

### Tafelerklärung.

Sämtliche Abbildungen sind nach Mikrotom-Längsschnitten des Fruchtknotens mittels des Abbeschen Zeichenapparates angefertigt. Fig. 8 und 9 sind bei einer 1700maligen Vergrößerung gezeichnet, alle übrigen bei 2200maliger. Für die Fixierung diente ein Chromessigsäuregemisch, für die Färbung das Flemmingsche Verfahren.

Fig. 1. Mikropyle mit zwei Pollenschläuchen.

Fig. 2. Teil des Fruchtknotenraumes mit vier Pollenschläuchen.

Fig. 3. Mikropyle mit einem verzweigten Pollenschlauch.

Fig. 4. Mikropyle mit drei Pollenschläuchen.

Fig. 5 und 5 a. Beide Abbildungen sind nach demselben Schnitt gezeichnet. Scheitelpartie des Embryosacks vor der Befruchtung. Links von der Eizelle die zweikernige generative Zelle. 5 a, die Eizelle von der Oberfläche gesehen.

Fig. 6. Scheitelpartie des Embryosacks vor der Befruchtung. Links von der Eizelle im ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches die zweikernige generative Zelle.

Fig. 7. Stadium vor der Befruchtung. Das ergossene Cytoplasma des Pollenschlauches und die zweikernige generative Zelle ist an der Oberfläche der Eizelle zu sehen.

Fig. 8 und 9. Moment der Befruchtung.

Fig. 10 und 10 a. Beide Abbildungen sind nach demselben Schnitt gezeichnet. Ein etwas späteres Stadium der Befruchtung. Eine überflüssige zweikernige generative Zelle rechts von der Eizelle. Im ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches Reste der zerstörten Kappe.

Fig. 11. Ein etwas späteres Stadium der Befruchtung. Rechts von der Eizelle im ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches eingeschleppte Teilchen der zerstörten Kappe und die überflüssige zweikernige generative Zelle.

Fig. 12 und 12 a. Beide Abbildungen sind nach demselben Schnitt gemacht. Ein noch späteres Befruchtungsstadium. 12 a, die obere Fläche der Eizelle mit der zweikernigen generativen Zelle und Tropfen des ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches.

Fig. 13 und 14. Eizelle von der Oberfläche gesehen; aus dem Embryosack nach der Befruchtung. In dem ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches die überflüssige zweikernige generative Zelle.

Fig. 15. Die Eizelle nach der Befruchtung. Rechts davon im ergossenen Cytoplasma des Pollenschlauches fortgeschleppte Teilchen der zerstörten Kappe.

Fig. 16 a, b, c, d, 17 a, b, c, d, 18. Schnitte von Pollenschläuchen mit zweikernigen generativen Zellen.

## Die prähistorischen Holzfunde des Hallstätter Ortsmuseums.

(Aus dem Hallstätter Museum, Nr. 8)

Von **Elise Hofmann** (Wien).

Die prähistorischen Grubenhölzer aus dem Hallstätter Heidengebirge entstammen der Mehrzahl nach dem Appold-Laugwerk, wenige Stücke dem Grüner-Werk. Es handelt sich um Axtstiele, Schaufelstiele, Teile von Schaufelblättern, von Balken und Holzlatten, auch um „Leuchtspäne“, welche noch die originale Bindung aus prähistorischer Zeit aufweisen. Auch eine vollkommen erhaltene ganze Schaufel aus dem Grüner-Werk ist unter den Fundstücken.

Dazu kommen noch Holzfunde der „Bergbetriebsleitung Hallstatt-Rudolfsturm“ und aus dem Privatbesitz des Herrn Dr. Friedrich Morton, Reste eines Axtbeiles sowie zwei einzelne Holzspäne.

Der Erhaltungszustand der Hölzer ist infolge der Konservierung durch das Salz vorzüglich, so daß keinerlei chemische Vorbehandlung zur mikroskopischen Präparation nötig war. Die Hölzer erscheinen von Salz durchsetzt und lassen sich mit dem Rasiermesser trefflich bearbeiten. Die histologischen Einzelheiten sind in allen Präparaten überaus klar, klarer als dies bei Schnitten von lebenden Hölzern der Fall ist, da sie keinerlei Zelleneinschlüsse mehr enthalten. So stellen die mikroskopischen Bilder der Grubenhölzer geradezu Schulbeispiele der Holzanatomie der betreffenden Hölzer dar. Die chemische Holzreaktion mit Salzsäure und Phloroglucin tritt bei einzelnen Hölzern noch auf, allerdings sehr schwach. Man beobachtet in diesen Fällen eine blaßrosa Färbung.

Die Fundstücke sind teils aus Nadelhölzern, teils aus Laubhölzern hergestellt, was stets mit ihrer Zweckbestimmung zusammenhängt.

Von Nadelhölzern finden sich *Abies alba*, die Tanne, *Taxus baccata*, die Eibe und *Picea excelsa*, die Fichte.

*Abies alba* kommt nur in Form von „Leuchtspänen“ vor. Eines der untersuchten Bündel solcher Leuchtspäne besteht durchwegs aus Spänen dieser Konifere, ein zweites enthält neben Tanne auch einen Span von Fichte und einen von Eibe. Das aus Tannenspänen bestehende vollkommen festgeschnürte Bündel (Nr. 109)<sup>1)</sup>, hat die meisten Späne an dem zugespitzten Ende etwas verkohlt. Da die Bindung noch prähistorisch ist, habe ich es vermieden, die Späne aus ihrer ursprünglichen Lage zu bringen und entweder von ihrer Außenseite präpariert oder aber von dem verkohlten Ende. Dabei konnte ich beobachten, daß die Gewebelemente der Kohlenteilchen ebenso klar erhalten waren, wie die des Holzes.

Der mikroskopische Querschnitt von *Abies alba* zeigt ein vollkommen gleichartiges Holz, bestehend aus fast viereckig erscheinenden Tracheiden und durchzogen von feinen Markstrahlbändern. Im mikroskopischen Radialschnitt erscheinen die Reihen parenchymatischer Markstrahlen in größter Klarheit. Man erkennt die einfachen Tüpfel in den Markstrahlzellen und die für *Abies* charakteristischen stark verdickten Zellwände. In den Längstracheiden sieht man hie und da Doppeltüpfel, eine Anomalie, die im allgemeinen heute bei *Abies* selten vorkommt. Es ist erwähnenswert, daß sich solche Doppeltüpfel, allerdings viel seltener als in diesem prähistorischen Holze, auch bei rezenter *Abies* finden,

<sup>1)</sup> Die Nummern 105, 109 und 110 sind abgebildet in A. Mahr, Die prähistor. Sammlungen des Museums zu Hallstatt (Wien 1914).

welche aus den Wäldern Hallstatts stammt<sup>1)</sup>. Der mikroskopische Tangential-schnitt durch *Abies* zeigt deutlich die einreihigen harzganglosen Markstrahlen.

*Abies* kommt im Fundmaterial von Hallstatt nur als Spanholz vor. Diese Verwendung ist eigenartig, wenn man bedenkt, daß die Tanne relativ wenig Harz enthält und man bisher annahm, daß es sich hier um „Leuchtspäne“ handle. Von solchen fördert man in erster Linie ziemlichen Harzgehalt. Es sind dies auch keine Leuchtspäne, sondern wir haben es hier mit einem Teil einer „Holzfackel“ zu tun, wie sie heute noch alte Ortsbewohner von Hallstatt herzustellen vermögen. Im Volksmunde werden diese Fackeln „Bucheln“ genannt. Zwecks Herstellung solcher Bucheln werden aus Tannenholz 1 m lange, 1 cm breite und ungefähr  $\frac{1}{2}$  cm dicke regelmäßige Späne geschnitten, oben und unten mit dünnen Gerten zu einem Bündel festgebunden. Das ganze wird an einer schützenden Hauswand längere Zeit getrocknet, bis die Bündel einen hohen Grad von Trockenheit erreicht haben. Eine solche Fackel brennt vorzüglich, wobei das ausgetrocknete Holz noch von der zwischen den Spänen hindurchstreichenden Luft in seiner Flammbarkeit unterstützt wird<sup>2)</sup>. Heute gilt Tanne als ein lebhaft brennendes und stark prasselndes Holz, dessen Brennwert aber dem der Fichte und Föhre nachsteht.

Der vorgeschichtliche Mensch hat diese Fackel mit Lindenbast festgebunden, wie die mikroskopische Untersuchung des Bindematerials um die beiden Fackelreste und des Ringes um einen Axtstiel lehrt. Ein mikroskopisches Präparat der Bindung zeigt deutlich die langen Bastzellen, an manchen Stellen das aus rechteckigen Zellen bestehende dickwandige Bastparenchym, ebenso in bester Erhaltung die Markstrahlhohlräume, welche den Bast ziemlich locker erscheinen lassen, wie dies für Lindenbast charakteristisch ist.

Es muß in der damaligen Zeit *Tilia* häufig in der Umgebung Hallstatts vorgekommen sein, da man alle Bindungen aus *Tilia*-Bast verfertigte. Heute trifft man die Linde in den Hallstätter Wäldern nur sehr vereinzelt an, wie überhaupt die Linde im Waldbild Mitteleuropas selten vorkommt, da sie forstwirtschaftlich nicht sehr hoch eingeschätzt wird.

Dies mag auch der Grund sein, warum man heute in Hallstatt die Anwendung des Lindenbastes nicht kennt, und dünne Gerten an seine

---

<sup>1)</sup> Ich verdanke Herrn Dr. Morton Proben von frischem Tannenholz, das er mir eigens für die histologische Untersuchung aus Hallstatt besorgte.

<sup>2)</sup> Näheres siehe: A. Mahr, Das vorgeschichtliche Hallstatt. Veröff. d. Vereines d. Freunde d. naturhistor. Mus. Wien, 1925.

Stelle setzt. Zur Zeit des prähistorischen Menschen hatte der Wald noch seine ursprüngliche Zusammensetzung, während er heute nach seiner forstwirtschaftlichen Wertung in seinem Bestande umgestaltet ist.

Ein Span einer solchen Fackel (Nr. 110)<sup>1)</sup> ist aus *Taxus baccata*, der Eibe, der völlig harzlosen Konifere hergestellt. Der mikroskopische Querschnitt zeigt ein überaus dichtgefügtes Holz, während im Radialschnitt die charakteristischen Spiralverdickungen in den Längstracheiden sowie die rein parenchymatischen Markstrahlen sichtbar sind. Im Tangentialschnitt sieht man die einreihigen Markstrahlen. Stellenweise finden sich im Tangentialschnitt die seltenen kleinen Tangentialtüpfel. Das Eibenholz wird heute hauptsächlich als feines Schnitzholz verwendet, seine Zähigkeit und Elastizität sind sehr geschätzt.

In einigen Stücken ist *Picea excelsa*, die Fichte, vertreten. Im mikroskopischen Radialschnitt kenntlich an den parenchymatischen und tracheidalen Markstrahlzellen — erstere mit einfachen, letztere mit behöften Tüpfeln — zeigt sie im Tangentialschnitt in den mehrreihigen Markstrahlen Harzkanäle und bei *Picea* noch seltener als bei *Taxus*, kleine Tangentialtüpfel, die in den vorliegenden Stücken von *Picea* in ganzen Ketten in den Längstracheiden sichtbar sind. Vielleicht handelt es sich auch bei dieser Häufung der Tangentialtüpfel um eine Standortsvarietät.

Aus Fichte ist ferner ein 40 cm langer Balken (Nr. 114) gefertigt, ebenso eine zugespitzte Holzlatte (Nr. 108) sowie ein Span aus der Fackel 110.

Das Fichtenholz, eine der wichtigsten einheimischen Holzarten, wird heute außer zu Hoch-, Wasser- und Erdbauten, auch zur Herstellung von Brettern und einfachen Geräten verwendet, wozu geringes Gewicht, Elastizität und Leichtigkeit der Bearbeitung führen.

Einige noch im Salzton in ihrer ursprünglichen Lage steckende Leuchtspäne aus dem Heidegebirge stammen von *Taxus baccata* und *Abies alba*. Von der ersteren ein einziger Span, von letzterer mehrere. Einige Späne sind verkohlt, doch sehr gut zu präparieren. An diesen, im Salzton kreuz und quer liegenden Stücken sieht man deutlich, wie überaus dünn die Späne geschnitten wurden, so dünn, daß sie sich biegen lassen.

Die Mehrzahl der vorhandenen Fundstücke, welche aus dem Appold-Werk und dem Grüner-Werk stammen, ist aus Laubholz gefertigt.

Eine vollständige Schaufel von vorzüglicher Erhaltung, aus dem Grüner-Werk herrührend (Schaufelblattbreite 23 × 19 cm, Stiel 28 cm), ist aus *Acer pseudoplatanus*, dem Bergahorn, gefertigt. Diese Holzart erkennt

<sup>1)</sup> Inventarnummern der einzelnen Stücke im Museum, Nr. 8.

man im mikroskopischen Radialschnitt an den durchschnittlich beiläufig 1 mm hohen Markstrahlen. Es ist ein im mikroskopischen Querschnitt überaus dichtes zerstreutporiges Holz mit zahlreichen feinen Markstrahlen; die Gefäße liegen oft zu zwei bis fünf in radialen Reihen und zeigen im radialen Längsschnitt sechsseitig abgeflachte Tüpfel und spiralförmige Verdickungsleisten. Die Holzzellen sind klein getüpfelt. Im mikroskopischen Tangentialschnitt erscheinen deutlich die zahlreichen Markstrahlbündel. Ahornholz ist sehr fein und zäh, schwer- aber gerad-spaltig. Für gewerbliche Zwecke kommt Bergahorn hauptsächlich wegen seiner weißen Farbe und seines Glanzes in Betracht. Daher fertigt man aus ihm heute gerne Gerätschaften, die im rohen Zustand verbleiben können. Auch der prähistorische Mensch mag aus gleichem Grunde das Ahornholz gewertet haben.

Auch das Bruchstück eines Schaufelstieles (Nr. 106) von  $2\frac{1}{2}$  cm Durchmesser und 46 cm erhaltener Länge ist aus Bergahorn gefertigt, ebenso ein dicker Prügel (Nr. 115), der wahrscheinlich von einer Verzimmerung stammt.

Schaufelblätter haben die Hallstätter Vorzeitmenschen auch aus *Fagus silvatica*, der Rotbuche, geschnitzt. So ist der rechte Teil eines Schaufelblattes (Nr. 100) erhalten und ein anderes Reststück eines Schaufelblattes (Nr. 101). *Fagus* erscheint im Mikroskop als ein im Querschnitt zerstreutporiges Holz, durchzogen von sehr feinen und sehr breiten echten Markstrahlen. In den Längsschnitten zeigen sich deutlich Tüpfelgefäße, mit einfacher und leiterförmiger Durchbrechung, mit den typischen breiten Markstrahlen im Radialschnitt, wie auch im Tangentialschnitt.

Außer den beiden Schaufelblattresten sind drei Teilstücke von Axtstielen erhalten, ebenfalls aus Rotbuche (Nr. 102, 104, 105).

Buchenholz ist ein festes, hartes und leicht spaltbares Holz, das man heute noch außer vielen anderen Verwendungsmöglichkeiten zur Herstellung von Gerätschaften benützt, hauptsächlich zu solchen, die Schlag und Stoß gut vertragen sollen. Daß auch die prähistorischen Menschen diese Eigenschaften kannten, ersehen wir daraus, daß sie Axtstiele und Schaufelblätter aus Rotbuche fertigten.

Ein aus dem Grüner-Werk stammendes, in drei Teilen vorhandenes Schaufelblatt (Gesamtbreite 25 cm, Länge 50 cm) erweist sich im Mikroskop als Holz von *Fraxinus excelsior*, der gemeinen Esche. Aus dem gleichen Holze besteht ein kreisrund profilierter Schaufelstiel von  $4\frac{1}{2}$  cm Durchmesser (Nr. 103), ebenso ein bis zum Blattansatz erhaltener Schaufelstiel von 67 cm Länge und 2 cm Durchmesser (Nr. 107).

*Fraxinus* ist ein im mikroskopischen Querschnitt ringporiges Holz, mit großen weiten Gefäßen im Frühholz und sehr wenigen kleinen

im dichten Herbstholz. Der Jahresring verläuft bei den vorliegenden Stücken sehr scharf. Die zahlreichen Markstrahlen sind fein. Im Radialschnitt sind die weiten Tüpfelgefäße, im Tangentialschnitt die Markstrahlspindeln deutlich zu beobachten. Besonders im Herbstholz sieht man längs der Gefäße und Markstrahlspindeln das aus dickwandigen perforierten Zellen gebildete Holzparenchym.

Das Eschenholz vereint große Zähigkeit mit großer Elastizität und dient heute vielseitiger Verwendung. Unter anderem wird es auch zur Herstellung von Werkzeugen, welche große Zähigkeit beanspruchen, benützt. In diesem Sinne haben es auch die vorgeschichtlichen Hallstattmenschen gebraucht.

Auch das grobfaserige und leicht bearbeitbare Holz von *Alnus glutinosa*, der Schwarzerle, findet sich in einem Schaufelstiel aus dem Grüner-Werke vor.

Es ist ein im mikroskopischen Querschnitt zerstreutporiges Holz mit feinen Markstrahlen. Die Gefäße erscheinen zu mehreren, in radialen Reihen angeordnet und zeigen ausschließlich leiterförmige Gefäßdurchbrechung, welche besonders in den Längsschnitten deutlich sichtbar ist. Es sind Tüpfelgefäße ohne Schraubenleisten. Die feinen Markstrahlspindeln sind im Tangentialschnitt gut zu beobachten.

Außer diesen, dem Museum gehörigen Funden, lagen mir noch Hölzer von der „Bergbaubetriebsleitung Hallstatt-Rudolfsturm“ zur Untersuchung vor.

Es handelt sich um die gleichen Hölzer wie bei den Museumsfunden. *Picea excelsa* findet sich als 14 cm langer daumendicker Ast und als 24 cm langer, an der Spitze schwach angekohlter Span. Ein zweiter solcher Span ist aus *Abies alba*, an einem Ende ebenfalls schwach angekohlt. Ein 7 cm langes Spanstück, ganz mit Malachit überzogen, ist aus *Taxus baccata*, der Eibe, hergestellt. Derartige Malachitüberzüge, welche auf die Verwendung von Kupfer deuten, finden sich an den Holzresten im Salzgestein überaus häufig, während reines Kupfer an den Hölzern nirgends vorkommt.

Aus *Taxus* geschnitzt ist ferner ein Teil eines Schaufelblattes. Es liegt hier eine sehr beachtenswerte Holzbildung vor, die sich schon äußerlich durch große Holzdicke und einen sehr nahen Verlauf der Jahresringe bemerkbar macht. Dieser Befund wird durch das Mikroskop bestätigt, welches im Querschnitt ein überaus dichtes, fast nur aus Herbstholz gebildetes Holz zeigt, während das Frühjahrsholz nur durch wenige Zellen angedeutet erscheint. Vielleicht könnte man hier annehmen, daß das Holz in einer Zeit kurzer Sommervegetationen und langer Winterperioden entstand, vielleicht aber haben wir es mit einem Krüppel-

wuchs zu tun oder einer Anomalie, wie sich überhaupt Besonderheiten<sup>1)</sup> im Holzbau in den Wäldern Hallstatts heute noch finden. Im mikroskopischen Radialschnitt erscheinen die Schraubenverdickungen in den Längstracheiden nur in Spuren angedeutet. Die Markstrahlen sind rein parenchymatisch. Im Tangentialschnitt läßt sich eine Besonderheit insoferne beobachten, als außer den einreihigen Markstrahlen auch kurze zweireihige vorkommen, eine Erscheinung, welche bei *Taxus* in der Literatur nicht vermerkt wurde und die ich an *Taxus* nie beobachten konnte.

Ein dicker, an dem einen Ende bearbeiteter, 16 cm langer Prügel besteht aus Holz von *Fraxinus excelsior*, der Esche. In diese Gruppe von Funden gehört auch ein Ring von Lindenbast, wie ich ihn bei den Museumsfunden bereits besprochen habe.

Aus dem Privatbesitz des Herrn Dr. Friedrich Morton lag mir ein Axtteil zur Untersuchung vor. Es ist dies wie die anderen besprochenen Axtreste aus *Fagus silvatica*, der Rotbuche. Aus dem gleichen Holze ist ferner ein schwach angekohlter Holzspan vorhanden, sowie ein solcher aus *Taxus*. Auch ein Bastring von *Tilia* gehört hierher.

Überblickt man die Holzfunde aus Hallstatt, so finden wir von Nadelhölzern *Abies alba*, *Picea excelsa* und *Taxus baccata* vertreten, von Laubhölzern *Acer pseudoplatanus*, *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior* und *Alnus glutinosa*.

*Abies alba* findet sich als Spanholz für die erwähnten Fackeln, *Taxus baccata* als Span und Material für ein Schaufelblatt, ist es doch eines der dichtesten Hölzer das sich zur Schnitzerei vorzüglich eignet und das heute noch in den Wäldern Hallstatts häufig vorkommt, ferner *Picea excelsa* als Holzlatte, als Balken und als Spanholz. Es ergibt sich aus dieser Aufstellung, daß die prähistorischen Hallstattmenschen *Abies* und *Picea* als Weichholz erkannten, *Taxus* aber als wertvolles Hartholz. Gerätschaften, welche Druck und Schlag aushalten mußten, fertigten sie aus Harthölzern wie *Acer*, *Fraxinus* und *Fagus*. Daraus können wir annehmen, daß man damals schon die wertvollen Eigenschaften der einzelnen Holzarten kannte und diese Kenntnis bei der Anfertigung von Holzgegenständen verwertete. Zur gleichen Erkenntnis der Holzverwertung im prähistorischen Hallstatt führt die Abhandlung von A. Burgerstein<sup>2)</sup> Die von ihm behandelten Hölzer gehören *Abies alba*, *Picea excelsa*, *Taxus baccata*, *Larix europaea* und *Pinus cembra* an, sowie den Laubhölzern *Fagus silvatica*, *Fraxinus excelsior*, *Alnus (glutinosa?)* und *Quercus* sp. Mit Ausnahme von *Larix*, *Pinus* und *Quercus* kommen die anderen oben genannten Hölzer auch bei den von mir untersuchten

<sup>1)</sup> Nach persönlicher Angabe Dr. F. Mortons.

<sup>2)</sup> Burgerstein A., siehe Literatur!

Funden vor, *Acer pseudoplatanus* nur bei letzteren. Die Verwertung der einzelnen Hölzer erfolgte nach den oben erwähnten Gesichtspunkten holztechnischer Kenntnisse. So findet sich Tanne hauptsächlich als Buchelholz, Fichte in Holzstücken und als Schlögel, Eibe als vielseitig behauene Stücke, während Buche in Form von Schaufeln und Schaufelresten, Axtstielen und Deckeln vorkommt, Erle in Form von Holzschüsseln erhalten ist und die Esche die Längsstützen für die Feltrangkörbe abgeben mußte. Aus Eiche ist nur ein einziger Deckel vorhanden.

Die Arbeit von O. Stapf<sup>1)</sup> führt als Werkhölzer Buche und Fichte, beide als Schachtzimmerung verwendet, an, ferner Tanne als Buchelspäne.

Ein Gleiches über die Kenntnis technischer Eigenschaften der Hölzer und ihre damit begründete Nutzung lehren auch die Pfahlbaufunde des Mondsees sowie anderer Pfahlbauten<sup>2)</sup>. Es dürfte demnach die Kenntnis holztechnischer Eigenschaften ein geistiges Kulturgut des prähistorischen Menschen gewesen sein, da das Holz eines der Urmaterialien der Menschheit darstellt, aus dem sie die verschiedensten Gerätschaften und Werkzeuge formte und so die Art der einzelnen Hölzer genau einschätzen lernte, lange bevor noch die Kenntnis des Metalles das Holz in den Hintergrund drängte.

Als Bindematerial verwendeten die Hallstätter durchwegs Lindenbast, dessen entsprechender Gebrauch heute in Hallstatt völlig in Vergessenheit geraten ist. Lindenbast war in prähistorischer Zeit im ganzen Gebiete des heutigen Salzkammergutes ein überaus geschätztes Material, wie dies aus der Verwertung des Bastes zu gröberen und feineren Geweben im Pfahlbau vom Mondsee hervorgeht. Er scheint dort die Stelle des Leines eingenommen zu haben, da sich nirgends Spuren einer Leinkultur zeigten, wie ich dies in der eben zitierten Abhandlung nachzuweisen versucht habe<sup>3)</sup>.

Bei Untersuchung der mikroskopischen Holzquerschnitte fallen die meist sehr scharfen Jahresringgrenzen auf, welche auf einen plötzlichen Klimawechsel zu schließen erlauben, d. h. auf einen ohne Übergang erfolgten Wechsel der Vegetationszeit zur Vegetationsruhe. Was die vorkommenden Holzarten selbst anbelangt, sind sie im heutigen Waldbilde von Hallstatt anzutreffen und sind es durchwegs Hölzer, welche an das Klima sehr bescheidene Ansprüche stellen und bis hoch in den Norden Europas hinaufreichen. Es dürfte in damaliger Zeit das Hallstattklima ein dem heutigen dort herrschenden Klima ziemlich gleiches gewesen

<sup>1)</sup> Stapf O., siehe Literatur!

<sup>2)</sup> Siehe E. Hofmann, Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten.

<sup>3)</sup> Sitzungsber. d. Ak. d. Wissensch. Wien, math.-naturwissensch. Kl., 1924.

sein, vielleicht nur mit etwas schärfer ausgeprägten und übergangslos erfolgten Winter- und Sommerzeiten.

Die vorbesprochenen Holzfunde stammen aus der Hallstattzeit, ungefähr aus dem ersten Jahrtausend vor Christi Geburt<sup>1)</sup>.

#### Literaturangaben.

- Stapf O., Die Pflanzenreste des Hallstätter Heidengebirges. Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Bd. 36 (1886).
- Sacken E. v., Das Grabfeld von Hallstatt in Oberösterreich und dessen Altertümer. Wien 1868.
- Unger F., Ueber die im Salzberge zu Hallstatt im Salzkammergut vorkommenden Pflanzentrümmer. Sitzber. d. Ak. d. Wissensch. Wien, Bd. 7 (1851).
- Burgerstein A., Mikroskopische Untersuchungen prähistorischer Hölzer. Annalen des naturhist. Hofmuseums Wien, Bd. 16, 1901.
- Mahr A., Die prähistorischen Sammlungen des Museums zu Hallstatt in „Materialien zur Urgeschichte Oesterreichs“ der Wiener Prähist. Ges. Wien, 1914. (Mit vielen Literaturangaben.)
- — Das vorgeschichtl. Hallstatt. (Veröff. d. Freunde d. Naturhist. Museums Wien, 1925.)
- Neger F. W., Grundriß der bot. Rohstofflehre. Stuttgart 1922.
- — Die Laubhölzer. Sammlung Göschen, 1920.
- — Die Nadelhölzer und übrigen Gymnospermen. Sammlung Göschen, 1919.
- Hempel G. und Wilhelm K., Bäume und Sträucher des Waldes. Wien 1893—1899.
- Wiesner J. v., Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1921.
- Hanausek T. F., Lehrbuch der technischen Mikroskopie. Stuttgart 1901.
- Hofmann Elise, Pflanzenreste der Mondseer Pfahlbauten. Sitzber. d. Ak. d. Wissensch. Wien, math.-naturwissensch. Kl., Abt. 1, Bd. 133, 9. Heft, Wien 1924.
- Gams H. und Nordhagen R., Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. München 1923.

## Beiträge zur Flora von Steiermark.

Von **Karl Fritsch** (Graz).

VI<sup>2)</sup>.

Obschon der vorliegende sechste Beitrag die ihm vorangehenden an Umfang erheblich übertrifft, enthält er doch wieder nur einen Teil der neuen Funde, welche mir in den letzten Jahren bekannt geworden sind. Die Verwertung des in Menge einlaufenden Materiales kann nur nach und nach erfolgen.

Besonders reichliche Beiträge hat in den letzten Jahren Herr Hofrat G. Toncourt geliefert. Er sammelt mit unermüdlichem Eifer

<sup>1)</sup> Nähere Zeitangaben siehe bei A. Mahr, Das vorgeschichtliche Hallstatt. Wie oben.

<sup>2)</sup> Die bisherigen Beiträge finden sich durchwegs in dieser Zeitschrift, u. zw.: I.: Jahrg. 1920, S. 225—230; II.: Jahrg. 1921, S. 96—101; III.: Jahrg. 1922, S. 200—206; IV.: Jahrg. 1923, S. 339—346; V.: Jahrg. 1925, S. 224—233.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [075](#)

Autor(en)/Author(s): Hofmann Elise [Elisabeth]

Artikel/Article: [Die prähistorischen Holzfunde des Hallstätter Ortsmuseums. 206-214](#)