

# Natur und Verbreitung der Zeolithe

in den

Schiefern der Alpen.

Von

P. C. Habert.

Aus dem mineralogisch-petrographischen Institut der  
Universität Innsbruck.



## Literatur.

- Im Texte gebrauchte  
Abkürzungen.
- Brunlechner*, Die Minerale des Herzogthums  
Kärnten. Klagenfurt 1884. *Brunl.*
- Doblicka*, Tirols Mineralien. Wien 1852. *Dobl.*
- Fugger*, Die Mineralien des Herzogthums Salz-  
burg. Salzburg 1878. *Fugg.*
- Groth*, Die Mineralien - Sammlung der Kaiser  
Wilhelms - Universität Strassburg. Strass-  
burg 1878. *Groth*, M.-S. Str.
- Kenngott*, Die Minerale der Schweiz. Leipzig  
1866. *Kenng.*, M. d. S.
- Köchel L. R. v.*, Die Mineralien des Herzog-  
thumes Salzburg. Wien 1859. *Köch.*
- Liebener u. Vorhauser*, Die Mineralien Tirols.  
Innsbruck 1852. *Lieb. u. Vorh.*
- Rammelsberg*, Handbuch der Mineral-Chemie.  
2. Aufl. Leipzig 1875. Ergänzungsheft zur  
2. Aufl. Leipzig 1886. Zweites Erg.-H. zur  
2. Aufl. Leipzig 1895. *Ramm.*
- v. Zepharovich*, Mineralogisches Lexicon für das  
Kaiserthum Oesterreich. Bd. I, II, III. Wien  
1859, 1873, 1893. *Zeph.*
- Taschenbuch für die gesammte Mineralogie.  
Herausg. v. Leonhard 1807—24. Taschenb.

- Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie  
und Petrefactenkunde. Herausg. v. Leon-  
hard u. Bronn 1830—1832. J. f. M.
- Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Herausg.  
v. Leonhard, Bronn u. s. w. 1833 ff. N. J. f. M.
- Uebersicht der Resultate mineralogischer Forsch-  
ungen. Herausg. von Kennigott 1852 bis  
1868. Kennig. Uebers.
- Zeitschrift für Krystallographie und Minera-  
logie. Herausg. von Groth 1877 ff. Z. f. K.
- Hauer*, Geologische Uebersichtskarte der öster-  
reichisch-ungarischen Monarchie. Wien 1867  
bis 1871. *Hauer*.
- Noë*, Geologische Uebersichtskarte der Alpen.  
Wien 1890. *Noë*.
- Heim u. Schmidt*, Geologische Karte der Schweiz.  
Bern 1894. *Heim u. S.*
- Carte géologique de la Suisse. Im Auftrage  
der Société Helvétique des sciences natu-  
relles herausg. v. Studer u. s. w. 1859 bis  
1887. *Studer*.

In diesem Verzeichnis sind nur die am meisten benützten Quellen  
angeführt; bezüglich der übrigen sei auf die einzelnen Citate verwiesen.

Die Gruppe der Zeolithe, so genannt vom griechischen  
»ζέω« = siede, koche, weil die Mineralien sehr leicht unter  
Aufschäumen schmelzen, umfasst bekanntlich eine nicht unbe-  
deutende Anzahl wasserhältiger Silicate von Calcium und Alu-  
minium, seltener Kalium und Natrium, vereinzelt auch Baryum  
und Fluor. Durch die auffallenden und infolge der geringen  
Zersetzbarkeit meist schön glänzenden Krystallformen, in denen  
sie häufig auftreten, ihre interessanten physikalischen, chemischen  
und topischen Verhältnisse haben sie schon seit langem die  
Aufmerksamkeit der Mineralogen auf sich gezogen. Die aller-

meisten Untersuchungen wurden an den Zeolithen aus den Eruptivgesteinen angestellt; in diesen, besonders den jüngeren, kommen sie ja am häufigsten und am schönsten vor. Weniger bekannt und beachtet sind die Vorkommnisse in den Schiefergesteinen, obgleich auch diese, insbesondere die krystallinen Schiefer der Alpen, durchaus nicht arm an Zeolithen sind. Eine zusammenfassende und übersichtliche Beschreibung dieser Vorkommnisse, die gewiss nicht ohne Interesse ist, war bisher nicht vorhanden. Bei der Untersuchung neuer Zeolithvorkommnisse vom Puster-, Stubai- und Pitzthal hatte ich mich nun eingehend mit der Literatur über Zeolithe der Alpenschiefer zu befassen; aus dem bei diesem Anlasse gesammelten und entsprechend vervollständigten Material entstand auf Anregung des Herrn Professor Cathrein die vorliegende Abhandlung.

Bei dem grossen Antheile Tirols an der Schieferzone der Alpen dürfte diese Zeitschrift dafür der richtige Platz sein.

Die krystallinen Schiefer bilden, wie bekannt, die Hauptmasse des Centralalpenzuges in seiner ganzen Ausdehnung; sie zerfallen in die drei grossen Gruppen der Gneisse, Glimmerschiefer und Phyllite, welche wieder nach Zusammensetzung, Structur und Lagerung eine reiche Gliederung erfahren. Neben diesen zweifellos den Schiefnern angehörigen Gesteinen finden sich, besonders auf den Kümnen der Centralalpen, ausgedehnte Gesteinsgruppen, deren Einreihung in die Eruptiv- oder Schiefergesteine noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist; einige derselben werden von manchen Petrographen schlechthin Granit (Diorit, Syenit) genannt, andere in den Ostalpen als Centralgneiss, Protogin, in den Westalpen als Protogin, Protogingneiss, Bankgranit, Granitgneiss bezeichnet; obwohl man besonders in neuester Zeit wieder sehr geneigt ist, diese Gesteine als eruptiv anzusehen, mussten, da noch keine volle Sicherheit darüber besteht, die in ihnen gelegenen Fundorte doch der Vollständigkeit wegen in die Arbeit aufgenommen werden.

Ueber Eintheilung und Durchführung der Arbeit sei kurz Folgendes bemerkt: Im ersten Theile werden die einzelnen Vorkommnisse, im wesentlichen von Osten nach Westen fort-

schreitend, angeführt und bei jedem, soweit die Literatur Aufschluss gibt, die Zeolithe nach ihren charakteristischen Eigenschaften und der Art des Vorkommens beschrieben. Da die Angaben über die Gesteine der Fundorte theils fehlen, theils — besonders die älteren — unzuverlässig sind, so wurden sie soweit als möglich aus den geologischen Karten ergänzt; ein genauer Aufschluss über das Gestein ist freilich auf diesem Wege nur selten zu erreichen, da einerseits die Fundorts-Angaben häufig zu allgemein gehalten sind, anderseits in den Karten meistens dasselbe Farben- oder Schraffierungs-Symbol eine Gruppe von mehreren Gesteinsarten darstellt und auch die topographischen Grenzen der Gesteinsarten nicht immer genau sind. — Aus dem ersten Theile ergibt sich als zweiter eine allgemeine Uebersicht über Natur und Verbreitung der Zeolithe im besprochenen Gebiet, wobei besonders die oft wenig beachteten Umstände des Vorkommens: Muttergestein, Begleitminerale, Lagerungsweise, und die daraus sich ergebenden genetischen Folgerungen hervorgehoben werden sollen; schliesslich wird eine Charakteristik der einzelnen in den Alpenschiefen vorkommenden Zeolithe geboten.

Diese Anordnung dürfte den Vortheil bieten, dass der Leser sich rasch und bequem über jeden Fundort, die verschiedenen Zeolithe im Einzelnen, sowie vergleichend und zusammenfassend über den allgemeinen Charakter ihres Auftretens in den Schiefen der Alpen orientieren kann.

Dass mit den Zeolithen auch der Prehnit behandelt wurde, bedarf wohl einiger Worte der Rechtfertigung; wegen der grossen Aehnlichkeit in den chemischen und topischen Verhältnissen wurde er ja lange Zeit zu ihnen gerechnet: die Abtrennung erfolgte erst in neuerer Zeit auf Grund des Wassergehaltes; das Wasser entweicht nämlich aus dem Prehnit erst bei höherer Temperatur als bei den Zeolithen, ist somit bei ersterem als Constitutions-, bei letzteren als Krystallwasser anzusehen.

---

## I. Theil.

### Die Vorkommnisse.

#### A. Ostalpen.

##### 1. Gebiet der steirisch-kärntnerischen Alpen. Kärnten.

###### Iregger-Schwaig auf der Saualpe.

Prehnit, grünlich, meist derb in kugeligen oder nierenförmigen Aggregaten, seltener in schönen Krystallen <sup>1)</sup>. Diese sind gewöhnlich zu drusen- und bündelförmigen Aggregaten vereinigt, scheinbar einfach von vorwiegend prismatischer Gestalt, bestehen aber aus mehreren Individuen, welche die Formen  $\{001\} \circ P. \{010\} \infty \tilde{P} \infty. \{0kl\} m \tilde{P} \infty$  erkennen lassen. Begleitminerale: Epidot, Aktinolith <sup>2)</sup>.

Gestein: Gneiss, Glimmer- und Hornblendeschiefer <sup>3)</sup>.

##### 2. Gebiet der Hohen Tauern.

###### a) Kärnten.

###### Möllthal.

Prehnit; nierenförmige, blassgrüne Aggregate mit faseriger Textur <sup>2)</sup>.

Gesteine des Möllthals: Gneiss, Centralgneiss; Glimmer-, Kalkglimmer-, Chlorit-, Talkschiefer, Hornblendegestein <sup>3)</sup>.

###### b) Salzburg.

###### Flachauerthal.

Prehnit, berggrün, ins Spangrüne, kurz sternförmig, strahlig zusammengesetzt <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Brunl. S. 73; Zeph. I. S. 322 nach Rosthorn und Canaval Jahrb. d. naturh. Landesmus. in Kärnten 1853 S. 159 ff.

<sup>2)</sup> Brunl. S. 73.

<sup>3)</sup> Hauer, Noë.

<sup>4)</sup> Köch. S. 138, Fugg. S. 100 und Zeph. I. S. 323 nach Schroll, Jahrb. f. Berg- u. Hüttenkunde V. S. 120.

Nach Köchel ein zweifelhaftes Vorkommen, Fugger hält es aufrecht.

Gesteine: Grauwackenschiefer und andere jüngere Gesteine<sup>5)</sup>; Silur, Glimmer-, Kalkglimmer-, Chlorit-, Talkschiefer, Hornblendegestein, Trias<sup>6)</sup>.

### Gasteinthal.

Dieser und die folgenden drei Fundorte sind wahrscheinlich zum Theil identisch; da sich dies jedoch im Einzelnen nicht nachweisen lässt, werden sie hier getrennt behandelt.

Desmin in der Nähe von Gängen im Gneiss.

Heulandit, kleine weisse Krystalle, auf graulichgrünem dichtem Quarz<sup>7)</sup>.

Gesteine des inneren Gasteinthals: Gneiss, Centralgneiss, Glimmer-, Kalkglimmer-, Chlorit-, Talkschiefer und Hornblendegestein<sup>8)</sup>.

### Gasteinerbad, Wildbad Gastein.

Desmin, sechsseitige Säulen mit vierflächiger Zuspitzung<sup>8)</sup>.

Heulandit, kleine und sehr kleine, hellweisse Täfelchen, auch kleine nadelförmige Krystalle<sup>9)</sup>.

Begleitmineralien: Flussspath<sup>8)</sup>; Calcit in Skalenoëdern, den Heulandit theilweise überdeckend<sup>9)</sup>.

### Schreckberg bei Gastein.

Desmin, tafelförmige Krystalle.

Gestein: Hornsteinartig<sup>10)</sup>; Geröll<sup>7)</sup>.

<sup>5)</sup> Hauer.

<sup>6)</sup> Noë.

<sup>7)</sup> Fugg. S. 99.

<sup>8)</sup> Leonhard, Taschenb. V. S. 235.

<sup>9)</sup> Fugg. S. 99 nach Schroll, Jahrb. f. Berg- u. Hüttenk. I. S. 95 ff.

<sup>10)</sup> Köch. S. 65; Fugg. S. 99; Zeph. II. S. 107.



## Kniebiss oder Kniebeiss am Radhausberg bei Böckstein, Gasteinthal.

Desmin. Kleine nette, weisse, gelblich- oder graulich- weisse Krystalle, tafelig, säulen- oder nadelförmig; Formen  $\{001\}$  o P.  $\{111\}$  P.  $\{010\}$   $\infty \bar{P} \infty$ .  $\{100\}$   $\infty \bar{P} \infty$  rhombisch, also nach der nun als richtig nachgewiesenen monoklinen Auffassung  $\{101\} + P \infty$ .  $\{110\}$   $\infty P$ .  $\{010\}$   $\infty P \infty$ .  $\{001\}$  o P. <sup>11)</sup>. Sehr regelmässig gestaltete Penetrationszwillinge von quadratischem Habitus <sup>12)</sup>. Auf Schnitten nach dem Klinopinakoid sind die vier durch die Durchkreuzungs-Zwillingsbildung entstehenden Sektoren optisch sehr deutlich zu erkennen. Die Krystalle zeigen locale Zersetzung in radialfaserige kranz- oder ringförmige Aggregate <sup>13)</sup>. Sie sind öfters von einer weisslichen, derben, erdigen Varietät von Desmin bedeckt <sup>14)</sup>.

Begleitmineral: Calcit <sup>15)</sup>, zum Theil in Skalenoëdern den Desmin bedeckend <sup>16)</sup>.

Gestein: Gneiss <sup>15)</sup>; mit Quarz gemengter Hornstein aus Gängen im Gneiss <sup>16)</sup>.

Heulandit, schöne, kleine, sensenförmige Krystalle, weiss bis graulichweiss, als Rinde auf Quarz <sup>7)</sup>.

Prehnit, strahlig, lauchgrün, wahrscheinlich aus Gneissgängen <sup>17)</sup>.

## Weichselbachthal bei Fusch.

Prehnit, derb und in kleinen einzelnen Krystallen, grün, grünlich- und gelblichweiss.

Begleitminerale: Adular, mit Chlorit bedeckt als Unterlage <sup>18)</sup>.

<sup>11)</sup> Köch. S. 65; Fugg. S. 99; Zeph. I. S. 122.

<sup>12)</sup> Zeph. III. S. 79.

<sup>13)</sup> Lasaulx, Z. f. K. II. S. 586.

<sup>14)</sup> Köch. S. 65; Zeph. II. S. 107.

<sup>15)</sup> Köch. S. 65; Fugg. S. 99.

<sup>16)</sup> Zeph. I. S. 122.

<sup>17)</sup> Fugg. S. 100; Zeph. I. S. 322 nach Baumgartner Zeitschr. f. Phys. u. verw. Wissensch. Bd. I.

<sup>18)</sup> Köch. S. 138, Fugg. S. 100 u. Zeph. I. S. 323 nach Schroll, Jahrb. f. Berg- u. Hüttenk. V. S. 158.

Nach Köchel zweifelhaft, nach Fugger richtig.

Gesteine: Glimmer-, Talk-, Chloritschiefer, (Gosau)<sup>5)</sup>; Phyllite, Glimmer-, Kalkglimmer-, Chlorit-, Talkschiefer, Hornblendegestein<sup>6)</sup>.

### Hollersbachthal.

Harmotom. Kleine weisse glänzende Krystalle.

Gestein: Chloritschiefer<sup>19)</sup>.

Die nun folgenden Vorkommnisse im Gebiete des Grossvenediger-Stockes — Weisseneck bis Krimmlerkees — gehören nach Weinschenk<sup>20)</sup> durchwegs „den direct am Contact zwischen Granit und Schiefer auftretenden Lagerstätten an“. Die von Weinschenk als „Granit“ bezeichneten Gesteine fassen Hauer und Noë als Centralgneiss auf; die Schiefer sind nach Weinschenk<sup>21)</sup> Grün-, Chlorit-, Kalkglimmerschiefer, näher gegen den Kamm des Gebirges zu Gneiss, Amphibolit. Wo sich das Gestein genauer ermitteln liess, wird es angegeben werden.

### Weisseneck, Hollersbachthal.

Apophyllit?, ein winziges Kryställchen, nicht mit Sicherheit bestimmt<sup>20)</sup>.

Chabasit als Rinde.

Desmin in radialstrahligen Aggregaten und garbenähnlichen Krystallen, Krusten bildend; theilweise auf Klüften<sup>22)</sup>.

Heulandit, einzelne grössere, nach {100} tafelige Krystalle, bis 1 cm im Durchmesser, farblos, theilweise klar durchsichtig; Formen: {100} ∞ P ∞ . {010} ∞ P ∞ . {001} o P. {101} + P ∞ . {221} + 2 P. Auf Klüften<sup>20)</sup>.

Laumontit, Ueberzüge, aus Krystallen der einfachsten Form bestehend<sup>22)</sup>.

<sup>19)</sup> Fugg. S. 100; Zeph. III. S. 128.

<sup>20)</sup> Z. f. K. XXVI. S. 507.

<sup>21)</sup> Uebersichtskarte zur eben erw. Abhandlung.

<sup>22)</sup> Weinschenk Z. f. K. XXVI. S. 508.

Natrolith in dünnadeligen, struppigen Aggregaten, ohne Endflächen <sup>20)</sup>.

Prehnit in Krusten mit meist grünlichen, fassförmig gerundeten, seltener lang prismatischen Krystallen, nicht messbar; theilweise auf Klüften <sup>23)</sup>.

Begleitminerale: Die Zeolithe kommen zusammen vor, Prehnit theils unter, theils auf den andern; Calcit, darauf Chabasit, Desmin, Laumontit, Prehnit; Adular, darauf Desmin und Natrolith.

Gestein: Granit, Amphibolit, Epidotfels <sup>20)</sup> - <sup>23)</sup>.

#### Hohe Säule, Hollersbachthal.

Chabasit, klare, durchsichtige Rhomboëder.

Begleitminerale: Albit, Chlorit.

Desmin, schlecht ausgebildete Krystalle.

Begleitmineral: Pyrit.

#### Fatzeneck, Hollersbachthal.

Desmin, radialstrahlige, dünne Ueberzüge.

Gestein: Amphibolit.

#### Sennigerklamm, Hollersbachthal.

Desmin, radialstrahlige, dünne Ueberzüge.

Gestein: Amphibolit <sup>22)</sup>.

Heulandit, schlechte zusammengehäufte Krystalle <sup>20)</sup>.

#### Scharn, Hollersbachthal.

Desmin, runde prehnitähnliche Warzen, bestehend aus radialstrahligen Aggregaten.

Gestein: Granit.

#### Graukogl, Habachthal.

Desmin in grösseren, rauhen Krystallen <sup>22)</sup>.

#### Söllgraben, Habachthal.

Prehnit, kugelige, grünliche Ueberzüge auf Adern.

---

<sup>20)</sup> Weinsch. u. a. O. S. 464.

Begleitminerale: Albit, Breunnerit, Chlorit.

Gestein: Amphibolit<sup>23</sup>).

### Söllalpe, Habachthal.

Desmin, stengelig, ziemlich breit, sternförmig auseinanderlaufend, milchweiss.

Gestein: Chloritschiefer<sup>7</sup>).

### Mairalpe, Habachthal.

Desmin, milchweiss, ziemlich breitstengelige radialstrahlige Aggregate, Ueberzüge bildend<sup>24</sup>).

Gestein: Schiefer<sup>22</sup>), Chloritschiefer<sup>10</sup>).

### Grosse Weidalpe, Habachthal.

Chabasit in besonders schönen Individuen<sup>22</sup>).

Prehnit in grösseren, glänzenden, fassförmig gewölbten und in kleinen wasserhellen, durchsichtigen, äusserst scharf ausgebildeten nach  $\{001\}$  tafeligen Krystallen  $\{001\} \circ P. \{110\} \infty P. \{100\} \infty \bar{P} \infty$ .

Gestein der grossen Weidalpe: Gneiss, Amphibolit<sup>21</sup>).

### Wehrklamm, Habachthal.

Desmin in radialfaserigen Ueberzügen.

Gestein: Schiefer<sup>22</sup>).

### Im obersten Habachthal.

Heulandit, einfach ausgebildete Krystalle.

Gestein: Amphibolit<sup>20</sup>).

### Sattelkar, Obersulzbachthal.

Desmin, trübe, kugelige Bildungen, auch grosse einzelne Krystalle der gewöhnlichsten Form.

Harmotom in schönen Durchkreuzungszwillingen der gewöhnlichsten Combination.

---

<sup>24</sup>) Köch. S. 65; Fugg. S. 99; Zeph. II. S. 107; Weinsch. Z. f. K. XXVI. S. 308.

Laumontit in fingerdicken, einfachen Krystallen <sup>22</sup>).

Natrolith in durchsichtigen, pseudotetragonalen Nadeln  
 $\{110\} \infty P. \{111\} P.$

Begleitminerale: Die Zeolithe kommen zusammen vor <sup>20</sup>);  
 ausserdem findet sich Desmin auf Quarz, Laumontit mit Calcit  
 u. s. w. <sup>22</sup>).

Gestein: Drusig zerfressener Granit <sup>20</sup>); Amphibolit (darauf  
 nur Desmin erwähnt) <sup>22</sup>).

#### Stierlahner Wand, Obersulzbachthal.

Desmin, Ueberzüge auf Klüften.

Gestein: Amphibolit <sup>22</sup>).

#### Bettlersteig, Obersulzbachthal.

Natrolith in trüben, borstigen, radialfaserigen Partien  
 mit einzelnen grösseren durchsichtigen Prismen der gewöhn-  
 lichsten Form.

Prehnit *derb*.

Begleitminerale: Beide kommen mitsammen vor; hie  
 und da eine rauhe dünne Schicht von „Kieselsäure“ auf Na-  
 trolith <sup>20</sup>).

#### Krimmlerkees, Krimmler Achenthal.

Prehnit ähnlich wie im Söllgraben; die Krystalle mit  
 der gewöhnlichsten Combination etwas besser ausgebildet <sup>23</sup>).

Gestein: Gneiss, Amphibolit <sup>24</sup>).

### 3. Gebiet der Zillerthaler Alpen.

#### Ost-Tirol.

Der Sondergrund, dem die beiden folgenden Fundorte an-  
 gehören, liegt ganz im Centralgneiss <sup>3</sup>).

#### Hasenkar, Sondergrund.

Desmin, bis 2 mm lange, platte weisse Krystalle der  
 Combination  $\{001\} \circ P. \{010\} \infty P \infty. \{110\} \infty P. \{10\bar{1}\}$   
 $+ P \infty.$

Begleitmineral: Calcitkrystalle, rostfarbig, stark angenagt, darauf Desmin<sup>25)</sup>.

Harmotom, bis 1 mm hohe farblose Kryställchen, u. zw. sehr regelmässige Durchkreuzungszwillinge nach  $\{011\} P \infty$  zweier Durchkreuzungszwillinge nach  $\{001\} oP$ ; die nach aussen gewendeten Klinopinakoide sind rhombisch gerieft, die Prismenflächen federig gestreift, beide Formen nach einer sehr stumpfen Kante geknickt. Die Kryställchen sind einzeln entwickelt oder zu Gruppen und drusigen Ueberzügen vereinigt.

Begleitminerale: Der Harmotom sitzt mit kleinen, äusserlich in Brauneisenerz umgewandelten Pyritwürfeln auf Quarz, Adular, Calcit<sup>26)</sup>.

Skolezit in feinen, schief auslöschenden Nadeln.

Begleitmineral: Adular, den Skolezit tragend<sup>27)</sup>.

#### Hollenzkopf, Sondergrund.

Skolezit, büschelförmige Aggregate farbloser Fasern und Nadeln; chemisch analysiert.

Begleitmineral: Eine Adulardruse als Unterlage des Skolezit<sup>28)</sup>.

#### Floitenthal (-grund).

Unter diesem Namen ist in der Literatur eine Anzahl von Zeolith-Vorkommnissen angeführt, welche jedenfalls nicht genau derselben Fundstelle entsprechen; so stammt nach einer mündlichen Mittheilung von Hrn. Prof. Cathrein der von ihm beschriebene Laumontit, sowie Desmin und Prehnit von der Alpe Bockach, während andere Desminvorkommen sich am Baumgartkar und Gigelitz finden. Da eine genauere Scheidung

<sup>25)</sup> Zeph. III. S. 79; Zepharovich Z. f. K. IX S. 308; Zepharovich Lotos 1883 S. 5—6.

<sup>26)</sup> Zepharovich Z. f. K. IX. S. 308; Zepharovich Lotos 1883 S. 2—3; Zeph. III. S. 128.

<sup>27)</sup> Zepharovich Z. f. K. IX. S. 308; Zepharovich Lotos 1883 S. 3—4.

<sup>28)</sup> Zeph. III. S. 232; Zepharovich Lotos 1883 S. 3.

der Fundstellen nach der Literatur nicht möglich ist, werden sie hier gemeinsam behandelt. Die von Groth und Pichler erwähnten Laumontit-Funde im „Zillerthal“ sind jedenfalls hierher zu beziehen.

Das Gestein des Floitengrundes ist nach Hauer Centralgneiss, nach Noë nicht genau zu ermitteln (Gneiss, Centralgneiss, Granit, Protogin, Syenit?). Die Zeolithe kommen nach mündlicher Mittheilung von Hrn. Prof. Cathrein stets im Gneiss vor.

Desmin in 3 mm langen, einzelnen oder gruppenweise vorkommenden Krystallen der Combination  $\{010\} \infty P \infty \{001\}$  o P.  $\{110\} \infty P. \{101\} + P \infty$  (Gigelitz); ferner in Büscheln von 30 mm langen und 5 mm breiten Stengeln der gewöhnlichen Ausbildung mit deutlichen Flächen an den freien Enden (Bockach).

Begleitminerale: Laumontit, Prehnit; trübmilchweisser Apatit und ausgehöhlter Periklin, auf welchen die kleineren Desminkrystalle aufgewachsen sind (Gigelitz), jüngerer Chlorit, grüner Glimmer, Thulit, Adular, Calcit (Bockach).

Gestein: Gneiss <sup>29)</sup>.

Laumontit in grossen Krystallen, 10, 15 und 30 mm messend, mit den Formen  $\{110\} \infty P. \{101\} - P \infty$ ; die Flächen der Krystalle sind bei einem Theile derselben ganz mit Chloritschuppen bedeckt <sup>30)</sup>, an andern (später gefundenen) jedoch ausgezeichnet rein, schneeweiss, glänzend <sup>31)</sup>.

Begleitminerale: Desmin, Prehnit; Periklin, Bergkrystall, Muscovit, letztere zwei z. Th. auf dem Laumontit, Chloritschuppen auf dem Laumontit, Calcit-Tafeln, mit Laumontit innig verwachsen <sup>32)</sup>.

<sup>29)</sup> Cathrein, Tscherm. Min. u. petr. Mitth. X. S. 390; Zeph. III. S. 79.

<sup>30)</sup> Pichler, N. J. f. M. 1875 S. 936; Zeph. III. S. 144.

<sup>31)</sup> Cathrein, Tscherm. Min. u. petr. Mitth. X. S. 391; Zepharovich Z. f. K. IX. S. 308; Groth, Führer d. d. Min.-Samml. d. Bayr. Staat. in Münch. S. 269.

<sup>32)</sup> Cathrein a. a. O. S. 391; Pichler a. a. O. Zepharovich a. a. O. Zeph. III. S. 144.

Gestein: Schiefer <sup>30)</sup>, Gneiss <sup>33)</sup>.

### Mesotyp.

Prehnit in sehr kleinen, unvollkommenen, grünen Kryställchen mit den Formen  $\{001\}$  o P, nach dieser tafelig,  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{110\} \infty$  P. Die Krystalle sind mit einer Fläche m  $\bar{P} \infty$  radförmig vereinigt, wobei die Flächen  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$  in eine Ebene fallen. Infolge eines complicierten Baues ergeben manche scheinbar einheitliche Krystalle einen im Durchschnitt um  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  abweichenden Prismenwinkel. Die so gebildeten 3—8 mm breiten Rädchen sind rosettenförmig gruppiert. Ferner kommt er vor in hyalithähnlichen, wasserhellen, nur an den Rändern durch Chloriteinschluss grünen Krusten aus sehr kleinen wirt gelagerten Kryställchen.

Die Krystalle sind polysynthetisch, optisch compliciert gebaut: zwischen auslöschenden Partien liegen Streifensysteme, die stets hell bleiben.

Der Prehnit ist eine junge secundäre Bildung auf Kosten des Plagioklas.

Begleitminerale: Drusen von Adular, Muscovit, Apatit, wenig Quarz, Periklin, Epidot in Klüften, Chloritstaub, alle z. Th. von Prehnit bedeckt; ferner Laumontit und Mesotyp auf dem Prehnit <sup>34)</sup>. Altersfolge: Adular-Quarz; Muscovit-Periklin; Apatit-Epidot-Prehnit <sup>35)</sup>.

### Baumgarten-Alpe, Floitenthal.

#### Apophyllit.

Begleitminerale: Mikroklin und Orthoklas <sup>36)</sup>.

### Unterhalb des Baumgartkars, Floitenthal.

#### Natrolith <sup>37)</sup>.

<sup>30)</sup> Cathrein a. a. O.

<sup>31)</sup> Cathrein Tsch. Min. u. petr. Mitth. X. S. 392, Foullon Verh. d. k. k. geol. R. A. 1889 X. S. 197. beides ref. Z. f. K. XX S. 294, Foullon auch N. J. f. M. 1890 II. S. 379; Zeph. III. S. 189.

<sup>32)</sup> Foullon a. a. O.

<sup>33)</sup> Zeph. III. S. 20 nach einer schriftl. Mitth. v. Brezina.

<sup>34)</sup> Zeph. III. S. 172 nach e. schr. M. v. Brezina.



## Baumgartenklamm, Floitenthal.

Leonhardit in ansehnlichen, bis zu 4 cm langen, 2 cm breiten und 1 cm dicken Krystallen in Gruppen und Drusen, büschelförmig; kamm- oder kegelförmig gehäuft; Formen  $\{110\} \infty P. \{001\} \circ P^{38}$ . Analysiert<sup>39)</sup>.

Begleitminerale: Calcitafeln; Chlorit, theilweise in und auf dem Leonhardit; grosse Quarzkrystalle, darauf Leonhardit<sup>40)</sup>.

## Schönhüttenklamm, Floitenthal.

Laumontit<sup>41)</sup>.

## Bichlerkarklamm, Floitenthal.

Laumontit<sup>41)</sup>.

## Höllensteinklamm, Floitenthal.

Laumontit; wo er in Krystallen auftritt, zeigen sie den einfachsten Flächencomplex.

Begleitminerale: Bergkrystall, Adular, Periklin, Apatit, Muscovit, Chlorit, Titanit, Epidot, Calcit.

Gestein: Granitischer Muscovit-Gneiss<sup>42)</sup>.

## Sonntagsklamm, Floitenthal.

Laumontit<sup>41)</sup>.

## Innere Mörchen, Floitenthal.

Laumontit<sup>41)</sup>.

## Löffel- (Löffler-) Spitze, Floitenthal.

Laumontit, bis 13 mm hohe, 5 mm breite schneeweisse Krystalle in prächtigen Drusen; Formen:  $\{110\} \infty P. \{101\}$  —

<sup>38)</sup> Brezina Tsch. Min. u. petr. M. 1877 Heft I. S. 98, Ref. N. J. f. M. 1877 S. 644; Zeph. III. S. 144.

<sup>39)</sup> Ludwig Z. f. K. II. S. 314, Ramm. Erg. II. 1886, N. J. f. M. 1878 S. 81 nach Smita Tscherm. Min. u. petr. Mitth. 1877 S. 268.

<sup>40)</sup> Brezina a. a. O.; Zeph. III. S. 144.

<sup>41)</sup> Zeph. III. S. 144 nach einer schriftl. Mitth. v. Brezina.

<sup>42)</sup> Elterlein Z. f. K. XVII. S. 282.

$P \infty ; \{110\} \infty P$  ist häufig schwach gekrümmt und zart vertical gerieft.

Begleitminerale: Die Krystalle sitzen auf einem Gemenge von Laumontit, Chlorit und Glimmer<sup>43)</sup>; auf den Laumontiten sitzen Bergkryställchen, Chlorit und Pyrit<sup>44)</sup>.

#### Pfitsch.

Leonhardt, schöne weisse Krystalle in der Kernform, mannigfach gruppiert; verwittert sehr leicht an der Luft.

Begleitmineral: Theilweise verwitterter Chlorit als Unterlage<sup>45)</sup>.

Prehnit, geträufte Gestalten, apfelgrün ins Graue<sup>46)</sup>.

Gestein: Hornblendegestein<sup>47)</sup>.

#### Maulserschlucht, Eisackthal.

Chabasit in kleinen wasserhellen Rhomboëdern mit der bekannten Streifung, als Ueberkleidung von Kluftwänden.

Begleitminerale: Pistazit, Granat.

Gestein: Hornblendereicher Oligoklas-Schiefer, durch Contact mit Granit entstanden.

Laumontit, derb, schneeweiss, als Kluftausfüllung.

Gesteine: Zerklüfteter, zersetzter Oligoklas-Schiefer, durch Laumontit zu einer Breccie verkittet; zerklüfteter grauer oder grünlichgrauer thoniger Schiefer mit Ausscheidungen von Quarz<sup>48)</sup>.

#### St. Sigismund, Pusterthal.

Chabasit als dünne Kruste mit zahlreichen farblosen, wasserhellen, schön glasglänzenden winzigen Rhomboëdern

<sup>43)</sup> Zepharovich Z. f. K. IX. S. 308; Zepharovich Lotos 1883 S. 9; Zeph. III. S. 144.

<sup>44)</sup> Zeph. III. S. 144.

<sup>45)</sup> Lieb. u. Vorh. S. 179; Zeph. I. S. 234.

<sup>46)</sup> Lieb. u. Vorh. Nachtrag S. 28; Zeph. I. S. 322.

<sup>47)</sup> Lieb. u. Vorh. Nachtrag S. 28; Zeph. I. S. 322; Kennig. Ueb. 1862—69. S. 149.

<sup>48)</sup> Pichler. N. J. f. M. 1871 S. 267.

{100} R, sehr häufig nach {111} o R mit Penetration verzwillingt.

Desmin, wenige sehr kleine farblose Kryställchen, Appositions-Zwillinge nach {001} o P der Combination {010}  $\infty$  P  $\infty$ . {001} o P. {110}  $\infty$  P, zwischen dem Chabasit.

Gestein: Verwitterter Phyllit<sup>49)</sup>.

## B. Mittelalpen.

### 4. Gebiet der Sarntaleralpen.

Westtirol.

#### Pfunderer Berg bei Klausen.

Apophyllit, wasserhelle Tafelchen der Form {111} P. {100}  $\infty$  P  $\infty$ . {120}  $\infty$  P 2. {001} o P in Lücken und Spalten<sup>50)</sup>.

Chabasit, ein etwa hanfkorngrosser wasserheller Zwilling in der bekannten Form<sup>51)</sup>.

Begleitminerale: Die „Krotenerze“ Zinkblende, Bleiglanz, Pyrit, Kupferkies; Flussspath.

Gestein: Chloritische Schiefer und Breccien<sup>52)</sup>.

### 5. Gebiet der Stubaieralpen.

Westtirol.

#### Ratschinges.

Prehnit, halb durchsichtig, grünlich, bräunlich oder gelblichweiss, derb und in Krystallen {001} o P. {110}  $\infty$  P oder {001} o P. {110}  $\infty$  P. {100}  $\infty$  P  $\infty$  oder {001} o P. {031} 3 P  $\infty$ . {110}  $\infty$  P. {010}  $\infty$  P  $\infty$ , theils tafelig nach {001}, theils kurz- oder längersäulig, 1 Linie bis 1/2 Zoll gross, häufig mit gebogenen Flächen, mannigfach gruppiert; in Gängen und Drusen<sup>53)</sup>. Optisch: Homogene Platten mit normalen Eigen-

<sup>49)</sup> Habert Z. f. K. XXVIII. S. 239.

<sup>50)</sup> Pichler N. J. f. M. 1877, S. 63; Zeph. III. S. 20.

<sup>51)</sup> Pichler a. a. O. Zeph. III. S. 65.

<sup>52)</sup> Pichler a. a. O.

<sup>53)</sup> Leonhard, Taschenb. 1807, S. 275, 1808 S. 238; Hörnes-

schaften<sup>54</sup>). Dem elektrischen Verhalten gemäss sind die Krystalle nach Riess und Rose<sup>55</sup>) „centralpolarisch“, d. h. mit den analogen (negativen) Polen verwachsene Zwillinge nach {100}, nach Traube<sup>56</sup>) und Hankel<sup>57</sup>) jedoch einfach, mit dem analogen Pol aufgewachsen. Analysen von Gehlen<sup>58</sup>) und Rammelsberg<sup>59</sup>).

Begleitmineral: Erdiger Eisenocker auf Prehnit<sup>60</sup>).

Gestein: Körniger Kalk<sup>61</sup>); Glimmerschiefer<sup>62</sup>); Hornblendegestein<sup>63</sup>); Hornblendeschiefer<sup>64</sup>).

### Ridnaunthal.

Prehnit, sehr schöne wasserhelle und grünlichweisse Krystalle; herrschend {001} o P. {110} ∞ P. {010} ∞  $\bar{P}$  ∞; {100} ∞  $\bar{P}$  ∞ häufig, aber schmal; Basis durch oscillatorische Combination mit einem Makrodoma gerieft<sup>65</sup>).

Nach mündlicher Mittheilung von H. Prof. Cathrein kein eigenes Vorkommen, sondern mit Ratschinges identisch.

N. J. f. M. 1846, S. 775; Senger Vers. einer Oryctogr. der gef. Grfsch. Tir. S. 18; Lieb. u. Vorh. S. 211; Dobl. S. 29; Groth M. S. Str. S. 207; Groth, Die Min.-Sammlg. d. Bayr. Staat. in München S. 215; Kenngott N. J. f. M. 1867, S. 304.

<sup>54</sup>) Ref. v. Klocke N. J. f. M. 1883 I. S. 358 über Des Cloizeaux u. Mallard Bull. de la Soc. Min. de France. T. V. S. 58 ff.

<sup>55</sup>) Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1843, S. 88, cit. b. Traube N. J. f. M. Beil. Bd. IX. S. 95.

<sup>56</sup>) Traube a. a. O.

<sup>57</sup>) Abhdl. d. math.-phys. Cl. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. 12. 28. 1883. Annal. d. Phys. N. F. 6. 1879, S. 55, cit. bei Traube a. a. O.

<sup>58</sup>) Taschenb. 1813 S. 242.

<sup>59</sup>) Ramm. S. 638. Rammelsberg. Zeitschr. d. d. geol. Ges. XX. 1868 S. 79—81.

<sup>60</sup>) Dobl. Lieb. u. Vorh. a. a. O.

<sup>61</sup>) Leonh. N. J. f. M. 1841, S. 291.

<sup>62</sup>) Hörnes a. a. O.

<sup>63</sup>) Senger, Dobl. a. a. O.

<sup>64</sup>) Leonhard Taschenb. 1808, S. 238; Lieb. u. Vorh., Groth a. a. O.

<sup>65</sup>) Pichler N. J. f. M. 1871 S. 57; Zeph. H. S. 245.

## Stubaithal

am Uebergang ins Fatscherthal.

Desmin in weissen, feinen radiärstrahligen Rosetten und bis kaum 1 mm dicken Krusten, darauf wenige nach  $\{010\}$  tafelige, nach der Klino-Axe säulige, bis  $\frac{1}{2}$  cm lange farblose Krystalle  $\{010\} \infty P \infty \{001\} o P. \{110\} \infty P. \{101\} + P \infty$ , stets Appositionszwillinge nach  $\{001\}$ .

Heulandit in Form sehr dünner, körniger Krusten mit zahlreichen winzigen Kryställchen.

Beide Mineralien kommen, theilweise eng verbunden, auf Klüftflächen vor.

Gestein: Hornblendeschiefer <sup>65)</sup>.

## Gries bei Sellrain (?).

Desmin, büschelförmig, strahlig, blätterig, undeutlich; Krystallformen:  $\{010\} \infty P \infty \{001\} o P. \{110\} \infty P.$

Begleitminerale: Epidot, Hornblende, Calcit <sup>66)</sup>.

Nach Stotter <sup>67)</sup> ist dieses Vorkommnis sehr zweifelhaft; gegenwärtig ist davon nichts bekannt.

## 6. Gebiet der Oetzthaler Alpen.

Westtirol.

## Zenoburg bei Meran.

Laumontit, spreuig.

Gestein: Glimmerschiefer <sup>68)</sup>.

## St. Leonhard, Pitzthal

am Uebergang ins Oetzthal.

Apophyllit, blätterig, in sehr geringer Menge.

Chabasit, ziemlich ausgedehnte Krusten mit zahlreichen,

<sup>65)</sup> Senger, Verf. einer Oryctogr. d. gef. Grfsch. Tirol S. 21. Dobl. S. 34 nach Leonhard. Taschenb. d. topogr. Miner.

<sup>66)</sup> Diese Zeitschr. 1859 S. 60.

<sup>67)</sup> Pichler. N. J. f. M. 1875 S. 936.

sehr kleinen, farblosen, wasserhellen, schön glasglänzenden Krystallen  $\{100\}$  R; auch einzelne oder zu kleinen Gruppen vereinte Kryställchen derselben Form; Durchkreuzungszwillinge nach  $\{111\}$  o R, auch polysynthetisch, sehr häufig, Zwillinglamellen nach R sehr selten. Auf Klüftflächen, in Höhlungen.

Desmin in blätterig-faserigen, oft ziemlich dicken Krusten mit zahlreichen an den freien Enden gut entwickelten Krystallen, seltener in beiderseits frei ausgebildeten Krystallen, farblos, wasserhell. Krystalle nach  $\{010\}$  tafelig, nach der Klino-Axe säulig, bis über 1 cm lang; Formen  $\{010\} \infty P \infty$ .  $\{001\}$  o P.  $\{110\} \infty P$ , häufig auch  $\{\bar{1}01\} + P \infty$ , theilweise ungewöhnlich gross entwickelt. Stets Appositions-Zwillinge nach  $\{001\}$ . In Klüften und Höhlungen.

Heulandit in blätterigen Aggregaten mit undeutlichen bis 1 cm langen Krystallen, seltener in kleineren, einzelnen, gut ausgebildeten Krystallen, stets farblos, wasserhell, auf  $\{010\}$  ausgezeichnet perlmutterglänzend. Formen  $\{010\} \infty P \infty$ .  $\{201\} - 2 P \infty$ .  $\{2\bar{0}1\} + 2 P \infty$ .  $\{001\}$  o P, seltener  $\{110\} \infty P$ , sehr klein.

Prehnit in wenig ausgedehnten Krusten mit zahlreichen, meist grünlichen Kryställchen und in kleineren Gruppen von farblosen, wasserhellen, bis 3 mm langen Krystallen, stets tafelig nach  $\{001\}$ ; auch derb. Formen  $\{001\}$  o P.  $\{110\} \infty P$ .  $\{010\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ . In Höhlungen, als Kluftausfüllung.

Skolezit in einzelnen farblosen, wasserhellen, schön glasglänzenden, nach der c-Axe dünn säuligen, bis  $\frac{1}{2}$  cm langen Kryställchen der Form  $\{110\} \infty P$ .  $\{111\} - P$ . ( $\{\bar{1}11\} + P$ ?). Zwillingbildung nach  $\{100\}$  kommt vor.

Thomsonit in zahlreichen winzigen Kryställchen auf dünnen Krusten in Klüften; die farblosen, wasserhellen, nach der c-Axe kurz säulenförmigen Kryställchen zeigen die Formen  $\{010\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{0.1.48\} \frac{1}{48} \bar{P} \infty$ .

Begleitmineral: Calcit in derben Krusten auf Klüftflächen als Unterlage von Chabasit, als Kluftausfüllung mit Prehnit gemengt. Die Zeolithe kommen zusammen in verschiedenen Ver-

bindungen vor: Desmin, Heulandit, Apophyllit und Thomsonit(?) bilden mitsammen blätterige Aggregate in Klüften und Höhlungen; die Thomsonit-Kryställchen sind mit zahlreichen sehr ähnlichen von Desmin sehr eng gemischt; die Skolezit-Nadeln sitzen immer auf Desmin, Chabasit vielfach auf Prehmit.

Gestein: Hornblendegneiss, theilweise in normalen Gneiss oder Amphibolit übergehend.

#### Tulferthal bei St. Leonhard im Pitzthal.

Chabasit in einzelnen und zu kleinen Gruppen vereinigten Krystallen, bis 7 mm gross, farblos, wasserhell; lauter Grundrhomboëder, deren Flächen symmetrisch zur kürzeren Diagonale fiederig gestreift sind durch ein vicinales Skalenöeder. Sehr häufig Durchkreuzungszwillinge nach  $\{111\} \circ R$ , Appositions-, Penetrationszwillinge und Zwillingslamellen nach  $\{100\} R$ ; häufig polysynthetische Zwillingsbildung nach einem oder nach beiden Gesetzen zugleich.

Desmin in wenigen radialstrahligen Rosetten von etwa 3 mm langen Säulchen, die aus zahlreichen nadelförmigen Krystallindividuen bestehen.

Heulandit in winzigen Kryställchen.

Die Zeolithe kommen zusammen in jedenfalls primären Drusenhöhlen vor.

Begleitminerale: Die Chabasitkrystalle sitzen oft auf Krystallen von Apatit, Epidot und sehr zersetztem Feldspath, wohl Plagioklas, und umschliessen häufig Splitter von Epidot, Hornblende und Biotit.

Gestein: Hornblendegneiss mit grossen Quarz- und Feldspath-Linsen<sup>49</sup>).

### 7. Gebiet der Allgäuer Alpen.

#### Tirol-Vorarlberg.

#### Arlberg-Tunnel.

Chabasit, bis 1 cm grosse Krystalle  $\{100\} R$ , seltener  $\{110\} - \frac{1}{2} R$ .

Desmin in garbenförmigen Aggregaten.  
Gestein: Hornblende- und Biotitgneiss <sup>69)</sup>).

8. Gebiet der Tödi-Kette.

Schweiz. Cantone Graubünden und Uri.

Cavreinthal.

Desmin.

Laumontit <sup>70)</sup>).

Gestein: Protogin, Gneisse, Phyllite, Schiefer <sup>71)</sup>).

Da bei den folgenden drei Fundorten nicht angegeben ist, ob sie auf der nördlichen oder südlichen Seite des Tavetschthales liegen, so lässt sich nicht entscheiden, ob sie der (nördlichen) Tödi-Kette oder der (südlichen) Adula-Gruppe angehören. Da sie vielleicht zum Theil mit den darauf folgenden identisch sind, werden sie hier angeführt.

Tavetschthal.

Desmin, gelblichweisse Krystallbüschel.

Begleitmineralien: Rauchquarz und Bergkrystall als Unterlage; Adular <sup>72)</sup>).

Prehnit, sehr kleine grünlichgraue tafelförmige Krystalle, zu kleinen Gruppen verbunden.

Begleitmineralien: Quarz, Epidot, Titanit, Periklin <sup>73)</sup>).

Gestein: Protogin, Granitgneiss oder Bankgranit, Gneisse, Phyllite <sup>74)</sup>).

Sedrun, Tavetschthal.

Chabasit, blassgelbe, durchscheinende und matte Krystalle.

---

<sup>69)</sup> Foullon Jahrb. d. k. k. geol. Reichs-Anst. 1885. 35. Bd. I. Heft: Zeph. III. S. 65.

<sup>70)</sup> Kennig. Uebers. 1862 — 69 S. 138 u. 139 nach G. v. Rath Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XIV S. 442 u. 439.

<sup>71)</sup> Studer, Heim u. S.

<sup>72)</sup> Kennig. M. d. S. S. 187.

<sup>73)</sup> Wisner N. J. f. M. 1870 S. 986.



Begleitminerale: Rauchquarz als Unterlage; Apatit<sup>74)</sup>.

Heulandit.

Begleitminerale: Calcit als Unterlage; Bergkrystall, Chlorit, Adular, Titanit<sup>75)</sup>.

#### Ruaeras, Tavetschthal.

Desmin.

Heulandit.

Laumontit.

Begleitminerale: Die Zeolithe kommen zusammen vor, mit Bergkrystall, Adular, Titanit<sup>75)</sup>.

#### Drun-Tobel am Culm de Vi, Sedrun.

Desmin, gelblichweisse, durchscheinende Krystalle und büschelige Gruppen.

Begleitminerale: Epidot als Unterlage, Rauchquarz<sup>72)</sup>.

Heulandit; Formen  $\{010\} \infty P \infty. \{100\} \infty P \infty. \{101\} + P \infty. \{001\} o P. \{221\} + 2 P$ <sup>76)</sup>.

Gestein: Gneiss<sup>77)</sup>.

#### Kreuzlithal bei Sedrun.

Desmin, krystalline Ueberzüge, büschelförmige Gruppen, auch einzelne gelbliche oder farblose Krystalle, an denen die (rhombische) Basis entwickelt ist<sup>78)</sup>.

Laumontit<sup>79)</sup>. (Nach G. v. Rath<sup>80)</sup> ist der Fundort des Laumontit nicht das Kreuzlithal, sondern der Drun-Tobel.)

Begleitminerale: Desmin und Laumontit, eng verwachsen, bilden Umhüllungs-Pseudomorphosen auf Adular, Bergkrystall,

<sup>74)</sup> Kennng. M. d. S. S. 192.

<sup>75)</sup> Wisner N. J. f. M. 1870 S. 985.

<sup>76)</sup> Kennng. Uebers. 1862—69 S. 138 n. G. v. Rath, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XIV. S. 441.

<sup>77)</sup> Studer.

<sup>78)</sup> Wisner N. J. f. M. 1841 S. 94; Kennng. M. d. S. S. 187.

<sup>79)</sup> Wisner N. J. f. M. 1856, S. 11. 12; Kennng. M. d. S. S. 183.

<sup>80)</sup> Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862. 14, 440, citiert bei Hintze Handb. d. M. S. 1674.

Calcit; Desmin erscheint auf Byssolith aufgespiesst; Chlorit, Titanit <sup>81)</sup>).

Gestein: Geschichtet, amphibolreich, dioritisch <sup>82)</sup>; Grauit, Protogin, Granitgneiss, Bankgranit, Dioritschiefer, Gneiss, Phyllite u. s. w. <sup>71)</sup>).

#### Maderanerthal.

Heulandit; Krystalle dicht zusammengehäuft, nach der b-Axe sehr ausgedehnt.

Begleitmineral: Adular als Unterlage <sup>83)</sup>).

Gestein: Gneisse, Hornblende-, Dioritschiefer, Sericitphyllite; Casanuschiefer? <sup>71)</sup>).

#### Ruppletten, Maderanerthal.

Desmin, farblos bis weiss, dicht gedrängte Krystalle.

Begleitmineral: Calcit-Tafeln als Unterlage <sup>72)</sup>).

Die folgenden vier Fundorte liegen sehr nahe beisammen und dürften wohl theilweise oder ganz identisch sein; wenigstens ist das sehr wahrscheinlich für Etlzithal und Schattigen Wichel einerseits <sup>84)</sup>, Mutsch und Fellithal andererseits <sup>85)</sup>.

#### Etlzithal.

Desmin, keulenförmig verdickte, gelblich weisse Prismen, am Ende  $\{001\}$  o P.  $\{111\}$  P (rhombisch); zuweilen in kugeligen Aggregaten <sup>86)</sup>.

Heulandit; Formen  $\{100\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{010\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{101\} +$  P  $\infty$ .  $\{001\}$  o P.  $\{221\} + 2$  P. <sup>87)</sup>.

Skolezit in concentrisch strahligen Aggregaten von farblosen, glasglänzenden, bis 20 mm langen Nadeln <sup>84)</sup> <sup>87)</sup> <sup>88)</sup>. Formen

<sup>81)</sup> Wisner, Kennng. a. a. O.

<sup>82)</sup> Kennng. M. d. S. S. 182, 187.

<sup>83)</sup> Groth, M. S. Str. S. 240.

<sup>84)</sup> Schmidt Z. f. K. XI. S. 591.

<sup>85)</sup> Groth a. a. O. S. 238.

<sup>86)</sup> Groth a. a. O. S. 241.

<sup>87)</sup> Streng N. J. f. M. 1882 I. S. 353.

<sup>88)</sup> Luedecke N. J. f. M. 1881 II. S. 24.

$\{110\} \infty P. \{\bar{1}11\} + P. \{111\} - P^{84)} 87)$ . Nach Luedecke triklone Zwillinge nach  $\{010\}$  der Combination  $\{110\} \infty P. \{\bar{1}10\} \infty P. \{111\} P. \{\bar{1}11\}, P$ , dazu vicinale Prismen und Pyramiden. Schmidt fand jedoch nur monokline Zwillinge nach  $\{100\}$ . Analysen  $87) 88)$ .

Begleitmineral: Byssolith mit Heulandit und Skolezit  $87) 88)$ .  
Gestein: Verschiedene Schiefer, Gneisse, Bankgranit, Granit  $77)$ .

### Schattiger Wichel.

Apophyllit, weisse, zum Theil durchsichtige, bis 3 mm dicke und hohe Krystalle  $\{001\} \circ P. \{100\} \infty P \infty. \{111\} P$ .

Heulandit in farblosen, weissen, zum Theil gut entwickelten Krystallen  $\{100\} \infty P \infty. \{010\} \infty P \infty. \{\bar{1}01\} + P \infty. \{001\} \circ P. \{\bar{2}21\} + 2 P^{89)}$ .

Skolezit, farblos, lebhaft glasglänzend oder trüb, undurchsichtig, in radialstrahligen Aggregaten oder einzelnen Nadeln, bis über 1 cm lang, höchstens 2 mm dick  $90)$ . Krystallform: Prisma, Pyramide, seitliches Pinakoid, Endflächen  $91)$ . Nach Luedecke wären die Krystalle triklone Zwillinge nach  $\{010\}$ , was jedoch Schmidt nicht gelten lässt; letzterer fand nur monokline Zwillinge nach  $\{100\}$ . Chemisch wurde das von Rammelsberg nicht angegebene  $\text{Na}_2\text{O}$  gefunden  $92)$ .

Begleitminerale: Die Zeolithe kommen zusammen vor; Apophyllit ist öfters von Skolezit getragen oder durchwachsen; Orthoklas, Rauchquarz, Epidot, Titanit, Chlorit, Byssolith; Calcit, den Skolezit tragend oder von ihm durchwachsen  $89) 90)$ .

Gestein: Wahrscheinlich Diorit  $93)$ ; hornblendeführender Protogin (Syenit  $84)$ ; Protogin, Protogingneiss, Bankgranit, Granit  $74)$ .

$87)$  Kenngott N. J. f. M. 1873 S. 725; Luedecke Z. f. K. IV. S. 543.

$88)$  Kenngott a. a. O. Luedecke N. J. f. M. 1880 II S. 201, 1881 II S. 19; Schmidt Z. f. K. XI S. 591; Notiz in N. J. f. M. 1879 S. 618.

$89)$  Kenngott u. Schmidt a. a. O.

$90)$  Luedecke N. J. f. M. 1881 II S. 19.

$91)$  Kenngott a. a. O.

## Mutsch.

Chabasit, weiss oder blassgelb, wenig durchscheinend, Krystalle bis 5 mm Durchmesser, Form {100} R, auch Appositionszwillinge nach R, einzeln oder in Gruppen<sup>94)</sup>.

Desmin, gelblich, in einzelnen Krystallen der gewöhnlichen Form, büscheligen und kugeligen Aggregaten von 10 bis 12 mm Durchmesser und krystallinen Ueberzügen<sup>95)</sup>.

Heulandit in ganz kleinen, farblosen bis weissen, einzelnen oder gehäuften Krystallen<sup>96)</sup>.

Begleitminerale: Die Zeolithe kommen zusammen vor, daneben Quarz, grüner und brauner Glimmer, theilweise mit Desmin verwachsen, Albit, Adular, Calcit, Keramohalit<sup>97)</sup>.

Laumontit, ziemlich grosse, krystalline, leicht zerbröckelnde Massen, in den Kluftflächen und Drusenräumen zierliche Kryställchen.

Begleitminerale: Der derbe Laumontit ist hie und da mit Quarz gemengt und mit Bergbutter beschlagen<sup>98)</sup>.

Gestein: Stark zersetzter Granit<sup>99)</sup>; Protogin, Syenit, Hornblendegranit, Bankgranit, Gneiss, Granitgneiss<sup>77)</sup>; jedenfalls ist die Zugehörigkeit des Fundortes zu den Schiefern sehr fraglich.

## Fellithal.

Chabasit, ziemlich kleine, einfache und glattflächige Rhomboëder, gelblich.

Begleitmineral: Rauchquarz als Unterlage<sup>85)</sup>.

Gesteine: Granit, Granitgneiss, Bankgranit, Gneiss, Sericit-Phyllit<sup>77)</sup>.

<sup>94)</sup> Wisner N. J. f. M. 1856 S. 11; Kennng. Uebers. 1858, S. 77; M. d. S. S. 192.

<sup>95)</sup> Wisner N. J. f. M. 1854 S. 28; Kennng. M. d. S. S. 186.

<sup>96)</sup> Wisner N. J. f. M. 1856 S. 11; Kennng. M. d. S. S. 190.

<sup>97)</sup> Wisner N. J. f. M. 1854 S. 28; Kennng. M. d. S. S. 186. 190. 192.

<sup>98)</sup> Wisner N. J. f. M. 1854 S. 28; Kennng. M. d. S. S. 182.

<sup>99)</sup> Kennng. M. d. S. S. 182. 186. 190. 192.

## Val Giuf am Crispalt.

Chabasit (nur muthmasslich von diesem Fundort) als Kruste; Krystalle von sehr kleinen bis zu 3<sup>m</sup> Durchmesser.

Begleitmineral: Rauchtopyas als Unterlage <sup>100)</sup>.

Desmin, weisse und gelblichweisse Krystallbüschel.

Begleitmineralien: Heulandit, Chlorit; derber Quarz, Rauchquarz, darauf Desmin und Eisenglanz <sup>72)</sup>.

Heulandit, kleine, meist rhomboidisch-tafelige bis prismatische Krystalle, farblos, graulich oder grünlich; auch dicktafelige, weissliche flächenreichere Krystalle.

Begleitmineralien: Erstere Form kommt mit Desmin u. s. w., letztere auf Rauchquarz vor <sup>101)</sup>.

Gestein: Gneiss, Granitgneiss, Bankgranit <sup>77)</sup>; Protogin oder Hornblendegranit, Syenit <sup>102)</sup>.

## 9. Gebiet des St. Gotthard.

Schweiz. Cantone Graubünden, Uri und Tessin.

## Rienthal.

Chabasit, kleine Rhomboëder, graulichweiss bis gelblich, durchscheinend.

Desmin, Ueberzüge aus kugel- und nierenförmigen Gruppen, büschel- und sternförmige Krystallgruppen von besonderer Grösse, grau, gelblichweiss, erbsengelb, zum Theil durch Chloriteinschluss grün; Krystallform  $\{010\} \infty P \infty \{001\}$  o P.  $\{110\} \infty P. \{101\} + P \infty$  <sup>103)</sup>. Auf Klüftflächen <sup>104)</sup>. Analysirt von Leonhard <sup>105)</sup>.

<sup>100)</sup> Wisner N. J. f. M. 1838 S. 161.

<sup>101)</sup> Kennig. M. d. S. S. 190.

<sup>102)</sup> Heim u. S.

<sup>103)</sup> Wisner N. J. f. M. 1840 S. 214; 1860 S. 56; Kennig. M. d. S. S. 186.

<sup>104)</sup> Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 290.

<sup>105)</sup> Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 279; Ramm. S. 612.

Heulandit <sup>106</sup>).

Begleitminerale: Quarz, darauf Desmin und Chlorit; Adular, darauf Chabasit; weisser Glimmer, Eisenglimmer, Apatit; Calcit, darauf Desmin <sup>107</sup>).

Gestein: Verwittertes gneissartiges, manchmal granitartiges Gestein <sup>106</sup>) <sup>108</sup>); Hornblendeschiefer <sup>104</sup>); Granit <sup>86</sup>); Gneissgranit <sup>77</sup>); Protogin <sup>102</sup>).

St. Gotthard (ohne nähere Angabe).

Desmin, sehr kleine niedliche Krystalle.

Begleitminerale: Adular und Albit mit dem Desmin verwachsen; Titanit, Bergkrystall, Calcit <sup>109</sup>).

Heulandit, Formen  $\{010\} \infty P \infty$  (M).  $\{100\} \infty P \infty$  (N).  $\{101\} + P \infty$  (P).  $\{001\} \circ P$  (T).  $\{221\} + 2 P$  (z).  $\{223\} + \frac{2}{3} P$  (u).

Begleitmineral: Rauchtopyas als Unterlage <sup>110</sup>).

Medelserthal.

Chabasit, ein polysynthetischer Zwilling nach R.

Begleitmineral: Ein Quarzkrystall als Unterlage <sup>111</sup>).

Desmin, derb, in kugeligen Aggregaten und in meist büschel- oder garbenförmig gehäuften Krystallen der gewöhnlichsten Form, mit stark entwickelter (rhombischer) Basis.

Natrolith, nierenförmig, Aggregate von sternförmig auseinanderlaufenden Fasern.

Begleitmineral: Bergkrystall, darauf Natrolith <sup>112</sup>).

<sup>106</sup>) Kennig. M. d. S. S. 187.

<sup>107</sup>) Wiser N. J. f. M. 1840 S. 214; Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 279; Kennig. M. d. S. S. 186, 192.

<sup>108</sup>) Wiser N. J. f. M. 1840 S. 214.

<sup>109</sup>) Wiser N. J. f. M. 1854 S. 30.

<sup>110</sup>) Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 341; Kennig. Uebers. 1862 bis 1869 S. 138 nach G. v. Rath Zeitsch. d. d. geol. Ges. XIV. S. 441.

<sup>111</sup>) Schrauf, Atlas der Krystallf. d. Min.-Reich. Tf. 43, 5; Hintze Handb. d. M. S. 1778.

<sup>112</sup>) Wanger, Taschenb. 1822 S. 75.

Gestein: Protogin<sup>111)</sup>; Bankgranit, Granitgneiss, Gneiss, verschiedene Schiefer, Phyllite<sup>77)</sup>.

#### Piz Cavradi.

Chabasit, ganz kleine matte Rhomboëder.

Begleitmineralien: Adular, Byssolith, Apatit, Titanit<sup>75)</sup>.

Gestein: Gneisse, Hornblendeschiefer<sup>77)</sup>; Gneisse, Phyllite<sup>102)</sup>.

#### Gotthardtunnel.

Apophyllit, ausgezeichnetes, nur in geringer Menge gefundenes Vorkommen; Formen  $\{001\}$  o P.  $\{100\}$   $\infty$  P  $\infty$ .  $\{111\}$  P.

Laumontit.

Begleitmineral: Quarz als Unterlage<sup>113)</sup>.

#### Südseite des St. Gotthard.

Desmin, graue, farblose, halbdurchsichtige bis undurchsichtige Krystalle, sowie weisse durchscheinende Krystallbüschel.

Begleitmineralien: Derber Chlorit als Unterlage; Titanit, Periklin, Adular, Calcit.

Ferner in Klüften Krusten, kugelige Gruppen, mit deutlich hervortretenden Krystallen und Krystallbüscheln.

Begleitmineralien: Chlorit, den Desmin durchziehend, Adular, Quarz, Glimmer.

Gestein: Gneiss<sup>114)</sup>.

#### Berg Sella.

Desmin, kleine farblose bis weisse Krystalle auf Klüften und weisse Krystallbüschel.

Begleitmineralien: Adular, Periklin als Unterlage; Titanit, Quarz, Chlorit, Calcit.

Gestein: Diorit<sup>106)</sup>; Gneiss<sup>77)</sup>; Gneisse, Glimmerschiefer u. s. w.<sup>102)</sup>.

<sup>113)</sup> Groth M. S. Str. S. 235.

<sup>114)</sup> Kennng. M. d. S. S. 188.

## Berg Schipsius.

Desmin, kleine, sehr schöne, glänzend weisse, durchscheinende, nach den Enden etwas zertheilte Krystalle; die (rhom-bische) Basis vorhanden <sup>115</sup>).

Laumontit<sup>114</sup>).

Begleitminerale: Bergkrystall, Adular, Titanit, Calcit <sup>115</sup>).

Gestein: Schieferig dioritisch <sup>114</sup>); Hornblendeschiefer <sup>116</sup>); Hornblendeschiefer und Gneiss <sup>77</sup>); Bündnerschiefer <sup>102</sup>).

## See Lucendro.

Desmin(?). Blätteriger Zeolith, knollige Stücke mit divergierenden Strahlen.

Begleitmineral: Bergkrystall als Unterlage <sup>117</sup>).

Gestein: Gneiss <sup>77</sup>), Protogin oder Gneiss, Glimmerschiefer <sup>102</sup>).

## Fibia am Gotthard.

Chabasit, sehr kleine Rhomboëder.

Begleitminerale: Eisenrose als Unterlage, Adular, Glimmer <sup>75</sup>).

Desmin, Krystallbüschel und krystalline Ueberzüge, aus kugeligen Gruppen bestehend, weiss, gelblichgrau, auf Kluftflächen und Eisenrosen.

Begleitminerale: Eisenrosen, Eisenglanz, Muscovit, Chlorit, Adular, Quarz, Apatit, Anatas <sup>74</sup>).

Laumontit in ganz kleinen Krystallen, auf Klüften.

Begleitminerale: Adular als Unterlage; Apatit, Anatas, Glimmer, Pyrit in Brauneisenerz verwandelt <sup>118</sup>).

Gestein: Granit <sup>72</sup>); Gneiss und Granit <sup>77</sup>); Protogin oder Gneiss, Glimmerschiefer <sup>102</sup>).

<sup>115</sup>) Wisser N. J. f. M. 1839 S. 411; Kennng. M. d. S. S. 188.

<sup>116</sup>) Wisser a. a. O.

<sup>117</sup>) Kennng. M. d. S. S. 188 nach Bernoulli Geognost. Uebers. S. 162.

<sup>118</sup>) Wieser, N. J. f. W. 1848 S. 519; Kennng. M. d. S. S. 183.



## 10. Gebiet der Tessiner Alpen.

## a) Schweiz. Canton Tessin.

## Peccia im Maggiathal.

Desmin, derb, in Krusten, an den Krystallen die (rhom-bische) Basis sehr stark entwickelt <sup>119)</sup>.

Laumontit in kleinen, oft nadelförmigen Krystallen, Prisma und ein Orthodoma <sup>120)</sup>.

Prehnit, blätterig, in kugeligen, doppeltkegel-, nieren-, trauben-, linsen-, rosenförmigen Gruppen, krystallinen Krusten mit linsenförmigen oder würfelähnlichen Krystallen; grünlich- und gelblichweiss; in Klüften und Drusenräumen <sup>121)</sup>.

Begleitminerale: Quarz, darauf Prehnit, auf diesem Desmin; Calcit, darauf Laumontit; Pyrit auf Prehnit; Adular, Albit, Chlorit, Glimmer, Epidot, Titanit <sup>122)</sup>.

Gestein: Gneiss <sup>123)</sup>; Gneiss und Glimmerschiefer <sup>124)</sup>; teilweise dioritisch <sup>125)</sup>.

## b) Italien. Piemont.

## Beura im Ossolathal.

Desmin, radial gruppierte Bündel.

Begleitminerale: Adular, Quarz.

Laumontit; Formen  $\{110\} \infty P. \{101\} + P \infty$ .

Gestein: Gneiss <sup>126)</sup>.

<sup>119)</sup> Wanger, Taschenb. 1822 S. 75; Kennig. M. d. S. S. 188.

<sup>120)</sup> Wanger a. a. O.

<sup>121)</sup> Wanger a. a. O. S. 74; Kennig. M. d. S. S. 181; Groth a. a. O. S. 235.

<sup>122)</sup> Wanger a. a. O. S. 74, 75; Wiser N. J. f. M. 1838 S. 164; Kennig. M. d. S. S. 181, 188.

<sup>123)</sup> Wanger a. a. O.; Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 291; Kennig. N. d. S. S. 188; Studer.

<sup>124)</sup> Kennig. M. d. S. S. 181; Heim u. S.

<sup>125)</sup> Kennig. M. d. S. S. 181.

<sup>126)</sup> Spezia Atti. R. Accad. Torino vol. XVII.; Ref. Z. f. K. VII. S. 627.

## 11. Gebiet der Berner Alpen.

Schweiz. Cantone Uri und Wallis.

## Tiefengletscher.

Laumontit wurde chemisch analysiert <sup>127)</sup>.Gestein: Protogin, Gneisse, Glimmerschiefer <sup>102)</sup>.

## Viescher Gletscher.

Desmin, durchsichtige farblose Krystalle; analysiert <sup>128)</sup>.Mesotyp <sup>129)</sup>.

Heulandit. Eine prachtvolle Stufe dieses Minerals mit der Fundorts-Angabe „Viescher Gletscher“ wurde kürzlich an das hiesige k. k. mineralogisch-petrographische Universitäts-Institut geschickt; die bis über 2 cm langen, sehr deutlich entwickelten Krystalle liegen in grosser Menge eng aneinander; sie sind farblos, nach {010} oder nach einer Fläche aus der Zone der b-Axe tafelig und zeigen, so viel sich nach Ansehen und einigen beiläufigen Messungen mit dem Anlege-Goniometer beurtheilen lässt, dieselben Formen und in derselben Ausbildung wie der Heulandit vom Pitzthal.

Begleitmineralien: Desmin; eine Kruste von zierlichen Bergkryställchen, darauf wenige Krystalle von Heulandit.

Gestein: Grau, feldspathreich, so verwittert, dass seine Natur am Handstück nicht ohne weiteres erkannt werden kann.

Skolezit, dünne, durchsichtige, graulichweisse, stark glänzende, zu Ueberzügen vereinigte Nadeln von der gewöhnlichen Ausbildung ohne Klinopinakoid; monokline Zwillinge nach {100}.

Begleitmineralien: Adular und Calcit als Unterlage; Quarz <sup>130)</sup>.

Gestein: Protogin, Gneisse, Hornblendeschiefer, Phyllite <sup>71)</sup>.

<sup>127)</sup> Ramm. S. 622 nach Fellenberg-Rivier Mitth.

<sup>128)</sup> Brun Z. f. K. VII. S. 389.

<sup>129)</sup> Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 289.

<sup>130)</sup> Schmidt Z. f. K. XI. S. 591; Kennig. M. d. S. S. 191.

## Lötschenthal.

Desmin in garbenförmigen Büscheln.

Heulandit in schönen Krystallen. Beide in Hohlräumen, die mit losem Chlorit und braunem Lehm erfüllt sind, lose oder als Ueberzüge auf Gesteinstrümmern.

Begleitminerale: Quarz, Calcit, Chlorit, Orthoklas, Axinit.  
Gestein: Grüne Schiefer<sup>131)</sup>.

Die folgenden fünf Fundorte im obersten Rhonethale gehören, falls sie auf der nördlichen Thalseite liegen, den Berner Alpen, falls auf der südlichen, den Penninischen Alpen an; aus der Literatur ist die Lage nicht zu entnehmen. Zum Theil dürften die Fundorte wohl identisch sein.

Die Gesteine der Gegend sind: Gneiss, Helvetanphyllit, Glanz-, Glimmer-, Casannaschiefer<sup>77)</sup>; Gneisse, Phyllite, Bündnerschiefer<sup>102)</sup>.

## Reckingen.

Chabasit, Zwillinge nach {100} R.

Desmin, kugelig.

Begleitminerale: Quarz, Rutil<sup>132)</sup>.

## Niederwald.

Desmin, büschelförmig verwachsene Krystalle, zu krystallinen Ueberzügen vereinigt, weiss bis gelblichweiss, auch grün; (rhombische) Basis neben den gewöhnlichen Flächen öfters vorhanden; in Klüften.

Begleitminerale: Calcit, Adular, Epidot, Quarz, Chlorit<sup>133)</sup>.

## Viesch.

Desmin.

Epistilbit, ein Aggregat von wasserhellen 1—2 mm

<sup>131)</sup> Bachmann Mitth. d. Bern. naturf. Ges. 1877 S. 25 ff., ref. Z. f. K. I. S. 519.

<sup>132)</sup> Hintze Handb. d. M. S. 1778.

<sup>133)</sup> Wisner N. J. f. M. 1842, S. 220; Kennig. M. d. S. S. 185.

langen Kryställchen, Zwillinge nach  $\{100\}$  der Combination  $M = \{110\} \infty P$ .  $t = \{001\} o P$ .  $s = \{112\} + \frac{1}{2} P$ .  $u = \{011\} P \infty$ .  $r = \{010\} \infty P \infty$  <sup>134</sup>).

Heulandit <sup>135</sup>).

Begleitminerale: Flussspath, Quarz als Unterlage des Epistilbit; letzterer wird öfters von den andern Zeolithen bedeckt <sup>134</sup>).

### Gibelbach.

Chabasit, sehr kleine, gelblichweisse durchscheinende Rhomboëder in Gruppen.

Begleitminerale: Bergkrystall, Adular, Calcit. Chlorit, in oder auf dem Chabasit <sup>136</sup>).

Desmin, schneeweisse, garben-, oder büschelförmig gruppierte Krystalle, bis  $\frac{1}{2}$  Zoll lang, (rhombische) Basis vorhanden <sup>133</sup>).

Heulandit, kleine und bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser zeigende weisliche, durchscheinende Krystalle, meistens in Gruppen, selten einzeln; Formen  $M = \{010\} \infty P \infty$ .  $N = \{101\} - P \infty$ .  $P = \{101\} + P \infty$ .  $z = \{110\} \infty P$ .  $T = \{001\} o P$ , dann  $r$ ,  $u$ ,  $x$ , wahrscheinlich  $= \{100\} \infty P \infty$ .  $\{112\} + \frac{1}{2} P$ .  $\{011\} P \infty$ ; öfters nach der b-Axe sehr ausgedehnt <sup>137</sup>).

Laumontit, ganz kleine, mehr oder weniger deutliche schneeweisse Krystalle der Kernform; auf Klüften <sup>138</sup>).

Begleitminerale: Heulandit <sup>139</sup>) und Flussspath <sup>140</sup>) mit Laumontit verwachsen; Quarz und Flussspath, darauf Heulandit; Adular; Pyrit, in Brauneisenerz umgewandelt; Muscovit <sup>137</sup>) <sup>141</sup>).

<sup>134</sup>) Tenne N. J. f. M. 1880 I. S. 285.

<sup>135</sup>) Rinne N. J. f. M. 1887 II S. 30; Tenne a. a. O.

<sup>136</sup>) Wisner N. J. f. M. 1848 S. 520; Kenng. M. d. S. S. 193.

<sup>137</sup>) Wisner N. J. f. M. 1846 S. 577; Kenng. M. d. S. S. 190;

Groth a. a. O. S. 240.

<sup>138</sup>) Wisner N. J. f. M. 1846 S. 578; Kenng. M. d. S. S. 182.

<sup>139</sup>) Wisner N. J. f. M. 1846 S. 578; 1856 S. 11.

<sup>140</sup>) Wisner N. J. f. M. 1846 S. 578.

<sup>141</sup>) Kenng. M. d. S. S. 182, 185.

## Laax.

Mesotyp (aus Laax gekauft), ganz kleine Krystalle, die eine 1<sup>'''</sup> dicke Rinde bilden.

Begleitmineral: Adular als Unterlage<sup>142)</sup>.

## 12. Gebiet der Penninischen Alpen.

## a) Schweiz. Canton Wallis.

## Mont Albrun.

Chabasit, weisse halbdurchsichtige bis durchscheinende Rhomboëder, 1—3<sup>'''</sup> im Durchmesser.

Begleitminerale: Bergkrystall als Unterlage; Chlorit, Titanit, Albit, Calcit<sup>143)</sup>.

Desmin, schneeweiss, gewöhnliche Form mit (rhombischer) Basis<sup>144)</sup>.

Begleitminerale: Bergkrystall, Periklin, Calcit, Anatas, Eisenglanz, Titanit, Rutil, Chlorit.

Gestein: Glimmerreicher Diorit<sup>145)</sup>; oberer Gneiss<sup>77)</sup>; Gneisse, Glimmerschiefer<sup>102)</sup>.

## Binnenthal.

Heulandit: Formen  $\{010\} \infty P \infty$  (M).  $\{100\} \infty P \infty$  (N).  $\{001\} \circ P$  (T).  $\{\bar{1}01\} + P \infty$  (P).  $\{221\} + 2 P$  (z).  $\{021\} 2 P \infty$  (x).

Begleitminerale: Adular, Bergkrystall.

Gestein: Schieferig, hauptsächlich aus Quarz u. Glimmer<sup>146)</sup>; Helvetanphyllit, Gneiss, Glanzschiefer<sup>77)</sup>.

## Furggethal.

Heulandit, angeblich von hier; Krystalle ähnlich wie am Gibelbach.

<sup>142)</sup> Wisser N. J. f. M. 1839 S. 415.

<sup>143)</sup> Wisser N. J. f. M. 1838 S. 161; Kenng. M. d. S. S. 192.

<sup>144)</sup> Wisser N. J. f. M. 1842 S. 220; Kenng. M. d. S. S. 186.

<sup>145)</sup> Kenng. M. d. S. S. 186.

<sup>146)</sup> Wisser N. J. f. M. 1844 S. 157.

Laumontit, auf Klüften.

Begleitmineral: Quarz <sup>147)</sup>.

Gestein: Gneiss <sup>77)</sup><sup>101)</sup>, granitisch <sup>147)</sup>.

### Mittagshorn.

Laumontit, sehr kleine, schneeweisse Krystalle.

Begleitminerale: Albit, Byssolith.

Prehnit, doppeltkegelförmige Gruppen und aus solchen zusammengesetzte Ueberzüge, krystallin-drusig-körnige Kluftausfüllungen, grünlichweisse oder blassgrüne durchscheinende, kurzprismatische Krystalle, sind manchmal matt und zeigen auf der Basis eine kreuzförmige hellere Färbung; die anscheinend einfachen Krystalle aus vielen Individuen bestehend.

Begleitminerale: Albit, Strahlstein, Calcit; Epidot, in Prehnit eingeschlossen.

Gestein: Chloritschiefer <sup>148)</sup>.

### Allelingletscher.

Prehnit in unregelmässigen oder doppeltkegelförmigen Gruppen.

Begleitmineral: Epidot <sup>149)</sup>.

Gestein: Gneiss, Serpentin <sup>77)</sup>; Gneisse, Glimmer-, Bündnerschiefer <sup>102)</sup>.

### Findelengletscher.

Prehnit; Formen  $\{110\} \infty P$ .  $\{001\} o P$ .  $\{010\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ ; seltener  $\{0h1\} m \bar{P} \infty$ .  $\{hk0\} \infty \bar{P} n$ ; auf Klüften.

Gestein: Schieferig-dioritisch, strahlsteinführend <sup>149)</sup>; Gneiss, Serpentin, grüne Schiefer, Quarzit <sup>77)</sup>; Bündnerschiefer <sup>102)</sup>.

<sup>147)</sup> Kennig. M. d. S. S. 182.

<sup>148)</sup> Wisner N. J. f. M. 1846 S. 578; Kennig. M. d. S. S. 181, 182.

<sup>149)</sup> Kennig. M. d. S. S. 181.

### Gorner-(Görner-)Gletscher, Monte Rosa.

Gismondin, kleine halbkugelige im Innern strahlige Gruppen und einzelne kleine, aufgewachsene, durchscheinende Krystalle {111} P.

Begleitminerale: Epidot, Calcit, Byssolith, Chlorit, Nickelymnit.

Gestein: Drusig-körniges rothbraunes Granatgestein<sup>150)</sup>.

Prehnit, kleine tafelige Krystalle, einzeln oder in unregelmässigen oder doppelkegelförmigen Gruppen.

Begleitminerale: Strahlstein, Bergleder, Granat, Epidot, Talk.

Gestein: Protoginartig, aus weissem Feldspath und grünem Talk bestehend, geschichtet<sup>151)</sup>; Gneiss, Quarzit, Hornblende-schiefer<sup>77)</sup>; Glimmer-, Bündnerschiefer<sup>102)</sup>.

### b) Frankreich. Savoyen.

#### Mont Blanc.

Prehnit, chemisch analysiert<sup>152)</sup>.

Gestein: Granit, Protogin und verschiedene Schiefer<sup>6) 77)</sup>.

#### Miage-Gletscher, Mont Blanc.

Desmin, eine weisse, radialfaserige Masse; analysiert.

Heulandit.

Laumontit.

Mesotyp.

Begleitminerale: Granat, Flusspath.

Gestein: Gneiss<sup>153)</sup>.

<sup>150)</sup> Kenng. M. d. S. S. 194.

<sup>151)</sup> Wisser N. J. f. M. 1844 S. 158; Kenng. M. d. S. S. 180.

<sup>152)</sup> Leonhard N. J. f. M. 1841 S. 284 u. Ramm. S. 621 nach Walmstedt.

<sup>153)</sup> Cossa Atti d. R. Acc. dei Lincei III. ser. Transunti Vol. V. fasc. 3. pg. 86, ref. in Z. f. K. V. S. 601, N. J. f. M. 1882 I. S. 29.

## Chamounix am Mont Blanc.

Prehmit. Die Krystalle durch die Diagonalen der Basis in zwei oder vier optisch verschieden orientierte Sektoren getheilt <sup>154)</sup>.

Gestein: Granit, Protogin, Gneiss, Schiefer <sup>6)</sup> 77).

## c) Italien. Piemont.

## Courmayeur am Mont Blanc.

Laumontit. Combination  $\{110\} \infty P. \{101\} - P \infty$ ; chemisch analysiert.

Gestein: Talkiger Gneiss <sup>155)</sup>; graue Schiefer <sup>77)</sup>.

## C. Westalpen.

## 13. Gebiet der Cottischen Alpen.

## Frankreich. Dauphiné.

## Dauphiné (ohne nähere Angabe).

Desmin, grosse, weisse, einzelne, nach beiden Enden stark farbenförmig verdickte Krystalle  $\{010\} \infty P \infty. \{001\} o P. \{110\} \infty P. \{101\} + P \infty$ .

Heulandit <sup>156)</sup>.

Gestein: Protogin, Granit, Centralgneiss und verschiedene Schiefer <sup>6)</sup>.

## Oisans (ohne nähere Angabe).

Prehmit, durch beigemengten Chlorit fast undurchsichtig <sup>154)</sup>.

Gestein: Wie Dauphiné.

<sup>154)</sup> Ref. v. Klocke N. J. f. M. 1883 I. S. 358 über Des Cloizeaux u. Mallard Bull. de la Soc. Min. de France. T. V. S. 58 ff.

<sup>155)</sup> Dufrenoy Ann. des Mines 3. Sér. T. VIII. S. 503, ref. in N. J. f. M. 1837 S. 333.

<sup>156)</sup> Groth M. S. Str. S. 241.



## Bourg d'Oisans.

Prehnit, schwach grünlichweisse, wasserhelle, nach  $\{001\}$  tafelförmige, bis 1 cm grosse Krystalle  $\{001\}$  o P.  $\{110\} \infty$  P.  $\{010\} \infty$  P.  $\infty$ , mit einer  $\{110\}$  - oder  $\{010\}$  - Fläche aufgewachsen; die Basis oft stark aufgeblättert. Dem pyroelektrischen Verhalten nach durchwegs Zwillinge nach  $\{100\}$ , mit dem analogen Pol aneinanderstossend <sup>157)</sup>.

Gestein: Gneiss <sup>6)</sup>.

## Vernis bei Bourg d'Oisans.

Prehnit.

Begleitmineralien: Quarz, Axinit.

Gestein: Schieferiger Amphibolit <sup>158)</sup>.

## Auris.

Heulandit, kleine, dicktafelige, glänzende Krystalle.

Begleitmineralien: Calcit, mit dem Heulandit auf Axinit.

Gestein: Amphibolschiefer.

## La Balme bei Auris.

Prehnit, in transversalen Gängen des Gesteins.

Begleitmineralien: Axinit, Orthoklas, Epidot, Calcit.

Gestein: Graugrüner, hälleflintartiger Schiefer <sup>159)</sup>.

## Gorge de la Selle bei St Christophe.

Prehnit in gekrümmten Aggregaten von grüner Farbe.

Begleitmineralien: Asbest, oft den Prehnit ganz einhüllend, Epidot, Orthoklas, Albit, Calcit, weiter oben im Thale Asbest, Axinit, Feldspath, Quarz, oder nur Axinit.

Gestein: Vorherrschend Amphibolschiefer, untergeordnet Chloritgneiss, Diabasschiefer <sup>159)</sup>.

<sup>157)</sup> Traube N. J. f. M. Beil.-Bd. IX S. 95.

<sup>158)</sup> Groth Sitzungsber. d. kgl. Bayr. Akad. Wissensch. Math.-phys. Cl. 7. Nov. 1885.

<sup>159)</sup> Groth a. a. O.; Groth Z. f. K. XIII. S. 95.

### Saint Christophe.

Desmin, kugelige Massen und deutliche Krystalle.  
Gestein: Glimmerschiefer <sup>160)</sup>.

---

## II. Theil.

### Allgemeine Uebersicht.

Obwohl die Angaben über die Art und Weise des Vorkommens der Zeolithe in den Alpenschiefern vielfach mangelhaft und unsicher sind, so dürfte es mit Benützung des Vorhandenen doch möglich sein, ein allgemeines übersichtliches Bild davon zu gewinnen. Selbstverständlich können bei der Darstellung dieses Ueberblickes und besonders bei den daran geknüpften Erörterungen über Bildungsweise, Alter u. dgl. nur die feststehenden Umstände des Vorkommens berücksichtigt werden, da durch Hereinziehen der vielen schwankenden Angaben das Bild nur an Deutlichkeit verlieren würde; dies gilt insbesondere von den Muttergesteinen, welche, wie Eingangs erwähnt, häufig nur sehr unsicher bestimmt werden konnten.

Die Literatur-Citate werden im zweiten Theile nicht mehr regelmässig gegeben, da sie leicht im ersten Theile nachgesehen werden können.

### *Topographische Verbreitung.*

Das Bild der topographischen Verbreitung der Zeolithe ergibt sich unmittelbar aus der vorangegangenen, der geographischen Eintheilung der Alpen folgenden Aufzählung der einzelnen Vorkommnisse. Dieselben sind ohne wesentliche Unterbrechung auf die ganze Ausdehnung der Schieferzone bis fast an das äusserste Ost- und Westende vertheilt. In den stei-

---

<sup>160)</sup> Hintze Handb. d. Min. S. 1818 nach Leonhard Topogr. Min. 1843 S. 486.

risch-kärtnerischen Alpen ist nur der einzige Fundort auf der Saualpe bekannt. Sehr reich an Zeolithen sind die hohen Tauern und die Zillerthaler Alpen, und zwar finden sie sich zum weitaus grössten Theile auf der Nordseite der Gebirgszüge, in den Thälern des Pinzgau und den Gründen des Zillerthals, während von der Südseite nur ganz wenige Fundstellen bekannt sind. In geringer Zahl sind dieselben in den Gebirgsgruppen des westlichen Tirol anzutreffen. Dagegen treten sie in reicher Menge in den Schweizer Gebirgen auf, besonders am St. Gotthard-Stock und den von ihm ausstrahlenden Gruppen. Weiter nach Westen werden die Zeolithe wieder seltener; es sind nur mehr einige Vorkommnisse am Mont Blanc und in den Cottischen Alpen zu verzeichnen.

Die alpinen Zeolith-Fundorte gehören also den Ländern Kärnten, Salzburg, Tirol, Schweiz (Cantone Graubünden, Uri, Tessin und Wallis), Italien (Piemont) und Frankreich (Savoyen, Dauphiné) an.

Unter den Zeolithen hat der Desmin bei weitem die grösste Verbreitung; etwa die Hälfte aller Zeolith-Fundorte weist Desmin allein oder mit andern Zeolithen auf; mit Ausnahme des östlichen Theiles ist er über die ganze Schieferzone verbreitet. Ihm stehen an Häufigkeit zunächst Heulandit, Laumontit und Prehnit; sie erreichen aber nur mehr etwa die halbe Anzahl von Fundorten dem Desmin gegenüber; der Prehnit findet sich bis an die äussersten Grenzen des beschriebenen Gebietes, die Verbreitungszonen des Laumontit und Heulandit reichen vom Pinzgau bis zum Mont Blanc, bezw. bis zur Dauphiné. Etwas weniger häufig ist der Chabasit, dessen Fundorte vom Pinzgau bis Oberwallis ziemlich gleichmässig vertheilt sind. Die übrigen Zeolithe finden sich nur an wenigen Orten. Die Fundstellen des Apophyllit und Skolezit liegen sehr zerstreut. Natrolith kommt an ein paar Orten der hohen Tauern und Zillerthaler Alpen, ausserdem im Medelserthal vor, Mesotyp im Floienthal und an wenigen Orten der Schweiz. Das Vorkommen des Harmotom ist auf die hohen Tauern und Zillerthaler Alpen, das des „Leonhardit“, wenn man ihn als selbständig betrachten

will, auf die letzteren beschränkt. Für Thomsonit, Epistilbit und Gismondin ist nur je ein Fundort, Pitzthal, bzw. Viesch und Gorner Gletscher, bekannt.

So weit reicht unsere gegenwärtige Kenntnis über die Verbreitung der Zeolithe in den Schieferen der Alpen. Es ist jedoch ausser Zweifel, dass diese Gesteine eine noch viel grössere Menge von Zeolithen beherbergen, dass somit die Zahl der bekannten Fundorte leicht um ein bedeutendes vermehrt werden kann, wenn denselben einige Beachtung geschenkt wird. Die Bedingungen zur Zeolithbildung sind ja fast überall vorhanden. Es wurden z. B. im Pitzthal an zahlreichen Stellen, auch im Pusterthal in Gesteinsklüften Zeolithe beobachtet, ohne dass mit Absicht danach gesucht worden wäre.

#### *Art und Weise des Vorkommens.*

Ueber die Muttergesteine der Zeolithe lässt sich im wesentlichen feststellen: Eine Anzahl von Fundorten im Pinzgau, besonders aber in der Schweiz, gehört der Gruppe jener Gesteine an, deren Einreihung in die Eruptiv- oder Schiefergesteine, wie in der Einleitung gesagt wurde, noch nicht festgestellt ist; unter letzteren müssten sie den Gneissen zugehört werden. Daneben gibt es jedoch zahlreiche Fundorte, deren Gestein zweifellos den Schieferen zuzurechnen ist. Unter diesen nimmt der Gneiss die erste Stelle ein; ebenfalls ziemlich häufig tritt Glimmerschiefer in verschiedenen Entwicklungsformen als Muttergestein der Zeolithe auf; das Vorkommen derselben im Phyllit ist nur von einem Fundort, St. Sigismund im Pusterthal, sicher nachgewiesen. Besonders häufig kommen die Zeolithe in hornblendereichem Gestein vor, wie die zahlreichen Angaben über Amphibolit, Hornblendeschiefer, schieferigen Diorit u. dgl. zeigen.

Ueber das Vorkommen der Zeolithe in ursprünglichen Höhlungen oder secundären Klüften des Gesteins sind leider die in der Literatur enthaltenen Aufschlüsse sehr spärlich; die letztere Art des Vorkommens wird öfter erwähnt als die erstere; die

geringe Zahl von Angaben lässt jedoch nicht zu, daraus einen allgemeinen Schluss zu ziehen.

Das Zusammenvorkommen der Zeolithe unter sich und mit andern Mineralien ist sehr mannigfach. Für ziemlich viele Fundorte von Desmin, Laumontit, Prehnit, und für einige von Chabasit, Harmotom, Heulandit, Mesotyp und Natrolith werden zwar in der Literatur keine Begleitmineralien des betreffenden Zeoliths erwähnt; daraus kann man jedoch nicht immer mit Sicherheit auf das Fehlen von solchen schliessen; jedenfalls ist die Zahl jener Fundorte, wo verschiedene Zeolithe mit-sammen und mit anderen Mineralien vorkommen, bedeutend grösser.

Was zunächst die gegenseitige Begleitung der Zeolithe betrifft, so sind die reichsten Fundorte das Weisseneck im Pinzgau und das Pitzthal mit je sieben Zeolithen, sonst sind vier das selten erreichte Maximum. Die Combinationen, in denen die Zeolithe sich gegenseitig begleiten, sind, wie erwähnt, sehr abwechslungsreich; sie zeigen auch hier die allgemein beobachtete Neigung, sich mit einander zu vergesellschaften; eine Gesetzmässigkeit aber, der zufolge etwa bestimmte Gruppen stets oder vorwiegend mitsammen vorkommen würden, lässt sich daraus nicht ableiten. Der Prehnit tritt auch in den Schiefen zu wiederholten Malen in enger Verbindung und analog mit den eigentlichen Zeolithen auf, wodurch seine Eingangs erwähnte nahe Beziehung zu denselben aufs Neue bestätigt wird.

Sehr gross ist die Zahl von nicht zeolithischen Begleitmineralien der Zeolithe. Weitaus am häufigsten tritt unter denselben der Quarz, als Bergkrystall oder Rauchquarz, auf; häufig finden sich auch Adular, Calcit, Chlorit, ferner in rasch abnehmender Folge Epidot, Titanit, verschiedene Glimmer, Apatit, Albit, Byssolith, Periklin, Pyrit, Flussspath, in vereinzelt Fällen Aktinolith, Eisenglanz, Orthoklas, Anatas, Eisenglimmer, Eisenrose, Granat, Rutil, Axinit, Bergbutter, Bergleder, Breunnerit, Eisenocker, Hornblende, die Gruppe der „Krotenerze“: Bleiglanz, Kupferkies, Pyrit, Zinkblende; Keramohalit, Nickelgymnit, Talk.

Auch die Verhältnisse der Neben- und Aufeinanderlagerung der Zeolithe unter sich und mit andern Mineralien — Para- und Epigenesis — sind vielfach charakteristisch entwickelt. Unter den Zeolithen kommen Verwachsungen von Apophyllit mit Desmin, Apophyllit mit Heulandit, Desmin mit Laumontit, Desmin mit Thomsonit vor; der Epistilbit ist von Desmin und Heulandit bedeckt; Skolezit findet sich auf Desmin, Apophyllit auf Skolezit, Prehnit auf Mesotyp, ferner sowohl unter als auf Apophyllit, Chabasit, Desmin, Heulandit, Laumontit, Natrolith.

Von den fremden Mineralien treten besonders Quarz, Adular und Calcit als Träger der meisten Zeolithe auf, seltener Chlorit, Epidot, Apatit, Eisenrose, Flussspath, Glimmer, Periklin. Verwachsungen werden erwähnt von Chabasit mit Chlorit; Desmin mit Adular, Albit, Chlorit und Glimmer; Laumontit mit Calcit und Quarz; Leonhardit mit Chlorit; Prehnit mit Calcit. Calcit kommt auch auf Desmin, Heulandit und Skolezit, Chlorit auf Chabasit, Laumontit und Leonhardit, Glimmer und Quarz auf Laumontit vor; Bergbatter findet sich nur als Beschlag auf Laumontit, Eisenocker nur auf Prehnit, Pyrit auf Laumontit und Prehnit, Natrolith ist in einem Falle von einer Schicht derber Kieselsäure überzogen, über deren mineralogische Natur nichts Näheres bekannt ist.

Aus den bisher geschilderten Umständen des Vorkommens ergeben sich nun Schlüsse auf die genetischen Verhältnisse der Zeolithe.

#### *Bildungsweise, Alter.*

In der Literatur finden sich nur sehr wenige directe Andeutungen über die Herkunft des Materials, aus dem die Zeolithe bestehen; über den Desmin am Hasenkar im Sondergrund bemerkt Zepharovich, dass nach den Umständen des Vorkommens zu schliessen, derselbe sich auf Kosten der stark augenagten Calcitkrystalle, denen er aufgelagert ist, gebildet haben muss; den Prehnit des Floitenthal beszeichnet Foullon als secundäre Bildung auf Kosten des Plagioklas im Gneiss; ebenso

verdankt nach Elterlein der Laumontit von der Höllensteinklamm im selben Thale seine Entstehung der Zersetzung des Kalknatronfeldspathes des Muttergesteins, daneben auch in geringerer Masse der Infiltration von Kalkcarbonat-Lösung. Aehnlich wie im ersten Falle mag die Substanz der Zeolithe auch sonst hie und da wenigstens theilweise einem älteren Begleitmineral entstammen, so z. B. die des Desmin vom Gigelitz dem „ausgehöhlten“ Periklin, dem er aufgelagert ist; das kann aber in jenen zahlreichen Fällen nicht zutreffen, wo die Begleitmineralien der Zeolithe keine Spur von Zersetzung zeigen, oder wo die Zeolithe allein vorkommen. Hier kann die Substanz der Zeolithe nur unmittelbar dem Gestein entnommen sein. Die chemische Zusammensetzung der Schiefergesteine ist auch in der That vollkommen ausreichend, um die zur Bildung der Zeolithe nothwendigen Substanzen zu liefern; denn Kieselsäure, Thonerde und Kalk, aus denen die Zeolithe zum allergrössten Theile bestehen, nebst den weniger häufigen Alkalien, sind auch die Hauptbestandtheile jener Mineralien, welche die Schiefer im wesentlichen enthalten: Feldspathe, Glimmer, Hornblende, Quarz, der aber wegen seiner geringen Zersetzbarkeit wenig in Betracht kommt.

Was die Art der Bildung betrifft, so sind die Zeolithe fast ausschliesslich als Absatzprodukte aus wässerigen Lösungen anzusehen<sup>161)</sup>. Weinschenk erklärt die Zeolithe des Grossvenediger-Stockes durchwegs als Contactmineralien in dem Sinne, dass sie sich beim Durchbruche der dort vorkommenden Eruptivgesteine aus überhitzten Lösungen in den Klüften der angrenzenden Schiefer abgesetzt haben. Es geht aber gewiss nicht an, die Entstehung aller in den Schiefen vorkommenden Zeolithe nur auf diese Weise zu erklären. Das Vorkommen von Zeolithen in einem Contactgebiet wird ausserdem nur noch ein einzigesmal — in der Maulser Schlucht — erwähnt; die eruptive Natur der Granitgneisse u. s. w., bei denen man vielleicht an Contactwirkungen denken könnte, ist, wie früher be-

<sup>161)</sup> Roth Allgem. u. chem. Geol. I. S. 394; Doelter, Allgem. chem. Mineral. S. 225; Bruns, Chem. Mineral. S. 412.

sprochen, nicht zweifellos festgestellt; übrigens müssen auch die in vulkanischen und Contact-Gesteinen auftretenden Zeolithe durchaus nicht immer durch vulkanische Kräfte entstanden sein; das häufige Vorkommen der Zeolithe gerade in verwitterten Eruptivgesteinen und Tuffen deutet viel eher auf eine Bildung aus kalten wässerigen Lösungen. Viele Fundorte endlich — so die von mir untersuchten im Stubai und Pitzthal liegen ganz und gar im Schiefer. Die Zeolithe können sich an diesen Orten nur durch Absatz aus den das Gestein durchsickernden Wässern gebildet haben. Diese Bodenwässer, die stets ziemlich viel Kohlensäure und Sauerstoff mit sich führen, sind im Stande, fast alle Mineralien ganz oder theilweise zu lösen, speciell auch die erwähnten Silicate, welche die Hauptbestandtheile der Schiefer bilden; so löst das kohlenensäurehaltige Wasser z. B. aus den Feldspathen Kieselsäure, Alkalien und Kalk, die gelösten Alkalien führen wieder Thonerde in Lösung mit sich. Wird die Lösekraft des Wassers durch Abkühlen, Verdunsten u. dgl. vermindert, wie es besonders leicht in den Höhlungen und Klüften der Gesteine eintreten kann, so krystallisieren die darin enthaltenen Verbindungen als neue Mineralien aus<sup>162)</sup>. Auf diese Weise dürfte die Bildung der Zeolithe in den Alpenschiefen eine für sehr viele Fälle zutreffende Erklärung finden, ohne eruptive Wirkungen in Anspruch zu nehmen.

Im Anschluss an die Bildungsweise sei hier erwähnt, dass die Zeolithe, welche bei künstlicher Behandlung mit Säuren sich so leicht zersetzen, doch in der Natur, speciell auch an den besprochenen Fundorten, durch grosse Widerstandsfähigkeit sich auszeichnen, so dass sie fast immer frisch und unverändert, nur manchmal, besonders der Laumontit infolge Wasserverlustes, matt, weiss erscheinen.

Das relative Alter der Zeolithe unter sich und den Begleitmineralien gegenüber ergibt sich unmittelbar aus den Verhältnissen der Para- und Epigenesis. Wo mehrere Zeolithe in so enger Verwachsung vorkommen, wie es an mehreren Orten

---

<sup>162)</sup> Nach Roth, Doelter, Bruns in den angef. Werken.



der Fall ist, sind sie natürlich als gleichalte Bildungen anzusehen, bei Uebereinanderlagerung ist der untere Zeolith der ältere; für eine allgemeine Darstellung der Altersfolge reichen die vorhandenen Angaben nicht aus.

Von den nichtzeolithischen Begleitmineralien sind — soweit die Epigenesis Aufschluss gibt — Apatit, Epidot, Flussspath, Periklin, Eisenrose und Byssolith überall als ältere Mineralien den Zeolithen gegenüber gekennzeichnet; das Gleiche gilt fast ausnahmslos für Quarz und Adular. Aus den oben erwähnten Verwachsungen von Zeolithen mit andern Mineralien darf man wohl, solange nicht genaue Beschreibungen oder das Material selbst zugebote stehen, nicht ohneweiters auf gleichzeitige Bildung schliessen, da ja dieselben auch infolge nachträglicher Ausfüllung der Räume zwischen den Krystallen des einen Minerals durch das andere entstanden sein können; ja in manchen Fällen ist gerade die Verwachsung ein sicherer Beweis für das jüngere Alter des Zeolithes; so zeigten sich Krystallhöhlen im Floitengrund und Lötschenthal mit einem Mulm erfüllt, der grösstentheils aus feinen Chloritschuppen bestand; wenn also Chabasit, Desmin, Laumontit und Leonhardit in diesen Höhlen und auch sonst hie und da von Chlorit durchsetzt sind, so muss man jedenfalls annehmen, dass die Lösung, aus der die Zeolithe sich bildeten, in eine solche Höhle eindrang und die Krystalle bei ihrer Entstehung die Chloritschuppen umwuchsen; ähnlicherweise fand ich im Chabasit vom Tulfenthal und im Heulandit und Prehnit vom Pitzthal Theilchen von Biotit, Hornblende und Epidot, die dem Gestein entstammen, eingeschlossen. Mit Sicherheit darf jedenfalls der Calcit in manchen Fällen für jünger als die Zeolithe gehalten werden, ebenso die Bergkryställchen, Chlorit und Pyrit auf dem Laumontit von der Löffelspitze im Floitengrund, die Kieselsäureschicht, welche den Natrolith vom Bettlersteig im Oberulzbachthal incrustiert, ferner Bergbutter und Eisenocker.

Im allgemeinen sind die Fälle, wo Zeolithe von andern Mineralien bedeckt werden, selten im Vergleich mit jenen, wo das Gegentheil der Fall ist. Die Zeolithe erscheinen also auch

in den Schiefen der Alpen, wie überall, deutlich als jüngste Bildungen, besonders den bekannten Drusenmineralien: Quarz, Feldspath, Apatit, Epidot u. s. w. gegenüber, charakterisiert.

Ueber das absolute Alter der Zeolithe lässt sich kaum etwas Sicheres angeben. Das Vorkommen einerseits in Drusenhöhlen, anderseits in Klüften berechtigt nur zu der Annahme, dass sie in den ersteren sich früher gebildet haben könnten als in den letzteren, weil eben jene seit der Entstehung des Gesteins vorhanden, diese erst nachträglich in denselben entstanden sind. Nach der oben besprochenen Art und Weise, wie sich die Zeolithe aus wässerigen Lösungen abscheiden, darf man wohl annehmen, dass die Zeolithbildung noch immer fort dauert, da ja die Bedingungen dafür unverändert vorhanden sind.

### Die einzelnen Zeolithe.

Von den nach Dana<sup>163)</sup> nunmehr zu den Zeolithen gerechneten Mineralien wurden also in den Schiefen der Alpen bisher nicht gefunden: Inesit, Ganophyllit, Okenit, Gyrolith, Ptilolith, Mordenit, Brewsterit, Phillipsit, Laubanit, Gmelinit, Levynit, Analcim, Faujasit, Edingtonit; von den mit den Zeolithen nahe verwandten und früher ihnen beigezählten Mineralien: Datholith, Pektolith, Prehnit fehlen die ersteren beiden. Etwa die Hälfte der eigentlichen Zeolithe aber, sowie der Prehnit, kommen in den Alpenschiefen vor; diese sollen nun im Folgenden in der systematischen Reihenfolge Dana's angeführt und nach ihren charakteristischen Merkmalen beschrieben werden.

Ueber die Angaben der Krystallformen ist, besonders für Heulandit und Laumontit (Leonhardit) zu bemerken, dass in der Literatur meistens nur die Formen ohne Angabe von Aufstellung oder Winkelgrößen angeführt werden, weshalb in einzelnen Fällen eine Form nicht genau ermittelt werden konnte.

---

<sup>163)</sup> E. S. Dana, The System of Mineralogy. New-York 1892. S. 563 u. 571.

## Einleitende Gruppe.

## Apophyllit.

Er findet sich nur selten, in wasserhellen oder nur teilweise durchsichtigen blätterigen Aggregaten und Krystallen von nach  $\{001\}$  tafeligem oder würfelförmlichem Typus mit der Combination  $\{001\}$  o P.  $\{100\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{111\}$  P, selten dazu  $\{210\} \infty$  P 2. Ein ausgezeichnet schönes Vorkommen ist das vom St. Gotthard.

## Heulandit-Gruppe.

## Heulandit

bildet hie und da blätterige Krusten, viel öfter ist er in deutlichen, meistens zu grösseren Gruppen vereinigten Krystallen entwickelt, welche entweder nadelig, prismatisch, oder viel häufiger nach dem Klinopinakoid oder einer Form aus der Zone der b-Axe tafelig sind. Die gewöhnlichen Formen sind nach der Aufstellung von Naumann  $\{010\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{100\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{001\}$  o P.  $\{\bar{1}01\} +$  P  $\infty$ .  $\{221\} +$  2 P, welchen nach der Aufstellung von Des Cloizeaux in derselben Reihenfolge die Formen  $\{010\} \infty$  P  $\infty$ .  $\{101\} -$  P  $\infty$  (nach Dana  $\{201\} -$  2 P  $\infty$ ).  $\{001\}$  o P.  $\{\bar{1}01\} +$  P  $\infty$  (nach Dana  $\{201\} +$  2 P  $\infty$ ).  $\{110\} \infty$  P entsprechen; die selteneren mit r, u, x bezeichneten Formen lassen sich wegen der wechselnden Verwendung der Buchstabensymbole nicht genau feststellen; je nach der Aufstellung sind es Klinodomen oder Klinopyramiden. Der Heulandit ist manchmal farblos, wasserhell, öfter weiss, selten graulich oder grünlich. Am schönsten findet er sich am Kuiebiss im Gasteinthal, am Weisseneck im Pinzgau, im Lötschenthal, besonders aber am Viescher Gletscher.

## Epistilbit

kommt nur bei Viesch im Wallis vor als Aggregat von wasserhellen Kryställchen mit den Formen  $\{110\} \infty$  P.  $\{001\}$  o P.

$\{112\} + \frac{1}{2} P. \{011\} P \infty. \{010\} \infty P \infty$ , welche nach  $\{100\} \infty P \infty$  verzwillingt sind.

### Phillipsit-Gruppe.

#### Harmotom

wurde an wenigen Orten in Form farbloser oder weisser drusiger Ueberzüge, einzelner oder zu Gruppen vereinigter sehr kleiner Krystalle gefunden, welche die bekannte doppelte Durchkreuzungs-Zwillingsbildung zeigen; die Klinopinakoide sind manchmal rhombisch gerieft und in der Mitte eingeknickt.

#### Desmin

tritt sehr häufig in Krusten und verschieden gestalteten Aggregaten von blätterigem oder radialstrahligem Bau auf, ebenso oft in einzelnen oder aggregierten, garbenförmigen Krystallen, welche stets die (monoklinen) Formen  $\{010\} \infty P \infty. \{001\} o P. \{110\} \infty P$ , häufig auch  $\{\bar{1}01\} + P \infty$  besitzen; nach der früher üblichen und in den Fundorts-Angaben meistens gebrauchten rhombischen Bezeichnung wird diese Combination mit  $\{010\} \infty \bar{P} \infty. \{100\} \infty \bar{P} \infty. \{111\} P. \{001\} o P$  ausgedrückt. Am Desmin im Pitzthal ist die pseudorhombische Basis, monoklin  $\{\bar{1}01\} + P \infty$ , so ausnehmend gross entwickelt, dass die Krystalle denen des Thomsonit sehr ähnlich werden und eine Verwechslung beider Mineralien, auch von anderen Fundorten, leicht vorkommen könnte. Die Krystalle vom Gasteiner Bad werden als sechsseitige Säulen mit vierflächiger Zuspitzung beschrieben, wonach auch noch das rhombische Prisma,  $\{110\} \infty P$  bzw. das Klinodoma  $\{011\} P \infty$  an Stelle von rhombisch  $\{100\}$ , monoklin  $\{001\}$  vorhanden wäre. Die Krystalle sind stets Penetrations- oder Appositions-Zwillinge nach monoklin  $\{001\} o P$ . Manchmal sind sie farblos, wasserhell, öfter jedoch weiss, auch gelblich oder durch Chloriteinschluss grün.

Am schönsten ist das Mineral im Floitenthal, Rienthal und an einem nicht näher bezeichneten Fundorte der Dauphiné entwickelt.

## Gismondin

wurde nur am Gerner Gletscher des Monte Rosa in kleinen, halbkugeligen, strahligen Gruppen und durchscheinenden Kryställchen der Form  $\{111\} P$  gefunden.

## Laumontit

kommt manchmal derb, meistens in einzelnen oder zu Krusten vereinigten, prismatischen oder nadelförmigen Krystallen vor, an denen neben  $\{110\} \infty P$  entweder  $\{101\} + P \infty$  oder  $\{101\} - P \infty$  vorhanden ist. Reine Krystalle sind schön schneeweiss.

Besonders gross und schön sind die Krystalle vom Sattelkar im Pinzgau und aus dem Floitengrund.

## Leonhardt,

wohl nur als Laumontit, der einen Theil seines Wassers verloren hat, anzusehen, findet sich selten in mannigfach gruppierten, oft sehr grossen Krystallen der Form  $\{110\} \infty P$ .  $\{001\} o P$ .

## Chabasit-Gruppe.

## Chabasit

bildet hie und da drusige Krusten, meistens tritt er in einzelnen und zu kleineren Gruppen verbundenen Krystallen auf. Die Krystallform ist überall das Grundrhomboëder, nur im Arlbergtunnel wurde selten auch  $\{110\} - \frac{1}{2} R$  beobachtet. Zwillinge nach der Basis und besonders auch nach der Rhomboëderfläche, sowie Zwillingstücke nach einem der beiden Gesetze oder nach beiden zugleich kommen öfters vor. Die Flächen sind oft symmetrisch zur kürzeren Diagonale fiederig gestreift. Häufig sind die Krystalle wasserhell, farblos, manchmal weiss, gelblich, graulich.

## Natrolith-Gruppe.

## Natrolith

bildet meistens struppige oder radialfaserige Aggregate, seltener sind einzelne Krystalle von dünn-nadeligem Habitus, mit Pris-

men- und Pyramidenflächen. Meistens ist er schön durchsichtig, farblos, seltener trüb.

#### Skolezit.

Die faser- oder nadelförmigen Krystalle sind meistens zu Ueberzügen, concentrisch-strahligen oder büschelförmigen Aggregaten vereinigt, manchmal auch einzeln entwickelt. Die gewöhnlichen Formen sind  $\{110\} \infty P$ .  $\{111\} - P$ .  $\{\bar{1}11\} + P$ , seltener wird  $\{010\} \infty P \infty$  und nicht näher bezeichnete „Endflächen“ erwähnt. Appositions-Zwillinge nach  $\{100\} \infty P \infty$  kommen häufig vor. Der Skolezit zeichnet sich gewöhnlich durch Klarheit und sehr lebhaften Glasglanz aus; nur selten wird er trüb, graulichweiss.

Besonders schöne und lange Nadeln fanden sich im Etlzthal.

#### Mesotyp.

Eine ganz kurze Beschreibung ist nur über das aus der Gegend von Laax in Oberwallis stammende Vorkommnis vorhanden, wo er sich als eine aus kleinen Krystallen gebildete Rinde findet.

### Thomsonit-Gruppe.

#### Thomsonit

wurde nur bei St. Leonhard im Pitzthal gefunden; auf einer dünnen aus Desmin und Thomsonit bestehenden Kruste sitzen zahlreiche sehr kleine, farblose wasserhelle, nach der c-Axe kurz säulenförmige Kryställchen der Combination  $\{010\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ .  $\{0.1.48\} \frac{1}{48} \bar{P} \infty$ .

Dieses Vorkommnis ist insofern besonders interessant, als sich in der Literatur kein zweites im Schiefergestein verzeichnet findet.

#### Prehnit.

Dieses Mineral ist, wie erwähnt, nach der neueren Systematik nicht mehr zu den Zeolithen zu rechnen.

Der Prehnit findet sich selten derb, sondern fast immer in Krystallen, welche sehr verschieden gestaltete Gruppen bilden;

besonders charakteristisch sind die rädchen- und kugelförmigen, durch Verwachsung vieler Krystalle mit einer Brachydomen-Fläche entstehenden Aggregate. Der Typus der Krystalle ist theils tafelig nach  $\{001\}$ , theils linsenförmig, theils würfelförmig oder kurz prismatisch, wobei öfters eine durch Verwachsung entstehende fassförmige Wölbung an den Flächen der Prismenzone auftritt. Die scheinbar einfachen Krystalle zeigen sich häufig bei genauerer Untersuchung aus einer Menge von Individuen zusammengesetzt. Die gewöhnlichsten Formen sind:  $\{001\} \circ P$ ,  $\{110\} \infty P$ , stets vorhanden, dazu kommen in wechselnden Combinationen  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ ,  $\{010\} \infty \dot{P} \infty$ , seltener Makro- und Brachydomen, von denen  $\{031\} 3 \dot{P} \infty$  ausdrücklich angeführt wird. Die Farbe ist meistens grün, auch gelblich, mit schwacher Durchsichtigkeit, wenige Vorkommnisse zeigen schön wasserhelle, farblose Krystalle. Das optische Verhalten weist meistens auffallende Anomalien auf, es wurden jedoch auch Krystalle mit normalen, dem rhombischen System entsprechenden, optischen Eigenschaften gefunden. Die wenigen auf ihre pyroelektrischen Eigenschaften geprüften Krystalle verhielten sich theilweise wie einfache Krystalle, theilweise wie Zwillinge nach  $\{100\} \infty \bar{P} \infty$ .

Besonders schöne und grosse Krystalle wurden in Ratschings und bei Bourg d'Oisans in der Dauphiné gefunden.

---

Der vorstehende Ueberblick hat nun gezeigt, dass die krystallinen Schiefer der Alpen an zahlreichen Fundorten eine stattliche Reihe von Zeolithen beherbergen; dieselben weisen in Natur, Lagerung und Entstehung nicht wenige interessante Verhältnisse auf, welche zur Darstellung des Gesamtbildes der zeolithischen Mineralien wesentlich beitragen.

Somit dürfte auch der Zweck vorliegender Arbeit erfüllt sein, einen Beitrag zur Kenntnis der alpinen Mineralvorkommnisse durch das Studium der ausgezeichneten Gruppe der Zeolithe geliefert zu haben.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [3\\_41](#)

Autor(en)/Author(s): Habert P.C.

Artikel/Article: [Natur u. Verbreitung der Zeolithe in den Schiefern der Alpen. 131-185](#)