

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 32 (1952)

Heft: 1

Artikel: Morphologische Wichtigkeit der Kristallformen des Miargyrites

Autor: Kutina, Jan

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-25824>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

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

Morphologische Wichtigkeit der Kristallformen des Miargyrites

Von *Jan Kutina*, Praha

Auszug

Es wurde die Diskussion der morphologischen Wichtigkeit der Formen im Sinne von P. NIGGLI und R. L. PARKER durchgeführt nach p , $p[g]$, $\gamma_1 \gamma_2 \gamma_3$ -Werten für Miargyrit aus den einzelnen Lokalitäten und die durchschnittliche morphologische Wichtigkeit der Formen des durchstudierten Stoffes mit Rücksicht auf die Kombinationspersistenz, sowie auf die habituelle Wichtigkeit der Formen nach $P[G]_{av}$ -Werten festgesetzt¹⁾: $c\langle 001\rangle$, $a\langle 100\rangle$, $o\langle \bar{1}01\rangle$, $s\langle 211\rangle$ und $t\langle 111\rangle$, $g\langle \bar{3}13\rangle$, $d\langle 311\rangle$, $i\langle \bar{3}11\rangle$, $\omega\langle 011\rangle$, $k\langle 124\rangle$, $\gamma\langle \bar{4}14\rangle$, $\beta\langle 013\rangle$, $\varphi\langle 411\rangle$, $\psi\langle \bar{4}13\rangle$, $m\langle 101\rangle$, $\sigma\langle \bar{2}11\rangle$, $x\langle \bar{1}22\rangle$, $b\langle 010\rangle$ usw. (Abb. 1). Bewerten wir ebenfalls die sich regelmässig wiederholende parallele resp. hypoparallele Verwachsung nach $\langle 100\rangle$, sollte sodann in der Reihe der morphologischen Wichtigkeit eher die Form $\langle 100\rangle$ den ersten Platz und die Form $\langle 001\rangle$ den zweiten Platz einnehmen.

Nach graph. Darstellung — Abb. 1 — wurden die Unterschiede der maximalen und minimalen $p[g]$ -Werte der einzelnen Formen verfolgt. Für diese Differenzen wurde die Bezeichnung $D_{p[g]}$ eingeführt, wobei $D_{p[g]} = p[g]_{max.} - p[g]_{min.}$. Die Grösse der $D_{p[g]}$ -Werte gibt an, wie weit die einzelne Form den Einflüssen des Milieus unterliegt.

Aus der gesamten Reihenfolge der morphologischen Wichtigkeit der Formen für Miargyrit geht eine Reihe charakteristischer Zeichen hervor, die nicht das Ergebnis lokaler Entstehungs-Bedingungen sind, z. B.: Form $\langle 111\rangle$ besetzt in der Reihe der morphologischen Wichtigkeit den fünften, wogegen Form $\langle \bar{1}11\rangle$ erst den 23. Platz. Form $\langle \bar{1}01\rangle$ steht am dritten Platz, dagegen Form $\langle 101\rangle$ erst am 15. Platz. Klinopinakoid ist gleichfalls morphologisch weit unterdrückt (18. Platz).

Eine Reihe Erscheinungen, besonders die unbedeutende morphologische Bedeutung der positiven Einheits-Hemipyramide, der grosse Mangel an Prismen u. ähnl., erhebt den Verdacht auf die Richtigkeit der Stellung des Miargyrites (Miller-Lewis-Position) und führt zur Forderung der systematischen Diskussion des Haüy-Bravais-Gitters und zur Applikation des Donnay-Harker-Gesetzes.

¹⁾ $P[G]_{average}$ -Werte stellen den arithmetischen Durchmesser aus $p[g]$ -Werten der einzelnen Lokalitäten dar. Vergleiche die Anmerkung auf Seite 164.

Einleitung

Miargyrit AgSbS_2 wurde auf Grund der morphologischen Forschung als monoklin-prismatisch bezeichnet und bisher wurden für ihn im ganzen neun verschiedene Positionen vorgeschlagen. V. ROSICKÝ, im Jahr 1912, in der bisher gründlichsten Studie über den Miargyrit, vergleicht diese 9 Positionen und begründet, dass die Miller-Lewis-Position der Forderung am besten entspricht, nämlich, dass die morphologisch wichtigsten Formen die einfachsten Symbole haben. V. GOLDSCHMIDT, in Winkeltabellen (1897), benützte die Miller-Lewis-Position in seiner Studie über die Isomorphie des Lorandites mit Miargyrit (1899), diskutiert aber schon für Miargyrit vier neue Positionen. In jüngeren Arbeiten als in der Studie von V. ROSICKÝ (1912) wurde durchwegs die Miller-Lewis-Position angewandt (E. V. SHANNON 1929, J. MURDOCH 1939), inbegriffen die neue Ausgabe Dana's System of Mineralogy (1946).

Die Lösung der Richtigkeit dieser Position nach dem Bravais- oder Donnay-Harker-Gesetz wurde bisher nicht durchgeführt.

In der Miller-Lewis-Position beobachten wir einen auffallenden Mangel morphologisch wichtiger Prismen. Am Miargyrit wurde bisher nur ein Prisma $\langle 210 \rangle$ festgestellt, welches eine sehr seltene Form darstellt. Demgegenüber nehmen einige Formen komplizierterer Indexe einen morphologisch wichtigen Platz ein, z. B. Form $\langle \bar{3}13 \rangle$. Die positive Einheits-Hemipyramide $\langle \bar{1}11 \rangle$ ist nicht morphologisch wichtig.

Beim Messen sowie beim Berechnen der Formen stiessen die Autoren auf bedeutende Schwierigkeiten. Als häufigste Erscheinung beobachten wir hie und da eine bedeutende Unstimmigkeit der gemessenen und berechneten Werte, auch bei sehr gut entwickelten Flächen. Soweit die Forscher solche Unstimmigkeiten nicht eingehend diskutierten, stossen wir in ihren Arbeiten auf nicht annehmbare Winkeldifferenzen (z. B. in der Arbeit von E. SHANNON). Aus anderen Ungleichmässigkeiten führt z. B. V. ROSICKÝ eine häufige Vorherrschaft oder zumindest eine bezeichnende Entwicklung der selteneren Formen an, Verschiebung ganzer Flächen-Komplexe aus den Zonen und der normalen Lage, sogar auch um mehrere Grade, Zerschlagen der Flächen in zwei und mehrere Partien (besonders in der orthodomatischen Zone) usw. V. ROSICKÝ schreibt grösstenteils diese Unregelmässigkeiten der hypoparallelen Verwachsung zu.

W. HOFMANN (1938) benützte zum Studium der Struktur des Miargyrites zwei ringsum entwickelte Kristalle aus Bräunsdorf und gelangte in der Miller-Lewis-Position zu den Grössen der Elementarzelle:

$$a_0 = 13,17 \pm 0,03 \text{ \AA}$$

$$b_0 = 4,39 \pm 0,01 \text{ \AA}$$

$$c_0 = 12,83 \pm 0,03 \text{ \AA}$$

Das Verhältnis der Parameter, abgeleitet von diesen Gitterkonstanten, stimmte im ganzen zufriedenstellend mit den morphologisch ermittelten Lewis-Dana-Elementen überein:

$$\text{Lewis-Dana} \quad a : b : c = 2,99449 : 1 : 2,90951$$

$$\text{Hofmann} \quad a_0 : b_0 : c_0 = 3,000 : 1 : 2,923$$

Den Achsenwinkel $\beta = 81^\circ 22' 35''$ übernahm HOFMANN aus der Morphologie. Aus der Interferenz-Statistik und auf Grund der Gesetze über die systematische Erlöschung gelangte er zur Schlussfolgerung: „Als wahrscheinlichste Raumgruppen folgen hieraus C_{2h}^6 oder bei domatischer Symmetrie $-C_3^4$. Der weiteren Strukturdiskussion sei auf Grund der Morphologie der erste Fall zugrunde gelegt ...“ In der Einleitung zu seiner Studie führt jedoch HOFMANN an, dass er bei der Lösung der Struktur des Miargyrites nicht zu der Übereinstimmung der berechneten Intensitäten mit den beobachteten gelangte.

Nach den oben angeführten Daten und Zitaten hält es der Autor für sehr angezeigt, eine kristallographische Revision des Miargyrites nach folgenden Gesichtspunkten durchzuführen:

1. Die Unterscheidung, ob die Verwachsung der Kristalle des Miargyrites, die sich z.B. durch die Verschiebung ganzer Flächenkomplexe aus ihrer Lage und ähnlich bemerkbar macht, eine hypoparallele Verwachsung ist oder ob es sich um eine Verschiebung aus der richtigen Lage bei gesetzlicher Verwachsung handelt. Die Sicherstellung, ob nicht die Erhöhung der Symmetrie durch Verwachsung in Betracht kommt.
2. Festsetzung der Reihenfolge morphologischer Wichtigkeit der Kristallformen im Sinne P. NIGGLI und R. L. PARKER (p, p[g], P, P[G]-Werte).
3. Festsetzung des richtigen Haüy-Bravais-Gitters auf Grund systematischer Diskussion. Applikation des erweiterten Bravais-Gesetzes im Sinne DONNAY und HARKER und Festsetzung der Raumgruppe aus der Morphologie ohne Benützung der X-Strahlen.
4. Kritischer Vergleich mit den Ergebnissen der Strukturforchung W. HOFMANNs, evtl. Revision durch X-Strahlen.

Hypoparallele Verwachsung der Kristalle des Miargyrites

Die Diskussion dieser Frage ist gleichzeitig in der Arbeit „The Morphology of Miargyrite from Kutná Hora, Czechoslovakia“ dargelegt. Der Autor durchmass mit dem zweikreisigen Goniometer 20 Kristalle aus verschiedenen Lokalitäten (Kutná Hora, Tschechoslowakei: 5 Kristalle; Oruro, Bolivien: 5; Zacatecas, Mexico: 5; De Lamar, Idaho, USA: 3; Randsburg District, California, USA: 1; Příbram, Tschechoslowakei: 1) und gelangte zum folgenden Schluss:

Die Kristalle des Miargyrites stellen nicht in der Regel Kristall-Individuen dar, sondern bilden Kristall-Verwachsungen. Es wurden zweierlei Verwachsungs-Arten beobachtet: 1. Zu den Flächen der Form $\langle 100 \rangle$ wachsen parallel resp. hypoparallel weitere Individuen an, tafelförmig nach $\langle 100 \rangle$. Sie sind nach und nach flächenmässig kleiner, wodurch auf dem Orthopinakoid die charakteristische Streifung nach den drei Richtungen entsteht. 2. Zwei oder mehrere Kristalle verwachsen resp. durchwachsen hypoparallel nach der Vertikale der Miller-Lewis-Position so, dass das Ganze dem Monokristall ähnelt; die Verwachsung äussert sich z. B. nur durch eine Furche auf der Fläche der Form $\langle 001 \rangle$, durch Brechung einiger Flächen oder sogar erst sichtbarer nach Eintragen der Positions-Winkel $\varphi \rho$ in die stereographische Projektion, wo bestimmter Flächenkomplex um einen gewissen Winkelwert aus seiner Lage verschoben ist u. ähnl. Beide angeführten Fälle der Verwachsung wurden auch mit dem metallographischen Mikroskop studiert und es wurden keine Anzeichen der Verzwilligung beobachtet. Aus dem Angeführten ergibt sich, dass es sich nicht um die Verschiebung aus der richtigen Lage bei der gesetzlichen Verwachsung und auch nicht um die Erhöhung der Symmetrie durch Verzwilligung handelt (von dem Gesichtspunkt der angewandten Methoden morphologischer Forschung).

Die erste Art der Verwachsung beobachtete ich an allen studierten Kristallen, die zweite Art deutlich beinahe an der Hälfte der Kristalle. Nach den bisherigen Ergebnissen der Diskussion durchgemessener Kristalle scheint es, dass die Individuen bei der zweiten Verwachsungsart unregelmässig in den Grenzen $0-4^\circ$ verwachsen. Z. B. wurde an einem Kristall aus Kutná Hora festgestellt, dass es sich um eine Verwachsung dreier Individuen handelt, von denen zwei praktisch parallel sind und das die Vertikale des dritten ungefähr um 4° geneigt ist. Da jedoch die sich durchwachsenden Individuen oft fast parallellaufend sind und das Ganze den Eindruck eines Monokristalles erweckt (bis auf das eventuelle Verwerfen einiger Flächen und ähnl.), wird eine solche Verwachsung leicht übersehen.

Morphologische Formen-Wichtigkeit

Um an die Lösung der richtigen Position des Miargyrites nach dem verbreiteten Bravais-Gesetz im Sinne DONNAY und HARKER herantreten zu können, ist es notwendig, die Reihenfolge der morphologischen Formenwichtigkeit festzustellen.

Der Zweck der Zusammenstellung morphologischer Wichtigkeit der Kristallformen für das bestimmte Mineral mit Rücksicht auf alle Lokalitäten ist, die morphologischen Erscheinungen der Entstehungsbedingungen auf den Kristallen der einzelnen Lokalitäten zu unterdrücken und das Bild der inneren Symmetrie und den Bau des studierten Stoffes zu gewinnen. Die Richtigkeit der Feststellung einer solchen Reihenfolge für einen bestimmten Stoff beruht besonders auf drei Bedingungen: 1. auf der Anzahl der durchgemessenen Kristalle, 2. auf der Zahl der diskutierten Lokalitäten, 3. auf der Art der Berechnung prozentueller Werte, welche die morphologische Wichtigkeit der einzelnen Formen ausdrücken.

Bei der Festsetzung morphologischer Wichtigkeit jedweder Form kommt in Betracht: 1. ihre Kombinationspersistenz, 2. die relative Grösse der Fläche, 3. die Zwillings- und evtl. auch die Verwachsungsebene. Die Bewertung der Spaltungsrichtung fällt im Falle des Miargyrites ab. Die sich gleichmässig wiederholende parallele resp. hypoparallele Verwachsung nach der Ebene des Orthopinakoides kann jedoch bei der Festsetzung der Position der Form $\langle 100 \rangle$ in der Reihe der Wichtigkeit gewertet werden.

Kombinationspersistenz (P-Werte)²⁾

Die P-Werte geben prozentuell an, in wieviel verschiedenen Kombinationen die bestimmte Form vertreten ist.

Das bis zum Jahre 1912 publizierte Verzeichnis wurde von V. ROSICKÝ übernommen und mit Angaben über Miargyrit aus Randsburg District, California (E. V. SHANNON 1929, J. MURDOCH 1939) sowie um die Ergebnisse der Messung aus der Lokalität Kutná Hora, ČSR, ergänzt. Im ganzen wurden nachstehende Lokalitäten in folgender Anzahl verschiedener Kombinationen diskutiert:

²⁾ P. NIGGLI und R. L. PARKER benützen für Statistiken aus allen Lokalitäten grosse Buchstaben P, P [G] und ähnl., für einzelne Lokalitäten kleine Buchstaben.

Bräunsdorf, Sachsen	34	Aullagas, Potosi, Bolivien	4
Randsburg, California	17	Parenos, Potosi, Mexico	3
Zacatecas, Mexico	14	Baia mare (Nagybánya),	
Příbram, ČSR	7	Rumänien	1
Kutná Hora, ČSR	5		
Baia sprie (Felsöbánya),		Gesamtzahl verschiedener	
Rumänien	5	Kombinationen	90

Für die 16 wichtigsten Formen gilt:

	$\langle 001 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle 124 \rangle$
P %	92,2	91,1	88,9	75,5	70,0	70,0	65,5	50,0	40,0
	$\langle 101 \rangle$	$\langle 013 \rangle$	$\langle \bar{1}22 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$	$\langle 411 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle 010 \rangle$		
P %	37,8	36,7	35,5	35,5	28,9	27,8	26,7		

Die Grösse der Flächen und ihre Beziehung zur Kombinationspersistenz der einzelnen Formen

Die Grundlage zu dieser Diskussion ist die Einteilung der Formen einzelner Kombinationen nach dem Muster V. GOLDSCHMIDTS in drei Gruppen nach der habituellen Wichtigkeit. Die perzentuelle Vertretung der bestimmten Form in der Gruppe I (vorherrschende Flächen, den Habitus bestimmend) gegenüber der Gesamtzahl ihrer Vorkommen in Kombinationen bezeichnen wir mit dem Wert γ_1 . Analog für die Gruppe II (mittlere, Kombinationscharakter mitbestimmende Flächen) gewinnen wir den Wert γ_2 und für die Gruppe III (untergeordnete und akzessorische Flächen) den Wert γ_3 . Nach der Formel $G = 1 \cdot \gamma_1 + \frac{2}{3} \gamma_2 + \frac{1}{3} \gamma_3$ gewinnen wir die G-Werte.

Für die Berechnung der $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ und G-Werte war es aus 91 Kombinationen möglich (lediglich 2 sind gleich), nur 55 zu verwenden, da in allen in der Literatur angeführten Kombinationen nicht immer Angaben über habituelle Wichtigkeit der Formen der einzelnen Kristalle vorzufinden sind:

Bräunsdorf, Sachsen	25	Randsburg, California	5
Příbram, ČSR	6	Zacatecas, Mexico	5
Kutná Hora, ČSR	5	Parenos, Potosi, Mexico	3
Baia sprie (Felsöbánya),		Baia mare (Nagybánya),	
Rumänien	5	Rumänien	1
		Gesamtzahl der Kombinationen .	55

Die G-Werte wurden für die Gewinnung der P[G]-Werte nach der Formel $P[G] = P \frac{G}{100}$ benützt, wo für die Werte P die Zahlen, berechnet aus den 90 Kombinationen (Seite 165), eingesetzt wurden. Dadurch gewannen wir Werte, die sowohl zur Kombinationspersistenz, als auch zu der Grösse der Flächen Beziehung haben. Den ersten 15 wichtigsten Formen entsprechen folgende Werte:

	$\langle 001 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$
P[G] %	88,6	75,2	72,4	45,7	43,9	43,7	34,4	22,2	18,7
	$\langle \bar{1}22 \rangle$	$\langle 124 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle 010 \rangle$	$\langle 013 \rangle$	$\langle 101 \rangle$			
P[G] %	18,2	18,0	16,8	15,5	15,2	14,8			

Handelt es sich um eine grössere Anzahl der diskutierten Lokalitäten mit ungefähr der gleichen Zahl durchgemessener Kristalle, dann beseitigt diese Art der Berechnung, die an Beispielen P. NIGGLI (P[G]-Werte) in seinem „Lehrbuch der Mineralogie (1941)“ anwandte, sehr erkennbar die lokalen Entstehungsbedingungen. Die Art ähnelt der Berechnung der p[g]-Werte einzelner Lokalitäten. Für die Berechnung werden alle verschiedenen Kombinationen aus allen Lokalitäten angewandt ohne Rücksicht auf die Zahl der durchgemessenen Kristalle der einzelnen Fundorte.

Sollte es sich um den Fall handeln, dass aus einer bestimmten Lokalität bzw. Lokalitäten viel mehr Kristalle durchgemessen wurden als aus anderen Fundorten, dann sind die durch die oben angeführte Art gewonnenen P[G]-Werte zu Gunsten der Lokalitäten, aus denen die meisten Kristalle durchgemessen wurden, verzeichnet. Anders gesagt, die Erscheinungen der Entstehungsbedingungen betreffender Lokalitäten beeinflussen die Reihenfolge der morphologischen Formenwichtigkeit mehr als die Erscheinungen der Entstehungsbedingungen anderer Fundorte. Besonders bei Stoffen mit geringerer Anzahl der Lokalitäten ist es notwendig, sehr kritisch vorzugehen.

Aus dem oben angeführten Zahlenverzeichnis der durchgemessenen verschiedenen Kombinationen des Miargyrites ersehen wir, dass die P-Werte (Kombinationspersistenz), berechnet ohne Rücksicht auf die Anzahl der Kristalle aus den einzelnen Lokalitäten, zu Gunsten der Fundorte Bräunsdorf (34 Kombinationen), Randsburg (17 Kombinationen) und Zacatecas (14 Kombinationen) verzeichnet sein müssen, denn aus den anderen sechs Lokalitäten wurden durchschnittlich weniger als 5 Kombinationen durchgemessen. Bei der Berechnung der G-Werte diskutierten wir aus der Lokalität Bräunsdorf 25 Kombinationen, aus den

anderen sieben Fundorten durchschnittlich weniger als 5 Kombinationen. Die gewonnenen G-Werte sind dann eigentlich nur etwas modifizierte g-Werte Bräunsdorf. Die später gewonnenen P[G]-Werte nach der Formel $P[G] = P \frac{G}{100}$ sind daher bedeutend durch die Lokalbedingungen der Entstehung der Fundorte Bräunsdorf, Randsburg und Zacatecas beeinflusst. Ähnlich verzeichnete Werte morphologischer Wichtigkeit der Formen des Miargyrites finden wir in der Arbeit V. ROSICKÝ's (1912).

Wie nun erzielen wir richtigere Werte morphologischer Wichtigkeit, die wir später dringend bei der Diskussion über die richtige Stellung des Miargyrites benötigen werden? Es ist möglich, auf verschiedene Arten vorzugehen, von denen der Autor folgende wählte:

Für die einzelnen Lokalitäten wurden die p[g]-Werte in normaler Weise nach P. NIGGLI und R. L. PARKER berechnet, wobei aus der Diskussion Fundorte mit kleinerer Anzahl als 5 durchgemessener Kristalle ausgeschieden wurden. Aus den p[g]-Werten, die von den einzelnen Lokalitäten gewonnen wurden, wurde bei jeder Form der arithmetische Durchmesser (Werte bezeichnet $P[G]_{av.}$) festgesetzt. Auf diese Art und Weise wurde die Reihenfolge morphologischer Wichtigkeit der Kristallformen gewonnen, wobei die morphologischen Erscheinungen der lokalen Entstehungsbedingungen der einzelnen Lokalitäten sich gleichmässiger eliminieren als bei der oben erwähnten Weise. Als Mangel dieser Diskussion kann der Umstand bezeichnet werden, dass die p[g]-Werte der Lokalitäten, von denen die grössere Kristall-Anzahl durchgemessen wurde, ein richtigeres Bild der betreffenden Entstehungsbedingungen darbieten als p[g]-Werte der Fundorte mit kleinerer Anzahl durchgemessener Kristalle. Infolgedessen partizipieren beim Berechnen des arithmetischen Durchmessers aus allen p[g]-Werten, in unserem Fall p[g]-Werte Bräunsdorf, mit richtigem Anteil an den resultierenden Werten, beeinflussen sie jedoch nicht in dem Masse wie vorher.

Reihenfolge der 27 ersten Formen nach $P[G]_{av.}$ -Werten (Abb. 1)

	$\langle 001 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$
$P[G]_{av.} \%$	92,7	76,4	74,5	42,2	41,9	33,9	32,0	30,6
	$\langle 011 \rangle$	$\langle 124 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle 013 \rangle$	$\langle 411 \rangle$	$\langle \bar{4}13 \rangle$	$\langle 101 \rangle$	$\langle \bar{2}11 \rangle$
$P[G]_{av.} \%$	27,8	27,1	26,4	17,0	15,9	15,8	15,5	10,9
	$\langle \bar{1}22 \rangle$	$\langle 010 \rangle$	$\langle 113 \rangle$	$\langle \bar{2}12 \rangle$	$\langle \bar{2}13 \rangle$	$\langle 137 \rangle$	$\langle \bar{1}11 \rangle$	$\langle \bar{5}15 \rangle$
$P[G]_{av.} \%$	9,6	9,2	9,1	9,0	7,3	6,8	6,7	6,5
	$\langle 611 \rangle$	$\langle 922 \rangle$	$\langle \bar{6}16 \rangle$					
$P[G]_{av.} \%$	6,0	5,1	4,5					

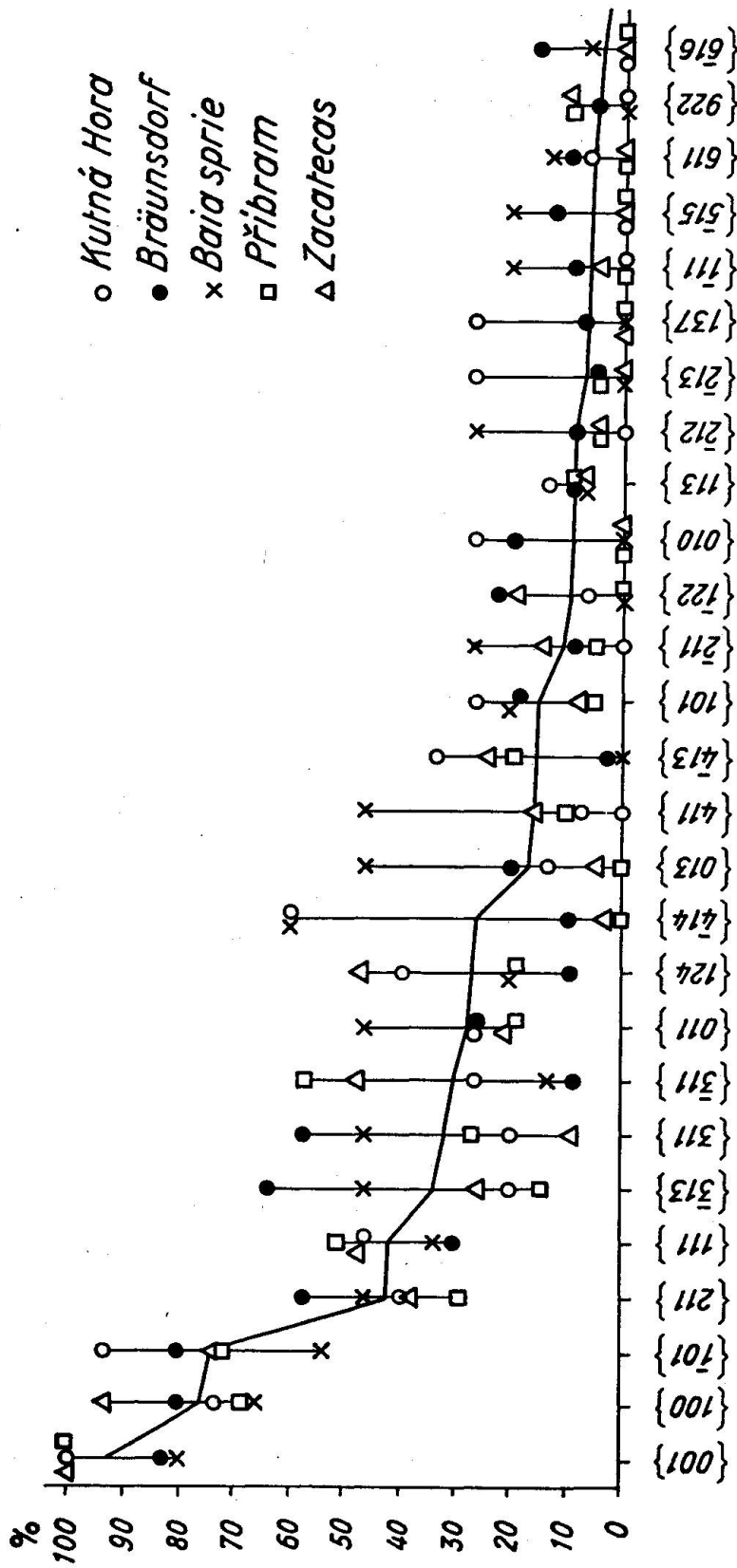


Abb. 1

Reihenfolge der 27 ersten Formen nach $P[G]_{av}$ -Werten

$\gamma_2 + \gamma_3$ gehört im Dreieck ein bestimmter Punkt. (Vergleiche z. B. die Formposition $\langle \bar{3}13 \rangle$, deren $\gamma_1 = 12,6$, $\gamma_2 = 39,5$, $\gamma_3 = 47,9$.) Den Formen, deren Projektionspunkte in das mit G bezeichnete Feld fallen, entsprechen die hohen Werte γ_1 (Gruppe I) und machen sich als Formen geltend, die den Habitus bestimmen. Die Projektionspunkte im Gebiet M gehören den Formen an, die habituell mittlere Bedeutung besitzen (Übergewicht der γ_2 -Werte) und die im Feld K liegenden Punkte entsprechen den am wenigsten habituell wichtigen Formen. Wenn wir durch die Breite der Projektionspunkte wenigstens beiläufig die Kombinationspersistenz unterscheiden, können wir folgendes beobachten: Drei kombinationsmässig am meisten persistente Formen $\langle 100 \rangle$ $\langle 001 \rangle$ $\langle \bar{1}01 \rangle$ fallen in das Feld G, in das Gebiet der habituell wichtigsten Flächen. Drei aus den folgenden sechs kombinationsmässig bedeutend persistenten Formen liegen in dem Feld M. Es ist bemerkenswert, dass die Form $\langle 111 \rangle$ kombinationsmässig bedeutend persistent in dem Gebiet K liegt, was bedeutet, dass sie mit Rücksicht auf die Formen $\langle 211 \rangle$ $\langle 311 \rangle$ $\langle \bar{3}11 \rangle$ habituell wesentlich unterdrückt ist. Aus der Projektion geht u. a. die Unterdrückung der Formen niedriger Symbole klar hervor, besonders $\langle \bar{1}11 \rangle$ $\langle 010 \rangle$ und $\langle 101 \rangle$, sei es in der Kombinationspersistenz oder in der habituellen Wichtigkeit.

In der graphischen Darstellung der $P[G]_{av.}$ -Werte (Abb. 1) sind auch die $p[g]$ -Werte der einzelnen Lokalitäten eingezeichnet, aus denen als arithmetischer Durchmesser $P[G]_{av.}$ -Werte gewonnen wurden. Aus der graphischen Darstellung kann man u. a. die morphologische Reihenfolge der Formenwichtigkeit einzelner Lokalitäten ersehen und die Abhängigkeit der Erscheinung der einzelnen Formen gleichzeitig mit anderen in Erwägung ziehen, usw. Bei einigen Formen können wir auffallende Unterschiede in der Differenz zwischen dem maximalen und minimalen $p[g] \%$ -Werte beobachten. Wenn wir eine solche Differenz $D_{p[g]}$ bezeichnen, dann gilt:

$$D_{p[g]} = p[g]_{max.} - p[g]_{min.}$$

Vergleichen wir die Werte $D_{p[g]}$ der Formen $\langle hkl \rangle$, denen Werte $P[G]_{av.} > 20\%$ angehören:

$P[G]_{av.} \%$	$\langle hkl \rangle$	$D_{p[g]} \%$	$P[G]_{av.} \%$	$\langle hkl \rangle$	$D_{p[g]} \%$
42,2	211	29,2	30,6	$\bar{3}11$	48,4
41,9	111	21,0	27,8	011	27,6
33,9	$\bar{3}13$	49,3	27,1	124	37,8
32,0	311	47,9	26,4	$\bar{4}14$	60,0

Aus den angeführten Daten können wir ersehen, dass bei dem Miargyrit den morphologisch wichtigeren Formen, durchschnittlich kleinerer Wert $D_{p[g]}$ entspricht, anders gesagt, sie unterliegen weniger den Milieu-Einflüssen (diskutieren wir die Formen des Wertes $P[G]_{av.} > 20\%$). Besonders auffallend ist dies bei der negativen Einheits-Hemipyramide $\langle 111 \rangle$ mit Bezug auf die Formen $\langle \bar{3}11 \rangle$ $\langle 311 \rangle$ $\langle \bar{3}13 \rangle$ $\langle \bar{4}14 \rangle$.

Ähnlicherweise können wir auch die Spannweite der Werte $p[g]\%$ für die einzelnen Zonen vergleichen, z. B.:

$P[G]_{av.} \%$	$\langle hkl \rangle$	$D_{p[g]} \%$	$P[G]_{av.} \%$	$\langle hkl \rangle$	$D_{p[g]} \%$
41,9	111	21,0	33,9	$\bar{3}13$	49,3
42,2	211	29,2	26,4	$\bar{4}14$	60,0
32,0	311	47,9			

Die eingehende Diskussion lassen wir bis zu der Zeit, bis die richtige Miargyrit-Stellung gelöst sein wird und nach der Berechnung der retikulären Dichten der Strukturebenen, den einzelnen Formen entsprechend, um verfolgen zu können, ob die Form mit grösserer Retikular-Dichte weniger den Milieu-Einflüssen unterliegt und ähnl.

Die Formen mit niedrigem Werte $P[G]_{av.} \%$ haben selbstverständlich relativ kleinere Werte $D_{p[g]} \%$, denn es handelt sich um Formen, die selten vorkommen. Sie wurden daher vorläufig aus der Diskussion ausgeschieden. Bis von welchem niedrigen Werte $P[G]_{av.} \%$ aufwärts es möglich ist, die Form für die Diskussion zuzulassen, oder welche Korrektur mit dem sich verringenden Werte $P[G]_{av.} \%$ anzuwenden, kann erst dann beantwortet werden, bis mehrere Minerale mit grösserer Anzahl der diskutierten Lokalitäten bearbeitet werden als es beim Miargyrit möglich war.

Die Reihenfolge morphologischer Wichtigkeit der Kristallformen, zusammengestellt mit Rücksicht auf alle Lokalitäten, unterdrückte morphologische Erscheinungen der Entstehungsbedingungen auf den Kristallen aus einzelnen Lokalitäten. Und so war die Form $\langle \bar{3}13 \rangle$, die nach den Werten p und $p[g]$ sich beim Miargyrit aus Bräunsdorf auf dem 4. Wichtigkeitsplatz vorfand, die erste hinter den Formen $\langle 001 \rangle$ $\langle 100 \rangle$ $\langle \bar{1}01 \rangle$, sank aber bei der Diskussion der $P_{av.}$ -Werte auf den 7. und nach den $P[G]_{av.}$ -Werten auf den 6. Platz. Die Form $\langle \bar{4}14 \rangle$, welche beim Miargyrit der Lokalität Kutná Hora nach $p[g]$ -Werten den 4. Platz besetzte, als erste hinter den Formen $\langle 001 \rangle$ $\langle \bar{1}01 \rangle$ und $\langle 100 \rangle$, sank bei der Statistik der $P[G]_{av.}$ -Werte bis auf den 11. Platz.

Ein sehr auffallender Unterschied zeigt sich in der morphologischen Formwichtigkeit der negativen und positiven Grund-Hemipyramide:

	$P_{av.} \%$	$P[G]_{av.} \%$
$\langle 111 \rangle$	75,8	41,9
$\langle \bar{1}11 \rangle$	14,3	6,7

Nach $P[G]_{av.}$ -Werten nimmt die Form $\langle 111 \rangle$ den fünften, die Form $\langle \bar{1}11 \rangle$ erst den 23. Platz ein (vgl. Abb. 1).

Ein gleichfalls bedeutender Unterschied ist in der morphologischen Geltung des positiven und negativen Einheits-Orthodomas:

	$P_{av.} \%$	$P[G]_{av.} \%$
$\langle \bar{1}01 \rangle$	93,7	74,5
$\langle 101 \rangle$	42,1	15,5

Nach $P[G]_{av.}$ -Werten besetzt $\langle \bar{1}01 \rangle$ den dritten, $\langle 101 \rangle$ erst den 15. Platz.

Auch das Klinopinakoid ist morphologisch sehr unterdrückt:

	$P_{av.} \%$	$P[G]_{av.} \%$
$\langle 010 \rangle$	22,2	9,2

Nach $P[G]_{av.}$ -Werten nimmt es erst den 18. Platz ein, während die Basis $\langle 001 \rangle$ und das Orthopinakoid $\langle 100 \rangle$ die ersten zwei Plätze in der morphologischen Wichtigkeit besetzen.

Diskussion der einzelnen Lokalitäten

Vergleichen wir die einzelnen Lokalitäten untereinander und mit den Werten für alle Lokalitäten. Die im Bild 1 befindlichen Punkte, die im Gebiet über der Kurve $P[G]_{av.}$ liegen, bedeuten, dass die so bezeichneten Formen in den betreffenden Lokalitäten wichtiger sind als es dem Durchschnitt für alle Lokalitäten entspricht. Die Punkte, die sich in dem Gebiet unter der betreffenden Kurve befinden, gehören Formen, die weniger wichtig sind als die Durchschnittswerte.

Kutná Hora (5 verschiedene Kombinationen mit den Angaben der Flächengrößen):

	$\langle 001 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 124 \rangle$	$\langle \bar{4}13 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$
$p[g] \%$	100	93,3	73,3	60,0	46,7	40,0	40,0	26,7	26,7
	$\langle \bar{2}13 \rangle$	$\langle 010 \rangle$	$\langle 101 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle 137 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	usw.	
$p[g] \%$	26,7	26,6	26,6	26,6	26,6	20,0	20,0		

Die Dominanz der Form $\langle \bar{4}14 \rangle$ auf den Kristallen aus Kutná Hora ist sehr auffallend.

Bräunsdorf (34 verschiedene Kombinationen, davon nur 25 mit den Angaben der Flächengrößen):

	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 001 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle 013 \rangle$
p %	94,1	94,1	88,2	85,3	82,3	82,3	70,6	55,9	44,1
p [g] %	80,3	80,3	83,3	63,6	57,8	57,4	30,4	25,8	20,1
	$\langle 101 \rangle$	$\langle \bar{1}22 \rangle$	$\langle \bar{6}16 \rangle$	$\langle 010 \rangle$					
p %	44,1	41,2	41,2	32,3	usw.				
p [g] %	18,8	22,3	15,7	19,4					

Die Dominanz der Form $\langle \bar{3}13 \rangle$ auf den Kristallen aus Bräunsdorf ist sehr auffallend.

Randsburg (17 verschiedene Kombinationen):

	$\langle 100 \rangle$	$\langle 001 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle 101 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$	$\langle 411 \rangle$
p %	100	94,1	88,2	70,6	70,6	58,8	52,9	52,9	52,9
	$\langle 111 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle 010 \rangle$					
p %	47,0	47,0	47,0	41,2	usw.				

Es war nicht möglich die p [g]-Werte für die Lokalität Randsburg, aus Mangel an Angaben über die Flächengrößen in der Literatur, verlässlich zu berechnen.

Zacatecas (14 verschiedene Kombinationen, davon nur 5 mit den Angaben der Flächengrößen):

	$\langle 001 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$	$\langle 124 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle \bar{4}13 \rangle$	$\langle 011 \rangle$
p %	100	100	100	78,6	78,6	71,4	57,1	57,1	50,0
p [g] %	100	93,3	73,4	47,2	47,2	47,6	38,1	23,8	20,8
	$\langle \bar{3}13 \rangle$	$\langle \bar{1}22 \rangle$	$\langle 411 \rangle$	$\langle \bar{2}11 \rangle$	$\langle 101 \rangle$			$\langle 010 \rangle$
p %	42,9	42,9	28,6	28,6	21,4				0,0
p [g] %	25,0	19,0	15,9	14,3	7,1				0,0

Bei dem Miargyrit Zacatecas beobachten wir eine merkliche Dominanz der Formen $\langle \bar{3}11 \rangle$ und $\langle 124 \rangle$. Eine ähnliche Erscheinung beobachten wir ebenfalls an den Kristallen des Miargyrites aus Příbram, wo Form $\langle \bar{3}11 \rangle$ auf sechs von sieben durchgemessenen Kristallen vorhanden ist und davon fünfmal der Grösse nach der II. Kategorie angehört. Form $\langle 010 \rangle$ wurde auf den Kristallen aus Příbram sowie Zacatecas nicht vorgefunden.

Příbram (7 verschiedene Kombinationen, von denen uns die Angaben über die Flächengrößen von sechs bekannt sind*):

	$\langle 001 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{3}11 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle 124 \rangle$
p [g] %	100	72,1	68,6	57,2	51,4	28,6	26,7	19,0	19,0
	$\langle \bar{4}13 \rangle$	$\langle 733 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$					$\langle 010 \rangle$
p [g] %	19,0	14,3	14,3						0,0

*) Soweit die Zahl der durchgemessenen Kristalle 10 nicht überschreitet, diskutieren wir nur p [g]-Werte.

Auf den Kristallen des Miargyrites aus Baia sprie (Felsöbánya) beobachten wir ebenfalls wie bei der Lokalität Kutná Hora eine bedeutende Kombinationspersistenz und Dominanz der Form $\langle \bar{4}14 \rangle$. Sie ist auf allen fünf von Rosický durchgemessenen Kristallen vorhanden, davon gehört sie $2 \times$ unter die habituell wichtigsten Formen:

Baia sprie (Felsöbánya), (5 verschiedene Kombinationen mit Angabe der Flächengröße):

	$\langle 001 \rangle$	$\langle 100 \rangle$	$\langle \bar{4}14 \rangle$	$\langle \bar{1}01 \rangle$	$\langle 211 \rangle$	$\langle 013 \rangle$	$\langle 011 \rangle$	$\langle 311 \rangle$	$\langle \bar{3}13 \rangle$
p [g] %	80,0	66,7	60,0	53,4	46,7	46,7	46,6	46,6	46,6
	$\langle 411 \rangle$	$\langle 111 \rangle$	$\langle \bar{2}12 \rangle$	$\langle \bar{2}11 \rangle$	$\langle 101 \rangle$	$\langle \bar{1}11 \rangle$	$\langle \bar{5}15 \rangle$	$\langle 010 \rangle$
p [g] %	46,6	33,4	26,6	26,6	20,0	20,0	20,0		0,0

Schon aus der Vergleichung der Formen-Reihenfolge nach den oben im Texte angeführten p[g]-Werten haben wir gesehen, dass fast bei allen fünf verglichenen Lokalitäten (Kutná Hora, Baia sprie, Bräunsdorf, Příbram und Zacatecas) die drei ersten wichtigsten Stellen der Reihenfolge die Formen $\langle 001 \rangle$, $\langle 100 \rangle$ und $\langle \bar{1}01 \rangle$ einnehmen (die einzige Ausnahme ist bei Baia sprie, wo die Form $\langle \bar{1}01 \rangle$ um eine Stelle zu den niedrigeren Werten p[g] % gerückt wurde, vielleicht infolge der Unvollständigkeit der fünf durchgemessenen Kristalle). Die vierte Stelle in der morphologischen Wichtigkeit (oder die erste Stelle nach den Formen $\langle 001 \rangle$, $\langle 100 \rangle$ und $\langle \bar{1}01 \rangle$) wurde nicht mit irgendeiner Form einfachen Symbols, z. B. $\langle 010 \rangle$, $\langle 101 \rangle$, $\langle 011 \rangle$ oder mit den Formen der Pyramiden $\langle 111 \rangle$ oder $\langle 211 \rangle$ u. ähnl. belegt, sondern bis auf einen Fall mit den Formen höherer Symbole $\langle \bar{4}14 \rangle$, $\langle \bar{3}13 \rangle$ oder $\langle \bar{3}11 \rangle$ bzw. $\langle 124 \rangle$. Bei der Lokalität Baia sprie (Felsöbánya) und Kutná Hora belegte zwar die Form $\langle \bar{4}14 \rangle$ sogar den dritten Platz, am wahrscheinlichsten vielleicht infolge der Unvollständigkeit der Kristalle (es wurden nur 5 durchgemessen) und sollte eigentlich die 4. Stelle einnehmen. Bei der Lokalität Zacatecas gewann die Form $\langle 111 \rangle$ den dritten Platz nur mit einer geringen Differenz von 0,4% des p[g]-Wertes gegenüber $\langle \bar{3}11 \rangle$ und $\langle 124 \rangle$ und würde wahrscheinlich eine niedrigere Stelle einnehmen, hätte EAKLE habituell mehr als 5 der durchgemessenen 14 Kristalle bewertet, denn bei allen übrigen Lokalitäten ist der Wert p[g] % gegenüber p % bei der Form $\langle 111 \rangle$ bedeutend gesunken. Die Dominanz von $\langle \bar{3}13 \rangle$, $\langle \bar{4}14 \rangle$, $\langle \bar{3}11 \rangle$ und $\langle 124 \rangle$ an den betreffenden Lokalitäten gegenüber den ihnen entsprechenden $P[G]_{av.}$ -Werten ist aus der beiliegenden graphischen Darstellung (Abb. 1) gut erkennbar.

Im ganzen sehen wir also, dass die ersten drei wichtigsten Miargyrit-Formen $\langle 001 \rangle$, $\langle 100 \rangle$ und $\langle \bar{1}01 \rangle$ sind, ob wir schon die $P[G]_{av.}$ -Werte oder die Miargyrite aus den einzelnen

Lokalitäten in Erwägung ziehen. Wenn die einzelnen Lokalitäten diskutiert werden, wird der vierte Platz fast immer mit einer Form höheren Symbols belegt: $\langle \bar{3}13 \rangle$ $\langle \bar{4}14 \rangle$ oder $\langle \bar{3}11 \rangle$ bzw. $\langle 124 \rangle$. Erst die weiteren Plätze werden mit den Formen $\langle 211 \rangle$ $\langle 111 \rangle$ und $\langle 311 \rangle$ belegt, evtl. kommt hier auch noch eine andere Form dazu. Da der vierte Platz bei allen Lokalitäten nicht immer mit derselben Form belegt wird und umgekehrt auf den weiteren Stellen regelmässig immer Pyramiden $\langle 111 \rangle$ $\langle 211 \rangle$ $\langle 311 \rangle$ vorkommen, hat es zur Folge, dass bei der Berechnung der $P[G]_{av.}$ -Werte, d. h. bei dem Durchschnitt für alle Lokalitäten, jene Formen, die bei der Diskussion der einzelnen Lokalitäten den vierten Platz einnehmen, in der Wichtigkeit sinken und einige der angeführten Pyramiden auf deren Stelle rücken. In dieser Weise erhalten wir die oben angeführte Reihenfolge nach den sinkenden $P[G]_{av.}$ -Werten: $\langle 001 \rangle$, $\langle 100 \rangle$, $\langle \bar{1}01 \rangle$, $\langle 211 \rangle$ und $\langle 111 \rangle$, $\langle \bar{3}13 \rangle$, $\langle 311 \rangle$, $\langle \bar{3}11 \rangle$, $\langle 011 \rangle$, $\langle 124 \rangle$, $\langle \bar{4}14 \rangle$ usw.

Betrachten wir nun die Dominanz der Formen $\langle \bar{3}13 \rangle$ $\langle \bar{4}14 \rangle$ und $\langle \bar{3}11 \rangle$ in den einzelnen Lokalitäten für das Resultat der lokalen Entstehungsbedingungen, dann beseitigt uns die Reihenfolge nach $P[G]_{av.}$ -Werten diese lokalen Einflüsse und gibt uns ein richtigeres Bild über die Kristallographie des studierten Stoffes. Ziehen wir jedoch in Erwägung, dass sich die Anwesenheit einer der drei angeführten Formen $\langle \bar{3}13 \rangle$ $\langle \bar{4}14 \rangle$ $\langle \bar{3}11 \rangle$ bis auf unbedeutende Ausnahmen auf dem vierten Platz der Reihenfolge der $p[g]$ -Werte gleichmässig wiederholt, sehen wir, dass uns die Reihenfolge nach $P[G]_{av.}$ -Werten diese Regelmässigkeit beseitigt und verdeckt.

Das regelmässige Erscheinen der Formen $\langle \bar{3}13 \rangle$ $\langle \bar{4}14 \rangle$ oder $\langle \bar{3}11 \rangle$ am vierten Platz der Wichtigkeit vor den Pyramiden $\langle 111 \rangle$ $\langle 211 \rangle$, besonders aber die unbedeutende morphologische Wichtigkeit der positiven Einheits-Hemipyramide $\langle \bar{1}11 \rangle$ und der grosse Mangel an Prismen wirft den Verdacht auf die Richtigkeit in der Wahl der Stellung und die bisherigen kristallographischen Diskussionen des Miargyrites und führt minimal zur Forderung der Bestätigung seiner Stellung nach dem erweiterten Bravais-Gesetz im Sinne DONNAY und HARKER, mit Hilfe der Reihenfolge der Formenwichtigkeit auf Grund der Retikular-Dichten der ihnen entsprechenden Strukturebenen. Diese Diskussion wird der Autor in einer weiteren Arbeit darlegen.

Ich erlaube mir, Herrn Prof. Dr. R. L. PARKER für das liebenswürdige Durchlesen der Handschrift und für die gebotenen wertvollen Ratschläge meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis

1. DONNAY J. D. H., TUNELL G., BARTH T. F. W.: Various modes of attack in crystallographic investigation. *Am. Min.*, vol. 19, pp. 437—458, 1934.
2. DONNAY J. D. H., HARKER D.: A new law of crystal morphology extending the law of Bravais. *Am. Min.*, vol. 22, pp. 446—467, 1937.
3. GOLDSCHMIDT V.: *Kristallographische Winkeltabellen*. Berlin 1897.
4. GOLDSCHMIDT V.: Über Lorandit von Allchar in Macedonien. *Zeitschr. für Kryst.*, vol. 30, pp. 272—294, 1899.
5. HOFMANN W.: Die Struktur von Miargyrit AgSbS_2 . *Sitzungsberichte der Preussischen Akad. der Wiss., Phys.-math. Klasse*, Jhg. 1938, pp. 111—119, Berlin 1938.
6. MURDOCH J.: Miargyrite crystals from Randsburg, California. *Am. Min.*, vol. 24, pp. 772—781, 1939.
7. NIGGLI P.: *Lehrbuch der Mineralogie und Kristallchemie*. Teil I., Berlin 1941.
8. PALACHE CH., BERMAN H., FRONDEL Cl.: *Dana's System of Mineralogy*, vol. I, New York/London 1946.
9. PARKER R. L.: Die Kristallmorphologie im Lichte neuerer analytischer Untersuchungen. *Fortschritte der Min., Kristal. u. Petr.*, vol. XIV, pp. 75—142, Berlin 1930.
10. ROSICKÝ V.: Příspěvek k morfologii miargyritu. *Rozpravy České Akademie, Tr. II*, vol. XXI, č. 1, Praha 1912. Ein Beitrag zur Morphologie des Miargyrites. *Bull. internat. de l'Académie des Sciences de la Bohême*, Praha 1912.
11. ŠAFRANOVSKÝ I. I.: Formy kristallov. *Trudy Institute kristallografii Akademii Nauk SSSR*, No. 4, 1948.
12. SHANNON E. V.: Miargyrite silver ore from the Randsburg district, California, *Proc. U.S. Nat. Museum*, vol. 74, art. 21, 1929.
13. SPENCER L. J.: Notes on some Bolivian minerals (Jamesonite, Andorite, Cassiterite, Tourmaline, etc.) *Min. Mag.*, vol. XIV, 1907.

Mineralogisches Institut der Karlsuniversität, Praha, Tschechoslowakei.

Eingegangen: August 1951.