20	14'	16.16.32.9	19.3.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
21	10	2241	715	.	.	.	3	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	9	0,52	8	1,85
22	11	7.7.14.3	816	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
23	15'	21.21.42.8	71.8.55	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69
24	12	8.8.16.3	917	1	5	15	17	10	19	14	5	6	2	2	3	1	2	.	102	5,90	23	5,32
25	13	3361	10.1.8	1	2	4	1	1	2	.	.	2	.	.	.	1	.	.	14	0,81	3	0,69

L.Nr.	G. Nr.	Symbol		Miller	Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
56	51	60 $\bar{6}$ 1	13.5.5	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
57	40'	13.0. $\bar{1}$ 3.2	28. $\bar{1}$ 1. $\bar{1}$ 1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
58	52	70 $\bar{7}$ 1	5 $\bar{2}$ 2	.	.	1	3	4	4	3	.	2	1	1	.	.	.	.	19	1,10	12	2,78
59	19'	80 $\bar{8}$ 1	17.7.7	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	4	0,23	4	0,93
60	—	17.0. $\bar{1}$ 7.2	12.5.5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
61	20'	90 $\bar{9}$ 1	19.8.8	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	5	0,29	2	0,46
62	54	10.0. $\bar{1}$ 0.1	733	.	.	1	1	.	3	3	3	4	1	2	1	.	1	.	20	1,16	12	2,78	
63	23'	11.0. $\bar{1}$ 1.1	23. $\bar{1}$ 0. $\bar{1}$ 0	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
64	56	13.0. $\bar{1}$ 3.1	944	1	4	10	9	7	4	7	5	.	.	2	1	.	.	.	50	2,89	26	6,02	
65	26'	14.0. $\bar{1}$ 4.1	29. $\bar{1}$ 3. $\bar{1}$ 3	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
66	58	16.0. $\bar{1}$ 6.1	11.5.5	.	1	3	.	1	5	3	.	.	.	.	2	.	.	.	15	0,87	10	2,31
67	28'	18.0. $\bar{1}$ 8.1	37. $\bar{1}$ 7. $\bar{1}$ 7	.	.	.	2	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	6	0,35	6	1,39
68	60	19.0. $\bar{1}$ 9.1	13.6.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
69	30'	20.0. $\bar{2}$ 0.1	41. $\bar{1}$ 9. $\bar{1}$ 9	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
70	32'	22.0. $\bar{2}$ 2.1	15.7.7	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
71	33'	24.0. $\bar{2}$ 4.1	49.23.23	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	3	0,17	1	0,23
72	34'	25.0. $\bar{2}$ 5.1	17.8.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
73	61	28.0. $\bar{2}$ 8.1	19.9.9	.	1	2	.	.	3	1	1	1	.	.	.	.	.	.	9	0,52	8	1,85
74	66'	0.1.1.10	11.11.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
75	15	01 $\bar{1}$ 5	221	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
76	46'	01 $\bar{1}$ 4	552	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
77	68'	0.3.3.10	13.13.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
78	42'	01 $\bar{1}$ 3	441	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
79	76'	0.7.7.20	992	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
80	18	02 $\bar{2}$ 5	771	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—

81	20	0112	110	1	37	107	154	135	78	77	31	22	15	8	4	2	2	1	674	39,00	241	55,77
82	77'	0.11.11.20	31.31.2	1	.	.	.	1	.	.	2	0,12	1	0,23
83	22	0335	881	1	2	2	3	1	1	.	10	0,58	4	0,93
84	24	0223	551	.	1	.	.	.	.	1	1	.	2	1	1	.	.	7	0,41	3	0,69
85	80'	0.18.18.25	43.43.11	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	2	0,12	1	0,23
86	—	0334	772	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
87	72'	0.11.11.14	25.25.8	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
88	25	0445	331	.	6	8	13	3	10	9	4	2	1	1	.	.	.	57	3,30	39	9,03	
89	75'	0.14.14.17	31.31.11	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
90	61'	0667	13.13.5	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
91	26	0778	552	.	.	1	1	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	8	0,46	9	2,08
92	78'	0.19.19.20	13.13.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
93	28	0111	221	1	3	5	10	14	8	5	5	3	2	1	1	2	1	61	3,53	38	8,79	
94	74'	0.17.17.16	11.11.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
95	64'	0998	17.17.10	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
96	29	0887	553	.	1	2	1	7	4	4	1	3	1	2	1	1	1	29	1,68	15	3,47	
97	30	0665	11.11.7	1	1	.	2	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	6	0,35	3	0,69
98	31	0554	332	.	5	2	4	5	2	4	2	1	1	.	.	.	1	27	1,56	21	4,86	
99	69'	0.14.14.11	25.25.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
100	32	0443	775	.	.	1	2	1	.	2	1	1	3	1	3	1	1	17	0,98	8	1,85	
101	71'	0.18.18.13	31.31.23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
102	33	0775	443	1	.	.	5	5	4	.	1	1	.	1	.	.	1	19	1,10	11	2,55	
103	62'	0.10.10.7	17.17.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
104	65'	0.13.13.9	22.22.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
105	73'	0.19.19.13	32.32.25	.	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	1	0,23
106	34	0332	554	1	8	15	23	20	10	11	5	1	2	2	.	.	1	99	5,73	29	6,71	
107	35	0.11.11.7	665	.	1	.	.	2	1	2	.	2	1	.	.	.	1	10	0,58	6	1,39	
108	55'	0885	13.13.11	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
109	36	0.13.13.8	776	1	5	7	9	7	1	1	.	1	3	1	1	1	1	38	2,20	13	3,01	
110	43'	0553	887	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	4	0,23	4	0,93

L.Nr.	G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
111	48'	0774	11.11.10	1	3	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	0,52	7	1,62
112	56'	0995	14.14.13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
113	60'	0.11.11.6	17.17.16	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
114	79'	0.39.39.20	59.59.58	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
115	37	0221	111	1	25	64	80	90	60	54	18	17	7	13	6	3	2	2	442	25,58	297	68,73
116	38	0994	13.13.14	1	2	6	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	0,69	7	1,62
117	58'	0.12.12.5	17.17.19	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	4	0,93
118	40	0552	778	.	.	2	3	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	10	0,58	8	1,85
119	41	0.11.11.4	556	1	7	9	12	6	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	39	2,26	19	4,40
120	43	0331	445	1	1	3	2	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	.	12	0,69	5	1,16
121	59'	0.16.16.5	779	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
122	51'	0.13.13.4	17.17.22	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	2	0,46
123	44	0772	334	1	5	6	10	6	6	.	2	2	.	1	1	.	1	.	41	2,37	23	5,32
124	—	0.11.11.3	14.14.19	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
125	46	0441	557	1	2	5	2	4	4	5	1	.	.	.	.	.	.	.	24	1,39	17	3,93
126	47	0992	11.11.16	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
127	49	0551	223	1	7	14	16	10	7	2	.	2	2	.	2	.	1	.	64	3,70	34	7,87
128	17'	0661	7.7.11	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
129	41'	0.13.13.2	558	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
130	18'	0771	8.8.13	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
131	53'	0.29.29.4	11.11.18	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
132	53	0881	335	.	3	10	11	5	4	5	.	4	1	1	.	.	1	.	45	2,60	27	6,25
133	21'	0991	10.10.17	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
134	22'	0.10.10.1	11.11.19	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
135	55	0.11.11.1	447	.	2	2	6	4	2	2	.	.	2	2	3	2	1	.	28	1,62	16	3,70

136	24'	0.12.12.1	13.13.23	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
137	25'	0.13.13.1	14.14.25	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	2	0,12	3	0,69
138	57	0.14.14.1	559	1	7	19	19	12	3	4	4	3	2	3	77	4,46	41	9,49
139	27'	0.16.16.1	17.17.31	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
140	59	0.17.17.1	6.6.11	.	1	1	.	2	.	1	.	.	1	.	6	0,35	6	1,39
141	29'	0.18.18.1	19.19.35	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
142	31'	0.20.20.1	7.7.13	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
143	—	0.23.23.1	8.8.15	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
144	35'	0.25.25.1	26.26.49	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69
145	36'	0.28.28.1	29.29.55	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
146	37'	0.32.32.1	11.11.21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
147	38'	0.36.36.1	37.37.71	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
148	39'	0.40.40.1	41.41.79	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
149	364'	7.2.9.100	116.95.89	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
150	381'	49.14.63.500	204.155.141	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
151	124'	5.4.9.13	940	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
152	64	4.3.7.10	730	1	1	3	4	4	.	5	1	.	1	.	20	1,16	10	2,31
153	111'	3257	520	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	2	0,12	2	0,46
154	65	7.4.11.15	11.4.0	.	1	1	1	.	1	.	2	.	.	1	7	0,41	5	1,16
155	137'	11.6.17.23	17.6.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
156	66	2134	310	1	5	14	14	22	27	20	5	6	7	2	127	7,35	53	12,26
157	112'	11.5.16.21	16.5.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
158	132'	9.4.13.17	13.4.0	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
159	125'	7.3.10.13	10.3.0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
160	303'	21.6.27.35	83.20.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
161	67	5279	720	1	.	.	2	1	1	.	.	.	1	1	8	0,46	6	1,39
162	68	3145	410	.	4	17	13	21	10	12	7	2	5	3	96	5,56	45	10,41
163	378'	22.8.30.37	89.23.1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
164	69	7.2.9.11	920	.	.	.	2	1	4	1	.	1	.	.	9	0,52	5	1,16
165	70	4156	510	.	2	3	8	9	6	9	2	2	.	3	47	2,72	22	5,09

L.Nr.	G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
166	126'	9.2.11.13	11.2.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
167	135'	14.3.17.20	17.3.0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
168	71	5167	610	.	1	3	3	6	1	2	2	1	.	2	.	.	.	.	21	4,22	10	2,31
169	107'	11.2.13.15	13.2.0	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
170	72	6178	710	.	.	2	1	1	2	.	3	.	1	.	.	.	.	.	10	0,58	8	1,85
171	133'	13.2.15.17	15.2.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
172	73	7189	810	.	1	1	1	1	1	3	1	1	.	2	.	.	.	.	12	0,69	4	0,93
173	74	8.4.9.10	910	.	1	1	3	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	7	0,41	4	0,93
174	122'	9.4.10.11	10.1.0	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
175	75	13.1.14.15	14.1.0	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
176	212'	5276	611	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
177	76	11.4.12.10	11.0.1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
178	106	4265	511	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
179	220'	4154	13.4.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
180	107	3254	411	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
181	77	17.2.19.15	17.0.2	.	.	.	2	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	5	0,29	5	1,16
182	272'	11.8.19.15	544	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
183	113'	8197	801	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
184	78	7186	701	.	.	1	.	.	1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	6	0,35	5	1,16
185	281'	16.4.20.15	17.1.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	0,12	1	0,23
186	123'	13.2.15.11	13.0.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
187	129'	19.3.22.16	19.0.3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
188	79	6175	601	1	.	1	6	3	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	17	0,98	11	2,55
189	327'	21.5.26.18	65.2.13	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
190	134'	7.6.13.9	29.8.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—

191	333'	12.4.16.11	13.1.3	.	.	.	1	1	.	1	.	.	1	.	.	4	0,23	1	0,23
192	80	5164	501	.	2	3	5	3	1	3	3	1	1	.	.	22	1,27	16	3,70
193	339'	104.13.117.77	298.14.53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
194	239'	14.9.23.15	52.10.17	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
195	120'	13.3.16.10	13.0.3	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69
196	130'	21.5.26.16	21.0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
197	81	4153	401	.	3	12	17	11	9	6	6	.	1	1	.	67	3,88	35	8,10
198	127'	19.5.24.14	19.0.5	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
199	83	11.3.14.8	11.0.3	.	.	.	.	3	.	.	1	1	.	.	.	5	0,29	4	0,93
200	249'	14.7.21.12	47.5.16	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
201	84	7295	702	.	2	2	5	2	.	2	.	1	2	.	.	16	0,93	12	2,78
202	278'	6395	20.2.7	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	.	1	5	0,29	2	0,46
203	100'	17.5.22.12	17.0.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
204	214'	7.4.11.6	813	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	0,17	1	0,23
205	236'	10.7.17.9	12.2.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
206	366'	25.15.40.21	86.11.34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	0,12	1	0,23
207	109'	22.7.29.15	22.0.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
208	86	3142	301	1	5	6	7	5	6	5	4	.	1	1	.	42	2,43	32	7,40
209	274'	6.4.10.5	713	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
210	280'	20.11.31.15	22.2.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	0,12	1	0,23
211	131'	25.9.34.16	25.0.9	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
212	267'	12.5.17.8	37.1.14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
213	160'	8.5.13.6	914	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	4	0,23	1	0,23
214	—	8.3.11.5	803	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
215	359'	220.130.350.153	244.21.109	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	0,12	1	0,23
216	88	5273	502	.	1	2	.	2	1	2	.	.	.	.	.	8	0,46	6	1,39
217	282'	8.4.12.5	25.1.11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	0,12	2	0,46
218	102'	7.3.10.4	703	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
219	377'	60.28.88.35	61.1.27	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
220	119'	19.4.23.9	17.2.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—

L.Nr. G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
	Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
221 307'	12.6.18.7	37.1.17	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
222 242'	6283	17.1.7	.	2	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	2	0,46
223 —	11.5.16.6	11.0.5	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
224 308'	37.19.56.21	38.1.18	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	2	0,12	1	0,23
225 115'	15.7.22.8	15.0.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
226 334'	20.11.31.11	62.2.31	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
227 169'	10.7.17.6	11.1.6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
228 129	12.8.20.7	13.1.7	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
229 245'	7293	19.2.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
230 90	2131	201	1	31	88	129	134	103	87	40	28	15	15	8	4	4	3	690	39,93	237	54,84
231 138'	81.41.122.40	81.0.41	.	.	.	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	1	0,23
232 136'	41.21.62.20	41.0.21	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
233 128'	29.15.44.14	29.0.15	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
234 103'	25.13.38.12	25.0.13	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
235 92	17.9.26.8	17.0.9	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	4	0,93
236 140'	8.2.10.3	713	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
237 346'	27.14.41.12	80.1.43	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
238 —	20.11.31.9	20.0.11	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
239 104'	9.5.14.4	905	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69
240 182'	4372	13.1.8	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
241 287'	37.16.53.15	35.2.18	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
242 156'	10.1.11.3	823	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	2	0,12	1	0,23
243 93	7.4.11.3	704	1	5	12	4	6	5	9	4	2	1	1	.	.	.	.	50	2,89	23	5,32
244 264'	11.4.15.4	10.1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
245 185'	10.5.15.4	29.1.16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23

246	117'	19.11.30.8	19.0.11	.	.	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
247	105'	29.17.46.12	29.0.17	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
248	370'	65.34.99.25	63.2.36	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
249	94	5382	503	1	3	7	8	12	6	3	4	2	2	2	.	.	58	3,36	37	8,56
250	110'	13.8.21.5	13.0.8	.	.	.	.	1	.	.	1	1	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
251	95	8.5.13.3	805	.	.	1	.	2	3	2	1	1	2	1	1	.	14	0,81	12	2,78
252	176'	17.1.18.4	13.4.5	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	3	0,17	1	0,23
253	225'	7292	613	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
254	135	24.8.32.7	21.3.11	.	1	1	2	1	2	1	.	2	1	.	.	.	11	0,64	6	1,39
255	323'	27.10.37.8	24.3.13	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	3	0,17	1	0,23
256	165'	13.1.14.3	10.3.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	0,12	1	0,23
257	141'	10.4.14.3	915	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	2	1	1	10	0,58	4	0,93
258	91'	17.11.28.6	17.0.11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
259	177'	22.2.24.5	17.5.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
260	136	16.8.24.5	15.1.9	.	.	1	1	1	7	.	.	.	.	1	1	.	12	0,69	7	1,62
261	—	29.19.48.10	29.0.19	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
262	219'	19.10.29.6	18.1.11	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
263	316'	22.12.34.7	21.1.13	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
264	175'	40.4.44.9	31.9.13	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	3	0,17	1	0,23
265	244'	28.16.44.9	27.1.17	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
266	340'	34.20.54.11	33.1.21	.	.	.	1	.	2	1	1	.	.	.	.	.	5	0,29	1	0,23
267	309'	64.40.104.21	63.1.41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
268	170'	9.1.10.2	723	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
269	147	15.5.20.4	13.2.7	.	.	2	.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	6	0,35	3	0,69
270	247'	11.4.15.3	29.4.16	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
271	315'	22.13.35.7	64.2.41	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	1	0,23
272	96	3251	302	1	6	20	29	24	29	28	7	5	3	1	.	.	160	9,26	75	17,36
273	376'	101.70.171.34	102.1.69	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
274	179'	32.4.36.7	25.7.11	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2	0,12	1	0,23
275	284'	16.10.26.5	47.1.31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23

L.Nr.	G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
276	275'	14.12.26.5	15.1.11	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
277	190'	14.7.21.4	13.1.8	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
278	130	14.2.16.3	11.3.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	3	.	6	0,35	3	0,69
279	251'	12.4.16.3	31.5.17	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
280	98	19.13.32.6	19.0.13	.	1	3	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	7	0,41	5	1,16
281	153'	15.7.22.4	41.4.25	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
282	99	10.7.17.3	10.0.7	1	1	1	3	.	.	1	2	1	1	1	.	.	.	.	12	0,69	6	1,39
283	233'	12.11.23.4	13.1.10	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
284	295'	21.8.29.5	55.8.32	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
285	131	5161	412	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	1	.	6	0,35	5	1,16
286	120	4261	11.1.7	.	.	2	1	.	2	1	1	1	1	.	1	.	.	.	10	0,58	7	1,62
287	286'	18.12.30.5	53.1.37	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
288	92'	7.5.12.2	705	.	.	1	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	3	0,69
289	276'	16.14.30.5	17.1.13	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
290	232'	20.5.25.4	49.11.26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	0,06	1	0,23
291	269'	19.6.25.4	16.3.9	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	3	0,17	1	0,23
292	254'	15.4.19.3	37.8.20	.	1	2	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	0,46	2	0,46
293	100	11.8.19.3	11.0.8	.	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	4	0,93
294	324'	37.14.51.8	32.5.19	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
295	296'	25.7.32.5	62.13.34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
296	317'	29.16.45.7	27.2.18	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
297	194'	10.3.13.2	25.5.14	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	3	0,69
298	226'	9.4.13.2	815	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
299	215'	7.6.13.2	22.1.17	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	0,23	2	0,46
300	166'	16.4.20.3	13.3.7	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46

[illegible]

L.Nr.	G. Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
		Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
331	203'	20.3.23.2	15.5.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
332	133	8.4.12.1	715	.	.	.	1	2	2	2	.	.	.	.	1	1	.	.	9	0,52	6	1,39
333	104	13.11.24.2	13.0.11	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
334	173'	17.9.26.2	15.2.11	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	1	.	.	.	.	5	0,29	1	0,23
335	105	7.6.13.1	706	1	4	2	.	1	2	3	1	1	.	.	.	.	.	.	15	0,87	9	2,08
336	95'	15.13.28.2	15.0.13	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
337	202'	40.4.44.3	29.11.15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
338	84'	8.7.15.1	807	.	1	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0,29	4	0,93
339	97'	17.15.32.2	17.0.15	.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69
340	85'	9.8.17.1	908	.	1	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	2	0,46
341	198'	14.4.18.1	11.3.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
342	86'	10.9.19.1	10.0.9	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
343	168'	12.8.20.1	11.1.9	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
344	98'	21.19.40.2	21.0.19	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
345	87'	13.12.25.1	13.0.12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
346	88'	17.16.33.1	17.0.16	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
347	206'	33.5.38.1	24.9.14	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	3	0,17	1	0,23
348	208'	35.4.39.1	25.10.14	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
349	199'	25.15.40.1	22.3.18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
350	184'	45.35.80.2	127.8.113	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
351	348'	1.6.7.13	760	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
352	235'	1459	540	1	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	0,35	2	0,46
353	357'	2.7.9.16	970	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
354	374'	5.12.17.29	17.12.0	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
355	62	1235	320	.	1	2	3	3	1	3	.	.	.	.	.	.	.	1	14	0,81	11	2,55

[illegible]

L.Nr. G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
	Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
386 112	2.10.12.7	755	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
387 113	1674	433	1	2	1	1	2	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	10	0,58	5	1,16
388 216'	5.9.14.8	945	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
389 114	1895	544	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
390 85	2795	16.10.11	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	—	—
391 279'	3695	17.8.10	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
392 261'	10.55.65.36	37.27.28	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
393 149'	1.10.11.6	655	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
394 101'	5.17.22.12	13.8.9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
395 349'	8.16.24.13	15.7.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
396 373'	35.69.104.56	65.30.39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
397 320'	4.11.15.8	956	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
398 358'	11.21.32.17	20.9.12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
399 115	1.16.17.9	988	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
400 224'	7.61.68.36	37.30.31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
401 326'	6.11.17.9	32.14.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
402 372'	56.98.154.81	97.41.57	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
403 310'	8.32.40.21	23.15.17	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
404 304'	14.26.40.21	25.11.15	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	4	.	.	1	.	7	0,41	1	0,23
405 380'	29.53.82.43	154.67.92	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
406 332'	7.14.21.11	13.6.8	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
407 260'	15.70.85.44	48.33.37	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
408 379'	29.51.80.41	50.21.30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
409 241'	1563	10.7.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
410 258'	3.13.16.8	967	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46

441	283'	2.8.10.5	17.11.13	.	.	1	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	5	0,29	2	0,46
442	341'	3.11.14.7	856	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
443	350'	6.20.26.13	15.9.11	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
444	87	1342	745	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
445	148	3.7.10.5	634	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
446	142	3584	523	.	3	.	1	4	2	4	4	7	.	6	1	1	37	2,14	10	2,31
447	294'	17.74.91.45	51.34.40	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
448	250'	11.62.73.36	40.29.33	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
449	319'	18.54.72.35	125.71.91	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
420	263'	2.23.25.12	13.11.12	.	1	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4	0,23	1	0,23
421	289'	7.35.42.20	23.16.19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
422	—	5.12.17.8	10.5.7	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
423	268'	22.55.77.36	45.23.32	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
424	322'	56.133.189.88	111.55.78	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
425	122	2.11.13.6	756	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	2	0,46
426	253'	3.10.13.6	22.13.17	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
427	300'	4.9.13.6	23.11.16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
428	161'	5.8.13.6	835	1	.	2	6	2	2	2	.	2	.	1	.	.	16	0,93	4	0,93
429	341'	4.20.24.11	13.9.11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	0,06	1	0,23
430	336'	7.17.24.11	14.7.10	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
431	123	2.9.11.5	645	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	1	.	.	4	0,23	4	0,93
432	124	4.16.20.9	11.7.9	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	2	0,12	2	0,46
433	125	2794	534	1	4	4	2	2	1	3	2	2	1	1	.	.	23	1,33	8	1,85
434	368'	12.40.52.23	29.17.23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
435	292'	12.68.80.35	127.91.113	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
436	126	4.12.16.7	957	.	.	1	3	1	2	2	2	1	.	.	.	.	12	0,69	7	1,62
437	163'	17.38.55.24	32.15.23	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
438	89	2573	423	.	.	.	2	.	1	2	.	2	.	.	.	.	7	0,41	7	1,62
439	361'	12.28.40.17	23.11.17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
440	321'	6.13.19.8	11.5.8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—

L.Nr. G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
	Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
441 356'	55.231.286.120	461.296.397	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
442 127	4.8.12.5	735	1	2	4	8	10	7	5	5	2	3	3	.	1	1	.	52	3,01	15	3,47
443 305'	6.11.17.7	10.4.7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
444 353'	3.61.64.26	31.28.33	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
445 355'	10.27.37.15	62.32.49	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
446 128	2352	312	.	.	1	.	4	4	3	2	2	.	.	1	.	.	.	17	0,98	10	2,31
447 313'	5.13.18.7	10.5.8	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
448 273'	6.7.13.5	825	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
449 139'	1783	434	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
450 89'	5.11.16.6	947	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
451 293'	9.45.54.20	83.56.79	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
452 229'	3.8.11.4	635	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
453 262'	25.65.90.32	49.24.41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
454 217'	4.13.17.6	958	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
455 314'	6.14.20.7	11.5.9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
456 329'	1.26.27.9	37.34.44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
457 116	1562	323	.	.	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	5	0,29	3	0,69
458 259'	7.17.24.8	13.6.11	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
459 91	1231	524	.	1	1	1	2	1	2	1	.	1	.	.	.	.	.	10	0,58	8	1,85
460 174'	8.20.28.9	15.7.13	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
461 288'	9.23.32.10	17.8.15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
462 328'	16.73.89.27	44.28.45	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
463 117	2.8.10.3	535	1	2	8	11	7	5	1	2	.	1	1	.	.	.	.	39	2,26	10	2,31
464 221'	11.29.40.12	21.10.19	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	0,17	2	0,46
465 301'	13.27.40.12	65.26.55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—

[illegible]

L.Nr. G.Nr.	Symbol		Zahl des Auftretens einer Form in den Kombinationen vom Range n =															Kombinationen		Fundorte	
	Bravais	Miller	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	P	Σ	F
496 291'	8.16.24.5	37.13.35	.	.	1	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	1	0,23
497 151'	3.7.10.2	525	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
498 97	2351	827	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
499 145	9.11.20.4	11.2.9	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	3	0,69
500 237'	7.8.15.3	25.4.20	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
501 285'	10.16.26.5	44.11.37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
502 256'	8.13.21.4	11.3.10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
503 —	6.21.27.5	38.20.43	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	2	0,12	1	0,23
504 193'	5.6.11.2	615	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
505 137	9.14.23.4	12.3.11	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
506 255'	34.37.71.12	39.5.32	.	2	3	11	6	1	4	2	1	2	3	.	.	.	.	35	2,03	8	1,85
507 183'	1.11.12.2	547	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
508 119	2461	313	.	.	1	2	1	3	3	2	3	1	1	1	1	1	1	20	1,16	14	3,24
509 146	6.7.13.2	716	.	.	1	4	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	8	0,46	5	1,16
510 187'	4.29.33.5	14.10.19	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
511 138	4.16.20.3	9.5.11	.	.	.	2	2	2	3	3	4	1	3	.	.	.	.	20	1,16	10	2,31
512 139	1671	324	1	1	1	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	7	0,41	6	1,39
513 83'	3471	11.2.10	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0,23	3	0,69
514 195'	6.44.50.7	21.15.29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
515 145'	8.14.22.3	11.3.11	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
516 121	3581	414	.	.	1	.	1	1	.	.	1	1	1	.	.	.	.	6	0,35	5	1,16
517 270'	8.25.33.4	15.7.18	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	—	—	—
518 189'	3.15.18.2	23.14.31	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
519 181'	2791	425	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0,06	1	0,23
520 200'	3.16.19.2	8.5.11	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	3	0,17	3	0,69

521	140	1.9.10.1	436	1	1	1	1	1	3	0,17	3	0,69
522	188'	2.8.10.1	13.7.17	.	.	.	.	.	—	—	—	—
523	146'	4.6.10.1	515	.	1	1	1	1	3	0,17	2	0,46
524	147'	13.19.32.3	16.3.16	.	.	.	.	.	—	—	—	—
525	152'	9.13.22.2	11.2.11	.	.	.	.	.	—	—	—	—
526	325'	151.154.305.27	161.10.144	.	.	.	.	.	—	—	—	—
527	—	2.32.34.3	13.11.21	.	.	1	1	1	2	0,12	1	0,23
528	197'	1.11.12.1	14.11.22	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
529	201'	1.13.14.1	16.13.26	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
530	167'	6.10.16.1	23.5.25	.	1	.	.	.	1	0,06	1	0,23
531	205'	1.16.17.1	19.16.32	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
532	204'	2.16.18.1	7.5.11	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
533	148'	25.31.56.3	28.3.28	1	2	.	.	.	3	0,17	1	0,23
534	207'	1.30.31.1	11.10.20	.	.	.	.	.	—	—	—	—
535	191'	12.20.32.1	15.3.17	.	.	2	.	.	2	0,12	1	0,23
536	192'	16.24.40.1	19.3.21	.	.	1	2	.	3	0,17	2	0,46
537	209'	14.476.490.9	171.157.319	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23
538	210'	2.68.70.1	73.67.137	.	.	.	.	.	—	—	—	—
539	211'	7.168.175.1	61.54.114	.	.	1	.	.	1	0,06	1	0,23

Tab. 4. Zahl der verschiedenen Formenarten des Calcits

Art der Form	Anzahl	L. Nr. in Tab. 3	Art der Form	Anzahl	L. Nr. in Tab. 3
Pinakoid	1	1	positives Rhomboeder . . .	44	30-73
Prisma	12	2-13	negatives Rhomboeder . . .	75	74-148
Bipyramide.	16	14-29	positives Skalenoeder . . .	202	149-350
			negatives Skalenoeder . . .	189	351-539

Die Millerschen Symbole (in der vierten Kolonne von Tab. 3 mit jener Indizesfolge vermerkt, welche durch die bekannte Transformationsformel die direkte Überführung in die danebenstehende viergliedrige Bezeichnung gewährleistet) lassen sich auf dem Umweg über die Bravaisschen Symbole finden.

Zwei wichtige Feststellungen drängen sich schon bei oberflächlichem Durchgehen der Tab. 3 auf. Zunächst ist es die *überraschende Menge der Symbole mit hochzahligen Indizes*. Mehr als ein Drittel aller Calcitformen haben mindestens einen Index, der die Zahl 20 übersteigt. Bei 16 Symbolen finden sich sogar dreistellige Werte. Wie vollkommen ein Kristall ausgebildet sein muß, um die Bestimmung des Skalenoeders $551 : 171 : \bar{7}2\bar{2} : 100$ (L. Nr. 310) zu gestatten, werden jene erraten, die hunderte guter Kristalle durchgemessen haben. Die andere Merkwürdigkeit betrifft *das Fehlen vieler Symbole mit verhältnismäßig einfachen Indizes*. So gibt es theoretisch 13 dihexagonale Prismen, deren Indizes unter 10 liegen. Am Calcit wurden hiervon nur 7 festgestellt, wogegen die drei andern Prismen, die noch gefunden wurden, zweistellige Indizes enthalten. Noch schlimmer steht es um die Bipyramiden. Unter den 14 ermittelten Formen dieser Art haben 9 einen zweistelligen Index. Mit lauter einstelligen Zahlen ließen sich aber 21 hierhergehörige Symbole zusammenstellen.

2. Die Kombinationspersistenz der Calcitformen

Zur Ermittlung der Kombinationspersistenz fallen nur Figuren mit verschiedenen Formen in Betracht. Wenn z. B. die Form $21\bar{3}1$ 59 mal als einziges kristallographisches Begrenzungselement des Calcits wiederkehrt, oder die Kombination $10\bar{1}0.01\bar{1}2$ auf 41 Zetteln notiert wurde, so zählt die eine wie die andere Ausbildungsart, trotz der vielfachen Wiederholung, für die Kombinationspersistenz nur einmal. An den der vollen Deutung unterzogenen 2547 Darstellungen (vgl. Tab. 2, S. 227) wurden 1728 Kombinationen gezählt, die sich durch Zahl und Art der Formen unterscheiden. Im Maximum kommen 15 Formen zu einer Kombination vereinigt vor. Eine Kombination von n Formen soll n -rangig heißen. Die durch Auszählung erhaltene Menge der verschiedenen Kombinationen vom Range n sei K_n . Wie die K_n für die 15 Werte von n variieren, ist aus Tab. 5 und Fig. 5 ersichtlich. Im Durchschnitt trifft es auf eine Kombination 4,56 Formen.

Tab. 5. Die Anzahl K_n der Kombinationen vom Range n samt den auf das Kombinationentotal von 1728 bezogenen %-Werten

n	K_n	%	n	K_n	%	n	K_n	%
1	49	2,84	6	174	10,07	11	21	1,22
2	209	12,09	7	139	8,04	12	9	0,52
3	369	21,35	8	52	3,02	13	6	0,35
4	363	21,01	9	38	2,20	14	4	0,23
5	271	15,68	10	21	1,22	15	3	0,17

Von jedem der 1728 Zettel wurde die Zahl der ermittelten Formen in Tab. 3 vermerkt. Nicht bloß zur Erleichterung der Kontrolle, sondern vor allem aus sachlichem Interesse wurde jeweils angegeben, wie oft eine Form in den Kombinationen vom Range $n = 1, 2 \dots 15$ auftrete. Die in der S-Kolonne stehende Zahl des Gesamtauftritts einer Form ist gleich der Summe der links davon stehenden Einzelposten. Werden alle Zahlen der Kolonne 1, 2, 3... für sich addiert, so liefern sie die Summen $s_1, s_2, s_3 \dots$, die im Endwert das 1-, 2-, 3-...

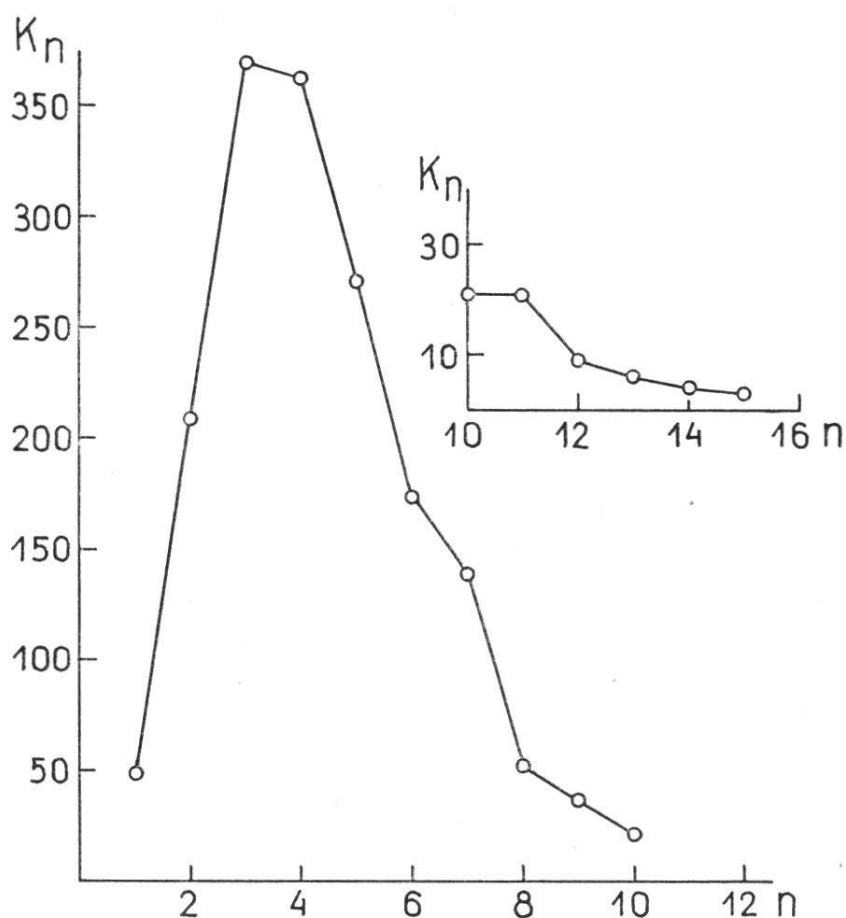


Fig. 5. Die Zahl K_n der Calcitkombinationen in Abhängigkeit von ihrem Range n . Die 10- bis 15rangigen Kombinationen sind rechts oben mit überhöhter Ordinate dargestellt.

15-fache der Zahlen $K_1, K_2, K_3 \dots K_{15}$ betragen. Überdies muß $\Sigma s_i = \Sigma S_i = 7884$ (vgl. Tab. 6) sein. Eine willkommene Kontrolle.

Daß 49 Formen selbständig auftreten, widerspricht jeder kristallographischen Erfahrung und erklärt sich einzig durch den Umstand, daß ältere Autoren die seltenen, in irgendeiner Kombination beobachteten Formen der Anschauung wegen auch einzeln darstellten. Vielen Zeichnungen ist mit gewisser Vorsicht zu begegnen. Die dargestellten Kombinationen entsprechen nämlich nicht immer einer wirklichen Naturbeobachtung, sondern eher einem pädagogischen Bedürfnis. In manchen Fällen galt es nämlich zu zeigen, wie zwei, drei oder mehr Formen sich in der Kombination gegenseitig beeinflussen. Flächenreichere Bilder können auch sogen. Sammelfiguren sein, welche die Gesamtheit der an einem Fundort etc. festgestellten Formen veranschaulichen und gegen die Jahrhundertwende in manchen Kreisen beliebt waren. Von den 49 « selbständigen » Formen sind nur 19 mehr als einmal gezeichnet worden ; an mehr als 5 % der 1728 verschiedenen Kombinationen beteiligen sich bloß 10, und von diesen hat gerade die Hälfte überindividuellen Charakter. Wenn nach abnehmender Häufigkeit geordnet, $10\bar{1}1, 21\bar{3}1, 01\bar{1}2, 40\bar{4}1, 02\bar{2}1, 32\bar{5}1, 21\bar{3}4, 13\bar{4}1, 8.8.\bar{1}6.3, 03\bar{3}2$ als wichtigste dieser Formen zu nennen sind, so wird sich der Mineralienliebhaber unwillkürlich fragen, wo er den letztgenannten vier, fünf Gestalten je einmal als einzigem Begrenzungselement des Calcits begegnet sei.

Mehr als die Hälfte der in Tab. 3 aufgeführten Formen sind äußerst selten. Durch das Figurenmaterial des Atlas sind überhaupt nur 435 belegt. Von diesen erscheinen 173 je einmal ; zweimal werden 71 Formen gezählt, dreimal 38. Der prozentuale Anteil dieser seltensten Formen macht an der Vollzahl der nachgewiesenen Formen 39,7 %, bzw. 16,3 und 8,7 % aus. Wirklich häufige Formen können demnach nur in ganz beschränkter Anzahl auftreten. So verwundert es nicht, daß die Gesamtheit der überindividuellen Formen nicht einmal 2 % der an den Atlasbildern nachgewiesenen Formen erreicht.

Die seltensten Formen sind an den hochrangigen Kombinationen naturgemäß stärker beteiligt als an jenen von niedrigerem Rang. Doch fehlen sie auch diesen nicht. Die genaue Analyse der Tab. 3 beweist sogar, daß sie ihnen in beachtlicher Menge eigen sind. Das Auszählungsergebnis ist in Tab. 6 zusammengefaßt. Darin bezeichnet n den Rang der Kombination ; nK_n nennt also die Gesamtzahl der die K_n

Tab. 6. Beteiligung der seltensten Formen an den n -rangigen Kombinationen

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
nK_n	49	418	1107	1452	1355	1044	973	416	342	210	231	108	78	56	45
I	1	8	16	20	29	21	30	10	17	1	10	3	4	1	2
II	2	3	9	11	21	16	17	11	11	10	14	3	7	4	3
III	—	7	21	15	11	13	14	3	11	1	4	3	7	2	2
total	3	18	46	46	61	50	61	24	39	12	28	9	18	7	7
%	6.2	4.3	4.2	3.2	4.5	4.8	6.3	5.8	11.4	5.7	12.1	8.3	23.1	12.5	15.6

aufbauenden Formen. Diese sind natürlich nur im Falle selbständiger Entwicklung ($n = 1$) voneinander verschieden. An den übrigen Kombinationen können sich die Formen mit $P > 0.06$ wiederholen. Wo und wie oft die ein-, zwei-, dreimal festgestellten Formen erscheinen, ist in den Reihen I, II und III angegeben. Es handelt sich um 282 Formen. Da sie in die 1728 Kombinationen von insgesamt 7884 Formen (= Summe aller nK_n) nur 429 mal ($= 173 + 2 \times 71 + 3 \times 38$) eingehen, berechnet sich der mittlere Anteil dieser seltenen Formen an der Gesamtzahl der in den Kombinationen vom Range n überhaupt auftretenden Formen zu 5.44 %. Wie aus Tab. 6 ersichtlich ist, schwankt der wirkliche Anteil zwischen 3.2 und 23.1 %. Da die flächenreichsten Kombinationen nur spärlich vertreten sind, lassen sich dafür keine zuverlässigen Aussagen machen. Im Mittel scheinen an ihnen die seltensten Formen nur etwa $1/7$ der beteiligten Formenzahl auszumachen.

Interessanter als die absolute Häufigkeit einer Form ist deren prozentuale Auftretenszahl in den 1728 Kombinationen. Darum sind zu allen S der Tab. 3 die sogen. *Kombinationspersistenzwerte* P mittels der Proportion

$$S : 1728 = P : 100$$

errechnet und in der P -Kolonne notiert. Daß zwei Dezimalen mitgeschleppt wurden, hängt nicht mit einem besondern Genauigkeitsmaß dieser Werte zusammen, sondern entspricht der Absicht, verschiedenen S -Zahlen auch verschiedene P -Größen zuzuordnen.

Nach Nigglicer Terminologie gehört keine der 539 Calcitformen zu den charakteristischen Leitformen, für die $P > 70$ ist. Eine überraschende Tatsache, die bisher nicht ihresgleichen hat. Nicht weniger überrascht die Feststellung, daß nur 8 der 539 aufgeführten bzw. 435 beobachteten Formen überindividuellen Charakter haben ($P > 10$). Fünf davon sind als selbständige Formen allbekannt (10 $\bar{1}$ 1, 21 $\bar{3}$ 1, 01 $\bar{1}$ 2, 40 $\bar{4}$ 1, 02 $\bar{2}$ 1); die drei andern (0001, 10 $\bar{1}$ 0, 11 $\bar{2}$ 0) können ihrer Natur nach

nicht selbständig auftreten. Das Nähere ist aus Tab. 10 und Fig. 7 ersichtlich.

Man ist zum vorneherein zur Annahme geneigt, daß sich an den flächenreichern Kombinationen die persistentesten Formen je in größerer Zahl zusammenfinden. Doch kommen an keiner der 1728 Kombinationen die 8 überindividuellen Formen in geschlossener Gesamtheit vor. Einzig die Zweierkomplexionen der hochpersistenten Formen werden mit allen ihren 28 Möglichkeiten am Untersuchungsmaterial festgestellt. Der Raum gestattet es nicht, auf die große Fülle der verwirklichten oder denkbaren Fälle einzugehen. Tab. 7 faßt die wesentlichsten Tatsachen zusammen. Die Zahlen geben an, wieviele Prozent der linksstehend genannten Gesamtmenge K_n der n -rangigen Kombinationen ν -zählige Komplexionen der 8 überindividuellen Formen enthalten. Die Maxima sind durch Kursivdruck hervorgehoben. Rechts außen ist die prozentuale Verteilung jener 102 Kombinationen aufgeführt, die sich ausschließlich aus individuellen Formen zusammensetzen. Die wichtigsten Tatsachen finden in folgenden Regeln kurzen Ausdruck. a) Abgesehen von den 44 «selbständigen» Formen des Atlas, die individuellen Charakter haben, gibt es 58 — zumeist einfache — Kombinationen ohne hochpersistente Formen. b) An keiner Kombination von 8 und mehr Formen fehlen individuelle Formen. c) Je

Tab. 7. Prozentuale Beteiligung der ν -zähligen Komplexionen der 8 überindividuellen Formen an den 1- bis 15rangigen Kombinationen

n	K_n	Zähligkeit der Komplexionen überindividueller Formen							Komb. rein indiv. Formen
		1	2	3	4	5	6	7	
1	49	10,20							89,80
2	209	70,81	12,92						16,27
3	369	27,64	56,91	11,38					4,07
4	363	10,74	36,09	44,35	7,44				1,38
5	271	5,17	20,66	37,64	29,89	6,64			—
6	174	0,57	13,22	34,48	31,61	16,67	1,72		1,73
7	139	2,16	5,04	22,30	36,69	22,30	10,79		0,72
8	52	—	9,62	11,53	42,31	23,08	11,53	1,92	—
9	38	2,63	7,89	28,95	26,32	18,42	15,78	—	—
10	21	—	—	19,05	23,81	33,33	19,05	4,76	—
11	21	—	—	23,81	33,33	28,57	14,29	—	—
12	9	—	11,11	11,11	11,11	44,44	11,11	11,11	—
13	6	—	—	50,00	33,33	—	16,67	—	—
14	4	—	—	—	—	50,00	50,00	—	—
15	3	—	—	—	33,33	33,33	33,33	—	—

formenreicher die Kombination ist, umso seltener zeigt sich das Auftreten der kleinzahligen Komplexionen von Hauptformen; die Zahlenlücke links unten in Tab. 7 ist Beweis dafür. d) Entsprechend dem starken Persistenzunterschied der nicht individuellen Formen besteht in den Kombinationen von mittlerer Reichhaltigkeit eine auffallende Bevorzugung der Komplexionen von vier Hauptformen. e) Aus dem gleichen Grund bestehen 3- bis 6-rangige Kombinationen mit zunehmender Kompliziertheit immer seltener aus bloßen Hauptformen, d. h. in den entsprechenden Kolonnen werden die obersten Zahlen von links nach rechts immer kleiner. f) Die höchstrangigen Kombinationen sind so spärlich vertreten, daß allgemein gültige Aussagen nicht mehr erlaubt sind.

Es bietet ein gewisses Interesse, die Formen, welche Goldschmidt in die Gruppen I und II unterteilt hat, mit der dafür berechneten Persistenz in Zusammenhang zu bringen. In Tab. 8 ist das durchgeführt. Von den 149 sichern Formen (Nr. 47 zweimal gezählt; vgl. S. 241) haben 96, d. h. ungefähr zwei Drittel, eine Persistenz $P < 1$. Drei

*Tab. 8. Anzahl der Formen gegebener Persistenz,
die zur Goldschmidtschen Gruppe I oder II gehören*

P	I	II	P	I	II	P	I
0	3	101	1,22	1	—	3,30	1
0,06	14	159	1,27	1	—	3,36	2
0,12	12	59	1,33	2	—	3,53	1
0,17	6	32	1,39	1	1	3,70	1
0,23	4	14	1,45	1	—	3,88	1
0,29	4	12	1,56	1	—	4,46	1
0,35	11	2	1,62	2	—	5,56	1
0,41	7	2	1,68	1	—	5,73	1
0,46	4	3	1,85	1	—	5,90	1
0,52	6	2	2,03	—	1	6,60	1
0,58	8	1	2,14	1	—	7,35	1
0,64	2	—	2,20	2	—	9,26	1
0,69	7	—	2,26	2	—	18,11	1
0,81	3	—	2,37	1	—	18,52	1
0,87	2	—	2,43	1	—	25,58	1
0,93	1	1	2,60	1	—	29,17	1
0,98	3	—	2,72	1	—	39,00	1
1,10	2	—	2,89	2	—	39,93	1
1,16	4	—	2,95	1	—	40,10	1
			3,01	2	—	47,86	1

konnten an den Atlasfiguren überhaupt nicht nachgewiesen werden. Nur für 14 ist $P > 5$. Von den 390 nicht sichern Formen, zu denen, außer L. Nr. 126, jene gerechnet werden, die in Goldschmidts Tabelle fehlen (vgl. hierzu S. 240 ff.), erscheinen am untersuchten Bildmaterial 101 nie und 218 höchstens zweimal. 70 werden 3- bis 24 mal gezählt. An die Persistenz $P = 2,03$ der komplizierten Form 34.37.71.12 reichen 114 Formen aus I nicht heran.

3. Fundorte und Fundortspersistenz

Zu vielen Figuren hat Goldschmidt Fundorte angegeben. Gelegentlich werden sogar für eine Nummer zwei oder drei Vorkommen genannt. Die Fundorte des Goldschmidtschen Atlas sind in Tab. 9

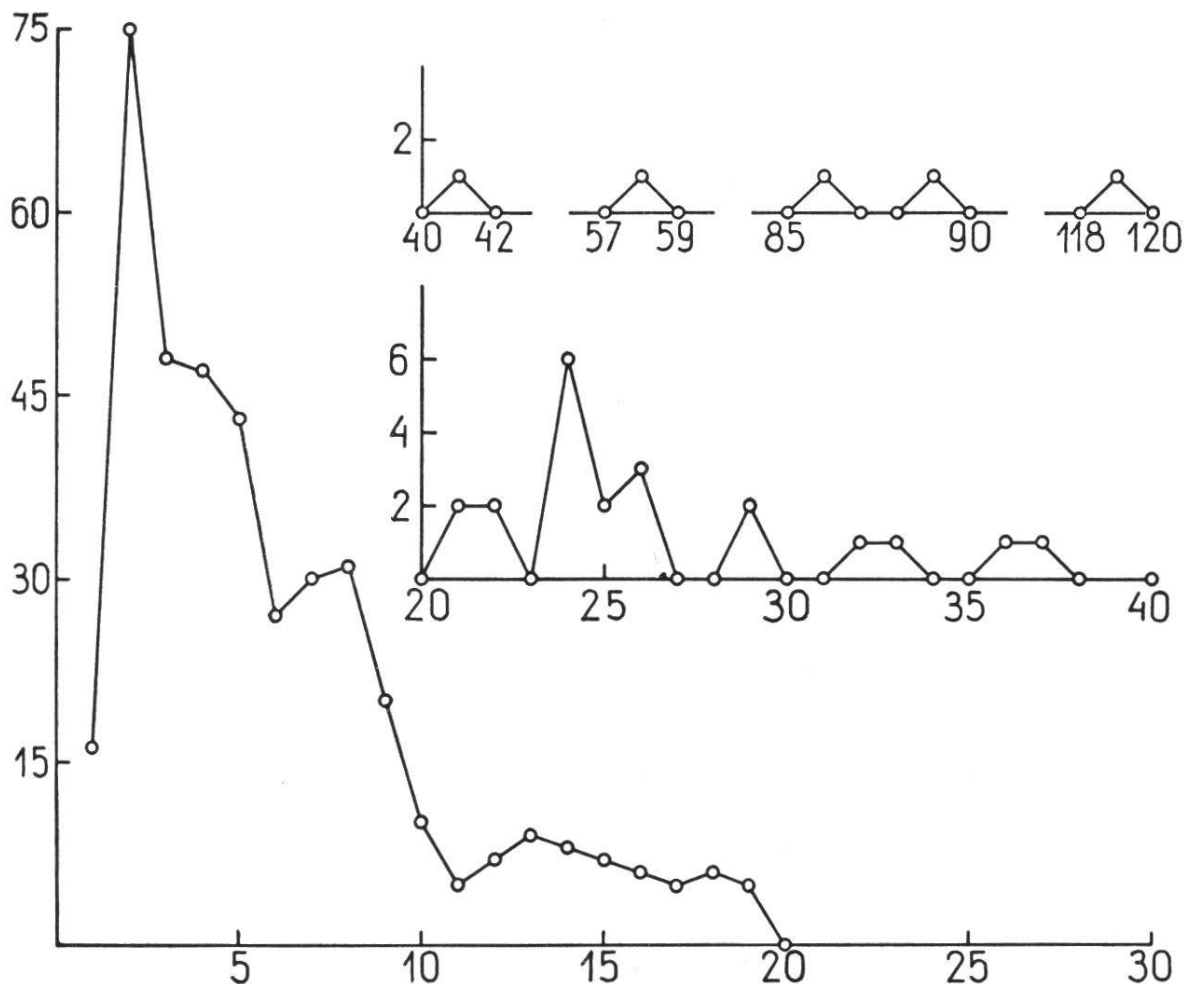


Fig. 6. Die Calcitfundorte gleicher Formenzahl. Die Ordinate besagt, an wievielen Fundstellen die als Abszisse notierte Formenzahl ermittelt wurde. Die Formen selber können unter sich verschieden sein. Da die Formenzahlen keine lückenlose Folge bilden, ist die x-Achse dreimal unterbrochen. Für die formenreichen Fundorte mußte die Ordinate im Interesse einer anschaulichen Darstellung überhöht werden.

*Tab. 9. Die Calcitfundorte des Atlas
und die Zahl der für jeden Fundort ermittelten Formen*

1. Agaëte (Canar Ins.)	25	49. Bölet	15	97. Dannemora	2
2. Ahrn	5	50. Bölle	5	98. Dauphiné	7
3. Ahrntal	6	51. Bougy	1	99. Denée	9
4. Albino	5	52. Bourges	6	100. Derbyshire	86
5. Algrange	7	53. Bowling Quarry	22	101. Dettingen	5
6. Allmendingen	4	54. Boyleston Quarry	17	102. Deutschland	4
7. Alma	2	55. Branik	5	103. Devill Hills	2
8. Alston Moor	13	56. Bräunsdorf	13	104. Devonshire	8
9. Altens Kupferwerk	2	57. Brevig	5	105. Dockra Quarry	13
10. Andreasberg	119	58. Bristol	7	106. Dognacska	2
11. Angers	11	59. Bruniquel	9	107. Dompierre	3
12. Antwerp	12	60. Burn of Summery	2	108. Dortmund	4
13. Arendal	26	61. Cadder Pits	2	109. Drassdorf	3
14. Argentine	3	62. Caen	4	110. Dufton	8
15. Arlberg Tunnel	16	63. Callander	8	111. Dünsberg	9
16. Arnold Hill	8	64. Calton Hill	1	112. Egremont	13
17. Arquennes	6	65. Cambo	3	113. Eisenerz	1
18. Arran	3	66. Campbelton Loch	5	114. Elba	1
19. Ashgrove Quarry	5	67. Carrara	7	115. Engis	18
20. Aunis	1	68. Castagna-moro	2	116. England	14
21. Auxelles	3	69. Castelnaudary	7	117. Erbray	6
22. Babel Oued	2	70. Catskill	10	118. Essex	2
23. Badenweiler	6	71. Celadna	2	119. Eyam	3
24. Bad Lands	4	72. Central City	4	120. Farges	2
25. Baidar Tor	3	73. Challezeule	8	121. Färöer	6
26. Bamle	3	74. Chamonix	2	122. Fassa	9
27. Basel	2	75. Chilson Lake	8	123. Fayetteville	6
28. Bäsinge Kupfergrube	9	76. Chokier	18	124. Fee Donald Mine	19
29. Bath	9	77. Clamecy	9	125. Feroë	2
30. Bathgate Hills	5	78. Claustal	2	126. Fiesch	2
31. Bay Vein	13	79. Clermont-Ferrand	4	127. Fillols	2
32. Beith	7	80. Collonges	4	128. Floitental	4
33. Belfort	7	81. Collongette	2	129. Forgandenny	11
34. Bellevue	5	82. Combe de la Selle	2	130. Fort Point	6
35. Beresowsk	4	83. Comblain	4	131. Framont	14
36. Bergenhill	16	84. Conilla	2	132. Frankreich	2
37. Beschert Glück	4	85. Cornwall	2	133. Freiberg	24
38. Bex	2	86. Corstorphine Hill	2	134. Friesach	5
39. Biber	2	87. Courniou	6	135. Fuglö	2
40. Bigrig Mine	4	88. Couson	11	136. Furokura	8
41. Binny Craig	5	89. Couzon	18	137. Galena Limestone	15
42. Bisbee	4	90. Craig Park Quarry	8	138. Garrigill	21
43. Bishopton	10	91. Crèches	7	139. Gastein	2
44. Blaton	15	92. Crispalt	2	140. Geodha Tuill	2
45. Blaubeuren	4	93. Crown Point	1	141. Gersdorf	4
46. Bleiberg	16	94. Cumberland	37	142. Gie-uisg Geo	8
47. Bogoslowsk	15	95. Cziklowa	2	143. Giovanni Bonu	9
48. Bojcza	4	96. Dangolsheim	6	144. Glen Arbuck	3

145. Glenariff Valley	2	196. Kemencze	6	247. Maybell Mine	8
146. Glen Crieve	17	197. Kilmalcolm	24	248. Meallmore	4
147. Glen Farg	7	198. Kilpatrik	2	249. Mexico	3
148. Glens Falls	8	199. Kincraig	10	250. Mindouli	6
149. Godhavn	5	200. Kinkell	7	251. Mineville	4
150. Gorno	5	201. Kirebinsk	1	252. Mitsu Sawa	9
151. Götland	8	202. Kis Strazsahegy	12	253. Moldawa	8
152. Gotthard	2	203. Kleinlinden	8	254. Moldmines	3
153. Gotzenalp	1	204. Klein-Schwab'bg	15	255. Montecatini	29
154. Gourock	8	205. Klitschinskoj	3	256. Montecchio Magg.	15
155. Grand Cour	4	206. Kongsberg	24	257. Monteponi	2
156. Grenoble	5	207. Konnerudkollen	6	258. Montreal	3
157. Gross-Rombach	7	208. Körös Mezö	9	259. Mt. Saint-Martin	4
158. Gross-Sachsenheim	2	209. Kotterbach	6	260. Mugdock Tunnel	5
159. Gryffe Waterworks	4	210. Kuchelbad	4	261. Muirkirk	2
160. Guanajuato	19	211. Kühles Tal	8	262. Mull	4
161. Gustafsberg	7	212. Labassère	3	263. Münstertal	14
162. Gyalar	2	213. Lake Superior	89	264. Muszari	7
163. Harris Bed	10	214. Lancashire	9	265. Naila	2
164. Harz	41	215. Landlies	6	266. Nakerdluk	2
165. Harzgerode	1	216. Langbanshyttan	14	267. Nanterre	3
166. Hausach	8	217. Langö	7	268. Narsarsuk	8
167. Heilem	4	218. La Prugne	3	269. Nertschinsk	1
168. Hesselkulla	9	219. La Rochelle	3	270. New Baltimore	3
169. Hettingen	13	220. Leadhills	15	271. Niederbronn	5
170. Hilderston Hill	4	221. Leogang	5	272. Nieder-Rabenstein	6
171. Hille	7	222. Leuthen	2	273. Nilvange	6
172. Hillsboro	12	223. Lincoln	5	274. Nîmes	3
173. Himmelsfürst	3	224. Lindener Mark	7	275. Norberg	26
174. Hlubotschep	6	225. Loch Tay	2	276. Nordmarken	26
175. Hofhaina	3	226. Long Craig	1	277. Norwegen	9
176. Hollersbach	5	227. Louverné	22	278. Oberscheld	33
177. Howes Cave	17	228. Lugton Quarry	10	279. Oberschelden	5
178. Hoy	4	229. Lyon	1	280. Oberstein	18
179. Hudson	3	230. Lyon Mountain	32	281. Ofen	5
180. Hüttenberg	2	231. Mabie	3	282. Offenbanya	3
181. Jarow	8	232. Machrihanish	7	283. Oisans	11
182. Iberg	3	233. Maderanertal	11	284. Ophir	2
183. Jersey City	8	234. Magus Muir	3	285. Orkusak	2
184. Iluilek	5	235. Malmberg	8	286. Oestergarmhorn	7
185. Indien	3	236. Marbach	4	287. Owener Bölle	12
186. Joachimstal	6	237. Maria Remete	5	288. Oxbow	3
187. Joplin District	36	238. Mariatrost	9	289. Pallaflat	4
188. Irland	2	239. Marienberg	2	290. Paris	1
189. Isère, Dep.	14	240. Markkirch	14	291. Pau	9
190. Island	8	241. Maronne	9	292. Pentland Hills	4
191. Islay	2	242. Matlock	8	293. Perouse	2
192. Kadainskoj	2	243. Matyasberg	5	294. Perrières	3
193. Kaiserstuhl	7	244. Matyas Hegy	5	295. Pfaffenberg	1
194. Kandern	8	245. Maursmünster	3	296. Pfirt	6
195. Kelley's Island	8	246. Maxen	3	297. Phenixville	2

298. Piperhill Quarry	3	343. Sala (Steiermark)	4	388. St. Sylvestre	2
299. Piquette d. Lids	2	344. Salgo Tarjan	5	389. Taberg	8
300. Piszke	9	345. Salisbury Crag	2	390. Tajowa	3
301. Plainfield	9	346. Salzburg	2	391. Tankerville Mine	2
302. Plymouth	5	347. Sandend	5	392. Tatabanya	2
303. Porte de France	8	348. Saratoga	10	393. Terlingua	12
304. Porto Ferrajo	5	349. Sarrabus	13	394. Tharandt	10
305. Potosi	8	350. Savenne	6	395. Thüringen	2
306. Pouilly	5	351. Schapbachthal	8	396. Tokod	3
307. Prada lunga	9	352. Schemnitz	16	397. Tonnère	3
308. Prag	4	353. Schneeberg	3	398. Torocko	6
309. Prettau	17	354. Schottland	5	399. Tour de Boulade	5
310. Preven	3	355. Schwarzwald	5	400. Traversella	21
311. Pribram	13	356. Schwaz	5	401. Trentschin	4
312. Priszke	7	357. Seilles	6	402. Treshnish Islands	2
313. Puy de Dôme	6	358. Sequache Cty.	4	403. Turinsk	7
314. Quiraing	3	359. Sermersok	1	404. Türkei	4
315. Rackwick	4	360. Shullsburg	5	405. Ungarn	10
316. Raibl	4	361. Sibirien	2	406. Union Springs	19
317. Raith	13	362. Simplon	8	407. Unst	3
318. Rancié	2	363. Skottfäng	7	408. Uphall	5
319. Rashielee Quarry	7	364. Slichov	5	409. Utö	24
320. Ratho	3	365. Smeinogorsk	4	410. Vars	3
321. Rauris	9	366. Smith's Basin	18	411. Vassvik	4
322. Reckingen	2	367. Smoky Hill Fluss	2	412. Veillard	5
323. Reichenstein	5	368. Sobul Hill	3	413. Vesuv	3
324. Reichenweiher	3	369. Somerset	2	414. Vialas	12
325. Reichshofen	6	370. Sommerville	16	415. Villers en Fagne	19
326. Renfrewshire	6	371. South Bethlehem	12	416. Vimport	4
327. Rezbanya	4	372. Sulzbachgraben	3	417. Virgilina	5
328. Rhisnes	58	373. Szobb	2	418. Visby	14
329. Riedlingen	10	374. Stank Mine	6	419. Waadt	3
330. Rioumaou	3	375. Station Quarry	7	420. Waagö	2
331. Rödefjord	16	376. St. Blasien	10	421. Walls	2
332. Rokahegy	7	377. Sterling Bush	7	422. Wanlockhead Mines	25
333. Romanèche	17	378. Ste-Croix-Mines	4	423. Weiler	4
334. Rondout	29	379. St. Gertraud	4	424. Westmanhaven	1
335. Rossie	24	380. St. Julien (Gard)	7	425. Westmoreland	4
336. Rozay	7	381. St. Julien du Slt.	4	426. West Paterson	19
337. Rumigny	2	382. St. Marc	5	427. Württemberg	2
338. Russland	2	383. Ste-Marie-Mines	24	428. Yellowstone Park	2
339. Rutland Cavern	2	384. St. Martin (Loire)	7	429. Zabern	5
340. Sachsen	14	385. St. Pankraz	2	430. Zellerfeld	4
341. Saghegy	5	386. Stromberg	7	431. Zsolnatarno	2
342. Sala (Schweden)	8	387. Strontian	18	432. Zweibrücken	2

(von einigen Sonderfällen abgesehen) alphabetisch zusammengestellt. Die Schreibweise folgt der Vorlage und ist darum z. T. etwas eigenartig. Von der Akzentsetzung wurde öfters abgesehen. Im ganzen sind 432

Lokalitäten erwähnt (im Register zu Bd. 1-55 der Zeitsch. f. Kr. fehlen rund $\frac{2}{5}$). Ihre Bestimmtheit und gegenseitige Abgrenzung ist in mehreren Fällen anfechtbar (z. B. Bölle bei Oven und Owener Bölle). Einzelfundorte und Fundortgruppen überschneiden sich. Immerhin lockt die ansehnliche Zahl, welche fast genau einem Viertel der statistisch erfaßten Kombinationen gleichkommt, zur Ermittlung der Fundortpersistenz. Wie Tab. 9 und Fig. 6 zu entnehmen ist, tritt es auf die einzelnen Fundorte eine unterschiedliche Zahl von Formen; sie variiert zwischen 1 und 119. Am häufigsten sind die Fundorte mit 2 Formen. Im Mittel kommen 7,98 Formen auf den Fundort (gegenüber 4,56 Formen pro Kombination). Wie oft jede einzelne Fläche an den 432 Fundorten gezählt wird, ist in Tab. 3 unter Σ angegeben. Daneben stehen die daraus gemäß der Proportion

$$\Sigma : 432 = F : 100$$

berechneten *Fundortpersistenzen* F.

Die F- und P-Werte der Tab. 3, welche beide ein Maß für die Wichtigkeit der Formen sein können, stehen nicht in einfacher Bezie-

Tab. 10. Reihenfolge der nichtindividuellen Calcitformen
in der P- und F-Bewertung

	Reihen- folge	Kombinationen Form	P	Reihen- folge	Fundorte Form	F
Leitformen		—	—		—	—
Nebenleitformen		—	—	A	02 $\bar{2}$ 1	68,7
		—	—	B	10 $\bar{1}$ 1	61,6
		—	—	C	01 $\bar{1}$ 2	55,8
		—	—	D	21 $\bar{3}$ 1	54,8
		—	—	E	10 $\bar{1}$ 0	50,7
	a	10 $\bar{1}$ 0	47,8		—	—
	b	10 $\bar{1}$ 1	40,1		—	—
Ergänzungsformen	c	21 $\bar{3}$ 1	39,9		—	—
		—	—	F	40 $\bar{4}$ 1	39,5
	d	01 $\bar{1}$ 2	39,1		—	—
	e	40 $\bar{4}$ 1	29,1		—	—
		—	—	G	11 $\bar{2}$ 0	27,3
	f	02 $\bar{2}$ 1	25,6		—	—
Spezialformen		—	—	H	0001	23,2
	g	0001	18,5		—	—
	h	11 $\bar{2}$ 0	18,1		—	—
		—	—		32 $\bar{5}$ 1	17,4
		—	—		13 $\bar{4}$ 1	12,7
		—	—		21 $\bar{3}$ 4	12,3
		—	—		31 $\bar{4}$ 5	10,4

hung zueinander, da die Kollektive, welche ihnen zugrunde liegen, weitgehend verschieden sind. Während z. B. eine bestimmte Kombination für die Berechnung von P nur einmal zählt, kommt sie für den F-Wert so oft in Betracht, als verschiedene Fundorte dafür angegeben sind. Andererseits fallen sämtliche Figurennummern ohne Fundortsangabe für die F-Berechnung dahin. So wird es verständlich, daß die F- und P-Werte einander nicht streng parallel laufen. Auffallende Umstellungen in den beiden Wertereihen — wenigstens für die wichtigsten Formen — sollten allerdings, wenn die Nigglichschen Auffassungen voll zu Recht bestehen, gewisse Grenzen nicht überschreiten. Bisher scheinen sie es auch nie getan zu haben. Merkwürdigerweise liegen aber für den Calcit die P- und F-Werte der überindividuellen Formen, deren Zahl beim Fundortskollektiv um vier größer ist als beim Kombinationskollektiv, so weit auseinander (Tab. 10), daß eine überzeugende Korrelation nur schwer nachzuweisen ist (Fig. 7). Wahrscheinlich ist die Strukturverschiedenheit der beiden Kollektive hieran schuld. Während nämlich die Kombinationen vom Range 2, 3... 7,

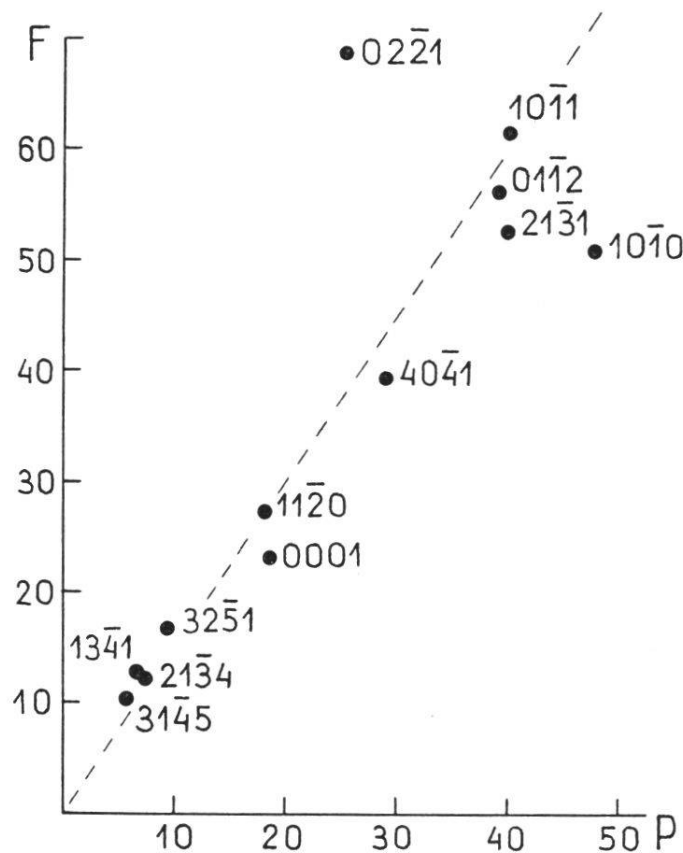


Fig. 7. Beziehung zwischen den P- und F-Werten der 8 wichtigsten Calcitformen. Im Durchschnitt — die überraschenden Abweichungen dürfen nicht übersehen werden — ist $2F \sim 3P$. Die schiefe Linie deutet diese Beziehung an.

deren durchschnittliche Formenzahl mit 4,1 dem Gesamtmittel von 4,6 recht nahe kommt, nach Tab. 7 eine sehr ausgeglichene Beteiligung der wichtigsten Formen aufzeigen, vermehrt die hohe Zahl der Fundorte mit 1-10 Formen — sie machen 80 % sämtlicher Fundorte aus — das Gewicht der an ihnen begreiflicherweise besonders reich vertretenen Formen höchster Persistenz weit mehr, als es bei den Kombinationen der Fall ist. Natürlich braucht diese Gewichtssteigerung nicht für alle Hauptformen in gleichem Maße zu geschehen. Das Spaltungsrhomboeder $10\bar{1}1$ behauptet in beiden Bewertungen den zweiten Rang, während die Umstellung für $02\bar{2}1$ erstaunlich bleibt. Werden gemäß ihrer Reihenfolge die acht überindividuellen P-Formen mit a, b ... h numeriert und die F-Formen mit A, B ... H, so gilt die Zuordnung :

a	b	c	d	e	f	g	h
E	B	D	C	F	A	H	G

Daß bei dieser Folgeverschiedenheit der Hauptformen es keinen Sinn hat, auf die Mittelwerte der beiden Persistenzarten abzustellen, braucht nicht weiter erläutert zu werden. Dagegen darf als wichtig gelten, daß es hier wie dort um die gleichen Formen geht. Hierin scheint eine wesentliche Eigentümlichkeit der Calcitmorphologie zu liegen. Freilich enthält die F-Bewertung noch vier weitere Spezialformen : $32\bar{5}1$, $13\bar{4}1$, $21\bar{3}4$ und $31\bar{4}5$. Von der letztern abgesehen, kommen sie auch

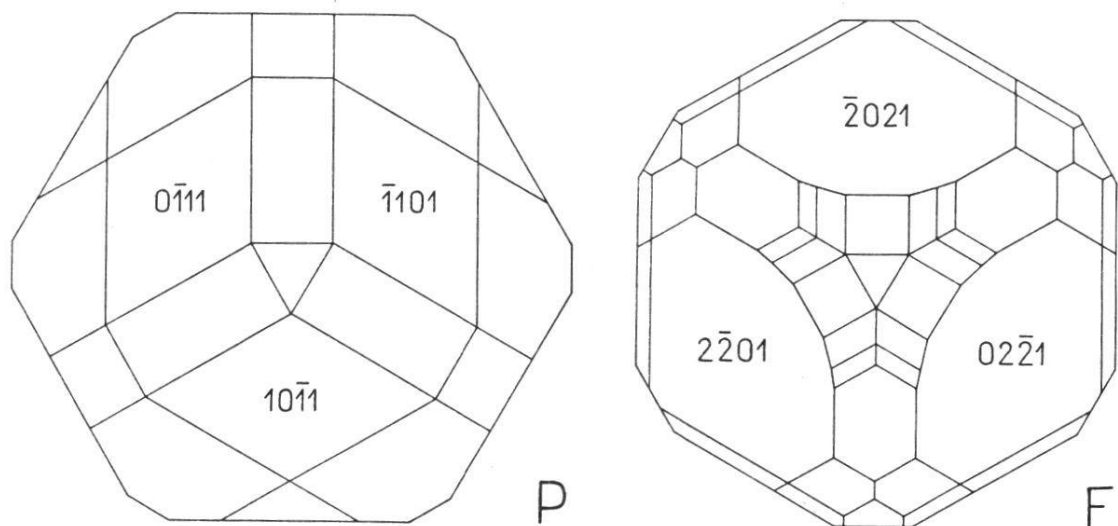


Fig. 8. Habitusbilder zur Veranschaulichung der überindividuellen Calcitformen. Die Flächengröße ist so gut als möglich der Persistenzzahl proportional gesetzt. P ist darum als prismatisch, F aber als rhomboedrisch zu betrachten.

mit den P-Werten sofort hinter den Spezialformen. Es besteht also in den beiden Reihenfolgen gerade hier die schönste Parallelität. Vor 3145 würden sich in der P-Reihe, nur wenig nach oben verschoben, noch 0332 und 8.8.16.3 einstellen. Da die P-Werte wegen der hohen Bezugzahl von 1728 durchwegs kleiner sind als die F-Werte, die auf 432 bezogen sind, so reicht es bei den fraglichen Formen nicht mehr zur Eingliederung unter die Spezialformen.

Zur Veranschaulichung der in Tab. 10 zusammengestellten Zahlen dienen die Habitusbilder der Fig. 8, welche die Gesamtheit der überindividuellen P- und F-Formen enthalten. Durch die Flächengrößen wurde versucht, den Persistenzunterschieden einigermaßen gerecht zu werden. Aus diesem Grunde ist die Figur P prismatisch zu sehen, F aber rhomboedrisch mit nur geringer Abstumpfung der Randkanten durch das Prisma 1120.

C. Die Hauptzonen des Calcits

1. Schematische Dreiecksprojektion der drei- und vierstellig symbolisierten Calcitformen

Zwecks einer ersten Orientierung wurden sämtliche Formen, deren P- oder F-Werte größer als 5 sind, in stereographischen Projektionsbildern zusammengestellt (Fig. 9 P und F). Sofort zeigt sich die überragende morphologische Bedeutung der Kanten des Grundrhomboeders und seiner Schnittlinien mit der Basis, d. h. $[\bar{1}011]$ und $[1\bar{2}11]$. Im Vergleich zu ihnen folgen die andern Zonen erst in beträchtlichem Abstand. Für einen vollen Einblick in die Zonenverhältnisse des Calcits genügen die Möglichkeiten des stereographischen und gnomonischen Projektionsverfahrens nicht; die schematische Dreiecksprojektion kommt allein in Frage. Gemäß einer mehrfach erprobten Erfahrung wurde das rechtwinklige Dreieck dem gleichseitigen vorgezogen. In Fig. 10 sind sämtliche 539 Formen des Calcits in viergliedriger Symbolisierung dargestellt. Das einzige Dreieck 1010 als 100, 0110 als 010, 0001 als 001 genügt, um alle Formen zu erfassen. Der dritte Index, der als negative Summe der beiden ersten überflüssig ist und nur zur gleichartigen Bezeichnung zusammengehöriger Flächen dient, darf ohne Bedenken übergangen werden. Mit Ausnahme des hexagonalen