© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

IV. Der Nephrit des Bodensees.

Von Prof. Dr. **Ernst Kalkowsky.**

Mit einer Abbildung.

In den beiden ersten Berichten über die Pfahlbauten in der Schweiz nahm Ferdinand Keller an, dafs der Nephrit, der dort gefunden worden war, aus dem Orient stamme. In dem ersten Bericht in den „Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich", Bd. IX, S. 71, 1854, schrieb er kurz: „die aus Beilstein, Nephrit verfertigten Stücke stammen aus nicht-europäischen Ländern, aus dem Oriente, her"; im zweiten Berichte, ebenda Bd. XII, S. 139, 1858, begründete er diese Ansicht etwas genauer, „da diese Steinart nach der Versicherung der Mineralogen nicht in Europa angetroffen wird"; er glaubt sich nicht zu irren, dafs der Nephrit „schon verarbeitet eingeführt" wurde.

H. Fischer trat später auf Grund seiner kritischen Studien über die Verarbeitung des Nephrites und seine Verbreitung auf der Erde einer solchen Auffassung bei, allein für seine sonst für die wissenschaftliche Untersuchung des Nephrites bahnbrechenden Arbeiten standen ihm doch nur recht wenig Stücke aus den Pfahlbauten zur Verfügung. Als dann A. Arzruni in den achtziger Jahren wieder die mikroskopische Untersuchung des Nephrites aufnahm, scheint er sich fast ganz auf das Studium der ihm von anderer Seite zur Verfügung gestellten mikroskopischen Präparate beschränkt zu haben, denn anders lassen sich mehrere seiner handgreiflichen Irrtümer nicht verstehen. Durch Studium kleiner und schlechter Dünnschliffe und ohne Berücksichtigung dessen, was an den ganzen Nephritstücken zu sehen gewesen wäre, ferner durch seine auf wenig umfangreiches Material sich stützenden Spekulationen hat er nur, wenn auch gewifs unwissentlich und unabsichtlich, dazu beigetragen, die sich an den Gebrauch des Nephrites in der Steinzeit anknüpfenden Fragen zu verwirren.

Erst in den letzten Jahren ist die Untersuchung des Nephrites wieder von neuem aufgenommen worden, aber wie früher, so wurden auch jetzt noch die Untersuchungen der Petrographen sehr erschwert durch die Kostbarkeit des Materials. Ein Nephrit-Beilchen ist für den Prähistoriker ein wertvolles noli-me-tangere. Doch mit rauherer Hand mufsten die Dinge angegriffen werden, wenn man zu einer genaueren Kenntnis der Pfahlbau-Nephrite gelangen wollte.

Ein halbes Jahrhundert ist seit der Entdeckung des Nephrites in den Schweizer Pfahlbauten vergangen, der sog. Nephritfrage sind viele unnütze Worte gewidmet worden, allein noch immer besitzen wir keine umfassen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

deren Untersuchungen des Materiales. Nachdem ich den Nephrit im südlichen Ligurien massenhaft anstehend aufgefunden hatte, worüber ich soeben in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1906, Bd. 58 berichte, war ich genötigt, auch die Pfahlbau-Nephrite auf ihre mineralische Beschaffenheit und Struktur hin zu untersuchen. Mein Verfahren gegenüber den wertvollen und bedeutungsvollen Nephrit-Beilen wird vielleicht barbarisch genannt werden, es ist aber doch mit leichter Mühe zu rechtfertigen. Wenn unversehrte Beilchen vorlagen, so wurde mehrfach eine Platte parallel der Breitseite von der Bahn her herausgeschnitten, in anderen Fällen aber wurden die Beilchen auch völlig der Breitseite nach durchschnitten, und manche wurden kreuz und quer zerschnitten. Erst als ich überzeugt war, dafs Präparate von weiteren Stücken nichts weiteres von Bedeutung ergeben würden, hörte ich mit meinem grausamen Vorgehen auf.

Es standen mir für die Untersuchung der Pfahlbau-Nephrite im ganzen ca. 350 verschiedene unversehrte Gegenstände oder Bruchstücke zur freien Verfügung; die Mehrzahl und zwar 280 Stücke oder Nummern gehören jetzt der Sammlung des Mineralogisch-Geologischen Institutes der Technischen Hochschule in Dresden an, wo auch die dazu gehörigen 200 mikroskopischen Präparate aufbewahrt werden.

Um die Nephritstücke zu erwerben und um mich durch persönliche Anschauung und mannigfache Anfragen zu unterrichten, bin ich mehrfach am Bodensee und in der Schweiz gewesen. Ich besuchte die Museen und Sammlungen in Konstanz, Friedrichshafen, Überlingen, Lindau, Stuttgart, Zürich, Bern, Biel, Neuenburg zum Teil wiederholt und andere, ich kaufte Nephrite von Grabern und Antiquaren und erhielt vor allem auch manche dankenswerte Geschenke und vielfache Auskunft auf alle Anfragen, brieflich und mündlich. Allen Herren, die mich so freundlich und mit warmer Anteilnahme an der Erforschung des Nephrites unterstützt haben, spreche ich hier meinen aufrichtigen Dank aus; ihrer Güte verdanke ich es auch, dafs ich sehr viele Stücke von Nephrit — wohl noch 500 über die oben angegebenen Zahlen hinaus — in Händen haben und mit der Lupe untersuchen konnte.

Aus Schweizer Pfahlbauten stehen mir 97 Stücke Nephrit zur Verfügung; sie stammen fast alle von Font bei Estavayer am Neuenburger See her nach den Angaben des Herrn Ferdinand Beck in Neuenburg, von dem sie erworben wurden. Vom Bodensee ist die gröfsere Zahl auch nach dem besonderen Fundpunkte bestimmt. Da Schweizer Nephrite schon zum Teil von Bodmer-Beder näher untersucht worden sind und von ihm und von anderer Seite noch weiter untersucht werden, so hielt ich es für angemessen, mich bei der Mitteilung meiner Studien auf den Nephrit des Bodensees zu beschränken; doch sollen zum Vergleich auch die Nephrite der Schweizer Pfahlbauten herangezogen werden. Das Vorhandensein von Unterschieden rechtfertigt überdies die Beschränkung auf den Nephrit des Bodensees.

Besonders aber mufs hier noch darauf hingewiesen werden, dafs aller Jadeit völlig unberücksichtigt in der folgenden Darstellung geblieben ist. Die beliebte Verbindung von Nephrit mit dem Jadeit ist unzulässig, wie das auch schon von Prähistorikern wie A. Voss hervorgehoben worden ist. Meine Studien haben sich auch auf den Jadeit erstreckt, bisher habe ich aber noch keinen Beweis gefunden, dafs die beiden Stoffe ihrem Wesen, ihrer Entstehung nach etwas mit einander gemein haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

1. Die Menge des Nephrites.

Bei Beginn meiner Studien kostete es einige Mühe, ein paar Stückchen Nephrit vom Bodensee zur freien Verfügung zu erhalten, und wenn das Material auch bald in reichlicherer Menge erworben werden konnte, so bin ich doch zuletzt selbst höchlichst überrascht gewesen, die Zahl von ungefähr 200 verschiedenen Nephriten aus dem Bodensee zusammenbringen zu können. Es zeigte sich, dafs Beile aus Nephrit durchaus nicht so selten sind, wie es wohl den Anschein hatte, und es ist doch wohl auch bedeutungsvoll, wieviel Nephrit denn überhaupt im Bodensee gefunden worden ist, ja womöglich zu bestimmen, wieviel Nephrit die Pfahlbauern im ganzen verarbeitet haben.

Zunächst liegt eine grofse Anzahl von Nephriten in den öffentlichen Museen und Sammlungen. Allen weit voran steht das Rosgarten-Museum in Konstanz, dessen hochverdienter Begründer L. Leiner gerade auch dem Nephrit ein besonderes Interesse entgegenbrachte; nach seiner Angabe sind es 1371 Stücke. In Friedrichshafen zählte ich in der Sammlung des Vereins für die Geschichte des Bodensees flüchtig 230 Nephrite, in Überlingen 120, in Stuttgart liegen mindestens 150, in Dresden über 200 usw. Dazu kommen ferner die Stücke in den zahlreichen kleineren und in den privaten Sammlungen an den Ufern des Bodensees und in seiner weiteren Umgebung, von denen in der Literatur kaum irgend etwas berichtet wird. Alle solche Sammlungen zu besuchen, die mir gewifs bereitwilligst zugänglich gemacht worden wären, erwies sich doch als untunlich; ich bin aber überzeugt, dafs noch mehrere Hundert Stücke Nephrit darin liegen.

Abgesehen von ferner liegenden grofsen Museen, die vielleicht nicht gerade viel Stücke besitzen, finden sich Nephrite in einer gewifs beträchtlichen Anzahl weit verstreut im Besitze einzelner Personen, die manches und gerade manches schöne Stück bei einem Aufenthalt am Bodensee erworben haben. Noch immer werden die Nephrite gesammelt und teuer, recht teuer verkauft.

Die Zahl der aus dem Bodensee heraufgebrachten Nephrite vergröfsert sich aber ferner nicht unbeträchtlich dadurch, dafs viele Stücke nicht als Nephrit erkannt worden sind. Ich habe nur einen einzigen Mann im Bereiche der alpinen Pfahlbauten gefunden, der jedes Stück Nephrit unfehlbar als solches erkennt; das ist der Ratsschreiber in Unter-Uhldingen am Bodensee, Herr Georg Sulger, der von Kindheit an die Pfahlbauten ausgebeutet und der Prähistorie manchen Dienst erwiesen hat. Ich habe es selbst erst allmählich gelernt, wie Nephrit aussieht, dann aber in mancher Sammlung verkannte Stücke zu Ehren gebracht.

Schliefslich ist es noch in Betracht zu ziehen, dafs wohl viele zersetzte Nephrite zwar gesammelt, dann aber wegen Formlosigkeit und Unansehnlichkeit wieder den Fluten des Bodensees überantwortet worden sind. Nur im Rosgarten-Museum stehen zwei grofse Glasgefäfse voll stark zersetzter Nephrite.

Wenn man nun die winzigen, aber doch sorgfältigst bearbeiteten Nephrite, wie sie namentlich bei Maurach gefunden worden sind, von denen 70 und mehr auf je einer Glastafel von etwas über Quartblattgröfse im Rosgarten-Museum Platz gefunden haben, beiseite läfst, so kann man doch die ansehnlicheren Nephrite, die bisher aus dem Bodensee erbeutet worden sind, auf 3000 Stück schätzen. Eine genaue Zahl läfst sich

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

nach dem Gesagten natürlich nicht angeben, allein ich habe dieser Frage besondere Aufmerksamkeit gewidmet und meine Beobachtungen noch durch zahlreiche Umfragen zu vervollständigen gesucht.

An den mir in Dresden vorliegenden Nephriten habe ich das mittlere Gewicht der Stücke zu bestimmen versucht, indem ich dabei wieder die allerkleinsten nicht berücksichtigte. Es wurden mittelgroſse Stücke einzeln gewogen, und andererseits wurde das Mittel aus groſsen und kleinen genommen. Ich finde das mittlere Gewicht zu 33,3 g, eine Zahl, die natürlich nicht frei ist von subjektiven Fehlern.

Nun ist es niemals von den Erforschern der Pfahlbauten des Bodensees bezweifelt worden, daſs die Nephrite von den Pfahlbauern dort an Ort und Stelle bearbeitet worden sind. Obwohl wirkliche „Abfälle“ von Nephrit im Bodensee nur spärlich gesammelt worden sind, anscheinend in spärlicherer Menge als in den Schweizer Seen, so muſs es doch beim Schneiden und Spalten und Brechen der Nephrite bei der Bearbeitung Abfälle gegeben haben. Ich habe mir von ligurischem Nephrit einige kleine Beilchen geschliffen und glaube dadurch und durch anderweitige Bearbeitung von Nephrit eine genügende Kenntnis erworben zu haben, um behaupten zu können, daſs der Pfahlbauer bei seiner Arbeitsweise zum allermindesten das sechsfache Gewicht von Roh-Nephrit für ein Beil verbraucht hat.

Nach den vorstehenden Angaben bedurften die Pfahlbauern zur Herstellung von 3000 Beilchen aus Nephrit 600 kg dieses Gesteins. Diese Zahl macht nicht den geringsten Anspruch darauf, eine exakte Bestimmung zu sein; sie ist ja in allen drei Faktoren mit subjektiven Fehlern behaftet, aber sie kann doch dazu dienen, zu einer wenigstens ungefähren Vorstellung von der Menge des Nephrites zu führen, die am Bodensee in Frage kommt.

Die 600 kg sind jedoch augenscheinlich nur ein Bruchteil des Nephrites, der von den Pfahlbauern des Bodensees in der ganzen Zeit der Verwendung dieser Steinart verarbeitet worden ist. Der Bodensee hat eine erstaunliche Menge von Steinbeilen hergegeben, aber sehr viel mehr lagern noch auf seinem Boden. Wie viel vom Hundert ist von den Kulturschichten der Pfahlbauerzeit des Bodensees bisher ausgebeutet worden? Ich habe vielfach diese Frage vorgelegt und dann sie auch selbst nach den Berichten über die Ausbeutung und unter Berücksichtigung der natürlichen Verhältnisse des Bodensees zu beantworten gesucht. Die Pfahlbauten liegen auf der Seehalde, oft in der Nähe von in den See mündenden Bächen. Es ist anerkannt, daſs groſse Teile der Kulturschichten durch jüngere Alluvionen so bedeckt sind, daſs sie unzugänglich in der Tiefe liegen. Dem Geologen ist es überdies in hohem Grade wahrscheinlich, daſs die Seehalde an vielen Stellen, vielleicht überall, ganz langsam in den See weiter hinabgleitet, und daſs die Kulturschichten mit ihrem Reichtum an zersetzbarer organischer Substanz das erst recht getan haben.

Das Endergebnis aller meiner Nachfragen und Bemühungen ist nun, daſs bisher etwa zehn vom Hundert aller Steinbeile, die im Bodensee zur Ablagerung gelangt sind, wieder heraufgefördert worden sind. Also haben die Pfahlbauern des Bodensees 30000 Beile und Beilchen aus Nephrit besessen und zu ihrer Herstellung ungefähr 6000 kg Nephrit verwendet.

Das ist viel. Das Eigengewicht des Nephrites ist ungefähr gleich 3: das ergibt 2 Kubikmeter Nephrit — das ist wenig. Gerade diese letzte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

kleine Zahl ist bedeutungsvoll; sie überzeugt uns zunächst, dafs mit der sog. Berechnung der Menge doch das Richtige getroffen wurde, denn es ist offenbar recht unwesentlich, ob ein oder drei oder fünf Kubikmeter Nephrit am Bodensee verarbeitet worden sind: dem Rauminhalte nach ist die Menge auf alle Fälle gering.

2. Die Verbreitung des Nephrites.

Von sehr vielen Nephritbeilen, die in Sammlungen aufbewahrt werden, ist es nicht bekannt, in welchem Pfahlbau sie gefunden worden sind. Die ersten verdienstvollen Ausbeuter der Pfahlbauten haben selbstverständlich ihre Stücke auch mit genauen Fundortsangaben versehen gehabt, aber als in späterer Zeit die Funde mehr oder minder zu Handelsgegenständen wurden, hörte zum Teil wenigstens die Sicherheit in dieser Beziehung auf. Die Angaben in der Literatur sind auch nicht alle einwandfrei, und über weitere Stücke in Sammlungen fehlen wie erwähnt überhaupt Angaben in der Literatur. Das Studium der Sammlungen und Nachfragen haben mich zu der Überzeugung kommen lassen, dafs die Pfahlbauten am Bodensee im Grofsen und Ganzen einen gleichmäfsigen Reichtum an Nephrit besitzen. Es ist zu beachten, dafs die Ausbeutung der Pfahlbauten von sehr vielen Zufälligkeiten abhängig gewesen ist, unter denen persönliche Verhältnisse eine nicht geringe Rolle spielen. Eine wissenschaftlich-systematische Ausbeutung hat niemals stattgefunden; da mufs man es doch berücksichtigen, dafs z. B. bei Maurach die Nephrite mit Ruhe aus den zum Damme aufgehäuften Massen der Kulturschicht aufgesammelt werden konnten, während die Ausschachtung im Hafen von Konstanz sehr schnell vor sich ging. Sachkenntnis und Geschick der Graber und Sammler an den einzelnen Stellen kommen sicher auch sehr in Betracht.

So bedürfen die Zahlen, die W. Schnarrenberger in seiner Abhandlung „Die Pfahlbauten des Bodensees“, Konstanz 1891, Programm d. Gymn., für die bis damals gefunden gewesenen Nephrite durchaus einer Korrektur, die aber im Einzelnen gewifs nicht durchführbar ist. Es hilft nichts anzugeben, dafs z. B. im Besitze des Herrn Schultheifs Pufahl in Fischbach 36 Nephritbeile von den Pfahlbauten in Manzell vorhanden sind, über die in der Literatur noch alle Angaben fehlen. Ich bin auch jetzt noch der Ansicht, dafs wohl der eine Pfahlbau reicher an Nephrit ist, als der andere; aber ich halte die Unterschiede für gering und überdies für unwesentlich, zumal mit Sicherheit eine gleichmäfsige Verbreitung aller Abarten von Nephrit festzustellen war. Ich beabsichtigte die Verbreitung der Varietäten genauer zu bestimmen, mufste das Unternehmen aber bald aufgeben, weil nirgends deutliche Unterschiede zu erkennen waren.

Um so beachtenswerter ist vielleicht die Tatsache, dafs sich gelegentlich in einem oder dem anderen Pfahlbau die Stücke von Nephrit in räumlicher Beschränkung vorfinden. Herr Pufahl hatte die Güte, mir ausführlich mitzuteilen, dafs die Nephrite bei Manzell durchaus nur an zwei, je etwa ein Ar grofsen Stellen zu finden sind; seine Angaben wurden von Herrn Breunlin in Friedrichshafen bestätigt. Herr Medizinalrat Lachmann in Überlingen und Herr Sulger in Unter-Uhldingen haben mir über andere Pfahlbauten ähnliches berichtet. Doch glaube ich nicht, dafs dieses Verhältnis als Beweis für das Vorhandensein von Nephrit-„Werkstätten“ herbeigezogen werden darf.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

3. Die Formen der Nephritstücke.

In der Literatur über Pfahlbau-Nephrite ist öfters die Rede von der „Geröllform“ der Nephritstücke. Sie fehlt aber am Bodensee durchaus. Es ist bisher kein Stück Rohnephrit auf der Seehalde oder in der Kulturschicht im See gefunden worden. Ich habe zwei Stücke näher zu untersuchen Gelegenheit gehabt, die als Gerölle von Wangen bezeichnet waren; sie erwiesen sich als Saussurit-Gabbro von mehr oder minder stark grüner Farbe. Wahre Gerölle von Nephrit finden sich aber am Neuenburger See, an dessen Ufern ja so viel Gegenstände aus den Pfahlbauten bis auf den heutigen Tag aufgesammelt worden sind, die durch Sturm und Wellen auf den Strand geworfen worden waren. Am Bodensee kommt es nicht dazu; auf mehrere Hundert Beile, die unmittelbar der Kulturschicht entnommen oder auf der Seehalde bei niederem Wasserstande gesammelt worden sind, kommt vielleicht ein Beil, das am Ufer bei gewöhnlichem Wasserstande gefunden worden ist. Ferner ist aber auch niemals die Form eines Nephritbeiles aus dem Bodensee eine „Geröllform“, das heifst ein nur teilweise bearbeitetes, zugeschärftes Gerölle; alle Nephrite sind höchst sorgfältig bearbeitet gewesen, sie können aber im See durch Erscheinungen der Zersetzung so stark gelitten haben, dafs sie wieder formlos geworden sind.

Die Gegenstände von Nephrit sind von dem Pfahlbauer insgesamt sehr sauber bearbeitet worden; aber bei der Zähigkeit des Materiales hat er doch sehr oft die Spuren seiner ersten Zurichtung der Stücke nicht verwischt. So sind an den Nephritbeilen Sägespuren im ganzen recht häufig, wenigstens sind sie durchaus nichts seltenes. Sehr oft hat sich der Pfahlbauer nicht die Mühe gemacht, die beiden durch Sägen gewonnenen Schmalseiten der Beile bis zum Verschwinden der Sägeflächen nachzuschleifen; manchmal ist ein Stück sogar von beiden Seiten her gesägt worden, bis es dann abgeschlagen werden konnte. Auch auf den Flachseiten der Beile kommen Sägespuren vor, ihnen gleichlaufend, bei dicken, schmalen, meifselförmigen Gestalten ebenso wie bei flachen Beilen.

Wenn nun aber Beile besondere Beachtung gefunden haben, die Sägefurchen auf den Flachseiten senkrecht gegen dieselben aufweisen, — sie sind gar nicht so überaus selten — so mufs ich es meinerseits in Abrede stellen, dafs diese Sägefurchen Beweise sein sollen dafür, dafs der Pfahlbauer bei der Kostbarkeit und Verwendbarkeit des Nephrites aus einem Werkzeug zwei neue habe machen wollen. Diese Sägefurchen, die sich auch auf völlig unbeschädigten Beilchen finden, sind weiter nichts als Spuren der ersten Zerteilung des Rohmateriales; sie sind beim Schleifen nicht verwischte Spuren und nicht Spuren von erneuter Sägearbeit. Die Bearbeitung des Nephrites hat dem Pfahlbauer ebenso Schwierigkeiten dargeboten, wie der mit Dampfkraft oder mit Elektrizität arbeitenden Gegenwart; der Pfahlbauer fand, dafs ein Nephritstück sich leichter durch Zersägen formen liefs als durch Schleifen und Schlagen: deshalb haben auch Beile aus Nephrit niemals solche durch Klopfen erzeugten punktierten Oberflächen, wie sie bei Beilen aus Saussurit, Jadeit, hartem Serpentin oft vorkommen.

Wenn ich es in meiner in diesen Abhandlungen, Jahrgang 1904, veröffentlichten Arbeit über die Markasit-Patina der Pfahlbau-Nephrite nur als persönliche Überzeugung hingestellt hatte, dafs die Gegenstände aus

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Nephrit öfters von den Findern und Grabern nachgeschliffen worden sind, so kann ich es jetzt mit voller Sicherheit behaupten, dafs ein nicht unbeträchtlicher Teil der in den Sammlungen liegenden Nephritbeile seine Form nicht durch den Pfahlbauer erhalten hat, sondern durch den jetzt lebenden Bauer. Je unansehnlicher, je weniger „schön grün" ein Nephrit ist, um so eher hat er prähistorische, nicht rezente Form. Ganz abgesehen von aller kritischen Prüfung der Form erhielt ich unmittelbare Aussagen, dafs die Stücke nachgeschliffen seien. Natürlich, der schön grüne, der „echte" Nephrit wird von dem Sommerfrischler gewünscht und teuer bezahlt, also wird durch mehr oder minder weitgehendes Abschleifen das Finderglück korrigiert. Nur hat die Urgeschichte das Glück, dafs durch solches Nachschleifen die Form der prähistorischen Gegenstände aus Nephrit, dank der Zähigkeit dieses Gesteins, nicht allzu sehr verändert werden kann. Es sind aber eben doch für die strenge Wissenschaft recht viele Nephritbeile aus den Pfahlbauten nicht mehr Gegenstände für urgeschichtliche, sondern eigentlich nur für mineralogisch-geologische Sammlungen, und ihre weitere Zerschneidung zu mikroskopischen Präparaten ist keine Barbarei.

Die Formen, die der Pfahlbauer des Bodensees dem Nephrit gegeben hat, sind die folgenden. Spärlich sind Messer mit einem Stiel zur Befestigung im Heft. Nicht selten sind schmale und dicke, aber verhältnismäfsig lange Meifsel von verschiedener Gröfse. Am häufigsten sind kurze kleine Beilchen, unter denen seltene dreieckige besonders auffallen. Weniger häufig sind längere flache Beile und sehr selten sind doppelschneidige Beile. Ein solches liegt besonders hervorgehoben im Rosgarten-Museum in Konstanz, ein zweites in der palaeontologischen Sammlung des K. Naturalien-Kabinettes in Stuttgart, ein drittes im Min.-geol. Institut in Dresden. Letzteres ist, obwohl schon stark zersetzt, doch ein schönes Stück, das längste mir überhaupt bekannt gewordene Nephritstück aus dem Bodensee: es mifst 16 cm von einer Schneide bis zur anderen. Selten sind ferner einzelne besondere Formen, wie zum Beispiel mandelförmiger oder zweieckiger Querschnitt der Beile; eine Durchbohrung ist mir an Nephritgegenständen aus dem Bodensee nicht bekannt geworden, sie ist übrigens auch an den Schweizer Nephriten sehr selten.

Beachtenswert ist die Stellung der Schneide zu einer etwa vorhandenen Spaltbarkeit des Nephrites. Ist diese ausgeprägt vorhanden, dann liegt wohl meistens die Flachseite der Beile parallel der Spaltbarkeit, in vielen Fällen aber hat sich der Pfahlbauer als sehr mittelmäfsiger Gesteinskenner erwiesen, darin rivalisierend mit manchem modernen Skribenten über Nephrit. Wenn an Beilen oder Meifseln die Schneide schräge gegen die Spaltbarkeit oder geradezu senkrecht dagegen angeschliffen worden war, dann waren solche Gegenstände beim Gebrauch wenig widerstandsfähig, und wir finden jetzt die Stücke mit rhombischem Querschnitt, meist eben Bruchstücke von gröfseren Sachen.

Die absolute Gröfse der Beile und Meifsel ist von besonderer Bedeutung für die Pfahlbau-Nephrite. Es ist längst bekannt, dafs so winzige, saubere Beilchen von keinem anderen Material in so reichlicher Menge gefunden worden sind, als wie von Nephrit. Wenn aber Maurach besonders durch diese kleinen Beilchen ausgezeichnet ist, so möchte ich doch glauben, dafs hier die Verhältnisse bei der Ausbeutung dieses Pfahlbaues zu berücksichtigen sind. Im Allgemeinen führte die Zähigkeit des Stoffes

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

den Pfahlbauer zur Verwendung des Nephrites gerade für kleine Werkzeuge.

Übersieht man nun aber eine gröfsere Anzahl von Nephriten aus dem Bodensee, so erhält man unwiderstehlich den Eindruck, dafs kleine Stücke von 3—5 cm gröfster Ausdehnung besonders häufig sind. Und wenn auch gewifs alle Gröfsenabstufungen vorhanden sind, so treten uns doch auffällig entgegen Beile, die etwa 7—10 cm lang sind, und es heben sich endlich die wenigen sehr grofsen Stücke besonders ab, die wieder auffällig oft 12—13 cm lang sind und nur ausnahmsweise bis 16 cm Länge erreichen. Solche sehr grofse Nephritbeile sind aber äufserst selten, desgleichen grofse und dabei dicke und schwere. Das oben erwähnte zweischneidige 16 cm lange Beil in Dresden wiegt jetzt noch 305 g; ich darf behaupten, dafs im Bodensee kein Stück gefunden worden ist, dafs mehr als 400 g wöge.

4. Die Veränderungen des Nephrites.

Durch den Nachweis einer Markasit-Patina an Pfahlbau-Nephriten in der angeführten Abhandlung ist es mir gelungen, eine beständige Quelle von Irrtümern für die Erkennung und Untersuchung der Nephrite zu beseitigen; ich habe meiner Darlegung nur wenig hinzuzufügen. Die oberflächliche Imprägnierung mit Markasit kann so weit gehen, dafs die Beile fast rein schwarz erscheinen und von so dichter Beschaffenheit, dafs auch durch die Untersuchung unter Wasser unter dem Mikroskop eine Bestimmung als Nephrit völlig unmöglich wird, falls nicht das spezifische Gewicht hier helfend eintreten kann. In Nephrite mit stark ausgeprägter Schiefrigkeit, die also auch leicht spaltbar sind, dringt der Markasit wesentlich parallel der Schiefrigkeit ein, kaum senkrecht dagegen: solche Nephritmeifsel können also mit zwei grünen und zwei schwarzen Seiten gefunden werden.

Der Markasit kann nun aber auch wieder zerstört worden sein, was gar nicht auffällig ist. Haben die schwefelhaltigen, organischen Substanzen der Kulturschicht die Bildung von Markasit, Schwefeleisen, veranlafst, so war nach ihrer Zersetzung, nach ihrer Verkohlung nun wieder anderen Reagentien eine Einwirkung auf den wegen Mangel an löslichen Schwefelverbindungen nicht mehr ersetzbaren Markasit möglich. Es wurde der sekundäre Eisengehalt wieder ausgelaugt, oder es wurde der Markasit umgewandelt in Brauneisenerz, das nun die Nephrite oberflächlich braun färbt.

L. Leiner hat zuerst bei der Aufstellung im Rosgarten-Museum, dann auch in der Literatur (Fundberichte aus Schwaben, II. Jahrgang, 1894, S. 13) die Bezeichnung „Rhodonephrit“ verwendet für die gelblichen bis bräunlichen, schon von ihm als sekundär gefärbt erkannten Nephrite. Diese Bezeichnung, die niemals von Mineralogen aufgenommen worden ist, dürfte doch wohl überflüssig sein; es können sehr verschiedene Abarten von Nephrit eine solche sekundäre bräunliche Färbung annehmen, und andererseits ist es keineswegs immer der Markasit, der zu Brauneisenerz zersetzt worden ist, sondern vielleicht ebenso oft oder noch öfter der primäre Pyrit, Eisenkies, über dessen z. T. reichliches Vorkommen im Bodensee-Nephrit weiter unten berichtet werden wird. Übrigens kommen in den

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Schweizer Seen ganz ebenso sekundär braun gewordene Nephrite vor, wie im Bodensee. Ihre „Schönheit“ verlieren natürlich die Nephrite durch Brauneisen noch gründlicher, als durch Markasit.

Wenn ich die Bezeichnung Rhodonephrit als überflüssig und ebenso die Zusammenaufstellung der braun gewordenen Nephrite im Rosgarten-Museum als nicht recht begründet abweisen mufs, so möchte ich doch gleich darauf betonen, dafs L. Leiner fast der Einzige gewesen ist, der die stark zersetzten Nephrite sammelte und berücksichtigte, wenngleich auch er sie als arme Sünder summarisch in grofsen Glasgefäfsen unterbrachte. Leiner veranlafste auch die bekannten Analysen durch Linck und Andere, die ergaben, dafs die mürbe und farblos gewordenen Nephrite nur unwesentlich mehr Wasser enthalten, als die festen grünen. Mikroskopisch untersucht, ja nur genauer studiert hat aber diese mürben, unansehnlichen Nephrite Niemand. Gerade sie jedoch sind es, an denen die Struktur sowohl wie manche Gemengteile des Gesteins-Nephrites besonders leicht zu untersuchen sind. Diese farblos, mürbe bis leicht zerdrückbar und dabei zugleich formlos gewordenen Pfahlbauwerkzeuge — beileibe keine Rohstücke, Gerölle oder Abfälle — bieten ihre Bestandteile in schönster Form dar; durch ihre Untersuchung wäre der Strahlstein als Hauptbestandteil des Nephrites mit allergeringster Mühe bestimmbar gewesen; sie lassen leicht grofse Diallagkörner erkennen, aus ihnen ist leicht der schon mit blofsem Auge oder mit der Lupe erkennbare grüne Granat zu isolieren.

Auffällig und vorläufig unerklärbar ist mir bisher blofs das häufige Auftreten der mürben, gebleichten Nephrite in den beiden Gebieten von Immenstadt bis Unter-Uhldingen am Überlinger See und von Wangen bei Stein a. Rh.; es ist doch unwahrscheinlich, dafs Leiner und andere hochverdiente alte Sammler das Vorkommen dieser aufgelockerten Nephrite an anderen Stellen übersehen haben sollten. Dafs sie allerdings oft blofs nicht der Aufsammlung für wert gehalten worden sind, unterliegt auch keinem Zweifel. In Betracht zu ziehen wäre bei weiteren Studien über das Vorkommen solcher mürber Nephrite besonders die Möglichkeit einer Frostwirkung. Dafs die Auflockerung des Gefüges, des Strahlsteinfilzes, in der besonderen Abart der welligen Nephrite eben in dieser besonderen Struktur begründet ist, wird weiter unten erwähnt werden.

5. Die Abarten des Nephrites.

Da bei den Nephriten aus dem Bodensee von einem geologischen Vorkommen nicht die Rede sein kann, so mufsten erst die übrigen, allgemeinen Verhältnisse des Vorkommens geschildert werden, ehe die mineralische Beschaffenheit dieser Nephrite dargelegt werden kann. Und auch jetzt beginnen wir unsere Studien zuerst mit den Abarten von Nephrit, die im Bodensee nicht vorkommen.

Als eines der auffälligsten Ergebnisse meiner Studien über die Pfahlbau-Nephrite ergab sich nämlich die sichere Tatsache, dafs die Nephrite im Bodensee zum Teil verschieden sind von denen in den Schweizer Seen. Andererseits fehlen dem Bodensee Typen von Nephrit, die in anderen Ländern in Menge vorkommen. Solche Typen lassen sich zum Teil nach dem Äufseren, zum Teil nach der Mikrostruktur bestimmen. Ich bitte jedoch

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

wohl zu beachten, dafs ich, kurz vom Fehlen der Typen sprechend, doch nur sagen kann, ich habe sie trotz aller Mühe nicht gefunden. Es fehlen im Bodensee: 1. die hellgrünen, lauchgrünen, stark durchscheinenden Nephrite mit oder ohne schiefrige Struktur, die in den Schweizer Seen nicht selten sind, die hoch im Preise stehen und mit Vorliebe zu Anhängseln usw. verarbeitet worden sind; 2. der sogenannte molkenfarbige Nephrit, der fast farblos und stark durchscheinend ist; 3. der Faser-Nephrit, der aus langen parallelen Fasern besteht und auch in den Schweizer Seen selten vorkommt; nur in einem einzigen kleinen Beile in dem Museum in Überlingen habe ich einige dünne Lagen von faserigem Nephrit gesehen, die ich als Pseudomorphose nach Chrysotil in meiner Abhandlung über den Nephrit im südlichen Ligurien erkannt habe; 4. Nephrit mit Grofskorn-Struktur, über den Näheres in der eben erwähnten Abhandlung; aus den Schweizer Seen ist mir ein einziges sehr kleines Beilchen bekannt geworden, das diese Struktur wenigstens ziemlich gut zeigt (es liegt in der Min.-geol. Sammlung der Techn. Hochschule in Dresden); 5. Nephrit mit sphärulitischer Struktur, wie er von Bodmer-Beder aus den Schweizer Seen einmal und von mir sonst auch nur sehr spärlich aufgefunden worden ist.

Was nun endlich die Abarten des Nephrites aus dem Bodensee anbetrifft, so bin ich nach vielen Mühen und vergeblichen Ordnungsversuchen zu der Überzeugung gekommen, dafs der einzige Mafsstab für ihre Sonderung in Typen das normale Auge des Beobachters ist. Die Stücke Nephrit des Bodensees wie die der Schweizer Pfahlbauten zeigen grofse Abweichungen von dem idealen Bilde, das sich vielleicht mancher nach dem lehrbuchsmäfsigen Begriffe des Nephrites als eines dichten grünen Mineralaggregates machen möchte; es bedarf wie erwähnt einiger Übung, bis man imstande ist, viele Stücke auch als Nephrit, als echten Nephrit zu erkennen. Beginnende Auflockerung, die Verteilung des braunen Eisenhydroxyd-Pigmentes, einzelne hervortretende grofse Einsprenglinge dienen als Führer, und in zweifelhaften Fällen kann man noch die Untersuchung der ganzen Stücke unter Wasser unter dem Mikroskop oder mit einer starken Lupe zu Hilfe nehmen. Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen lehrt nur die verschiedenen Gemengteile mancher Nephrite kennen und dient allenfalls zur Vergewisserung, dafs wirklich Nephrit vorliegt. Die Mikrostruktur des Nephritfilzes aber deckt sich wesentlich mit der äufseren Erscheinungsweise; die Verfolgung von Feinheiten in der Veränderlichkeit der Mikrostruktur führt nur in ein Labyrinth, aus dem es keinen Ausweg gibt. Man hat geglaubt, nach der Mikrostruktur die Heimat der Nephrite bestimmen zu können, so lange nur wenige Stücke in winzigen und schlechten Dünnschliffen untersucht worden waren. Je mehr Präparate man untersucht, umsomehr kommt man zu der Überzeugung, dafs die Mikrostruktur der Nephrite in sehr weiten Grenzen und mit allen möglichen Übergängen zwischen Typen der Struktur schwankt. Dazu kommt noch ein weiteres beachtenswertes Verhältnis. Es ist gar nicht selten, dafs an einem und demselben Beilchen schon mit blofsem Auge zweierlei verschieden struierte Teile zu beobachten sind, zum Beispiel solche von ganz dichter und solche von recht grobfaseriger Beschaffenheit, solche die arm sind an allerlei Flecken und solche die daran reich sind. Wenn in einem frischen grünen Nephrit eine gleichartige Beschaffenheit vorzuliegen scheint, kann ein ganz aufgelockerter, weifs

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

gewordener zeigen, dafs Partien von grobfaserig-bündeliger Struktur wechseln mit solchen, die einem ganz gleichmäfsigen, äufserst dichten Filz ähneln. Und es können nicht nur Dünnschliffe von verschiedenen Teilen eines Beiles ganz verschiedene Strukturen darbieten, es kommt oft auch noch auf die Richtung an, in der die Fläche des Präparates gelegen ist zur Mikrostruktur des Stückes. Nach der Mikrostruktur, die ein ohne das betreffende Stück vorgelegtes Präparat darbietet, etwas über die Beschaffenheit des Nephrites auszusagen, das ist allenfalls in den Fällen möglich, in denen allgemeine Erscheinungsweise und Mikrostruktur sich völlig decken.

Nach der allgemeinen Erscheinungsweise kann man unter den Nephriten des Bodensees nur drei Abarten unterscheiden, die in ihren typischen Vertretern sich recht weit von einander entfernen:

1. gemeine Gesteins-Nephrite,
2. homogene schiefrige Nephrite,
3. wellige Nephrite.

Man wird die grofse Mehrzahl aller Bodensee-Nephrite auf diese drei Abarten verteilen können, doch bleibt es manchmal schwierig zu entscheiden, ob ein Stück zur ersten oder zu der zweiten Abart gehört. Für die vorgeschichtliche Forschung sind diese Abarten insofern von einiger Wichtigkeit, als die Form der Beile und Meifsel mit der groben Struktur zusammenhängt, und als die Beschaffenheit der Abarten Schlüsse erlaubt in betreff der Heimat des Rohmateriales.

1. Gemeiner Gesteins-Nephrit.

Wie ich in meiner erwähnten Abhandlung nachgewiesen habe, ist die grofse Masse des Nephrites im südlichen Ligurien kein homogenes Mineralaggregat, sondern ein gemengtes Gestein von mehr oder minder porphyrischem, geflecktem, geflasertem Habitus, das durch Umwandlung in der Tiefe aus Serpentin entstanden ist. Viele Stücke von Nephrit aus dem Bodensee gleichen solchem ligurischen Nephrit so sehr, als das bei Gesteinen, die nur lokal beschränkt und nur unter gewissen Bedingungen entstanden sind, möglich ist. Ich denke nicht daran, zu behaupten, dafs der Pfahlbauer des Bodensees seinen Nephrit aus Ligurien bezogen hat, die Abart des gemeinen Gesteins-Nephrites gleicht nur im allgemeinen bestimmten Abarten des ligurischen Nephrites.

Zu dem gemeinen Gesteins-Nephrit gehört eine ganze Anzahl von Unter-Abarten, die sich aber doch ohne allerausführlichste Untersuchungen nicht von einander trennen liefsen. Ich verzichte auch absichtlich auf langweilige Beschreibungen einzelner Stücke; es ist ihrer in der Literatur schon eine zu grofse Menge gegeben worden, ohne dafs dabei irgend etwas allgemeines zu Tage gefördert wurde.

Der gemeine Gesteins-Nephrit hat meist eine porphyrische, gefleckte, geflaserte Struktur, man sieht es vielen Stücken auf den ersten Blick an, dafs sie nicht blofs aus einem reinen Strahlsteinfilz bestehen, sondern noch andere Mineralien in gröfserer oder geringerer Menge enthalten; als Endglieder einer Reihe solcher Gesteine würden solche zu bezeichnen sein, in denen ein vielleicht ganz reiner Strahlsteinfilz von irgendwelcher Mikrostruktur vorliegt, ohne dafs sie zu einer der beiden anderen Abarten gehören. Der gemeine Gesteins-Nephrit hat oft, vielleicht sogar sehr oft,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

einen geringen Grad von linearer Parallelstruktur, von Streckung, und es fällt dann meist die gröfste Länge an den Beilen zusammen mit dieser Streckung. Es sind aus dieser Abart hergestellt wohl alle sehr grofsen Beile, mehr als die Hälfte aller grofsen und sehr viele kleine Beile.

Der Strahlsteinfilz besteht in dem gemeinen Gesteins-Nephrit bald aus feineren, bald aus gröberen Nadeln; es ist besonders zu erwähnen, dafs auch sehr grobe Strahlsteinindividuen gar nicht zu selten sind. Zerdrückt man die aufgelockerten, weifs gewordenen Nephrite, so kann man in dem Staube unter dem Mikroskope fast immer Strahlsteinnadeln von sehr verschiedener Stärke beobachten; in Dünnschliffen von gesundem Gestein ist das viel weniger leicht zu sehen, weil die Nädelchen oft in paralleler Stellung dicht an einander liegen. Es ist nicht nötig, hier etwas ausführlicheres über die Struktur dieses Strahlsteinfilzes mitzuteilen; es kann genügen, anzugeben, dafs die Struktur gemeine Nephritfilz-Struktur ist von grofser Mannigfaltigkeit im einzelnen.

In dem Strahlsteinfilz stecken nun in dem gemeinen Gesteins-Nephrit noch die Mineralien Chlorit, Diallag, Picotit, Eisenkies, Granat in gröfserer oder geringerer Menge, bald ihrer nur eines oder das andere, bald mehrere. Dieselben Mineralien habe ich in den ligurischen Nephriten nachgewiesen und ausführlicher beschrieben. Hier sind nur die besonderen Verhältnisse der Bodensee-Nephrite zu erwähnen.

Der Chlorit ist nur unter dem Mikroskop nachweisbar; seine Anhäufungen erzeugen aber einen Teil der dunkleren Flecke auf glatten Flächen frischer, grüner Nephrite. Diallag mit seiner charakteristischen Spaltbarkeit ist nicht gerade häufig nachweisbar, er ist aufser in Dünnschliffen besonders in den ganz aufgelockerten Nephriten leicht zu erkennen, da er in Körnern von mehreren Millimetern Durchmesser auftritt. Picotit tritt auch nicht selten in makroskopisch sichtbaren schwarzen Körnern auf; unter dem Mikroskop zeigt er braune Farbe mit Abstufungen bis zur völligen Opazität. Eisenkies ist ein überaus häufiger Gast in den Nephriten; seine meist schlecht geformten Würfel können bis 4 mm Kantenlänge erreichen. Er tritt aber auch in kleinen und kleinsten Körnchen auf. Der Eisenkies liebt es schwarmweise angehäuft, auch in Lagen reichlicher vorhanden aufzutreten, er kommt aber auch in vielen kleinen Individuen regellos verteilt vor. Der Eisenkies ist nicht selten an der Oberfläche der Beile ganz herausgewittert.

Granat wurde in einem Dutzend von Beilen nachgewiesen, namentlich in ganz aufgelockerten. In letzteren ist er mit blofsem Auge oder doch mit der Lupe sehr leicht zu erkennen, indem er schwarmweise in lichtgrünen Körnchen auftritt. In gesunden Nephriten kann man ihn unter Wasser unter dem Mikroskop wiedererkennen, wenn man ihn bereits im Dünnschliff nachgewiesen hat. Die Granaten haben meist eine unregelmäfsig rundliche Gestalt, doch kommen auch sehr scharf ausgebildete Rhombendodekaeder vor. Auffällig sind winzige Ringe von Granatsubstanz mit einem Kern, der wohl als Chlorit zu deuten ist, oder mit einem Kern von opakem Mineral (Picotit?). Während die Granaten in ligurischen Nephriten eine lichtgelbe Farbe haben, sind die der Bodensee-Nephrite gelbgrün, etwa pistaziengrün. Ein stark aufgelockertes Stück Nephrit wurde auf der Stahlplatte zerdrückt, das feine Material durch ein Sieb

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

mit 0,2 mm Maschen abgesondert, der Rückstand wieder zerdrückt usw. Der gewonnene Staub wurde angefeuchtet in einem mattgeschliffenen Uhrglas längere Zeit mit dem Finger zerrieben. Dann gelang es, den feinen Aktinolithstaub mit leichter Mühe abzuschwemmen und aus dem feinstkörnigen Rückstand die Granaten infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes auszuschlemmen. Viele so gewonnene Körnchen sind noch mit Strahlstein verwachsen; die Hauptmasse solcher konnte durch die Thouletsche Lösung abgeschieden werden, und es blieb endlich ein geringer Rest von feucht ziemlich kräftig grünem, trocken gelbgrünem Granat mit einer Menge winziger Partikeln von Picotit übrig. Eine kleine Anzahl unter dem Mikroskope ausgesuchter möglichst reiner Granaten ergab vor dem Lötrohr in der Boraxperle eine Spur von Chrom. Eine andere kleine Menge des Picotit-haltigen Granatsandes wurde mit verdünnter Flufssäure und Schwefelsäure behandelt, wobei der Picotit ungelöst zurückblieb. In der Lösung der Granaten war ebenfalls eine Spur Chrom nachweisbar. Trotz der ziemlich kräftigen grünen Farbe sind die Granaten also doch nicht Chromgranat (Uwarowit).

Der gemeine Gesteins-Nephrit mit allen erwähnten Beimengungen kommt auch in den Pfahlbauten der Schweiz vor; viele Stücke sind denen aus dem Bodensee völlig gleich nach Zusammensetzung, Struktur, äufserer Beschaffenheit wie Bräunung durch Eisenhydroxyd usw.

2. Homogener schiefriger Nephrit.

Im Gegensatz gegen die gemeinen Gesteins-Nephrite fehlen die dunkelgrünen, homogenen schiefrigen Nephrite in den Pfahlbauten der Schweiz fast völlig. Diese Abart ist es wohl, die bisher am öftesten mikroskopisch untersucht worden ist, da sich leicht winzige Splitter absprengen lassen, ohne die ohnehin schon oft zerschlagenen Beilchen stärker zu beschädigen. Sie ist es, auf der Arzruni seinen „alpinen Typus“ des Nephrites begründet hat. Diese Bezeichnung ist aber irreleitend, einmal weil auch andere Typen in den Pfahlbauten vorkommen und zwar wie gesagt der Masse nach vorherrschend, und dann weil solche nach Flächen spaltbaren Nephrite auch anderswo vorkommen, wie ich sie ja in Ligurien gefunden habe, überdies mit derselben Mikrostruktur.

Diese Abart des Nephrites ist mehr oder minder leicht spaltbar wie ein Schiefer; wenn auch gesunde, frische Stücke sonst dieselbe ungewöhnliche Zähigkeit besitzen wie aller Nephrit, so gelang es doch nicht, Dünnschliffe quer gegen die Spaltbarkeit anzufertigen; abgeschnittene 2 oder 3 mm dicke Platten zerbrechen leicht, und sehr viele Beile und Meifsel aus dieser Abart sind augenscheinlich nur Bruchstücke von gröfseren Werkzeugen.

Ist diese Schieferung und Spaltbarkeit in manchen Stücken auch weniger ausgeprägt, so dafs wie erwähnt Übergänge in die Abart der gemeinen Gesteins-Nephrite vorhanden sind, so ist es doch diese Parallelstruktur, die Petrographen verführt hat, die Nephrite zu den krystallinischen Schiefern zu rechnen. In der Tat, tritt noch eine Imprägnation mit Markasit hinzu, die der Schieferung folgt, tritt noch die Erscheinung hinzu, dafs die Spaltungsflächen eine schwache Fältelung aufweisen, dann kann ein Stück Nephrit einem archäischen Phyllit täuschend ähnlich aussehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Ob der typische schiefrige Nephrit aus gepreſstem, geschiefertem Serpentin entstanden ist, oder ob er in besonderer Lagerung, etwa in gangartigen Trümmern, im gemeinen Gesteins-Nephrit (wie in Ligurien) auftritt, kann ich nicht entscheiden.

Obwohl sich nun diese schiefrigen Nephrite bei der mikroskopischen Untersuchung auch als aus verhältnismäſsig groben Fasern und Nadeln von Strahlstein bestehend erweisen können, so hat doch die groſse Mehrzahl, und zwar gerade die der typischsten, dünn- und ebenschiefrigen Stücke, übereinstimmend die Mikrostruktur, die von Arzruni als „flaumig" in vortrefflicher Weise unterschieden wurde. Rein flaumige Mikrostruktur mit starkem Parallelismus der feinen Nadeln, die bisweilen an einem nicht von Canadabalsam bedeckten Dünnschliff noch einzeln unterscheidbar sind, und flaumige Struktur mit mehr oder minder zahlreichen gröberen „Sondernadeln" sind ungefähr gleich häufig.

Von den gemeinen Gesteins-Nephriten unterscheiden sich die homogenen schiefrigen weiter noch dadurch, daſs in ihnen keines der Mineralien Chlorit, Diallag, Picotit, Eisenkies, Granat vorhanden ist. In zahlreichen Präparaten wurde (auſser etwaigem Markasit, der von auſsen sekundär eingedrungen ist) nichts als der reinste Strahlsteinfilz gefunden. Doch treten in nicht zu seltenen Stücken auch bald spärlicher, bald reichlicher winzige, unregelmäſsig geformte, stark licht- und stark doppelbrechende Körnchen auf, deren mineralische Natur zu bestimmen mir nicht gelang. Ich kann nicht einmal angeben, ob sie von derselben Natur sind, wie seltenere, gröſsere und besser geformte Kryställchen. Auch diese konnte ich nicht mineralogisch genau und sicher bestimmen. Nur ist es als wahrscheinlich zu bezeichnen, daſs sie dem Zirkon angehören. Sie sind stark lichtbrechend, optisch einaxig, ganz licht rötlichbräunlich gefärbt; ein verhältnismäſsig groſses Körnchen, das herausgebrochen werden konnte, sank in der Thouletschen Lösung von 3,19 sp. Gewicht schnell zu Boden und erwies sich als unlöslich in Phosphorsalz vor dem Lötrohr; die Form ist als Kombination von Prisma und Pyramiden deutbar: das sind alles Eigenschaften, die dem Zirkon zukommen. Arzruni hat schon Zirkon in Nephrit angegeben, doch konnte ich mich an seinem Originalpräparate keineswegs von der Richtigkeit seiner Bestimmung überzeugen. Etwas ganz Unerhörtes wäre übrigens auch nicht das Auftreten von Zirkon im Nephrit, da wir ihn doch als sekundäres Mineral auf Klüften in alpinem Chloritschiefer kennen.

In dem in frischem Zustande dunkelgrünen und nur sehr wenig und nur in sehr dünnen Platten durchscheinenden homogenen schiefrigen Nephrit decken sich meistens äuſsere Erscheinungsweise und Mikrostruktur völlig; doch kommt die flaumige Struktur gelegentlich auch in den beiden anderen Abarten der Bodensee-Nephrite vor.

Die groſse Mehrzahl aller winzigsten Beilchen, wie sie besonders bei Maurach gesammelt worden sind, ist aus dieser leicht zerteilbaren Nephrit-Abart hergestellt worden, doch kommen davon auch recht groſse dünne Beile vor und dann namentlich viele kleine, dicke, meiſselartige Formen, von denen man zum Teil nicht angeben kann, ob es ganze, wohlerhaltene Werkzeuge sind, oder nur Bruchstücke; daſs die Schneide oft quer oder schräge gegen die Spaltbarkeit steht, wurde bereits erwähnt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

3. Welliger Nephrit.

Unter den Nephriten sowohl des Bodensees als auch des Neuenburger Sees gibt es eine geringe Anzahl, die durch ihre Struktur und sonstige Beschaffenheit ganz besonders ausgezeichnet sind. Es sind das die welligen Nephrite oder genauer gesagt die Nephrite mit welliger Struktur. Arzruni hat diese Struktur zuerst erwähnt, allerdings in unzutreffender Weise. Im neunten Pfahlbauten-Bericht (Mitth. d. Antiquar. Ges. in Zürich, XXII, Heft 2, S. 36 (4), 1888) schreibt Heierli: „am Nephrit bemerkt man oft mit der Lupe eine eigentümlich wellige Struktur, ähnlich der Zahnsubstanz.“ In meiner Abhandlung „Geologie des Nephrites im südlichen Ligurien“ habe ich auch diese Struktur erwähnt, aber noch nicht genauer beschrieben. Eine vortreffliche Photographie einer Erscheinungsweise dieser Struktur unter dem Mikroskope hat Bodmer-Beder im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, B. B. XVI, Taf. IV, Fig. 8 gegeben.

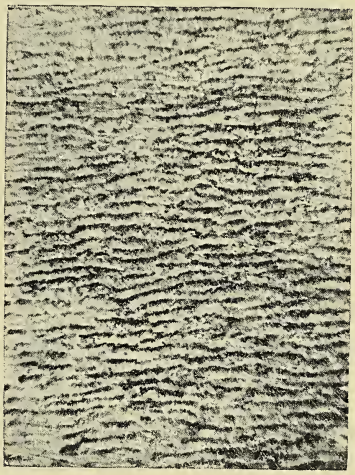
Die Beile (und Meifsel) aus welligem Nephrit sind meist klein, etwa 3—5 cm lang; das gröfste und zugleich schönste mir bekannt gewordene Stück von 10 cm Länge liegt als aus den Pfahlbauten von Konstanz stammend in der Sammlung des Vereins für die Geschichte des Bodensees in Friedrichshafen. Im Rosgarten-Museum in Konstanz liegen ungefähr 45 solcher Nephrite meist bei den Gruppen der Rhodonephrite. Durch besondere Umstände sowie durch grofses Entgegenkommen des Herrn Stadtrats Otto Leiner in Konstanz ist es mir geglückt, 17 (bis 65 mm lange) Beilchen aus welligem Nephrit für das Mineralogisch-geologische Institut der Technischen Hochschule in Dresden zu erwerben; dazu noch weiter sieben Beilchen von Font am Neuenburger See und noch vier von dort, die nicht so ganz dem Typus gleichen. Mir stand von diesem welligen Nephrit also ein so grofses und ausgezeichnetes Material zur Verfügung, dafs ich eine erschöpfende Schilderung dieser Abart geben kann, die die bei weitem auffälligste und bedeutungsvollste aus Pfahlbauten ist. Ich habe eine sehr grofse Anzahl von Nephriten in eigenen und in Originalpräparaten Arzrunis und anderer Forscher untersucht und sonst sehr viel Gegenstände aus Nephrit gesehen, die wellige Struktur andeutungsweise oder stellenweise auch sonst beobachten können, aber wellige Nephrite in typischer Ausbildung durchaus nur unter den Pfahlbau-Nephriten gefunden. Die welligen Nephrite sind die charakteristischen für die Pfahlbauten, obgleich sie nur in geringer Anzahl vorkommen. Die Zeitschrift Globus hat vor kurzem Artikel gebracht über „das Ende der Nephritfrage“ und über „das wirkliche Ende der Nephritfrage“; diese über Gebühr und ohne wissenschaftliche Grundlagen aufgebauschte Frage wird ihr Ende erst finden, wenn ein Vorkommnis von solchem welligen Nephrit als Rohstoff nachgewiesen sein wird, das dem Pfahlbauer in irgend einer Weise zugänglich war. Meinungen, Vermutungen und durch Wortschwall verhüllte sachliche Unkenntnis sind am allerwenigsten geeignet, diese Frage zu beantworten.

Die Stücke welligen Nephrites aus dem Bodensee (und im grofsen und ganzen auch die aus dem Neuenburger See) zeigen von aufsen hellweingelbe bis lederbraune bis schwarzfleckige Farbe, im Innern der Beile ist die Farbe stets sehr licht, weifslich bis weingelb. Die braune bis schwarze Farbe der Aufsenseiten ist durch Markasit-Patina und deren Zersetzungsprodukt, Brauneisenstein, sekundär erzeugt. Die Imprägnation mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Markasit ist in diese Abart des Nephrites besonders tief eingedrungen; die Abart scheint ein besonders lockeres Gefüge gehabt zu haben, womit auch im Zusammenhange steht, dafs sie offenbar meist durch und durch in allerdings geringem Grade mürbe geworden sind. Die noch zähesten Stücke scheinen darauf hinzuweisen, dafs dieser Nephrit in ganz frischem Zustande eine ganz lichtgrünliche bis lichtgelblich- oder lichtgraulichgrüne Farbe besessen hat.

Die beistehende Abbildung in achtfacher Vergröfserung soll eine Vorstellung erleichtern, wie diese Nephrite mit blofsem Auge oder unter der Lupe im Stück aussehen können; allerdings wurde zur Abbildung ein besonders schönes Stück gewählt, an dem die feinen und langen parallelen Wellen durch die ebenso streifenweise vorhandene Eisenerz-Patina deutlichst hervortreten. Die Wellung ist bald sehr grob und mit blofsem Auge in schönster Weise zu beobachten, bald sehr fein, bald verlaufen lange Wellen streng parallel, bald bieten kürzere Wellen ein unruhigeres Bild dar. Meist verlaufen die Wellen im grofsen streng parallel und an den meisten Beilen von der Bahn zur Schneide. Die Wellenzüge können aber auch schräge über die Oberfläche der Beilchen verlaufen, da alle diese Nephrite, insbesondere die aus dem Bodensee, keine Spur einer Schieferung oder Spaltungsrichtung besitzen. Einige schweizer wellige Nephrite sind allerdings auch schiefrig; sie scheinen einen Übergang in die dünnschiefrigen Nephrite mit flaumiger Struktur darzustellen. Ich erwähnte schon, dafs wellige Struktur auch in kleinen Partien in sonst anders gearteten Nephriten vorkommt. Ich verzichte eben auf die Darlegung aller Einzelheiten, weil die Veränderlichkeit aller Nephrite gar sehr grofs ist.



Im Dünnschliff tritt die wellige Struktur bald schöner, bald weniger gut hervor als am Stück. Die Gröfse der Aktinolithelemente schwankt nicht unerheblich von einem Stück zum anderen; bei starker Vergröfserung findet man viele Stufen von flaumiger bis zu kleinflockiger Struktur. Wie dem auch sei, die nadelförmigen Aktinolithindividuen liegen derart, dafs sie wellige Züge bilden, indem sie streifenweise nach einer Richtung, streifenweise nach einer anderen Richtung angeordnet sind. Schliffe nach drei auf einander senkrechten Ebenen können nahezu das gleiche Bild ergeben. Stücke wie Dünnschliffe können gemasertem Holz täuschend ähnlich aussehen, natürlich abgesehen von den absoluten Gröfsenverhältnissen; der Vergleich ist auszuführen mit Holz, das nur durch wellige Biegung seiner Fasern, nicht auch durch anders gebaute Markstrahlen seine Maserung erhält. Man erhält weiter 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 hergezerrt denkt.

Die wellige Struktur ist mir von keinem einzigen Mineralaggregat bekannt; die Struktur eines fein gefältelten Phyllites weicht schon sehr erheblich ab von der des welligen Nephrites. Diese Wellung des Nephrites ist

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

sicher nicht die Folge gebirgsbildender Kräfte, nicht erzeugt durch nachträgliche Pressung eines anders aufgebauten Nephrites, sondern eine Folge von Krystallisationskräften bei der ersten Bildung des Nephrites. Ich habe den welligen Nephrit nicht verwachsen mit anders struiertem Nephrit gefunden, und ich vermute nur, dafs der wellige Nephrit kein Gesteins-Nephrit, sondern ein Gang-Nephrit ist, ein Nephrit von besonderer Struktur, der in gemeinem Gesteins-Nephrit steckt.

Damit stimmt überein, dafs der wellige Nephrit in weitaus den meisten Stücken ein ideal reiner Aktinolithfilz ist; nur in zwei oder drei Stücken fanden sich nicht allzu kleine, schon mit blofsem Auge sichtbare Körnchen von Brauneisenstein, sicher als Pseudomorphosen nach Eisenkies. In zwei kleinen Beilchen sind in dem einem ein grofser, im anderen mehrere kleine, aber immerhin noch 2 bis 3 mm im Durchmesser haltende scharf begrenzte Einschlüsse eines grobkörnigen Mineralgemenges, wahrscheinlich von Aktinolithsäulchen, enthalten. Eine genauere Bestimmung dieser sehr ungewöhnlichen und auffälligen Einschlüsse war mir nicht möglich, ich wollte es aber doch nicht unterlassen, sie zu erwähnen.

Im Rosgarten-Museum liegen einige Stücke, in denen L. Leiner ein Vorkommen von Nephrit in Serpentin erkannt zu haben glaubte; die Etiquetten lauten auf „Serpentin mit nephritischen Einschlüssen“ oder auf „Nephrit-Ausscheidung aus Serpentin“. Ich habe nicht um Überlassung der Stücke zur genaueren Untersuchung gebeten, weil ich überzeugt bin, dafs die betreffenden wenige Millimeter im Durchmesser haltenden, kräftig grünen Partien nichts anderes sind, als eines der eigentümlichen harten Serpentin-Mineralien wie Williamsit oder dergleichen. Kleine Partien von Nephritfilz in Serpentin oder in „Halb-Nephriten“, wie sie mir von anderswoher schon bekannt geworden sind, sehen sehr viel anders aus, oder sie sind ohne mikroskopische Untersuchung überhaupt nicht erkennbar. Ich habe ferner eine Menge von Beilen von Serpentin aus dem Bodensee wie aus dem Neuenburger See mikroskopisch untersucht, die mir irgendwie „verdächtig“ erschienen, aber in keinem habe ich Nephrit, nicht einmal Aktinolith gefunden. Durch unmittelbare Beobachtung ist also der geologische Zusammenhang der Pfahlbau-Nephrite mit Serpentinen noch nicht erwiesen. Die Nephrite der Pfahlbauten, insbesondere die des Bodensees, gleichen aber so sehr nach ihren Strukturen wie nach den in ihnen neben dem Strahlstein vorhandenen anderen Mineralien den Nephriten im südlichen Ligurien, dafs ich auch sie für in der Tiefe bei gebirgsbildenden Vorgängen durch hydrochemische Prozesse nephritisierte Serpentine und nephritisierte Ausscheidungen oder Neubildungen in Serpentin halten mufs.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 1906

Autor(en)/Author(s): Kalkowsky Ernst Louis

Artikel/Article: IV. Der Nephrit des Bodensees 1028-1044