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

**Band:** 6 (1926)

**Heft:** 2

**Artikel:** Nephrit von Haudères (Wallis)

**Autor:** Preiswerk, H.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-8214

**Nutzungsbedingungen**

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

**Conditions d'utilisation**

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

**Terms of use**

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

**Download PDF:** 15.07.2025

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

# Nephrit von Haudères (Wallis).

(Mit einer Tafel und 2 Textfiguren.)

Von *H. Preiswerk,* Basel.

Die Fundstellen von anstehendem Nephrit sind in der Schweiz noch recht spärlich, und wenn auch dieselben in den letzten Jahren namentlich in Graubünden durch die Funde von R. Staub sich zu mehren beginnen, so dürften doch neue, geologisch wohl definierte Vorkommen noch ein gewisses Interesse beanspruchen. Ich möchte daher im Folgenden einige Angaben machen über den von mir aufgefundenen Nephrit von Haudères im Wallis. Ein kurzer Überblick über frühere Funde soll hier vorausgeschickt werden.

Der Nephrit, dieses seit Urzeiten für mancherlei Gebrauch so hochgeschätzte Material, hat, besonders gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts, einen äußerst lebhaften Austausch von Meinungen hervorgerufen. Man stieß damals bei der Beurteilung der Herkunft des Nephrits auf den merkwürdigen Widerspruch zwischen der ungeheuern Verbreitung von Nephrit und Jadeit an den prähistorischen Fundstellen, besonders in den Pfahlbauten, einerseits und dem scheinbaren Fehlen von anstehendem Rohmaterial in Europa andrerseits. Dieser Widerspruch veranlaßte den Freiburger Mineralogen Heinrich Fischer [Literaturzitat *1*] zu der drastischen Frage, „ob denn unsere Mineralogen und Geognosten für die Auffindung dieser Mineralien geradezu mit Blindheit geschlagen seien". Kalkowsky, der Entdecker des Nephrits in Ligurien, äußerte sich hierüber [*2*, pag. 7] folgendermaßen: „Uns alle trifft kein Vorwurf der Flüchtigkeit, denn kein lebender Geologe wußte ja, wie anstehender Nephrit aussieht." Wer den Nephrit im anstehenden Gestein gesehen hat, begreift wohl, daß sein unscheinbares Aussehen ihn lange verborgen gehalten hat und so den Bestand der Hypothesen ermöglichte, die den Import der Nephrite und Jadeite aus fernen Ländern nach Europa schon zur Zeit der Neolithiker an-

nahmen. Bevor man natürliche Vorkommen von Nephrit in Europa entdeckte, wurden schon triftige Gründe gegen die Importtheorie ins Feld geführt. Namentlich von Damour und Arzruni. Letzterer zeigte, daß bestimmte mikroskopische Strukturtypen der Steinbeilnephrite an besondere Regionen gebunden sind. So die „wellige Struktur" an die schweizerischen Pfahlbauten. Dadurch unterscheiden die Nephritartefakten dieser letztern sich von denen aus Neuseeland und Sibirien. Dies mußte wieder neue Hoffnung geben, den Nephrit doch noch im anstehenden Gestein zu finden. Bevor dies geschah, entdeckte man ihn in Geröllen und Findlingen z. B. im norddeutschen Diluvium bei Rügen, Potsdam, Schwemsal bei Leipzig, und anderen Orten. In den Alpen fand Damour den Rohjadeit vom Monte Viso, sowie jadeitähnliche Gerölle am Genfersee bei Ouchy. Ed. Fellenberg hielt die südlichen Walliseralpen für die Region, in der am ehesten Nephrit und Jadeit zu finden wären. Indessen pflichtete er seinerseits noch der Importhypothese bei.

Erst 1884 wurde der erste Fund anstehenden Nephrites in Europa gemacht. H. Traube fand ihn im Zoptengebirge (Schlesien) bei Jordansmühl. A. Bodmer-Beder [*3*] hat später in der Diskussion über die Herkunft der Nephritbeile in den Pfahlbauten am Zugersee daran erinnert, daß F. M. Stapf beim Gotthardtunnelbau 1880 ein an Nephrit erinnerndes Gestein getroffen hat, dessen von A. Cossa ausgeführte Analyse wohl mit der Zusammensetzung von Nephrit übereinstimmt. Ob das Gestein, resp. Mineralaggregat die typischen Eigenschaften des Nephrits hatte, läßt sich nicht mehr nachprüfen. Immerhin machte der Fund schon damals wahrscheinlich, daß das Rohmaterial der Nephritgeräte der Stationen am Zugersee im Gotthardmassiv anstehend sei.

Für die Erforschung anstehender Nephrite in ihrem geologischen Verbande und die Beurteilung ihrer Genese brachten die von Kalkowsky entdeckten, und dann auch von Steinmann studierten ligurischen Nephritvorkommen wesentliche Fortschritte. Kalkowsky betonte namentlich die Verknüpfung der Nephritvorkommen mit den Dislokationsphänomenen und schreibt die Entstehung der Dynamometamorphose zu [*2*, pag. 73]. Steinmann [*4*] legt besonderes Gewicht auf das Zusammenvorkommen des Nephrits mit Serpentin. Die Nephritbildung schreibt er den Kräften zu, welche bei der Hydratisierung der Olivingesteine zu Serpentin das Gestein zum Schwellen bringen. Die dadurch hervorgerufenen Umwandlungen bezeichnet er als „Oedemmetamorphose". Seine Beobachtung, daß Nephrit meistens auf der Grenze zwischen Serpentin und gabbroiden

Gesteinen sich findet, gibt ein Hilfsmittel in die Hand zur Aufsuchung des Nephrites im Gelände. Mit Hilfe dieses Rezeptes hat O. A. Welter in den Alpen nach Nephrit gesucht und solchen im Fimbertale (ob Ischgel im Patznaunertal, Vorarlberg) auch wirklich gefunden [*5* und *6*]. Dieser Fund anstehenden Nephrits ist der erste in den Alpen, sofern man von Stapfs Beobachtung absieht. Welter berichtet ferner von Nephritfunden im Val Faller im Oberhalbstein. Während jedoch die „Normalnephrite" in ihrer Zusammensetzung dem reinen Strahlstein nahestehen, deutet die von L. Hezner [*7*, pag. 106] ausgeführte chemische Analyse des Nephrits aus dem Val Faller durch ihren geringen $SiO_2$-Gehalt und hohen Werte für $Al_2O_3$, MgO und $H_2O$ auf beträchtliche Beimischung von Chlorit und Serpentin im untersuchten Material.

1912 entdeckte dann Arnold Schneider [*19*] den anstehenden Nephrit im Gotthardmassiv auf Gigestaffel bei Andermatt. Der Nephrit liegt dort in Strahlstein eingebettet. In Schneiders Arbeit finden sich eingehende Angaben über die Paragenesis des Nephrits, seine Beziehung zu den Funden im Gotthardtunnel, sowie des Nephritproblems im allgemeinen.

Eine Reihe von Nephritfunden wurden sodann von R. Staub im südlichen Graubünden gemacht. Besonders das Vorkommen von Fuorcla Furtschelles im Oberengadin wurde genauer untersucht [*8*, pag. 267]. Der Nephrit von der Fuorcla Furtschellas steht dem Normalnephrit chemisch näher als der vom Val Faller. Auch weist er die für viele Beilnephrite der Schweiz typische welligfilzige Struktur auf, welche dem Nephrit vom Val Faller fehlt [*7*, pag. 101]. Für die Frage der Herkunft des Rohmaterials der prähistorischen Artefakte, namentlich aus den Pfahlbauten am Bodensee, sind daher die Funde von R. Staub von besonderer Bedeutung.

Im Jahre 1916 ist auf der von R. Staub geführten Exkursion der Schweizerischen geologischen Gesellschaft das schöne Nephritvorkommen der Piatte di Canciano im Puschlav gefunden worden. R. Staub [*9*] und C. Schmidt [*10*] haben dasselbe beschrieben. Der Nephrit tritt hier im Serpentin längs asbesterfüllten Klüften auf, in Gesteinskörpern, die schon äußerlich verschiedene Formen intensivster mechanischer Bearbeitung zeigen, wie Faltung, Stauchung, Rollung, Wirbelung. Vielfach bilden sich Rollstücke, die man als tektonische Gerölle bezeichnen kann. Wichtig ist, daß die Gesteinsstruktur der äußern mechanischen Beanspruchung völlig angepaßt ist, was sich an den schönen Stücken deutlich erkennen läßt. Neuerdings hat nun R. Staub [*11*] am nämlichen Fundorte Nephrit

in Form richtiger Gänge im Serpentin entdeckt. Wie weit dieselben mit den von C. Schmidt beschriebenen nephritführenden Linsen und Knollen zusammenhängen, wäre wichtig, zu erfahren. Beiden, den Gängen und den Knollen (Linsen), gemeinsam ist die Auskleidung ihrer Kontaktfläche am Serpentin mit einem Asbestbelag. Dies deutet nach meiner Ansicht darauf hin, daß ein primärer Kontakt mit dem Nebengestein so wenig bei den Gängen als bei den Knollen mehr besteht.

Über die Entstehung des Nephrits spricht Staub die Ansicht aus, daß es sich um umgewandelte, websteritische oder allgemein pyroxenitische Gänge oder Schlieren des peridotitischen Magmas handle. Die Ansicht von Kalkowsky, wonach der Nephrit aus dem Serpentin entstanden ist, wobei Kalkzufuhr angenommen werden muß, wird von Staub abgelehnt, ebenso Steinmanns Auffassung der Nephritgenese. Steinmann schreibt über die Gangnephrite: „Sie sind als umgewandelte Ganggesteine aus der Gefolgschaft des Gabbros zu betrachten und ihre ursprüngliche Natur muß der der Websterite oder der Diopsidfelse entsprochen haben" [*4*, pag. 11]. Sehen wir vom Diopsidfels ab, der wegen seines hohen Kalkgehaltes weniger in Betracht kommt, so stimmen die Ansichten von Steinmann und Staub, soweit sie das Ursprungsmaterial der Nephritbildung betreffen, durchaus überein. Nach Steinmanns Aussage [*4*, pag. 11] hat zuerst Rosenbusch auf die Ähnlichkeit der chemischen Zusammensetzung von Nephrit und Websterit hingewiesen.

Weit spärlicher als in den östlichen Schweizeralpen sind bis jetzt Fundpunkte von anstehendem Nephrit in der Südwestschweiz bekannt geworden. Meines Wissens ist es Argand gewesen, der dort zuerst anstehenden Nephrit beobachtet hat. Ich verdanke ihm die mündliche Mitteilung, daß er im Jahre 1908 eine Linse von Nephrit am Col de Fenêtre aufgefunden hat. Im Jahre 1923 wurden Walliser Nephrite zum ersten Mal in der Literatur genannt: E. Wegmann [*12*] fand „nephritähnliche Gesteine" in der Bernharddecke im Val d'Hérens. H. Tschopp [*13*] erwähnt Nephrite, welche die Serpentinlinsen im mesozoischen Kalkschiefer begleiten. Die Fundstelle, die ich mit Herrn Tschopp zusammen besuchte, befindet sich auf ca. 2700 m Höhe auf der Alp Tzofferay im Val de Bagnes an einer Stelle, an der während des Krieges auf Asbest geschürft worden ist.

## Nephritfundstellen von Haudères.

Bei Gelegenheit der Untersuchung von Talk- und Giltstein-

(Ofenstein-) Vorkommen im Wallis im Dienste des Schweizerischen Volkswirtschaftsdepartementes traf ich im Jahre 1918 auf Fundstellen von Nephrit in den Talklagern von Haudères im Val d'Hérens. Die Talk- und Giltsteinvorkommen treten dort an zahlreichen Stellen auf zusammen mit Serpentin und andern, meist amphibolitischen Umwandlungsprodukten basischer Eruptiva, sogenannter „Grünschiefer" oder „Prasinite", welche linsenförmig den mesozoischen Kalkschiefern eingelagert sind. Einige Angaben über diese Lagerstätte sind von H. Fehlmann [*14*, pag. 193 und Tafel 20] mit Verwertung meiner Aufnahmen veröffentlicht worden. Auch der Nephritfund von Zable ist dort erwähnt (pag. 195).

*In der geologischen Situation dieser Lagerstätten erscheint als eines der wichtigsten Fakta, daß sie nahe der Basis der überschobenen Gneismasse der Dentblanche-Decke liegen* [*15*]. Damit steht im Zusammenhang, daß die Kalkschiefer mit den ihnen eingelagerten Serpentin- und Amphibolitlinsen auf's mannigfaltigste verfaltet und verknetet erscheinen, eine Tatsache, die wohl mit der Nephritbildung verknüpft ist. Auch die von R. Staub entdeckten Nephrite der Fuorcla Furtschellas liegen direkt unter der Überschiebungsfläche der Err-Decke [*8*, pag. 267].

Nephrit ist an zwei Orten bei Haudères gefunden worden und zwar jeweilen an Stellen, an denen Talkgesteine ausgebeutet wurden, nämlich bei „Grande Combe" und bei „Zable". Keiner der beiden Namen findet sich auf der topographischen Karte 1 : 50 000.

## Grande Combe.

Der Fundort Grande Combe liegt westlich von Haudères auf ca. 1950 m Höhe südlich von Grandpraz. An der Südwand der „Grande Combe" genannten Schlucht wurde vor ca. zehn Jahren von Herrn Jean Georges in Haudères Talk ausgebeutet. Das Material wurde zu dünnen Platten versägt und fand zu Isolierzwecken bei hohen Temperaturen Verwendung.

Das Talklager liegt an der Grenze zwischen den mesozoischen Kalkphylliten und den ihnen eingelagerten „Grünsteinen" oder „Prasiniten" (wesentlich Amphibolite und Chloritschiefer). An dieser Gesteinsgrenze findet man kleinere linsenförmige Massen von Serpentin, Ofenstein (pierre ollaire), sowie chloritführende, oder auch ziemlich reine Talkschiefer, die einander längs dieser Grenzlinie ablösen. An der Ausbeutungsstelle, die über einer steilen Wand von Kalkphyllit liegt, läßt sich das in Figur 1 dargestellte Profil beobachten. Nephrit fand man hier in einzelnen Linsen und Knollen

dem Talkschiefer eingelagert als unliebsame Gäste beim Abbau des Talklagers. Die Arbeiter benannten sie mit dem Ausdruck „chevilles" und fürchteten ihre schädliche Wirkung auf die Geräte.

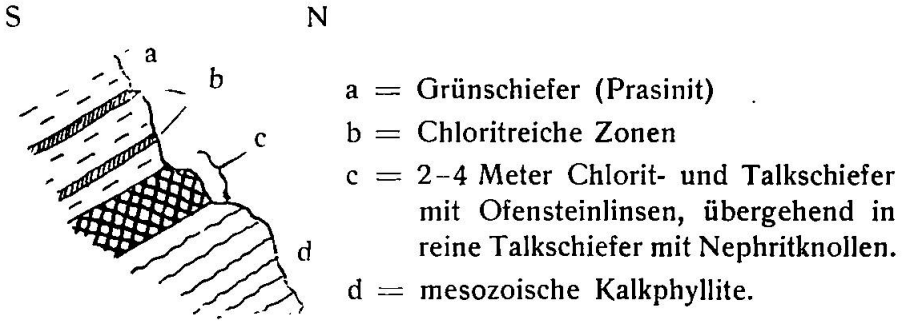



Fig. 1. Talklagerstätte von Grande Combe bei Haudères.

## Zable.

Steigt man von Haudères der Combe de Ferpècle entlang talaufwärts, so trifft man auf mehrere Bachrinnen, die von der Petite Dent de Veisivi herunterkommen. In der zweiten der größern

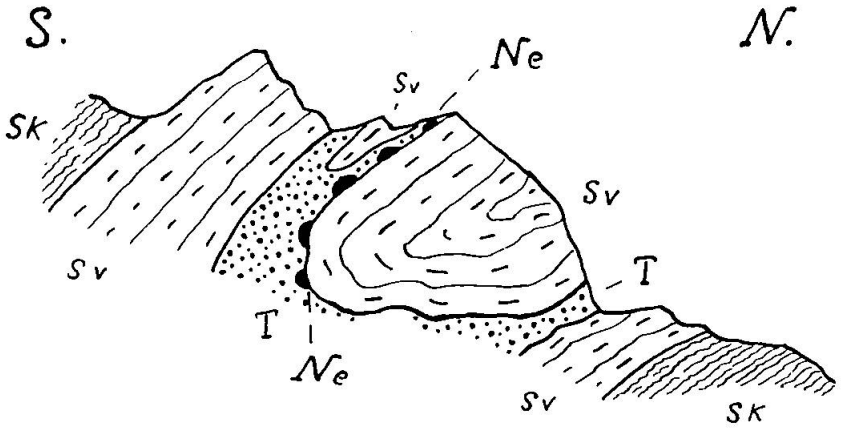
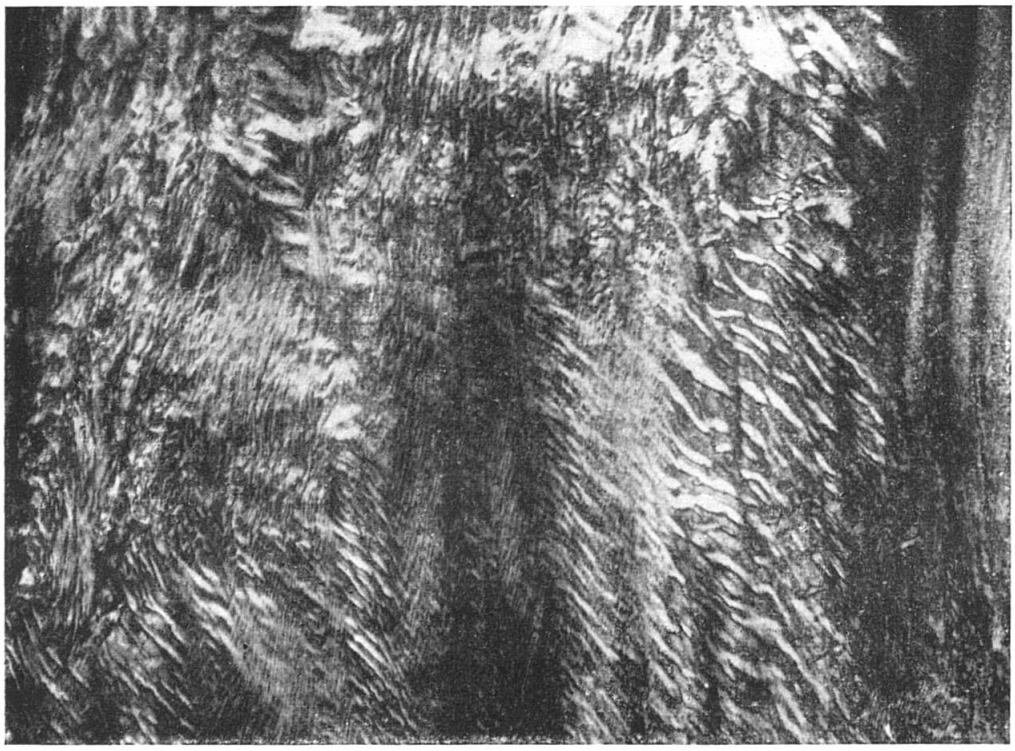



Fig. 2. Talklagerstätte von Zable bei Haudères. 1 : 500
SK = mesozoische Kalkphyllite T = Talkschiefer
Sv = Grünschiefer (Chlorit-Plagioklas-Gestein) Ne = Nephritknollen.

Rinnen, auf ca. 1850 m Höhe, finden sich die alten Talkgruben da, wo das Gehänge steiler wird und die anstehenden Felsen beginnen. Beiderseits der Rinne ist Talk ausgebeutet worden. Auch hier findet sich der Talk in Begleitung von Serpentin, sowie amphibol- oder chloritreichen Grünsteinen den Kalkphylliten eingelagert. Gesteinsverbiegungen und Rutschharnische deuten auf intensive mechanische Beanspruchung des Gesteins. Auf der Westseite der Wildbachrunse findet man Spuren eines alten Abbaues im Talkgestein. Es sind hier ziemlich reine, bis 2 m mächtige Talk-

NICOLS + VERGR. 10



NICOLS + VERGR. 40

Leere Seite
Blank page
Page vide

lager aufgeschlossen. Man kann an dieser Stelle, am Fuß des felsigen Steinhanges, die auf Figur 2 gezeichnete Gesteinsfolge beobachten: Ein Klotz hellgrünen Prasinites ragt hervor, der bergwärts von der Talklage umwickelt ist, die früher abgebaut wurde. Der Klotz bildet offenbar ein nach Südosten geschlossenes Scharnier. Über und unter den Ausbissen der Talkschicht erscheinen wiederum Prasinite von ähnlicher Zusammensetzung wie der Klotz in der Mitte. Es sind wesentlich lokal in Amphibolite übergehende Chlorit-Plagioklas-Schiefer mit beträchtlichem Gehalt an Kalzit. Das Ganze ist mesozoischen Kalk- und Tonschiefern eingelagert. Der *Nephrit* findet sich auf der gewölbten Grenzfläche zwischen dem Talklager und dem Prasinitklotz. Er bildet flache Linsen und hat auf den ersten Anblick das Aussehen von Serpentin. Lokal umschmiegt ein Serpentin-Talkgemisch die Nephritknollen. Der Nephrit ist an der größeren Härte und Zähe, sowie der etwas helleren grüngrauen Farbe erkennbar. Dünne Splitter sind stark durchscheinend. Kompakte Nephritmassen nehmen schöne Politur an.

Das mikroskopische Bild des Nephrites von Haudères folgt auf beigefügter Tafel. Die Photographien verdanke ich Herrn Prof. Reinhard. Es ist ein sehr feinfaseriges Mineralaggregat, dessen in Lagen wechselnde Strukturformen leichte Schieferung andeuten. Innerhalb der einzelnen Lagen machen sich gröbere und feinere Wellenzüge bemerkbar, die mit der Schieferung wechselnde Winkel bilden. Die Fasern sind so fein, daß selten Einzelindividuen des Minerals der Untersuchung zugänglich sind. Diese, am Nephrit von Haudères zu beobachtenden Strukturen sind zweifellos identisch mit dem, was von den Nephritforschern seit langer Zeit als „wellige Struktur" bezeichnet worden ist, und die namentlich in den Nephriten der alpinen Region vorkommt. Kalkowsky [*16*, pag. 43] hat sie folgendermaßen charakterisiert: „Man erhält eine Vorstellung von der „welligen Struktur", wenn man sich Papier, in dem die Fasern ursprünglich alle parallel liegen sollen, gefältelt und dabei nach Wellenbergen und Tälern hin und her gezerrt denkt." Wechselnde Druck- und Ausweichrichtungen scheinen mir das Wesentliche bei der Entstehung dieser Struktur zu sein. Herrn Prof. M. Reinhard verdanke ich den Hinweis darauf, daß die Nephritstruktur, wie sie in den hier gegebenen Bildern erscheint, experimentell nachgeahmt werden kann, wenn man Kalischmierseife auf einen Objektträger streicht unter wellenförmiger Bewegung. Die weichen Kristalle des Präparates schmiegen sich den Bewegungen an und ahmen so aufs Beste die in Bewegung und

unter wechselnden Druckrichtungen verlaufende Kristallisation des nephritischen Mineralaggregates nach.

Analysen.

| | 1. Nephrit von Haudères (Wallis) | 2. Nephrit aus dem Harz |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 56,02 % | 56,51 % |
| $TiO_2$ | 0,02 | Sp. |
| $Al_2O_3$ | 1,15 | 1,80 |
| $Fe_2O_3$ | 1,66 | — |
| FeO | 3,69 | 4,38 |
| MnO | 0,26 | 0,06 |
| CaO | 11,64 | 12,72 |
| MgO | 23,54 | 21,32 |
| $Na_2O$ | 0,29 | — |
| $K_2O$ | 0,34 | — |
| $H_2O$ (110) | 1,43 | 2,70 |
| $H_2O$ (110) | 0,05 | |
| | 100,07 | |

Spez. Gew.: 2,90 — 2.95.

Die chemische Zusammensetzung des Nephrites von Zable zeigt die unter 1. gegeben, von mir im mineralogischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich ausgeführte Analyse. Zum Vergleich folgt unter 2. eine Analyse von Nephrit aus dem Harz von J. Uhlig, nach welchem diese [*17*, pag. 89] der Zusammensetzung eines typischen Nephrites entspricht.

Die Übereinstimmung ist eine weitgehende. Der Nephrit von Haudères steht dem reinen Strahlstein noch näher, als der aus dem Harz. Bei der Berechnung ergab sich, daß das Molekül: $[SiO_4 SiO_2]Ca(Mg\,Fe)_3$ von der untersuchten Nephritsubstanz 88,32 % ausmacht.

Zu einem Vergleich mit andern Nephritvorkommen und der Frage der Entstehung mag Folgendes bemerkt werden: Der Nephrit von Haudères findet sich in chloritführendem Talkgestein eingeschlossen oder doch in Kontakt damit, während die meisten andern alpinen Vorkommen im Serpentin liegen. Immerhin handelt es sich bei diesen Begleitgesteinen in beiden Fällen offenbar um die Umwandlungsprodukte magnesiareicher peridotitischer Massen. Der Nephrit von Zable liegt auf der Grenze zwischen der peridotitischen Masse und einem Prasinit, d. h. dem Umwandlungsprodukt gabbroider oder diabasartiger Gesteine. Er folgt also darin Steinmanns Regel. Wenn man annehmen will, daß der Nephrit aus einem Ge-

stein von gleicher chemischer Zusammensetzung durch Umwandlung hervorgegangen ist, so würde er sich im Peridotit nur an den Stellen finden, die einen entsprechend hohen primären Kalkgehalt aufweisen. Man hätte also an diesen Stellen ehemalige Schlieren und Gänge anzunehmen, deren Zusammensetzung etwa der der Websterite entspricht, wie dies von Steinmann und Staub ausgesprochen worden ist. Bei Zable hätte nach dieser Annahme die Peridotitmasse da, wo sie an den Prasinit stößt, eine schmale Grenzfazies von Websterit besessen, die durch die Metamorphose in einzelne Nephritlinsen umgewandelt worden wäre. Wir hätten es also bei dieser Annahme mit einem Relikt endomorpher Kontaktmetamorphose zu tun. Diese Möglichkeit soll nicht geleugnet werden angesichts der Tatsache, daß auch an andern Orten im Wallis an den Linsen basischer Eruptiva, die den Kalkschiefern eingelagert sind, Reste von primärer Randfaziesbildung beschrieben worden sind [*18*].

Die Verhältnisse von Zable jedoch lassen nach meiner Ansicht auch eine andere Entstehungsart des Nephritis in Erwägung ziehen. Primäre Mineralien und primäre Gesteinsstrukturen scheinen hier völlig verschwunden zu sein. Die Gesteinskontakte sind wesentlich mechanisch-tektonischer Art. Bei der Ummineralisation dürfte eine Wanderung der Stoffe stattgefunden haben im Sinne einer Ausscheidung bestimmter Mineralaggregate. Eine solche muß z. B. auch angenommen werden, wenn aus Peridotit mehr oder weniger reine Talkmassen sich bildeten, die einen für Peridotit zu hohen $SiO_2$-Gehalt hätten. Für die Entstehung des Nephrits als Ausscheidung von Strahlsteinaggregat ist an der Grenze des Talkgesteins zum Prasinit die Möglichkeit der nötigen Zufuhr von Kalk aus letzterem gegeben. Solche Strahlsteinausscheidungen, die man recht häufig in den Umwandlungsprodukten sehr basischer Eruptivgesteine trifft, können meiner Ansicht nach dann zur Nephritbildung führen, wenn die Kristallisation unter besondern mechanischen Bedingungen: unter hohem, wechselndem Druck, Gesteinsstauchungen, ev. Roll- und Wirbelbewegungen vor sich geht. Dies wird namentlich längs Klüften und Gesteinsgrenzen der Fall sein. Daß der Druck, der durch die Volumvermehrung der Olivingesteine bei der Serpentinbildung entsteht, dabei oft eine Rolle spielt, wie Steinmann annimmt, scheint mir recht wahrscheinlich. In den Serpentinklüften von Canciano findet man eigentliche Rollstücke von Nephrit, die durch die Gebirgsbewegung gerollt worden sind. Die innere Struktur dieser Stücke schmiegt sich bezeichnenderweise den äußern

Konturen an. Rollbewegung und Kristallisation des Nephritfilzes fanden also gleichzeitig statt.

## Zusammenfassung.

Der Nephrit von Haudères tritt in Begleitung von Talkgesteinen in mesozoischen Kalkphylliten auf, unmittelbar unter der Dentblanche - Deckenüberschiebung. Die chemische Zusammensetzung steht der des Strahlsteins nahe. Das mikroskopische Bild zeigt die für alpinen Nephrit typische „wellige" Struktur.

Die Nephritbildung des Vorkommens von Zable wird als mineralische Ausscheidung von Strahlstein aufgefaßt, die bei der alpinen Gesteinsumwandlung unter besonderen Druck- und Bewegungsverhältnissen in der speziellen Aggregatform des welligen Nephritfilzes vor sich geht.

## Zitierte Literatur.

1. *H. Fischer:* Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenschaften, sowie nach ihrer urgeschichtlichen und ethnographischen Bedeutung. (Stuttgart 1875).
2. *E. Kalkowsky:* Geologie des Nephrits im südlichen Ligurien. (Zeitschr. D. geol. Ges., 1906).
3. *A. Bodmer-Beder:* Petrographische Untersuchung von Steinwerkzeugen etc. (N. Jahrb. für Min. etc., B—B 16, 1902).
4. *G. Steinmann:* Entstehung des Nephrits in Ligurien und die Schwellungsmetamorphose. (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde, 1908).
5. *O. A. Welter:* Über anstehenden Nephrit in den Alpen. (Verh. Nat. Vereins Karlsruhe, Bd. 23, 1910).
6. *W. Paulcke:* Alpiner Nephrit und die Nephritfrage. (Verh. Nat. Vereins Karlsruhe, Bd. 23, 1910).
7. *O. A. Welter:* Ein Beitrag zur Geologie des Nephrits etc. (N. Jahrb. f. Min., Bd. 2, pag. 86, 1911).
8. *R. Staub:* Petrographische Untersuchungen im Berninagebirge. (Vierteljahrsschr. Nat. Ges. Zürich, Bd. 60, pag. 267, 1915).
9. *R. Staub:* Bericht über die Exkursion der Schweiz. geol. Ges. (Eclogae Geol. Helv., Bd. 14, pag. 509, 1916).
10. *C. Schmidt:* Asbest und Nephrit von Poschiavo etc. (Zeitschr. f. prakt. Geol., p. 77, 1917).
11. *R. Staub:* Nephrit als Gang im Malencoserpentin. (Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. 5, pag. 435, 1925).
12. *E. Wegmann:* Zur Geologie der St. Bernharddecke etc. (Bull. Soc. Neuchâteloise sc. nat., Tom. 47, p. 58, 1923).
73. *H. Tschopp:* Die Casannaschiefer des obern Val de Bagnes. (Eclogae geol. Helv., Bd. 18, p. 84, 1923).
14. *H. Fehlmann:* Der Schweizerische Bergbau etc. (Kümmerly und Frey, Bern, p. 195, Tafel 20, 1923).

15. *E. Argand:* Carte géologique de la Dent Blanche 1 : 50000 (carte spéciale No. 52, 1908).
16. *E. Kalkowsky:* Der Nephrit des Bodensees. (Abh. Nat. Ges. Isis, Dresden 1906).
17. *J. Uhlig:* Nephrit aus dem Harz. (Neues Jahrb. f. Min. 1910, Bd. 2, p. 80).
18. *A. Werenfels:* Geologische und petrographische Untersuchung des Vispertales. (Beiträge z. geol. Karte der Schweiz, Lf. 26, 3. Teil, 1923.
9. *A. Schneider:* Der Diallagperidotit und seine Umwandlungsprodukte auf Gigestaffel südlich Andermatt. (Diss. Zürich, 1912, p. 47).