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

Band: 22 (1942)

Heft: 2

Artikel: Daten zur Kristallographie des schweizerischen Adulars

Autor: Parker, Robert L.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-19523

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: 26.04.2025

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

Daten zur Kristallographie des schweizerischen Adulars

von *Robert L. Parker* (Zürich)

Bei der Ausarbeitung seines Beitrages zum Buche „Die Mineralien der Schweizeralpen“ [1]) hat der Schreibende viel kristallographisches Material gesammelt, das in der endgültigen Fassung des Werkes keine nähere Berücksichtigung finden konnte. Da die in der älteren Literatur enthaltenen Angaben den natürlichen Ausgangspunkt für die weitere kristallographische Untersuchung der Kluftmineralien darstellt, mag es nicht unwillkommen sein, wenn für einige der kristallographisch interessantesten dieser Mineralien die verfügbaren Daten in übersichtlicher Weise zusammengestellt werden. In vorliegender Arbeit ist versucht worden, eine Abklärung der an schweizerischen Fundstellen beobachteten Formenführung des Adulars durchzuführen. Dabei ist das seinerzeit gesammelte Material noch durch neuere Literaturangaben, sowie durch einige eigene Untersuchungen ergänzt worden. Auf eine Zusammenstellung der beobachteten Formenkombinationen des Adulars konnte verzichtet werden, da eine solche in neuerer Zeit von E. Bugmann (1940) veröffentlicht wurde. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass die hier durchgeführte kritische Sichtung der Einzelformen natürlich auch eine entsprechende Revision der Kombinationsliste zur Folge haben muss.

I. Die Formenführung

A. BEOBACHTETE FORMEN

In der folgenden Liste sind die für den schweizerischen Adular angegebenen Formen zunächst ohne Kommentar und Kritik zusammengestellt. Die Formen sind in der Reihenfolge steigender Indizes geordnet und den seltener beobachteten sind jeweilen die Fundorte beigefügt. Die hinter diesen Fundortsvermerken angeführten Zahlen verweisen auf die entsprechend nummerierten Paragraphen des folgenden Abschnittes B, in welchen die Beobachtungsdaten, soweit erhältlich, zusammengestellt sind. Eine kritische Sichtung der Formenliste folgt dann im Abschnitt C.

[1]) P. Niggli, J. Koenigsberger, R. L. Parker: Die Mineralien der Schweizeralpen. Basel, 1940.

Tabelle 1

Formen des schweizerischen Adulars

P	(001)	verbreitet
M	(010)	verbreitet
	(011)	St. Gotthard **2**. Schweiz **15** Fibbia **19**
n	(021)	Galenstock **14**. Fibbia **19** St. Gotthard **27**
k	(100)	ziemlich verbreitet
x	($\bar{1}$01)	verbreitet
	($\bar{1}$02)	St. Gotthard **3**. Sella **9** Galenstock **14**. Sasso di San Gottardo **17**
T	(110)	verbreitet
o	($\bar{1}$11)	verbreitet
	(112)	Schweiz **29**
g	($\bar{1}$12)	Sella **9**. St. Gotthard **22**. Schweiz **23**
z	(130)	verbreitet
s	($\bar{1}$31)	St. Gotthard **18**
	($\bar{1}$33)	Fibbia **19**
y	($\bar{2}$01)	St. Gotthard **5, 11, 18, 26** Stöckli **30**
q	($\bar{2}$03)	verbreitet
	($\bar{2}$12)	Andermatt **6**. St. Gotthard **27**
u	($\bar{2}$21)	ziemlich verbreitet: z. B. St. Gotthard **5, 26, 27** Andermatt **6**. Cavradi **10** Sasso di San Gottardo **16** Fibbia **19**
	($\bar{2}$23)	Schweiz **15**
H	($\bar{3}$01)	St. Gotthard **7**
	($\bar{3}$12)	St. Gotthard **4**
	(340)	Realp **28**
r	($\bar{4}$03)	St. Gotthard **1**
B	(501)	St. Gotthard **7**. Gotthard Hospiz **8**
	($\bar{5}$01)	Airolo **20**. Gotthard Hospiz **25**
C	($\bar{5}$06)	St. Gotthard **22**. Realp **28**
	(510)	Realp **28**
μ	(540)	Rhonegletscher **12** ? Schweiz **13**. Realp **28**
	(552)	Sasso di San Gottardo **16**
	(610)	Binnental **15**
l	($\bar{7}$06)	Cavradi **10**. Fibbia **12**. Rhonegletscher **12**. Stöckli **30**
	(710)	Rhonegletscher **12**
ϱ	(870)	? Schweiz **13**
β	($\bar{9}$08)	? Schweiz **13**
	(920)	Realp **28**
σ	(980)	? Schweiz **13**
A	($\bar{1}\bar{0}$.1.9)	St. Gotthard **11**
τ	(10.9.0)	? Schweiz **13**. Stöckli **30**
	(11.8.0)	Rhonegletscher **12**
ε	(11.12.0)	? Schweiz **13**
λ	(13.7.0)	? Schweiz **13**
r	(13.11.0)	? Schweiz **13**
ι	($\bar{1}\bar{5}$.1.14)	? Schweiz **13**
Θ	(17.18.0)	? Schweiz **13**. Realp **28**
	(19.3.0)	Realp **28**
ξ	(21.21.1)	? Schweiz **13**
	($\bar{2}\bar{4}$.0.1)	St. Gotthard **21**
	(24.25.0)	Stöckli **30**
ψ	($\bar{3}\bar{3}$.33.1)	? Schweiz **13**
χ	($\bar{3}\bar{3}$.33.2)	? Schweiz **13** Realp **28**
ζ	(35.35.1)	? Schweiz **13**
η	(41.42.0)	? Schweiz **13**
	(41.44.1)	Realp **28**. Goms **29** Blindental **29**
	(45.54.5)	Schweiz **29**
f	($\bar{5}\bar{6}$.7.48)	Cavradi **10**. Rhonegletscher **12**. Realp **28**
Σ	(66.69.1)	St. Gotthard **24**
	($\bar{7}\bar{4}$.74.1)	Stöckli **30**
$\varkappa$	($\bar{8}\bar{8}$.7.77)	? Schweiz **13**
φ	($\bar{1}\bar{1}\bar{0}$.110.1)	? Schweiz **13**
	(500.527.0)	St. Gotthard **24**

Einige nicht diagnostizierbare Formen werden unter **9, 12, 16, 22, 30** erwähnt.

B. EINZELANGABEN

Kayser, 1834:

1. Bildet einen bemerkenswerten Manebacherzwilling vom St. Gotthard ab, der unten (S. 298) noch Erwähnung findet und die Kombination (010), (001), ($\bar{1}$01), ($\bar{4}$03), (100), (110), (130), ($\bar{1}$11) aufweist.

A. Lévy, 1837:

Die hervorragenden Zeichnungen dieses Werkes sind von einigen beschreibenden Einzelheiten, aber keinerlei zahlenmässigen Angaben begleitet.

2. An weissen, wenig durchscheinenden Kristallen vom St. Gotthard (Fig. 4), die von weissem seidigem Asbest begleitet waren, wurde die Kombination (011), (001), ($\bar{1}$01), (110) beobachtet.

3. Für einen losen weissen, durchscheinenden, glänzenden, etwas schillernden Kristall vom St. Gotthard wird die Kombination (010), (001), ($\bar{1}$02), ($\bar{1}$01), (110), (130) abgebildet (Fig. 10).

4. Fig. 16, die einen weissen, durchsichtigen, glänzenden, etwas chloritbedeckten Kristall vom St. Gotthard darstellt, zeigt die Kombination (010), (001), ($\bar{2}$03), ($\bar{1}$01), (110), (130), ($\bar{1}$11), sowie ($\bar{3}$12). Die letztgenannte Form liegt in der Zone [(110)/(10$\bar{1}$)] und trägt das Symbol a_2. Über dessen Transformation vgl. V. Goldschmidt, Index, Bd. 1, S. 52. Sie scheint in der Literatur sonst nirgends erwähnt zu sein.

5. Ein grauweiss durchscheinender Bavenozwilling vom St. Gotthard (Fig. 23) zeigte die Kombination (010), (001), ($\bar{2}$03), ($\bar{1}$01), ($\bar{2}$01), (110), (130), ($\bar{2}$21), ($\bar{1}$11). Die Form ($\bar{2}$01) gelangt auch auf Figuren 22 und 24 zur Abbildung, vielleicht auch auf Fig. 26, doch besteht hier ein Widerspruch zwischen Figur und Text (vgl. Bd. 2, S. 183).

Von dem Borne, 1852:

6. Ein Bavenozwilling von Andermatt zeigte eine kleine, jedoch sehr deutlich im Zonenverband [($\bar{2}$21)/($\bar{2}$03)]—[($\bar{1}$01)/($\bar{1}$11)] liegende Fläche. Daraus ergibt sich das Symbol ($\bar{2}$12).

F. Hessenberg, 1858:

7. Fand an zwei von verschiedenen Fundorten stammenden, mit „St. Gotthard" bezeichneten Stufen die Kombination (010), (001),

($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), (501), (110), (130). Die Formen (010), (130), (501) waren chloritbedeckt. Die Bestimmung von (501) und speziell die Unterscheidung von der zuerst vermuteten (201) geschah mit einem Papierwinkel. Auf der die Beschreibung begleitenden Figur, jedoch nicht im Text erwähnt, finden sich noch die Formen (100) und ($\bar{3}01$).

A. Kenngott, 1860a:

8. Erwähnt S. 95 ohne nähere Angaben, dass er an einer Stufe in der WISER-Sammlung aus der Nähe des Gotthard Hospiz Kristalle mit der von HESSENBERG (1858) beobachteten Form (501), also $-5\,P\,\infty$, gefunden hat. Das Symbol schreibt er in Abweichung von HESSENBERG $5\,P\,\infty$. Diese Stufe lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit als Nr. 3346 identifizieren, die den Fundortsvermerk „von der Fibbia, einer südwestlich vom Hospiz gelegenen Felshöhe des Gotthard" trägt. Sie trägt diverse Adularindividuen von ziemlich langstengeligem Habitus, an welchen bei einigen ein steiles Pinakoid (h0l) wahrzunehmen und von WISER mit $5\,P\,\infty$ bezeichnet ist. Auch an dem günstigsten der Kristalle sind die Flächen trotz scharfen, geradlinig verlaufenden Kanten gegen die Prismenflächen, uneben entwickelt und vollkommen glanzlos. Eine Messung mit aufgelegtem Deckgläschen ergab eine nur annähernde Bestätigung der KENNGOTT'schen Angabe mit einem Winkel von ca. 55^0 zu (001) gegenüber dem theoretischen Wert von $53^0\,03'$ für (501).

A. Kenngott, 1860b:

9. Referiert über eine von F. PFAFF (Pogg. Ann. CXI, 276) erwähnte unbestimmbare Hemipyramide (Prisma IV. Stellung) zwischen (001) und (110). Er bemerkt: „Es erscheinen wohl, wie ich bei der Durchsicht sehr zahlreicher Exemplare vom St. Gotthard gesehen habe, mehrere steile vordere Hemipyramiden, doch ist ihre Messung wenig erfolgreich..." Ausserdem erwähnt er die Form ($\bar{1}02$), die ziemlich ausgedehnt an einem Kristall der Sella in der WISER-Sammlung gefunden wurde. Nähere Angaben fehlen. Das erwähnte Stück ist vielleicht Nr. 3321, eine Stufe von der Sella, die neben Adular, Desmin, Albit und (dem Adular aufgewachsen) kleinste Titanitkristalle führt. Auf WISERS handschriftlicher Etikette wird, allerdings unter dem etwas späteren Datum 26. Februar 1861, auf KENNGOTTS Beobachtungen Bezug genommen. Eines der an einem grösseren Vielling beteiligten Individuen weist insofern einen ganz ungewöhnlichen Aspekt auf, als die durch grosse Flächen der Formen (110) und (010) gebildete Säule durch eine zur Säulen- (= c-) Achse

praktisch senkrecht liegenden grossen Fläche abgeschlossen erscheint. Dieselbe ist matt und von einer feinen Riefung parallel zur b-Achse durchzogen. Diese Fläche kann zunächst für ($\bar{1}02$) angesehen werden, die mit der c-Achse einen Winkel von 1°07′ bildet. Eine nähere Betrachtung zeigt indessen, dass eine eigentliche Fläche dieser Lage wohl gar nicht vorhanden ist, sondern dass eine Scheinfläche vorliegt, die durch Beteiligung an der Riefung ca. gleich breiter Lamellen von Flächen anderer Lagen hervorgerufen wird. Auf dem Goniometer erhält man im Gebiet der Riefung deutliche Reflexion in der (001) entsprechenden Lage, ein sehr schwaches Signal in einer für ($\bar{2}03$) sprechenden Position und ein wesentlich stärkeres bei dem ($\bar{1}01$) zukommenden Winkel. Somit muss diese Angabe über das Auftreten von ($\bar{1}02$) korrigiert werden.

An einem anderen Individuum des Zwillings ist die Form ($\bar{1}12$) mit einer schmalen, aber deutlich reflektierenden Fläche vorhanden. $\measuredangle$ (001)/($\bar{1}12$) gemessen: 29°02′, berechnet 29°06′.

G. vom Rath, 1861:

10. An einem komplexen Vierling von Cavradi wurde das Auftreten der Formen l = ($\bar{7}06$) und f = ($\bar{5}\bar{6}.7.48$) beobachtet und durch Messungen belegt, welche gute Übereinstimmung mit den berechneten Werten lieferten. Über Ausbildung der Flächen, Reflexionsverhältnisse oder die angewendete Messtechnik wird nichts erwähnt. l war in mehreren, z. T. recht gross entwickelten Flächen, f ebenfalls mehrfach, aber kleiner entwickelt vorhanden. Die Kombination lautet: (010), (001), (100), ($\bar{7}06$), (110), (130), ($\bar{2}21$), ($\bar{1}11$), ($\bar{5}\bar{6}.7.48$). Der Autor bemerkt, dass l häufig am Adular auftritt. An den (im Gegensatz zu den säulenförmigen Kristallen) niedrigen Drillingen und Vierlingen scheint sie sogar häufiger als x = ($\bar{1}01$) zu sein. Auch an den prismatischen Vierlingen tritt sie, allerdings mehr ausnahmsweise, auf.

A. Descloizeaux, 1862:

11. Erwähnt als von ihm selbst neu gefunden, jedoch ohne nähere Angaben, eine Kombination: (010), (001), ($\bar{2}01$), (110), (130), ($\bar{1}11$), ($\bar{1}\bar{0}.1.9$) vom St. Gotthard.

A. Kenngott, 1862:

12. Referiert über die Ergebnisse G. vom Raths (siehe oben) und bemerkt: „Ich habe die Fläche $\frac{7}{6}$ P′∞ an ganz gleichen Vierlingen von der Fibia am St. Gotthard gefunden, ausserdem an einem

Exemplare aus der Gegend des Rhonegletschers (in der WISER'schen Sammlung zu Zürich)." Das betreffende Exemplar kann mit grosser Wahrscheinlichkeit identifiziert werden (Nr. 3267). Es ist eine kleine, kompliziert zusammengesetzte Viellingsgruppe, an welcher die häufigeren von KENNGOTT erwähnten Formen (010), (001), (100), (110), (130), ($\bar{1}11$) sofort auffindbar sind. Auch eine von ihm erwähnte, aber nicht symbolisierte hintere Hemipyramide (Prisma IV-Stellung) an der Kante von ($\bar{1}11$) und ($\bar{1}10$) ist vorhanden, jedoch nicht messbar, währenddem ein von ihm als ∞ Pn angeführtes Prisma III. Stellung sich aus einem kompliziert gebauten Zonenstück heraushebt. Trotz sehr ungünstigen Messverhältnissen konnte eine Anzahl Signale isoliert und in ihren Lagen bestimmt werden. Die erhaltenen Werte sprechen für die Anwesenheit ausser von (010), (130), (110), (100) noch von (540), (11.8.0) und (710). (Signale unter Winkeln von 64°27', 66°12', 85°15' zu (010). Berechnet: 64°40', 66°43', 85°09'.) Von diesen Formen ist erstere am Kalifeldspat öfters beobachtet und auch schon für Adular aus dieser Gegend des Wallis angegeben worden (siehe unten: E. BUGMANN, 1941). Die zwei anderen bedürfen natürlich noch der Bestätigung. In der Lage der negativen Pinakoide II. Stellung zeigen sich an mehreren Stellen der Gruppe je zwei nebeneinander liegende Flächen von z. T. grösseren Ausmassen, jedoch stets glanzloser Beschaffenheit. Dieselben gehören nicht in die Zone ($\bar{1}11$)—($\bar{1}\bar{1}1$), so dass keine von beiden ($\bar{1}01$) sein kann. Es wurde zunächst vermutet (wie wohl von KENNGOTT auch), dass eine dieser Flächen ($\bar{7}06$) sei. Es wäre dann naheliegend, die benachbarte als VOM RATHS Form ($\bar{5}\bar{6}$.7.48) zu betrachten, deren gerade Abstumpfung ($\bar{7}06$) ist. KENNGOTT erwähnt diese Form jedoch nicht. Zur Lagenbestimmung der Flächen musste mit aufgelegten Deckgläschen gearbeitet werden. Dabei sprachen die erhaltenen Werte eher dafür, dass beide Flächen der prismatischen Form angehören und als ($\bar{5}\bar{6}$.7.48) und ($\bar{5}\bar{6}.\bar{7}$.48) zu deuten seien. In der Tat liegt der Winkel zwischen beiden (gemessen: 7°27') sehr nahe bei dem berechneten Werte (7°48') und nicht bei dem für ($\bar{7}06$)—($\bar{5}\bar{6}$.7.48) geltenden Winkel, der natürlich nur halb so gross ist. Auch für den Winkel beider Flächen zur Basis (gemessen 57°04' resp. 57°24') liegt eine in diesem Sinne deutbare Übereinstimmung vor (berechnet: 57°22½'), die allerdings nicht beweiskräftig ist, da der Winkel ($\bar{7}06$)—(001) 57°17' beträgt. Diese Ergebnisse deuten auf unzweifelhafte Beziehungen zwischen dieser Viellingsgruppe und dem von E. BUGMANN (1941) beschriebenen Kristall von Realp der Sammlung Ingenbohl.

M. Websky, 1863:

13. Gegenstand der Untersuchung waren Adulare von nicht näher spezifizierter Herkunft. Aus der Bemerkung, dass die zuverlässigsten Messungen an einer Gruppe unternommen wurden, die spärlich mit kleinen Eisenrosen bestreut war, darf vielleicht das St. Gotthardgebiet (? Fibbia) als Fundort angenommen werden. V. v. ZEPHAROVICH (1889) beruft sich an einer Stelle auf Formen, die „von WEBSKY an Gotthardkristallen beobachtet wurden". Die Lagenbestimmung der mit „? Schweiz" in Tabelle 1 angeführten Vizinalflächen geschah vorwiegend durch goniometrische Messungen an Metallabdrücken der interessierenden Stellen. Waren die Originalflächen matt, so wurden sie vor der Herstellung der Metallabdrücke mit feinen Gipsblättchen belegt. ZEPHAROVICH (loc. cit.) betont, dass Messungen an Metallabdrücken „verschiedene Werte und oft erhebliche Unterschiede gegenüber den direkten Kantenmessungen" liefern. In gewissen Fällen musste die Neigung der Flächen aus Messungen der Kantenlängen an umgrenzenden Flächen berechnet werden. Folgende Korrektur ist zu beachten: In V. GOLDSCHMIDT, „Index", Band 2, S. 14 werden WEBSKYS Formen β und $\varkappa$ als (809) resp. ($\bar{7}$.88.77) statt als ($\bar{9}$08) resp. ($\bar{8}\bar{8}$.7.77) angegeben. Diese Fehler sind im Formenverzeichnis des „Atlas" rektifiziert, hingegen findet sich dort im Text ein neuer Fehler, indem β als ($\bar{9}$80) angegeben wird.

D. F. Wiser, 1865:

14. An einer durch besonderen Glanz und grosse Durchsichtigkeit ausgezeichneten Kristallgruppe vom Galenstock (vgl. R. L. PARKER, 1940, S. 160) wurden die Formen (010), (021), (001), ($\bar{1}$02) = ½ P′∞, ($\bar{1}$01), (100), (110), (130), ($\bar{1}$11) bestimmt. (Die Kombination wird unvollständig, ohne ($\bar{1}$02) und ($\bar{1}$11), in C. HINTZE, Handbuch der Mineralogie, wiedergegeben.) Die Stufe kann auf Grund der angegebenen Masse, speziell derjenigen der breiten Fläche (100), sicher identifiziert werden (Nr. 3398). Es handelt sich um eine sehr komplexe Viellingsverwachsung nach (001) und (021). Die von WISER auch auf der Etikette notierte „sehr stumpfe hintere Schiefendfläche ½ P′∞" kann mit dem Anlegegoniometer als ($\bar{2}$03) bestimmt werden. (021) ist nicht sicher nachweisbar.

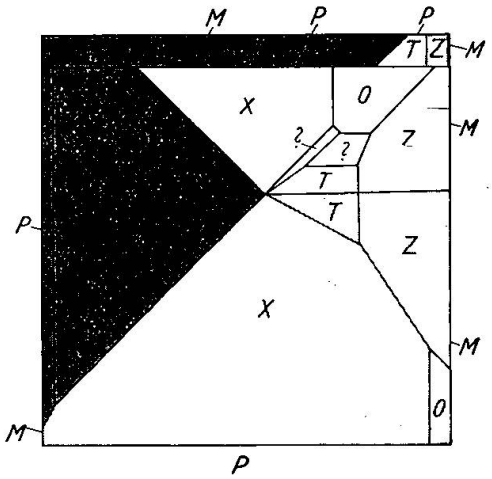
A. Kenngott, 1866:

15. Ohne näheren Beleg werden folgende seltene Formen erwähnt:

(610): Als eine grosse Seltenheit an einem Kristall aus dem Binnental beobachtet (S. 49). Das Symbol wird als $\infty P' 6$ gegeben, was dem mit gerade gestrichenen P versehenen Symbol von NAUMANN entspricht und zu obigen Indizes führt. Die Form findet sich in der Literatur sonst nirgends erwähnt.

(011): „selten" (S. 50) (siehe unten: KENNGOTT, 1869).

($\bar{2}23$): Diese ohne Fundort und Kommentar als $\frac{2}{3}P'$ angeführte Form (s. 50) wird sonst nirgends erwähnt.



Figur 1. Adular von Sasso di San Gottardo. Drilling mit seltenen Formen

16. An einem Kristall von Sasso di San Gottardo wurde folgende Kombination beobachtet (S. 70): (010), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), (100), (110), (130), ($\bar{1}11$), sowie noch die Flächen einer „vorderen Hemipyramide m P, welche die Kombinationskanten zwischen (001) und (110) abstumpfen und einer hinteren, welche die Kombinationskante zwischen ($\bar{1}11$) und (110) abstumpfen". Der Kristall konnte in der WISER-Sammlung eindeutig identifiziert werden (Nr. 3315) und zeigt an einem Ende das Kopfbild Fig. 1. In diesem ist ausser der zuletzt erwähnten Form (die möglicherweise ($\bar{2}21$), aber chloritbedeckt und zu Messungen ganz unbrauchbar ist) noch eine weitere sichtbar, die zwischen diesem ? ($\bar{2}21$) und ($\bar{1}01$) liegt. Sie ist ebenfalls nicht messbar, wurde aber bereits von KENNGOTT und WISER auf der Etikette skizziert. Ein Symbol kann nicht angegeben werden. Am anderen Ende des Kristalls ist die erwähnte vordere Form zwar sehr schmal, aber deutlich sichtbar. Eine Messung an den nur wenig glänzenden und ziemlich unebenen Flächen ergab: $\sphericalangle (001)/(hhl) =$ ca. 50^0, woraus sich das Symbol (552) ableitet. Die Form scheint am Orthoklas unbekannt zu sein und bedarf natürlich der Bestätigung.

17. „... an einem Kristalle in der WISER'schen Sammlung, von dem mit Sasso die San Gottardo bezeichneten Fundorte, etwa $^5/_4$ Stunden vom Hospiz, beobachtete ich das hintere Querhemidoma $^1/_2$ P'∞ [= ($\bar{1}$02)] ..." (S. 49). Weder an dem oben erwähnten Exemplar dieses Fundortes, noch an den zwei weiteren von hier stammenden Kristallen der WISER-Sammlung konnte diese Form festgestellt werden. Vielmehr ergaben Messungen an den in Betracht kommenden Flächen dieser Kristalle Winkelwerte, die der Lage von ($\bar{2}$03) entsprachen. Bei der Besprechung des Fundortes (S. 70) führt KENNGOTT die Form nicht wieder an. Die erste Angabe erscheint somit fragwürdig.

18. An Zwillingen nach (021) einer nicht näher bekannten Fundstelle am St. Gotthard werden S. 72 „ausser den gewöhnlichen Flächen" noch ($\bar{2}$01), (100), ($\bar{1}$11) und ($\bar{1}$31) (= 3 P $\acute{3}$) angegeben.

A. Kenngott, 1869:

19. Das Hauptindividuum einer kleinen Kristallgruppe der Fibbia zeigte die Kombination (010), (021), (011), (001), ($\bar{2}$03), ($\bar{1}$01), (100), (110), (130), ($\bar{2}$21), ($\bar{1}$11), ($\bar{1}$33) (= P' $\acute{3}$). Unter diesen Formen waren (021) rauh wie die Prismenflächen (130), ($\bar{2}$21) ebenfalls etwas rauh, jedoch eben und breit genug, um mit dem Anlegegoniometer messbar zu sein. (011) war sehr schmal und wenig glänzend, ($\bar{1}$33) wurde als schmale, wenig glänzende Fläche aus dem Zonenverband [($\bar{2}$03)—(021)]—[($\bar{1}$11)—(011)] bestimmt. An kleineren Kristallen der Gruppe waren die (100)-Flächen breit und stark glänzend.

C. Zerrenner, 1874:

20. Führt ohne Beleg oder nähere Einzelheiten die Form ($\bar{5}$01) = 5 P ∞ mit gerade gestrichenem P, als am Adular von Airolo auftretend an. Im Handbuch der Mineralogie von C. HINTZE wird diese Bestimmung als Schätzung und nicht durch Messung erfolgt charakterisiert.

Quenstedt, 1877:

21. Führt für einen Kristall vom St. Gotthard die Form ($\bar{2}\bar{4}$.0.1) an (Zitat nach C. HINTZE, Handbuch der Mineralogie).

A. Cathrein, 1886:

22. An chloritbedeckten Kristallen vom St. Gotthard wurde auf Grund von Messungen mit dem Anlegegoniometer die Form ($\bar{5}$06)

festgestellt. Da die Beschaffenheit der Flächen zu schlecht für die Messung der Flächenwinkel war, musste auf die Messung der Kantenwinkel, speziell [(1̄11)—(5̄06)]—[(5̄06)—(001)], abgestellt werden. Die Diagnose wurde durch die Beobachtung bekräftigt, dass die Fläche weder im Zonenverband [(010)—(1̄11)] liegt, was für (1̄01) der Fall ist, noch in [(1̄30)—(1̄11)], was für (2̄03) der Fall wäre. Kombination: (010), (001), (5̄06), (1̄01), (100), (110), (130), (1̄11). (Bei C. HINTZE, Handbuch der Mineralogie, unvollständig, ohne (100) zitiert.) An Kristallen einer anderen Fundstelle am St. Gotthard wurde mehrfach die Form (1̄12) an Hand des Zonenverbandes [(110)—(1̄01)] und [(001)—(1̄10)] bestimmt. In ersterer wurden mehrfach schmale Flächen einer zu (110) sehr flach liegenden Form beobachtet. Messungen waren nicht durchführbar. Das allgemeine Symbol dieser Form muss lauten (h.h + 1.1).

H. A. Miers, 1886:

23. An einem schweizerischen Adular der Kombination (001), (1̄01), (100), (110), (1̄11), (1̄12) wurde (100) mit Flächen vorherrschender Grösse beobachtet. Ihre Beschaffenheit war schlecht mit Streifungen parallel [010] und [001], sowie Rundungen in letzterer Zone. (1̄11) und (1̄12) waren nur in je zwei parallelen Flächen vorhanden.

V. v. Zepharovich, 1889:

24. Für einen Bavenozwilling vom St. Gotthard wird folgende Kombination festgestellt: (010), (001), (2̄03), (1̄01), (500.527.0), (130), (1̄11), Σ = (66.69.1). Die Reflexion an den Flächen der Vizinalformen erfolgte nicht mit der nach ihrer Ebenheit zu erwartenden Vollkommenheit. Der Autor weist auf die Möglichkeit hin, die Parameter der Prismen III. Stellung aus einer einzigen Messung abzuleiten, wobei allerdings die (unbewiesene) Annahme gemacht werden muss, dass sich entsprechende Flächen zu beiden Seiten der Zwillingsgrenze das gleiche Symbol besitzen. Jede der Flächen der Form Σ gab zwei gute, genau in derselben Horizontallinie liegende Reflexe, die einen Abstand von $0^0 38'$ aufwiesen. Die Einstellung auf die Mittellinien der Doppelreflexe bei der Bestimmung des Winkels zwischen den Σ-Flächen der beiden Individuen war daher mit einer Unsicherheit von $0^0 19'$ behaftet. Bei Messungen der Winkel zwischen den unbekannten Flächen und (010) resp. (001) wurden letztere mit einem Deckgläschen versehen.

C. Hintze, 1897:

25. Zitiert S. 1382 nach A. KENNGOTT (1860 a, siehe oben) eine Kombination (010), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), ($\bar{5}01$), (110). Die vorletzte Form wird von KENNGOTT als 5 P ∞ symbolisiert, im Gegensatz etwa zu $\frac{2}{3}$ P'∞ für ($\bar{2}03$). Deutet schon dies darauf hin, dass die positive Form (501) gemeint ist, so geht das klar aus dem Satz bei KENNGOTT hervor: „das oben [bei HESSENBERG, 1858] erwähnte Hemidoma beobachtete ich auch..." Das Symbol muss bei HINTZE entsprechend korrigiert werden.

F. Gonnard, 1908:

26. An einem Vierling vom St. Gotthard wurde die Anwesenheit von ($\bar{2}21$) durch Messungen mit dem Anlegegoniometer festgestellt. Die angegebene Kombination: (010), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{2}01$), (110), ($\bar{1}11$), ($\bar{2}21$) steht im Widerspruch mit der gegebenen Figur, auf welcher zwar $a^{\frac{1}{2}}$ = ($\bar{2}01$) notiert, jedoch ($\bar{1}01$) als gerade Abstumpfung der $b^{\frac{1}{2}}$ = ($\bar{1}11$)-Flächen gezeichnet ist.

Elise Bugmann, 1940:

27. An einem Kristall vom St. Gotthard wurde die Kombination (010), (021), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), (100), (110), (130), ($\bar{2}21$), (111), ($\bar{2}12$) beobachtet. Letztere Form wurde aus dem Zonenverband [($\bar{2}03$)—($\bar{2}21$)]—[($\bar{1}01$)—($\bar{1}11$)] bestimmt. ($\bar{2}21$) wurde durch Messung mit Papierwinkel festgestellt. Ein nicht diagnostizierbares (hkl) liegt an der von (110), (1$\bar{1}$0), (001) gebildeten Ecke. (021) scheint sehr unsicher (vgl. unten S. 286).

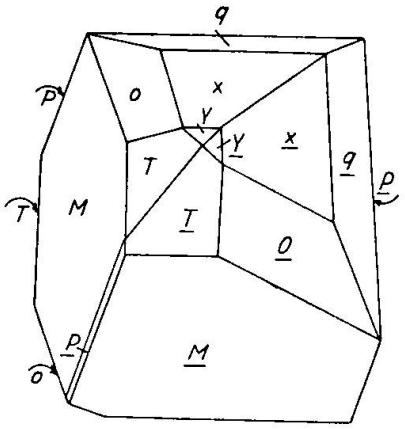
28. An einem Kristall von Realp fanden sich folgende Formen vor: (010), (001), ($\bar{5}06$), (100), (510), (19.3.0), (920), (540), (110), (17.8.0), (340), (130), ($\bar{3}\bar{3}$.33.2), ($\bar{2}21$), ($\bar{1}11$), ($\bar{5}\bar{6}$.7.48), (41.44.1). Die Symbole der Formen beruhen zumeist auf reflexgoniometrischen Messungen. So ergaben die Prismen III. Stellung Werte, die in naher Übereinstimmung mit den berechneten Werten liegen. ($\bar{5}06$) rauh und gerundet lieferte im Mittel aus sehr stark streuenden Einzelwerten einen nahezu theoretischen Wert. Messungen mit Papierwinkel wurden zur Bestätigung herangezogen. ($\bar{5}\bar{6}$.7.48) ist etwas gerundet, so dass Nebenreflexe die Lagenbestimmung erschwerten und zu dieser auch Schimmermessungen herangezogen werden mussten. Das Symbol ($\bar{3}\bar{3}$.33.2) beruht auf Messungen mit Papierwinkeln. (41.44.1) besitzt grosse, völlig glatte Flächen und lieferte sehr gute Messungen. Ihre Kantenführung gegenüber (110) konnte

jedoch nur mit der (anscheinend unbestätigten) Annahme erklärt werden, dass letztere durch (560) ersetzt sei.

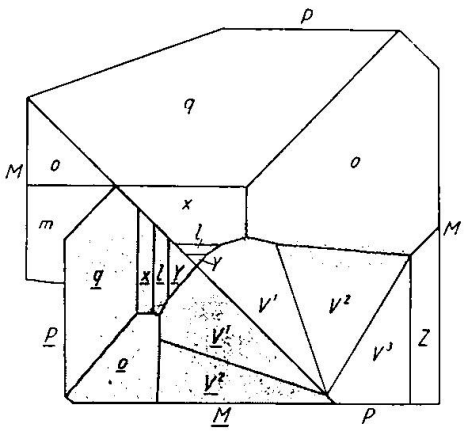
29. Über die Bestimmung der Form (41.44.1) an einem Kristall aus dem Goms, sowie an einem grossen Baveno-Zwilling aus dem Blindental liegen keine näheren Angaben vor. Ohne Quellen- und Fundortsangaben werden die Kombinationen (010), (001), (110), (130), (45.54.5) und (010), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), (100), (110), (130), ($\bar{2}21$), ($\bar{1}11$), (112) zitiert.

Autor, 1942:

30. Auf bisher unbeschriebenen Stufen, die im Juli 1939 am Stöckli (Aarmassiv, östlich Andermatt, nördlich der Oberalp) gefunden wurden, befinden sich ausser Quarz und klaren, farblosen, sehr flächenreichen Apatitkristallen zahlreiche verzwillingte Adularkristalle von grösseren und kleineren Dimensionen, mitunter von flächenreicher Ausbildung. Die kleinen Individuen stellten z. T. infolge ihrer glänzenden Flächenbeschaffenheit ausgezeichnete Messobjekte dar, von denen zwei hier beschrieben werden mögen.



Figur 2. Adular von Stöckli. Sehr regelmäßig entwickelter Bavenozwilling



Figur 3. Adular von Stöckli. Zwilling mit schöner Entwicklung von Vizinalflächen längs der Naht

a. Ein erstes, maximal ca. 2 mm messendes Exemplar bietet den in Fig. 2 wiedergegebenen Aspekt und stellt ein hübsches Beispiel sehr regelmässiger Verzwillingung nach (021) dar. Die Formenkombination zeigt ausser den verbreiteten (010), (001), ($\bar{2}03$), ($\bar{1}01$), (110), ($\bar{1}11$) noch ($\bar{2}01$), deren Identität aus folgenden Winkeln abgeleitet wurde:

($\bar{1}01$)/($\bar{2}01$) gemessen an:	Individuum 1.	30°05′
	Individuum 2.	29°50′
berechnet:		29°41′

Am zweiten Individuum ist die Übereinstimmung befriedigend, am ersten weniger. Die Fläche erweist sich als deutlich gerundet.

b. Ein zweiter, maximal etwa 6 mm grosser Zwilling zeigt das Kopfbild Fig. 3, an welchem, ausser der wiederum schönen Entwicklung von (h0l)-Flächen, die Vizinalflächen zu (110) bemerkenswert erscheinen. Sie sind von glatter, stark glänzender Beschaffenheit. Um diese Vizinale mit völliger Objektivität erfassen zu können, wurde jede der beiden Zwillingshälften für sich zweikreisig gemessen unter Polarstellung von (010), d. h. mit den (h0l)-Flächen in der Grundzone. Dadurch konnte vermieden werden, die Prismenflächen zur Justierung zu benutzen. Die bei dieser Orientierung zur Messung gelangenden Winkel sind die in den Winkeltabellen von V. GOLDSCHMIDT mit ξ_0 und η bezeichneten. Die Ergebnisse der Messungen sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2

Fläche	Gemessen			Berechnet	
	ξ_0	η	Form	ξ_0	η
q	− 7°51′	0°00′	(2̄03)	− 7°48′	0°00′
q′	− 7 46	„			
x	−24 17	„	(1̄01)	−24 13	0 00
x′	−24 12	„			
P	25 54	„	(001)	26 03	0 00
P′	26 01	„			
l	−31 07	„	(7̄06)	−31 14	0 00
l′	−31 00	„			
y	−54 02	„	(2̄01)	−54 14	0 00
y′	−53 55	„			
o	−24 19	27 00	(1̄11)	−24 13	26 52
o′	−24 10	26 54			
v_1	89 48	28 13	(10.9.0)	90 00	28 02
Mittel	89 45½	28 04½			
v_1'	89 43	27 56			
v_2	89 17	30 57	(7̄4.74.1)	89 10	30 47½
Mittel	89 10½	30 48			
v_2'	89 04	30 39			
v_3	89 59	31 33	(24.25.0)	90 00	31 38½
M	—	89 52	(010)	0 00	90 00
M′	—	89 55			

Der Vergleich der einander gegenübergestellten gemessenen und berechneten Werte zeigt bei den Formen einfacher Lage im allgemeinen befriedigende Übereinstimmung, so dass ihre Identität ausser Zweifel steht. Immerhin war bei ($\bar{2}01$) eine Tendenz zur Bildung komplexer Signale bemerkbar und die Abweichungen der gemessenen Positionen sind grösser als bei den anderen Formen (h0l).

Die Vizinalflächen sind glatt und spiegelnd und lieferten ausnahmslos lichtstarke, gut isolierbare Reflexe. Die an ihnen gewonnenen Winkelwerte beanspruchen deshalb den gleichen Grad der Exaktheit, wie bei den anderen gut reflektierenden Flächen. Wie aus der Tabelle hervorgeht, ist dieser oft bei ca. $\frac{1}{8}^0$ ($0^0 7'$) anzusetzen, doch kommen auch Abweichungen zwischen berechneten und gemessenen Werten vor, die um $\frac{1}{4}^0$ ($0^0 15'$) liegen, so dass auch hier vielleicht mit solchen gerechnet werden muss. Unter diesen Umständen erscheint es unmöglich, für die Vizinalen rationale Symbole von ähnlicher Eindeutigkeit wie bei den einfachen Flächenlagen abzuleiten. Denn es wirken sich Positionsschwankungen wie die erwähnten in sehr starkem Symbolwechsel aus, sobald komplexe Flächenanlagen von vornherein gegeben erscheinen und somit als wesentlich in die Betrachtung miteinbezogen werden müssen. Wenn im folgenden eine Indizierung durchgeführt wird, so ist damit hauptsächlich bezweckt, eine allgemeine und approximative Charakterisierung der Lage der Vizinalen zu erreichen, sowie den Vergleich mit den Angaben der Literatur zu ermöglichen.

Bei drei der Vizinalen (in Figur 3 mit v_1, v_1' und v_3 bezeichnet) erreichen die ξ_0-Werte Abweichungen von maximal $0^0 17'$ gegenüber dem theoretischen 90^0-Wert der Prismen 3. Stellung. Nach dem Gesagten wird man geneigt sein, diese Flächen unter Vernachlässigung der Abweichungen mit (hk0)-Symbolen zu versehen. Als Prisma 3. Stellung aufgefasst, weicht Fläche v_3 nur sehr wenig von WEBSKYS Form (41.42.0) ab, deren Position durch $\xi_0 = 90^0 00'$, $\eta = 31^0 13'$ gegeben ist. Auch ZEPHAROVICH gibt diese Form für Adular vom Gamskar an. Effektiv liegt der abgelesene η-Wert näher bei demjenigen der Form (24.25.0) mit $\eta = 31^0 38\frac{1}{2}'$. Diese scheinbar noch nicht angegebene Form hat den Vorzug etwas einfacherer Indizes und mag deshalb als das Symbol unserer Fläche angenommen werden. Es erscheint zweifelhaft, ob bei der üblichen Messgenauigkeit es möglich ist, die ältere komplexere Indizierung von der vorgeschlagenen Form zu unterscheiden. Für die beiden anderen Flächen v_1 und v_1' erscheinen die gemessenen Positionswinkel hinreichend ähnlich, um sie als gleichwertig anzusprechen. Dafür spricht auch

ihre symmetrische Lage zu beiden Seiten der Zwillingsnaht. Betrachtet man sie als Prismen 3. Stellung und mittelt man die η-Werte, so resultiert eine Position, die mit derjenigen von (10.9.0), einer anderen von WEBSKY angegebenen Form, praktisch übereinstimmt (vgl. Tabelle). Die Identifizierung der Flächen scheint hier somit gegeben.

Nachdem die Flächen v_1 und v_3 als (hk0)-Flächen gedeutet worden sind, zwingt schon der stark divergierende Verlauf der Kanten $v_1 v_2$ und $v_2 v_3$, die dazwischenliegende Fläche v_2 als eine solche allgemeiner Lage anzusprechen. Tatsächlich ist denn auch bei ihr die Abweichung von $\xi_0 = 90^0$ etwas grösser als bei den anderen Flächen, ohne allerdings $\frac{3}{4}^0$ zu überschreiten. In angenähert gleicher Position (d. h. mit Positionsabweichungen ähnlicher Grösse) liegt in symmetrischer Lage am anderen Individuum auch Fläche v_2'. Hier scheint also eine Mittelwertbildung wieder zulässig zu sein, die in der Tabelle durchgeführt ist und zu Positionswinkeln führt, die in sehr naher Übereinstimmung mit denjenigen einer bisher noch nicht angegebenen Form ($\bar{7}\bar{4}.74.1$) stehen. Noch exakter würden die Werte auf ($\bar{1}\bar{4}\bar{9}.149.2$) stimmen, doch ist auch für das einfachere Symbol die Übereinstimmung sehr gut. Im übrigen können gerade diese Flächen dazu dienen, zu zeigen, wie heikel es ist, diese Vizinalflächen mit einfachen rationalen Indizes zu versehen.

Für Fläche v_2 stimmt die gemessene Position exakt auf das Symbol ($\bar{8}\bar{5}\bar{7}.863.10$), währenddem die für v_2' festgestellten Winkel, die für ξ_0 nur um $0^0 13'$, für η um $0^0 18'$ von den vorigen abweichen, bereits zum Symbol ($\bar{6}\bar{5}\bar{9}.655.10$) führen. Die von WEBSKY mehrfach und auch von v. ZEPHAROVICH angegebene Form ($\bar{1}\bar{1}\bar{0}.110.1$) hat Positionswinkel $\xi_0 = 89^0 26\frac{1}{2}'$, $\eta = 30^0 44'$, die ebenfalls den unsrigen nahe liegen, jedoch eine Identifizierung der Form mit unseren kaum zu rechtfertigen scheinen.

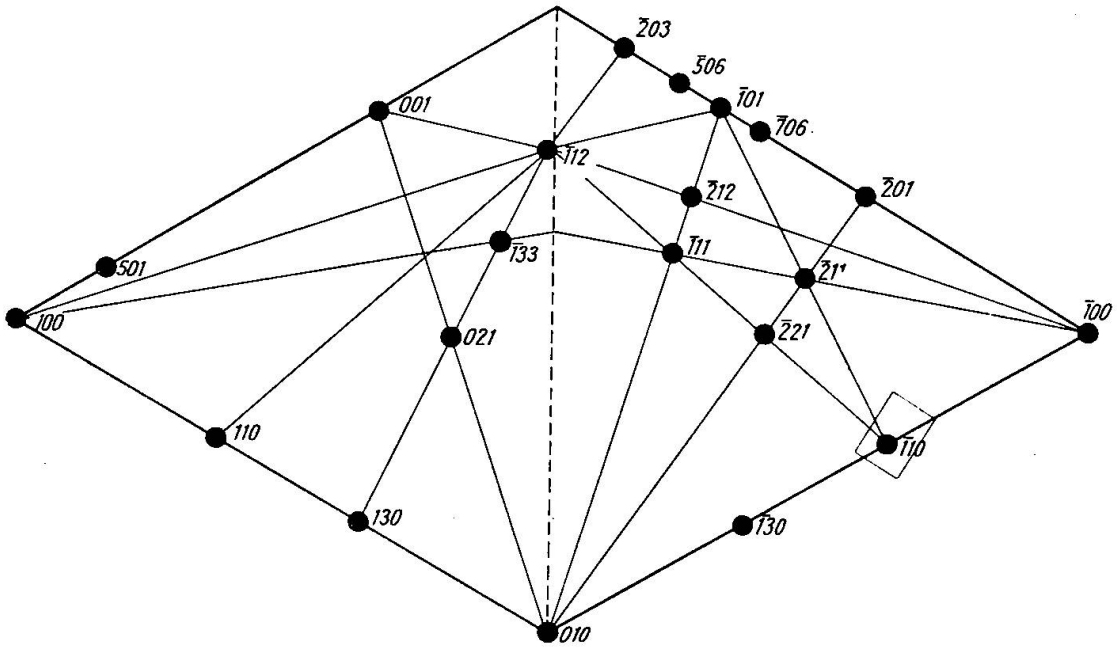
Es sei noch bemerkt, dass der Kristall noch Partien aufweist (punktiert in der Figur), in welchen ausser gerundeten und unregelmässigen Flächenstücken auch solche auftreten, die eben und eigentliche Flächen zu sein scheinen. Speziell ist das an den Seitenkanten von ($\bar{1}01$) und ($\bar{7}06$) der Fall. Die Reflexionsverhältnisse waren jedoch zu schlecht, um eine Indizierung zu erlauben.

C. ZUSAMMENFASSUNG

Im Folgenden werden für die nach Kategorien zusammengefassten Formen die verfügbaren Unterlagen nochmals kurz diskutiert. Formen, die für den schweizerischen Adular als gesichert zu be-

trachten sind und solche, die eine erhöhte Wahrscheinlichkeit zu besitzen scheinen, sind mit * versehen und in der winkeltreuen Dreiecksprojektion Figur 4 eingetragen, die somit alle wichtigeren Formen vereinigt.

Hauptpinakoide: Die Formen (010)* und (001)* sind von ausserordentlicher Verbreitung und häufig gross entwickelt. Wesentlich seltener ist (100)*, die gelegentlich ebenfalls gross entwickelt sein kann. (Vergl. z. B. **14** und **23**.)



Figur 4. Die wichtigsten Formen des schweizerischen Adulars. Winkeltreue Dreiecksprojektion. Das bei ($\bar{1}$10) angedeutete Rechteck umfasst das Gebiet der Projektion Figur 5

Prismen I. Stellung: Von den zwei in der Literatur des schweizerischen Adulars angegebenen Formen (011) und (021)* betrachtet V. GOLDSCHMIDT nur letztere als für den Orthoklas gesichert. Die Angaben über das Auftreten sind für beide Formen unbefriedigend. Messungen an (011), die KENNGOTT als „selten" bezeichnet, fehlen anscheinend ganz. Mit (021) ist es nicht besser bestellt. WISERS Angabe (**14**) ist ganz unsicher, währenddem BUGMANN (**27**) lediglich kleine, vor ($\bar{1}$11) liegende Flächen beobachtete, „die (021) sein könnten". KENNGOTT betont (**19**) die rauhe Entwicklung der von ihm beobachteten Flächen. Beide Formen bedürfen der Bestätigung.

Pinakoide II. Stellung: ($\bar{1}$01)* und ($\bar{2}$03)* sind verbreitete Formen des schweizerischen Adulars. Über die anderen Formen

dieser Gruppe liegen nur spärliche Angaben vor. Von Bedeutung sind besonders die negativen Glieder ($\bar{2}01$)*, ($\bar{7}06$)* und ($\bar{5}06$)*.

An den auf ($\bar{2}01$) bezüglichen Literaturstellen sind Messresultate nicht angegeben. Zudem ist bei einer solchen (**26**) Unstimmigkeit zwischen Text und Figur zu verzeichnen. Die unter **30** angeführten Messungen lassen an dem Vorhandensein der Form jedoch kaum zweifeln, obgleich mangelhafte Beschaffenheit die Positionsbestimmung beeinträchtigte.

Für ($\bar{7}06$), die von G. VOM RATH gut belegt wurde, können KENNGOTTS Angaben (**12**) kaum als Bestätigung gelten. In guter Position fand sich die Form jedoch am Adular von Stöckli (**30**), so dass sie als gesichert betrachtet werden darf. Auch für ($\bar{5}06$) liegen Messungen, z. T. allerdings behilfsmässiger Natur, vor (**22, 28**). Das Symbol dürfte zu Recht bestehen. Die beiden zuletzt genannten Formen liegen nahe bei ($\bar{1}01$), die eine deutliche Tendenz zeigt, sich mit Vizinalen zu umgeben (siehe unten). Als solche ist auch die allerdings sehr unsichere Form WEBSKYS ($\bar{9}08$) aufzufassen.

Bei ($\bar{4}03$), ($\bar{3}01$), ($\bar{2}\bar{4}.0.1$) liegen nähere Angaben über die Bestimmung nicht vor. Zudem sind bei ($\bar{3}01$) Unstimmigkeit zwischen Text und Figur zu verzeichnen (**7**). Für die Form ($\bar{1}02$) erweisen sich zwei der Angaben in der Literatur als hinfällig (**9** und **14**), eine weitere vermutlich ebenso (**17**), die letzte als unkontrollierbar (**3**). Die Form ist ganz zweifelhaft. Das ist auch für ($\bar{5}01$) der Fall (**20**). Für die positive Form (501)* liegen zwar Messresultate vor (**7** und **8**), die jedoch nicht ausreichend erscheinen, um die Form als völlig gesichert gelten zu lassen.

Prismen III. Stellung: Trotzdem die Zahl der hier angegebenen Formen beträchtlich ist, können nur zwei als gesichert und häufig betrachtet werden: (110)* und (130)*. Erstere fehlt an den Kristallen nie, es sei denn, dass sie durch Vizinale ersetzt ist, letztere gehört zu den sehr verbreiteten Formen. Die übrigen Glieder verteilen sich in zwei Gruppen, die als Vizinale zu (100) und als Vizinale zu (110) charakterisiert werden können.

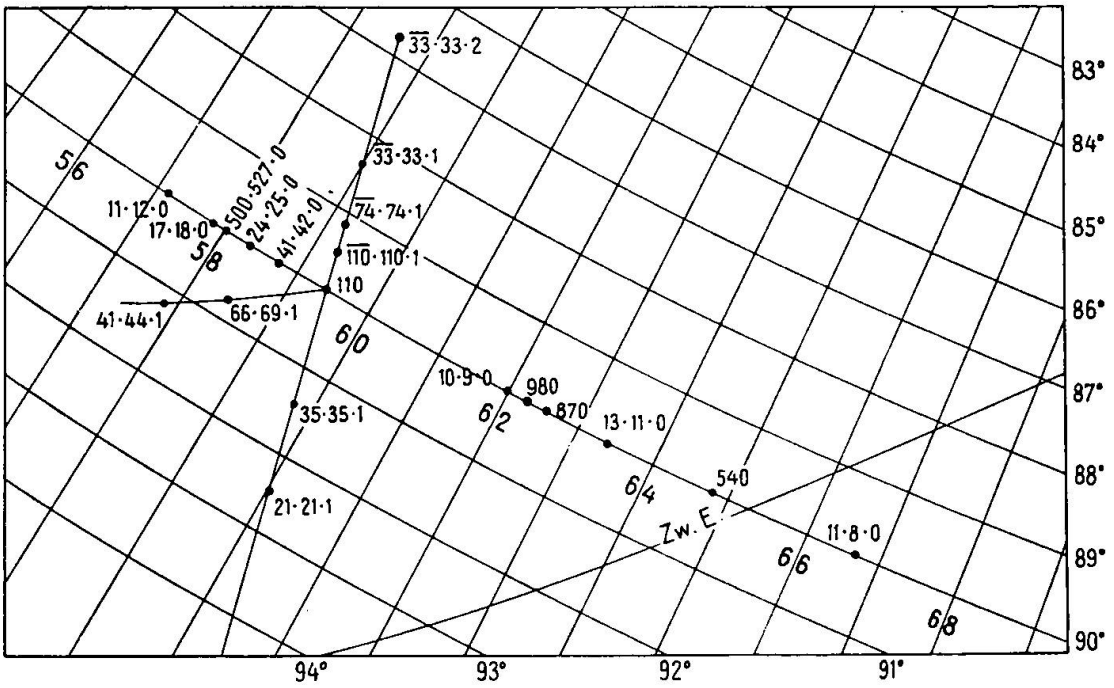
Unter den ersteren muss (610) als völlig ungesichert betrachtet werden (**15**). Bei den übrigen, nämlich (710), (19.3.0), (510) und (920) handelt es sich um Formen, die an den einander nahe verwandten Kristallen vom Rhonegletscher und von Realp gefunden wurden (**12** und **28**). Die Tendenz der Kristalle dieser Walliser Fundorte, ihre (100) durch Vizinale zu ersetzen, geht klar aus den Beschreibungen hervor. Weitere Untersuchungen müssten die Gesetz-

mässigkeiten der resultierenden Flächenlagen abklären. Die Vizinalprismen zu (110) werden unten gesamthaft besprochen.

Prismen IV. Stellung: Von den gesicherten Formen dieser Gruppe ist ($\bar{1}11$)* sehr, ($\bar{2}21$)* ziemlich verbreitet. ($\bar{1}12$)* scheint am schweizerischen Adular nur als Seltenheit aufzutreten. Sie ist durch die unter **9** mitgeteilte Messung gesichert. An den zwei in Frage kommenden Literaturstellen (**22** und **23**) werden bestätigende Messungen nicht angeführt. Ungenügend belegt (**18**) und jedenfalls sehr selten ist das Auftreten der für Orthoklas als gesichert geltenden Form ($\bar{1}31$). Keine der übrigen Formen kann bei näherer Kritik als ganz gesichert angesehen werden. Währenddem für ($\bar{2}23$), ($\bar{3}12$), ($\bar{1}\bar{0}.1.9$) und (112) das Auftreten als völlig unbelegt gelten muss, liegen bei ($\bar{2}12$)* und ($\bar{1}33$)* wenigstens Beobachtungen über den Zonenverband vor (**6** und **19**). (552) wurde auf Grund einer approximativen Messung aufgestellt und ist oben schon als bestätigungsbedürftig angeführt worden. Neben der oben erwähnten ($\bar{1}\bar{0}.1.9$) weisen drei weitere Formen auf die schon angedeutete Tendenz, von ($\bar{1}01$) durch Vizinale vertreten zu werden. Es sind ($\bar{1}\bar{5}.1.14$), ($\bar{8}\bar{8}.7.77$), beide unsichere Formen von Websky, und ($\bar{5}\bar{6}.7.48$)*, die besser belegt erscheint. Ursprünglich von vom Rath auf Grund von Messungen aufgestellt, hat sie neuerdings wieder (**12**, **28**) durch Messungen eine gewisse Bestätigung erfahren. Das Symbol scheint trotz seinem komplexen Charakter zu Recht zu bestehen.

Besonderes Interesse kommt einer Anzahl Formen dieser Gruppe zu, die als Vizinale zur Prismenfläche (110) aufzufassen sind. Ähnlich wie die bereits erwähnten Vizinale, die der Vertikalprismenzone angehören, stehen sie mit einer Beeinflussung der Lage von (110) durch die Zwillingsbildung nach (021) im Zusammenhang, was auf denjenigen Flächen (110), die von der Zwillingsebene geschnitten werden, eine typische und verbreitete Erscheinung am alpinen Adular darstellt. Sie äussert sich an manchen Kristallen in Oberflächenstörungen der sonst glatten Flächen. Diese erscheinen dann wie gebrochen und in ein System mehr oder weniger unregelmässig verlaufender Segmente und Stufen aufgelöst. An anderen Individuen jedoch erscheint das Hauptprisma durch sehr flach zu ihm liegende, aber völlig ebene, von geraden Kanten umgrenzte, manchmal stark spiegelnde Vizinalflächen ersetzt. Die offensichtlich sehr stark benachbarte Lage zu (110) macht es von vornherein klar, dass mit Flächen von hochkomplizierten Symbolen gerechnet werden muss, doch ist ihre Entwicklung oftmals so, dass an ihrer Realität als Begrenzungselemente nicht gezweifelt werden kann. Für ihre

gesetzmässige Lage spricht der Umstand, dass sie oft mit vollkommener Symmetrie und mit gleicher Flächenbeschaffenheit zu beiden Seiten der Zwillingsnaht entwickelt sind. Mannigfaltige Schwierigkeiten stehen im Wege der genauen Ausmessung dieser Flächen, vor allem die meist beträchtliche Grösse der Kristalle, die Chloritbedeckung der Flächen selber, oder dann von solchen, die wichtige Bezugsflächen darstellen usw. Die daraus resultierende Unsicherheit der Messresultate wirkt sich gerade hier, wo die komplexen



Figur 5. Vizinalflächen zu (110) der schweizerischen Fundorte. Stereographische Projektion der Umgebung von ($\bar{1}10$). Bei den hk0-Formen sind alle Minuszeichen weggelassen. An den beigefügten Zahlen können die Positionswinkel abgelesen werden (φ im Innern, ϱ am Rande der Figur)

Flächenlagen einen speziellen Grad der Genauigkeit verlangen, besonders ungünstig aus. Im krassen Gegensatz zur hier erforderlichen Messgenauigkeit stehen die oft angewendeten behilfsmässigen Messmethoden (Metallabdrücke, Papierwinkel u. dgl.), denen wohl die Identifizierung von Hauptflächenlagen, nicht aber eine verlässliche Diagnose von „Verbands"- und Vizinalflächen zugetraut werden kann. Es ist vielleicht bezeichnend, dass die von WEBSKY (1863) und v. ZEPHAROVICH (1889) gegebenen Serien von 17 resp. 15 Vizinalen nur drei Formen gemeinsam haben. Immerhin vermitteln die angegebenen Symbole einen Einblick in die bestehenden Tendenzen der Abweichungen von der Grundfläche.

Der Anblick von Fig. 5, die einen stereographischen Projektionsausschnitt in grossem Masstabe darstellt, zeigt deutlich, dass die an schweizerischen Kristallen beobachteten Vizinale in ungefähr gleicher Zahl mit grösserem, wie mit kleinerem Winkel zur Zwillingsebene versehen sind wie das Hauptprisma.

Zur ersten Kategorie gehören zunächst die Prismen III. Stellung (10.9.0)*, (980), (870), (13.11.0), (540)*. Letztere hat einen über die Zwillingsnaht gemessenen Winkel von nur $2^0 21\frac{1}{2}'$ zur gleichwertigen in Zwillingsstellung befindlichen Fläche. Sie ist neben (10.9.0) die einzige dieser Formen, für welche Messungen an schweizerischem Material von mehreren Autoren vorliegen (vgl. **12**, **13**, **28**, resp. **13**, **30**), für deren Symbole also eine erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht. In der Fortsetzung dieser Serie, jedoch bereits jenseits der Spur von (021), liegen (11.8.0), (13.7.0) und (920), die aber nach den verfügbaren Daten mit (100) in Beziehung zu stehen scheinen und deshalb wohl als gesonderte Gruppe zu betrachten sind. Figur 5 bei WEBSKY zeigt deutlich die Anlehnung von (13.7.0) an (100) und zwar an einem unverzwillingten Kristall. Ebenfalls zur ersten Kategorie gehören die Prismen IV. Stellung (35.35.1) und (21.21.1). WEBSKY betont die grosse Seltenheit solcher Formen, die natürlich der Bestätigung, speziell an schweizerischem Material, bedürfen.

Zur zweiten Gruppe gehören als Vertikalprismen (41.42.0), (24.25.0), (500.527.0), (17.18.0) und (11.12.0). Die von V. ZEPHAROVICH ausdrücklich betonte Selbständigkeit von (500.527.0) gegenüber (17.18.0) beruht auf einem Unterschied von $0^0 11'$ im Winkel über die Zwillingskante zur gleichwertigen Fläche. Der Abstand beider Formen in der Prismenzone beträgt $0^0 8'$. Die praktische Trennung dieser Formen erscheint ausgeschlossen. Für (17.18.0)*, die ursprünglich von WEBSKY aufgestellt wurde, liegt auch eine neuere Beobachtung vor (**28**). Für keine der anderen Formen bestehen Beobachtungen von mehr als einer Seite. Als etwas isolierte Form ist noch (340) anzuführen. Sie kann kaum mehr als Vizinale zu (110) bezeichnet werden, ist jedoch von BUGMANN (1940) als Element innerhalb einer an Stelle von (110) auftretenden, komplex gebauten Scheinfläche beobachtet worden. Gemessene und berechnete Winkel zu (100) differieren um $0^0 43'$. Die sonst nirgends angegebene Form sollte, wenn möglich, noch bestätigt werden.

Die hierhergehörigen Prismen IV. Stellung umfassen die negativen Formen der [110]-Zone und zwei weitere (positive) Formen. Unter den ersten hat WEBSKYS Form ($\bar{1}\bar{1}\bar{0}$.110.1), die wiederholt auch von V. ZEPHAROVICH für Kristalle vom Gamskar angegeben wird,

durch die oben mitgeteilten Beobachtungen am Kristall vom Stöckli keine Bestätigung erfahren. Vielmehr wurde dort zu einem neuen Symbol ($\bar{7}\bar{4}.74.1$) gelangt und gleichzeitig gezeigt, dass in diesem Gebiet empfindliche Positionsschwankungen auftreten. Bis zu deren Abklärung müssen alle Symbole als unsicher betrachtet werden. Die positiven Formen (41.44.1) und (66.69.1) liegen mit (110) in einer Zone = $[1\bar{1}3]$. Die oben mitgeteilten Einzelheiten über die Festlegung dieser Formen (28 und 24) lassen beide wiederum als bestätigungsbedürftig erscheinen.

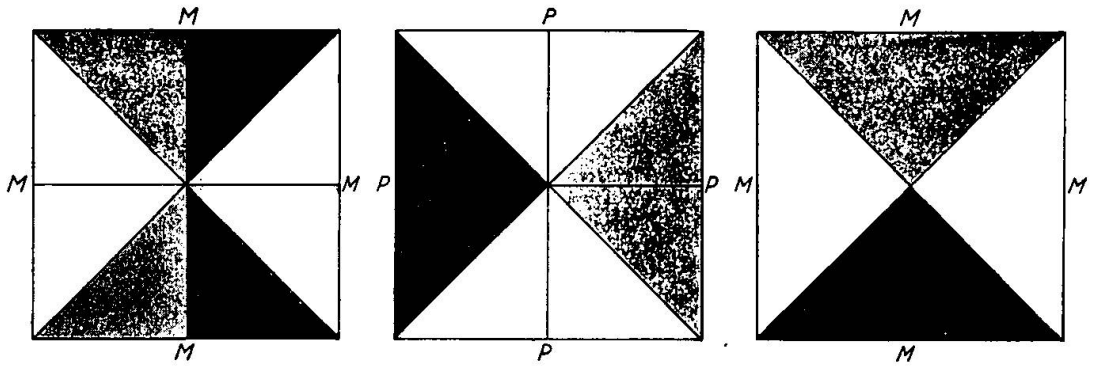
Bezüglich der Kombination und Verteilung der Vizinale zu (110) kann noch folgendes bemerkt werden: In vielen Fällen jedoch nicht ausnahmslos, stellen Flächen der Vertikalprismenserie den eigentlichen Kontakt der zwei Individuen längs der Zwillingsnaht her. Wenn Flächen allgemeiner Lage neben den erwähnten noch vorhanden sind, so liegen sie gerne (selbst bei relativ grosser Entwicklung) abseits der Zwillingsnaht, oder erreichen diese nur in einer Ecke. Figur 3 (Adular von Stöckli) zeigt diese Verhältnisse typisch. Die auffälligste Ausnahme zu dieser „Regel" ist in Fig. 7 bei v. ZEPHAROVICH enthalten, die Flächen von Σ = (66.69.1) in Kontakt längs der Zwillingsnaht zeigt, währenddem solche von m_1 = (500.527.0) sich nur in einem Punkt an der Naht treffen.

II. Zur Zwillingsbildung

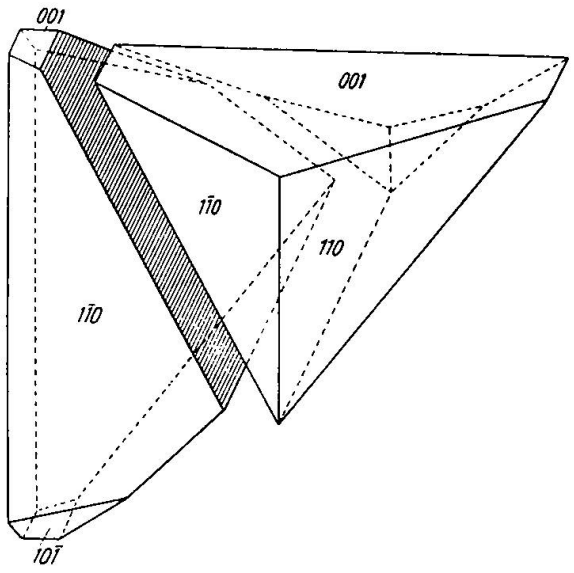
F. HESSENBERG hat in zwei klassischen Zeichnungen die wichtigsten am alpinen Adular auftretenden Vierlingsbildungen idealisiert. Die eine (vgl. HESSENBERG, 1855, Fig. 5, oder V. GOLDSCHMIDT: Atlas der Kristallformen, Band 3, Tafel 216, Fig. 165, oder „Die Mineralien der Schweizeralpen", Fig. 98) nennt er einen Penetrationsvierling, womit er das Durcheinanderwachsen der einzelnen in Bavenostellung zueinander liegenden Teile als ein wesentliches Moment hervorheben möchte. Dieser Vierling ist randlich von (010)-Flächen umgeben. Den zweiten Typus (vgl. an den gleichen Stellen: Fig. 6, resp. Fig. 166, resp. Figuren 99 und 101) bezeichnet er als „Juxtapositionsvierling" und will damit andeuten, dass er für das Zustandekommen dieser Gruppierung wiederholte Kontaktzwillingsbildung nach dem Bavenogesetz annimmt. Hier ist der Vierling randlich von (001)-Flächen umgeben. Schematische Kopfbilder dieser zwei Typen sind in unserer Figur 6 a und b wiedergegeben.

G. VOM RATH (1862) verbindet mit seiner Anerkennung der Vorzüglichkeit der HESSENBERG'schen Darstellungen die Bemerkung, dass

nicht nur der erste, sondern auch der zweite Typus als ein Penetrationsvierling aufgefasst werden kann. Welche der zwei Ausbildungen zustandekommt und insbesondere, ob (010)- oder (001)-Flächen die Umrandung des Vierlings bilden, sei lediglich von der Ansatzstelle der Verwachsung abhängig. In Bezug auf den zweiten dieser beiden Vierlingstypen stehen somit zwei verschiedene Deutungen einander gegenüber.



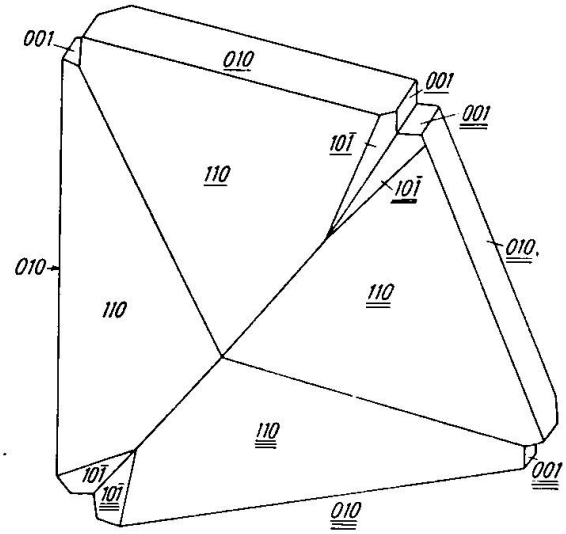
Figur 6. Schematische Kopfbilder der Adularvierlinge. Alle dargestellten Flächen gehören der Form (110) an. a: Penetrationsvierling. b: Penetrations- oder Kontaktvierling. c: Kontaktvierling



Figur 7. Zerlegung eines Adularkristalls in „Seiten-" und „Endstücke" durch Flächen (021). Schematische Darstellung

Nimmt man mit HESSENBERG an, es bestehe die Tendenz beim Adular, Kontaktvierlinge nach (021) zu bilden, so überzeugt man sich leicht, dass zwei voneinander verschiedene Typen erwartet werden können. Wenn nämlich ein Kristall von normalem Habitus und

etwa der Kombination (001), (010), (110), ($\bar{1}$01) von den gleichwertigen Flächen (021) und (0$\bar{2}$1) zerlegt wird, so resultieren, wie Figur 7 zeigt, Teilstücke, von denen je zwei als Endstücke und je zwei als Seitenstücke bezeichnet werden können. Diese sind voneinander vollkommen verschieden, indem die Endstücke von (001), ($\bar{1}$01) und (110), die Seitenstücke von (010) und (110) dominiert werden. Je nach der genauen Lage der Schnittflächen und der Grösse der einzelnen Kristallflächen können an den Endstücken event. kleinere Teile der (010)-Flächen vorhanden sein und ebenso können Teile von (001) und ($\bar{1}$01) sich an den Seitenstücken beteiligen. Zu

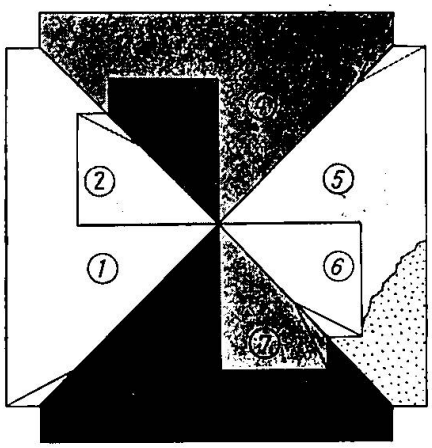


Figur 8. Hypothetischer, aus Seitenstücken der Figur 7 aufgebauter Kontaktvierling

den möglichen Kontaktvierlingen kommt man aber durch Aneinanderfügen entweder von vier Endstücken oder vier Seitenstücken. Erstere Möglichkeit führt zum Juxtapositionsvierling HESSENBERGS, letztere zu einem Vierling, der den in Fig. 8 dargestellten, von beiden Typen HESSENBERGS ganz abweichenden Aspekt trägt. Schematisch ist dieser Vierling auch als Fig. 6 c wiedergegeben. Charakteristisch für diesen ist das randliche Auftreten von vier (010)-Flächen, währenddem beide „Enden" von (110)-Flächen dominiert werden. Die (010)-Flächen sind entsprechend der symmetrischen Wiederholung nach (021) aufeinander praktisch senkrecht, doch sind die in ihnen stark hervortretenden Kanten [001] dies natürlich nicht, sondern vielmehr windschief zueinander gelegen. Das verleiht dem Gebilde einen eigenartig schiefen Aspekt, der im starken Kontrast steht zur quadratischen Ausbildung des aus Endstücken zusammengesetzten Vierlings. Die Gestalt kann in Anlehnung an die für gewisse Adularzwillinge

gebräuchliche Bezeichnungsweise als „doppelt-herzförmig" bezeichnet werden.

Es könnte scheinen, dass wenn die Kontaktzwillingsbildung als massgebender Faktor an den Vierlingen des Adulars wirksam ist, beide soeben abgeleitete Typen auftreten sollten. Und weil kein Grund für die Bevorzugung der End- oder Seitenstücke vorzuliegen scheint, so müsste auch mit einer ähnlichen Häufigkeit der beiden Typen gerechnet werden [2]). Es muss deshalb als eine bedeutsame Tatsache hingestellt werden, dass aus Seitenstücken aufgebaute Vierlinge vom postulierten Typus sich weder in der Literatur noch in den verfügbaren Adularbeständen nachweisen lassen und somit als äusserst



Figur 9. Adularachtling vom Krüzlital. Durch die grosse Entwicklung der Teilindividuen 1 — 4 — 5 — 8 kommen die Lagenbeziehungen des hypothetischen Kontaktvierlings Figur 7 zustande

selten oder ganz fehlend zu betrachten sind. Immerhin zeigen einige Stücke der hiesigen Sammlung eine Verknüpfung von Individuen, die den Verhältnissen solcher Vierlinge entspricht. Am deutlichsten ist dies an einem Adular vom Krüzlital (V. S. 2814) zu sehen. Es handelt sich im Wesentlichen um eine komplexe Verwachsung nach dem Schema des HESSENBERG'schen Penetrationsvierlings mit sehr ungleich grosser Entwicklung der einzelnen Individuen, resp. Teilindividuen, die in Fig. 9 schematisch wiedergegeben ist. Wie bei dieser Art der

[2]) Es mag immerhin auf die längst bekannte Tatsache hingewiesen werden, dass bei den aufgewachsenen Orthoklaszwillingen von Baveno in der Regel immer dasjenige Ende, an welchem die (110)-Flächen sich in einem flachen ausspringenden Winkel treffen, zur freien Entwicklung gelangt. Das entgegengesetzte Ende mit einem flachen einspringenden Winkel zwischen diesen Flächen scheint zum mindesten sehr selten zu sein. Es zeigt dies, wie geometrisch gleichwertig erscheinende Elemente aus nicht näher ersichtlichen Gründen beim Wachstum ungleich bevorzugt werden können.

Verwachsung üblich, kommen die (010)-Flächen im Sinne von Randflächen zur Entwicklung und trägt jedes Teilindividuum den Charakter eines der schon erwähnten Seitenstücke. Parallel gestellt, resp. dem gleichen Individuum angehörig sind die Teile 1—6, 2—5, 3—8, 4—7. Die eigentümlichen Grössenverhältnisse bringen es mit sich, dass vier solcher Stücke (8—1—4—5), von denen sich jedes zum vorhergehenden in Bavenostellung befindet, zum Schnitt gelangen und den Habitus der Gruppe gerade so gestalten, wie es der postulierte Kontaktvierling im Idealfall verlangt. Leider ist die Anwachsstelle der Gruppe (punktiert in der Figur) so gelegen, dass sie die Verknüpfung 5—8 unterbricht. Die Figur zeigt, dass nebenbei auch die normalen Verwachsungen der Penetrationsvierlinge an der Gruppe vorhanden sind, weshalb das Exemplar natürlich nicht als eigentlicher Representant der gesuchten Verwachsung gewertet werden kann.

In Bezug auf die Vierlingsentwicklung scheint also der Tatbestand so zu liegen, dass von den zwei ableitbaren Penetrationstypen [3]) (Figur 6 a und b) beide in der Natur beobachtet und bereits von HESSENBERG dargestellt wurden, währenddem von den zwei ableitbaren Kontaktbildungen (Figur 6 b und c) die eine fehlt oder zum mindesten als ausserordentlich selten betrachtet werden muss. Dieses Ergebnis scheint der VOM RATH'schen Auffassung der Penetration als Grundtendenz der Vierlingsbildung zu entsprechen und kann als eine gewisse Bestätigung derselben angesehen werden.

Ausser in Bezug auf die Typenentwicklung kann die Vierlingsbildung noch vom Standpunkt der Metrik aus diskutiert werden. Für HESSENBERGS Juxtapositionszwilling, den er als aus vier in gegenseitiger Bavenostellung befindliche Individuen aufgebaut betrachtete, hat VOM RATH (ähnlich wie für den 1. Typus) die Penetration nach dem Bavenogesetz von zwei in sich nach dem Manebachgesetz verzwillingten Paaren angenommen. Nun führen bekanntlich diese zwei Aufbauschemata nicht zur gleichen Abfolge von Winkeln und es erhebt sich die Frage, inwieweit zwischen den zwei Auffassungen auf dem Wege der goniometrischen Messung unterschieden werden kann. Interessant sind in diesem Zusammenhang besonders die von A.

[3]) VOM RATH konstruierte noch einen weiteren Penetrationsvierling auf Grund von Beobachtungen, die er am Adular von Cavradi machte (1862). An demselben sind, wie beim zweiten HESSENBERG'schen Typus die (001)-Flächen als Randflächen vorhanden, die (110)-Flächen jedoch nicht mit (001) ihres eigenen Individuums, sondern infolge Penetration mit (001) eines Nachbarindividuums in Berührung. Dadurch resultiert eine Flächenverteilung wie in unserer Figur 6 a, wenn P = (001) an Stelle von M = (010) gesetzt wird. An diesen Vierlingen beobachtete VOM RATH das Auftreten der Form ($\bar{7}06$).

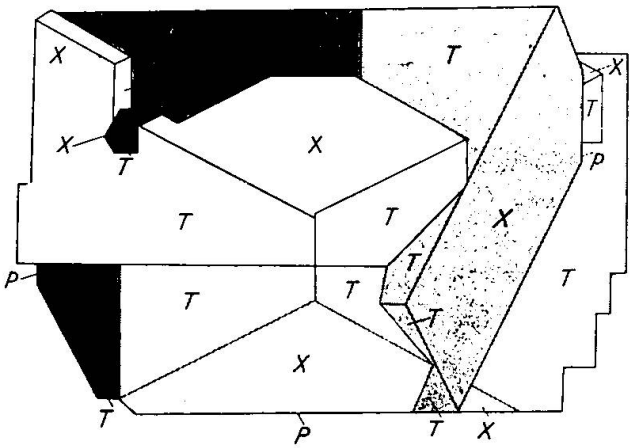
SACHS (1903) an schweizerischen Adularen (St. Gotthard, Airolo, Viesch) ausgeführten Messungen. Bereits an Bavenozwillingen i. e. S. stellte er fest, dass die (benachbarten) Basisflächen aufeinander senkrecht stehen können (theoretischer Winkel: 90° 06'), dass somit eine Anpassung der Lage von der Basis des einen Individuums an das seitliche Pinakoid des anderen stattfinden kann. Bei Drillingen fand er vier voneinander abweichende Fälle realisiert, nämlich:

a) Fortgesetzte Bavenozwillingsbildung (keine Anpassung).
b) Obenerwähnte Anpassung + Bavenostellung.
c) Vollkommene Anpassung der Winkel zu 90° (die einander gegenüberliegenden Individuen somit in Manebachstellung).
d) Baveno- + Manebachzwillingsbildung.

Auf Vierlinge, die naturgemäss noch mannigfaltigere Verknüpfungsmöglichkeiten aufweisen können, dehnte er seine Untersuchung nicht systematisch aus. Er stellte jedoch an einer nach der Art von HESSENBERGS Penetrationsvierling entwickelten Gruppe von Viesch fest, dass eine höchst vollkommene Anpassung der Winkel zu 90° vorlag, so dass das Manebachgesetz sicher, das Bavenogesetz nicht nachgewiesen erschien. Diese Ergebnisse sind zu vieldeutig, um zu Gunsten der einen oder anderen der zur Diskussion stehenden Ansichten über die Zwillingsbildung ausgelegt zu werden, speziell weil auch die Penetrationszwillingsbildung nach dem Bavenogesetz stattfinden könnte, ohne von einer Manebachverwachsung begleitet zu sein. Der obenerwähnte Vierling von Cavradi (Fussnote S. 295) dürfte ein Beispiel dieser Art sein. Man vergleiche im übrigen die Ausführungen von C. VIOLA (1903), der den Standpunkt vertritt, dass die gegenseitige Deckung gewisser Flächen einen wesentlichen Teil der Zwillingsbildung darstelle (Beispiele u. a. am schweizerischen Adular).

Bemerkenswert an diesen Befunden ist, dass sie auf die Verbreitung von Individuen in echter Manebachstellung hinweisen und es kann schliesslich die Frage untersucht werden, ob die Bildung von Manebachzwillingen einer primären Tendenz des Adulars entspricht oder lediglich als Ergebnis von Anpassungserscheinungen bei der Bavenozwillingsbildung zu bewerten ist. Unzweifelhaft spielt die Verknüpfung von Individuen nach der Basis an vielen Vierlingsgruppen eine besonders auffallende Rolle. Figur 10, die eine einfache Projektion eines kürzlich erworbenen Stückes aus dem Grosstal bei Hospental darstellt (1942.16), mag zur Illustration dienen. Man sieht, wie die Individuen in Stellungen I und III (weiss und hellgrau), sowie II und IV (dunkelgrau und schwarz) durch stark

hervortretende und regelmässig verlaufende Manebach-Nähte verbunden sind, währenddem die Verknüpfung nach dem Bavenogesetz viel lockerer erscheint und mit höchst unregelmässig verlaufenden Verwachsungslinien ausgestattet ist. Dennoch fällt es schwer, aus dem im Einzelnen höchst komplizierten Bau der Gruppe Anhaltspunkte dafür zu erhalten, es seien die genannten Individuen paarweise zusammengehörig. Die vorsichtige Überprüfung von Altersmerkmalen für die einzelnen Individuen (auf die hier nicht eingegangen werden kann) lässt im Gegenteil Zweifel aufkommen, ob solche engeren Beziehungen bestehen. Andererseits berühren sich Individuen IV und der rechts und unten liegende Teil von III auf der Rückseite der Stufe im Gebiet der Anwachsstelle, so dass scheinbar eine Bavenoverwachsung als Grundlage der Gruppe fungiert und eventuell für die Stellung der weiteren Teile bestimmend war.



Figur 10. Adularvierling vom Grosstal. Bemerkenswert die stark hervortretenden Verwachsungen nach dem Manebachgesetz

Eine Unterstreichung der Zusammengehörigkeit der in Manebachstellung befindlichen Individuen kommt namentlich auch dann zustande, wenn diese unter sich ähnliche, aber von dem anderen Paar stark abweichende Grösse besitzen. Die Photographie eines typisch derartig struierten Vierlings ist als Figur 166 (S. 202) in den „Mineralien der Schweizeralpen" reproduziert. Solche ungleiche Grössenverhältnisse können so stark zu Gunsten eines Paares verschoben sein, dass dieses allein die Aufmerksamkeit auf sich lenkt und die Bildung dann als „Manebachzwilling" etikettiert wird. Eine Reihe so bezeichneter Stücke in den hiesigen Sammlungsbeständen erwies sich bei näherer Betrachtung als komplex gebaut. Eigenartigerweise fällt es überhaupt schwer, am verfügbaren Material Manebachzwillinge i. e. S. am Adular zu finden. Wäre diese Zwillingsbildung pri-

mär wichtig, so müsste eher erwartet werden, öfters solche Paare zu finden. Wesentlich häufiger sind eigentliche Bavenozwillinge, obgleich auch bei scheinbar hierhergehörigen Exemplaren ein versteckter Aufbau aus mehr als nur zwei Individuen in vielen Fällen vorhanden ist. Auch in der Literatur sind Beschreibungen von Manebachzwillingen i. e. S., die spezifisch als Adular gekennzeichnet sind, selten anzutreffen. Bemerkenswert unter ihnen ist ein von KAYSER (1834) (1) abgebildetes Kristallpaar vom St. Gotthard. Es besteht aus zwei nach der c-Achse ziemlich langgestreckten Individuen, die sich durchwachsen und so die Parallelstellung der Basisflächen an dem unter einem spitzen Winkel sich nähernden Enden zu beobachten gestatten. Ein analog struiertes Paar auf einer Stufe der WISER-Sammlung (3249, Fibbia), das zunächst als ein Gegenstück zu diesem Vorkommen betrachtet werden könnte, zeigt bei näherem Zusehen weitere Individuen in Bavenostellung. Das gleiche gilt in viel auffallenderer Weise für eine von G. VOM RATH (1881) beschriebene (Drillings-) Gruppe von Scopi. Der von WEBSKY (1863) abgebildete, normalstruierte Manebachzwilling ist ebenfalls nach seinen Angaben nur der am meisten hervortretende Teil einer Vierlingsgruppe. Alles in Allem muss eine dem Adular innewohnende Tendenz, Manebachzwillinge zu bilden, als sehr mangelhaft belegt erscheinen und es wird die fortgesetzte Untersuchung aller in Frage kommenden Fälle zu entscheiden haben, ob mit einer solchen ausserhalb der Anpassungserscheinungen wirklich gerechnet werden darf.

Mineralogische Sammlung
der Eidgenössischen Technischen Hochschule.

Literaturverzeichnis

VON DEM BORNE, 1852: Über eine neue Fläche des Feldspathes. Zeitschr. d. Deutschen Geologischen Gesellschaft. S. 180—182.

ELISE BUGMANN, 1940: Die Mineraliensammlung des Institutes Theresianum in Ingenbohl. Berichte der Schwyzer Naturforschenden Gesellschaft 1938/40. 3. Heft. 96 Seiten.

A. CATHREIN, 1886: Neue Flächen am Adular. Zeitschr. f. Kristallographie 11, S. 113—115.

A. DESCLOIZEAUX, 1862: Manuel de Minéralogie.

V. GOLDSCHMIDT, 1886: Index der Kristallformen der Mineralien. Berlin.

— 1897: Kristallographische Winkeltabellen. Berlin.

— 1916: Atlas der Kristallformen. 3. Band. Heidelberg.

F. GONNARD, 1908: Notes cristallographiques sur les feldspaths potassiques. Bull. de la Société Minéralogique de France. 31, S. 276—287 und 358.

F. HESSENBERG, 1855: Mineralogische Notizen .1. (Separatabdruck aus: Abhandl. Senckenbergischen Gesellschaft, Frankfurt, 2. Bd., 31 Seiten.)

— 1858: Mineralogische Notizen 2. (Separatabdruck aus: Abhandl. Senckenbergischen Gesellschaft, Frankfurt, 2. Band, 24 Seiten.)
C. HINTZE, 1897: Handbuch der Mineralogie. 2. Band. Leipzig.
KAYSER, 1834: Min. Sammlung Bergemann. Diss. Berlin, sowie Poggendorffs Annalen 1835. (Zitiert nach V. GOLDSCHMIDT: 1916.)
A. KENNGOTT, 1860 a: Übersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen im Jahre 1858. Leipzig.
— 1860 b: Übersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen im Jahre 1860. Leipzig.
— 1862: Übersicht der Resultate Mineralogischer Forschungen im Jahre 1861. Leipzig.
— 1866: Die Minerale der Schweiz. Leipzig.
— 1869: Über Orthoklas an der Fibbia am St. Gotthard. Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturf. Ges. 103—104. Ref.: Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1869: 753—754.
A. LÉVY, 1837: Déscription d'une collection de minéraux formée par M. HENRI HEULAND, London.
H. A. MIERS, 1886: Orthoclase from Kilima-njaro and Adularia from Switzerland. Mineralogical Magazine, 7 (32), 10—12.
R. L. PARKER, 1940: Die Mineralfunde der Schweizeralpen. S. 102—284 in: P. NIGGLI, J. KOENIGSBERGER, R. L. PARKER: Die Mineralien der Schweizeralpen. Basel.
QUENSTEDT, 1877: Mineralogie, S. 262. Zitiert nach C. HINTZE: 1897.
G. VOM RATH, 1861: Neue Flächen am Adular. Poggendorffs Annalen, 113, 425—436.
— 1862: Geognostisch-mineralogische Beobachtungen im Quellgebiet des Rheins. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 14, 369—532.
— 1881: Quarz und Feldspathe von Disentis. Zeitschr. f. Kristallographie 5, 490—495.
A. SACHS, 1903: Über Anpassungserscheinungen bei Karlsbader und Bavenoer Verwachsungen des Kalifeldspathes. 51 Seiten. Breslau.
C. VIOLA, 1903: Beitrag zur Zwillingsbildung. Zeitschrift für Kristallographie, 38, 67—81.
M. WEBSKY, 1863: Über die Streifung der Seitenflächen des Adulars. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 15, 677—693.
D. F. WISER, 1865: Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. S. 726.
V. VON ZEPHAROVICH, 1889: Über Vizinalflächen an Adularzwillingen nach dem Baveno-Gesetze. Sitzungsberichte, K. Akad. d. Wissenschaft in Wien. Math.-Naturw. Klasse 98, 16 Seiten.
C. ZERRENNER, 1874: Adular. Tschermaks Mineralogische Mitteilungen, S. 95.

Eingegangen: 6. August 1942.