Zeitschrift: Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte = Revue suisse d'art et d'archéologie = Rivista svizzera d'arte e d'archeologia = Journal of Swiss archeology and art history

Herausgeber: Schweizerisches Nationalmuseum

Band: 30 (1973)

Heft: 2

Artikel: Botanisch-holztechnologische Bemerkungen zu den Untersuchungen mittelalterlicher Skulpturen

Autor: Schweingruber, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-165973

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: 14.12.2025

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

Botanisch-holztechnologische Bemerkungen zu den Untersuchungen mittelalterlicher Skulpturen

von F. Schweingruber

Anläßlich einer Revision des Katalogs hölzerner Plastiken im Schweizerischen Landesmuseum wurden die Angaben über Holzarten auf mikroskopischer Basis überprüft. Dabei konnten sehr viele Fehlbestimmungen korrigiert werden. (Eine kunsthistorische Wertung und Vergleiche mit der Literatur wurden in der vorangehenden Arbeit von Claude Lapaire vorgenommen.)

I. Untersuchungsmethode

1. Probenentnahme

Nur in Ausnahmefällen standen für die Bestimmung größere Proben zur Verfügung, da – von wenigen Ausnahmen abgesehen – eine kunsthistorisch wertvolle Fassung den Holzkörper bedeckte. Unter Leitung der Restauratoren wurden Proben entnommen:

- An der rauh bearbeiteten, nicht gefaßten, gehöhlten Rückseite konnten kleine, zur Bestimmung gut geeignete Splitter entfernt werden. An solchen Stücken konnten alle Merkmale an anatomisch wichtigen Schnittrichtungen erkannt werden.
- Häufig ließen sich keine Splitter entnehmen. Deshalb wurden auf den meist ungefaßten Standflächen, in Schwundrissen, an schadhaften Stellen der Fassung mit Rasierklingen direkt an der Figur Mikroschnitte hergestellt. Da die Schnittentnahme meistens blind, d.h. in Unkenntnis der anatomischen Richtung erfolgte, mußten die typischen Holzmerkmale an mehreren Schnitten ermittelt werden.

2. Präparation

Die Schnitte wurden zur Entlüftung auf den Objektträger mit Alkohol (95 %) gebracht und anschließend analysiert. Nur in kritischen Fällen wurden sie mit Eau de Javelle gebleicht. Die Präparation und Bestimmung erfolgten anfänglich in unmittelbarer Nähe der Figuren, damit jederzeit Nachkontrollen durchgeführt werden konnten.

3. Holzartbestimmung

Bei der Bestimmungsarbeit standen die folgenden wissenschaftlichen Hilfsmittel zur Verfügung:

- eine Mikropräparatensammlung sämtlicher mitteleuropäischer Holzarten
- ein entsprechender mikrophotographischer Atlas
- ein Rand-Lochkartenschlüssel

Gattungen konnten in den meisten Fällen leicht erkannt werden. Da für den Historiker Artbestimmungen besonders bei Pappeln und Linden interessant wären, wurde

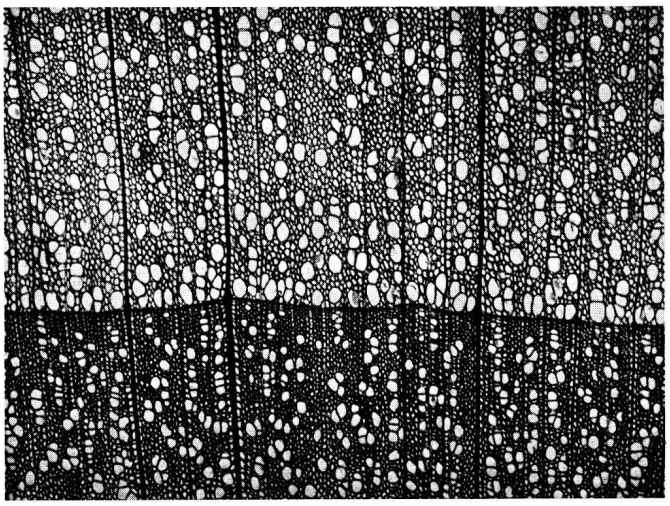

Abb. 1a Tilia platyphyllos. Querschnitt mit Jahrringgrenze. 90:1

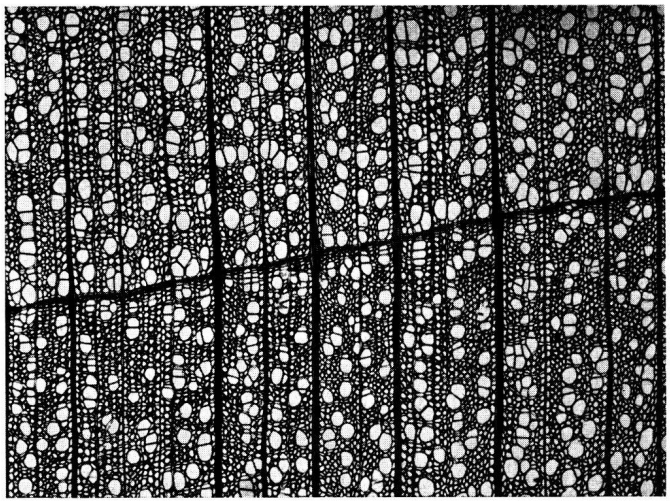

Abb. 1b Tilia cordata. Querschnitt mit Jahrringgrenze. 90:1

die Literatur nach diesem Gesichtspunkt geprüft. Die Pappelarten lassen sich nach Müller-Stoll und eigenen Beobachtungen holzanatomisch nicht differenzieren. Für die Lindenunterscheidung wurde rezentes Material älterer Stammteile (> 20 Jahre) aufbereitet und ausgewertet (Tilia platyphyllos 6 Proben, Tilia cordata 4 Proben).

Vorläufige Ergebnisse

Das einzig gut brauchbare Merkmal befindet sich auf den Querschnitten (Abb. 1):

Tilia platyphyllos besitzt ungefähr gleichviel mehrreihige wie einreihige Markstrahlen auf der Jahrringgrenze (Abb. 1a).

Tilia cordata besitzt mehr mehrreihige als einreihige Markstrahlen auf der Jahrringgrenze (Abb. 1b).

Negative Ergebnisse lieferten:
- Markstrahlhöhen (absolut und Zellenzahl)
- Markstrahlbreiten
- Markstrahlzellformen
- Anzahl abgeplatteter Zellen an der Jahrringgrenze
- Porengruppierung

Endgültige Ergebnisse werden später veröffentlicht.

II. Die ermittelte Artengarnitur

Tilia cordata cf.	Winterlinde	Hauptholzarten
Populus spec.	Pappel, Aspe, Espe	Hauptholzarten
Pinus cembra	Arve, Zirbe	Hauptholzarten
Tilia platyphyllos cf.	Sommerlinde	
Salix spec.	Weide	
Acer platanoides cf.	Spitzahorn	
Acer pseudoplatanus cf.	Bergahorn	
Juglans spec. *	Walnußbaum	
Ulmus spec.	Ulme	
Betula spec.	Birke	
Picea spec.	Fichte, Rottanne	
Abies spec.	Tanne, Weißtanne	

* Vom holztechnologischen wie vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus ist es nicht leicht verständlich, weshalb das heute in allen Schnitzwerkstätten so häufig verwendete Nußbaumholz damals so wenig Beachtung fand.

III. Ökologisch-pflanzengeographische Eigenheiten der Hauptholzarten

Pappeln Wir betrachten nur die drei in Mitteleuropa heute verbreiteten Arten: Populus tremula L. Zitterpappel, Aspe, Espe; Populus nigra L. Schwarzpappel; Populus alba L. Silberpappel

Charakterisierung der Arten

	P. nigra	*P. alba*	*P. tremula*
Ansprüche	Auf nassen, periodisch überschwemmten, lockeren, gut durchlüfteten, kalkhaltigen Sand- und Tonböden	Ähnlich wie P. nigra. Erträgt aber nur periodisch überschwemmte Böden. Erträgt oberflächliche Austrocknung	Sehr anspruchslose Art. Auf tonigen wie blockigen, nährstoffreichen wie nährstoffarmen, sauren (Moor) wie basischen Böden. Nur auf frischen Waldböden oder auf lehmigem, humosem Boden bei luftfeuchtem Klima bildet sie größere Stämme
Soziologische Stellung	Auenwälder Weichholzaue (Saliceto-Populetum)	Auenwälder Hartholzaue Im Mittelmeergebiet waldbildend (Populetum albae). Im Nebenbestand in den Eschen-Ulmen-Wäldern (Fraxino-Ulmetum)	Lichte Waldgesellschaften, Waldränder, Ödland, Steinschutthalden
Verbreitung	Eurasiatische Art Heute: Mittel-, Süd- und Osteuropa, Nordafrika, östlich bis Westsibirien. Die Art wird vielfach angepflanzt Früher: Das Indigenat in Mitteleuropa ist fraglich. Vermutlich ist die Art nur in den wärmeren Abschnitten der Donau, des Rheins, des Mains usw. heimisch	Eurasiatische Art Wie P. nigra Früher: In der Schweiz in den Kantonen Wallis und Tessin. Außerhalb der Schweiz im Südtirol, an den großen Flüssen wie Donau, Mur, Drau usw. Badisches Rheingebiet	Eurasiatische Art In ganz Europa bis Nordkap. In Südeuropa und Nordafrika nur in den Gebirgen. Östlich bis Japan. Die Art hat die letzte Eiszeit möglicherweise in nordalpinen Refugien überdauert
Verbreitungsschwerpunkt	Vor allem in den Stromtälern des Mittelmeergebiets und des Vorderen Orients	Wie P. nigra; sie ist auch in Ungarn bestandesbildend	Im östlichen Europa (Polen, Baltikum). Dort tritt sie hochwüchsig teils rein, teils in Gesellschaft von Birken und Erlen auf

Charakterisierung der Arten

Höhenlage	Kollin bis montan	Wie P. nigra	Kollin, montan, subalpin
Bemerkungen	Das Holz der Pyramidenpappel ist zur Statuenherstellung wegen der Spannrückigkeit nicht geeignet		In Mitteleuropa bildet die Aspe nur Vor- oder Unterholzbestände. Nur ausnahmsweise entstehen größere Stämme

Linden

Wir betrachten nur die zwei in Mitteleuropa heimischen Arten: Tilia platyphyllos Miller Sommerlinde
Tilia cordata Scop. Winterlinde

Charakterisierung der Arten

	T. platyphyllos	*T. cordata*
Ansprüche	Sie bevorzugt luft- und bodenfeuchte Standorte. Sie steht in ihren Ansprüchen nahe der Buche und dem Bergahorn Ozeanische Tendenz	Sie erträgt größere Trockenheit. Sie steht mit ihren Ansprüchen nahe der Traubeneiche, der Hainbuche und dem Spitzahorn Kontinentale Tendenz
Soziologische Stellung	Lindenmischwälder der inneralpinen Föhngebiete Lindenmischwald Ahornschluchtwald	Vorwiegend in trockenen Ausbildungen des Eichen-Hainbuchen-Waldes
Verbreitung	Mittleres und südliches Europa Südgrenze: Zentralspanien, Korsika, Süditalien Nordgrenze: Nahe mitteldeutsche Gebirgsschwelle (fehlt praktisch in Polen und der ungarischen Tiefebene) Optimum: Ukraine, Wolhynien (Kiew)	Europa Südgrenze: Nordspanien, Südfrankreich, Mittelitalien, Nordgriechenland, Istanbul Nordgrenze: Mittelschottland, Südskandinavien, Ural Optimum: Baltikum, Polen
Schwerpunkt	In Mitteleuropa: Ziemlich verbreitet im Jura, den nördlichen Randalpen und dem Mittelland (in Deutschland spärlich)	In Mitteleuropa: Mittel- und Süddeutschland In den Alpen nur in wärmeren Lagen (Trockentäler, Jura-Südhang)
Höhenlage	Ebene bis obere montane Stufe	Ebene bis untere montane Stufe

Bastarde der beiden Arten sind nicht selten. Da wir die holzanatomischen Charakteristika derartiger Typen nicht kennen, deuten wir bei der Namengebung mit cf. die Zugehörigkeitstendenz an.

Pinus cembra Arve, Zirbe

Die eurasiatische Art besitzt in Europa ein kleines Teilareal. Als Gebirgsbaum ist sie in den Alpen vorwiegend im südwestlichen und mittleren Teil verbreitet (E-Grenze in Kärnten). In den kontinentalen Gebieten der Alpen bildet sie die Waldgrenze.

Weitere Arten

Da andere Arten in der Holzartengarnitur der Statuen eine unbedeutende Rolle spielen, verzichten wir auf eine Darstellung. Alle vorkommenden Arten besitzen in Mitteleuropa weiteste Verbreitung.

IV. Technologische Eigenschaften der Hauptholzarten Pappel, Linde und Arve

(es werden nur die in der damaligen Schnitzpraxis bedeutsamen Hölzer erwähnt)

1. Allen Arten gemeinsam ist:

- Gute Schnitzbarkeit, weil innerhalb des astfreien Holzkörpers nur geringe Dichteunterschiede bestehen (geringe Frühholz-Spätholz-Kontraste)
- relativ weich und leicht
- die Hölzer trocknen rasch und gut
- gut getrocknet, reißt das Holz kaum mehr auf; Risse bleiben meistens oberflächlich
- die Oberflächen können gut ausgeebnet werden
- Leime, Lacke und Farben haften gut
- Schrauben und Nägel halten gut

V. Konstruktion der Figuren

Obwohl fünf Grundtypen realisiert sind (Abb. 2), dürfte der Konstruktionstyp im Normalfall keine große praktische Bedeutung gehabt haben, weil der Schnitzer für Plastiken nur trockenes, d.h. bereits geschwundenes Holz verwendet hat. Üblicherweise waren die Figuren nach ihrer Fertigstellung in den sakralen Räumen keinen extremen Feuchtigkeitsunterschieden ausgesetzt. Demnach

2. Gattungseigenschaften

	Pappeln	*Linden*	*Arve*
Farbe, Textur	Anfänglich gelblich-weiß; hellgrau nachdunkelnd; matt, Reifholz Markstrahlen nicht erkennbar	Weiß-gelblich; blaßbraun-rötlich nachdunkelnd, Reifholz Markstrahlen im Radialschnitt als feine glänzende Spiegel erkennbar	Splint gelbweiß; Kern braun-rötlich; braun nachdunkelnd Wie Linde
Geruch	Säuerlich	Angenehm (Lindenholzgeruch)	Harzig
Dichte	0,38–0,60 Durchschnitt 0,44	0,40–0,60 Durchschnitt 0,55	0,36–0,60 Durchschnitt 0,44
Stämme	Zitterpappel bis 100 cm ⌀ oft kernfaul Schwarz- und Silberpappel bis 200 cm ⌀ und 15 m hoch, astfrei	Bis 150 cm ⌀	Bis 100 cm ⌀
Besonderheiten	Brüchiger als Linde; Oberflächen werden durch Bearbeitung mit unscharfen Werkzeugen «lederig, filzig», Werkzeuge werden rasch stumpf	In der Schnitzpraxis besser geeignet als Pappelholz	Nach Fankhauser 1916: im Tirol (Grödnertal) Hauptmaterial zur Herstellung von bemalten Heiligenfiguren, Altären usw.
Artunterschiede	Die Hölzer der verschiedenen Arten sind in ihren Eigenschaften sehr ähnlich. Es bestehen geringe Farbdifferenzen In systematischer wie holztechnologischer Hinsicht steht das Weidenholz dem der Pappel nahe. Das Weidenholz besitzt einen rötlichen Kern	Wie Pappel Das Holz von Tilia cordata ist wenig schwerer als das von T. platyphyllos. Es wird heute von den Schnitzern bevorzugt	Das Holz der Wald- und Bergföhre wird der hohen Harzgehalte wegen nicht verwendet.

konnte das Holz weder schwinden noch quellen. Die drei Hauptholzarten wurden sicher nicht nach diesem Gesichtspunkt ausgewählt, denn nur das Arvenholz schwindet von Natur aus relativ weniger, wogegen Pappel- und Lindenholz ihre Form stark verändern.

Die Konstruktionstypen

a) Weitaus die meisten Figuren sind rückseitig ausgehöhlt, womit das Gewicht der Figur beträchtlich reduziert wird (Abb. 2a).

Typ A Vom technischen Standpunkt aus ist es die beste Form. Sie ist bei ungefähr 90 % aller, selbst bei den flachen, Altarfiguren realisiert. Solche Holzkörper verformen sich kaum, da jede Stelle in der Figur senkrecht zu den Jahrringen orientiert ist. Die Plastik zieht sich bei extremer Austrocknung gesamthaft zusammen, ohne dabei die Form unregelmäßig zu verändern. Die Bevorzugung dieses Konstruktionstyps mag einerseits ihren Grund darin haben, daß die damaligen Künstler die negativen Schwindungseigenschaften des Holzes kannten und anderseits – es ist vermutlich der Hauptgrund – wohl wußten, daß der Arbeitsaufwand bei einer solchen Konstruktion geringer ist als bei einer anderen.

Typ B Dieses Prinzip ist selten verwirklicht worden. Bei extremer Austrocknung, bzw. Durchfeuchtung, müßten sich die ungleichen Schwindmaße des Holzes in radialer und tangentialer Richtung bemerkbar machen. Dabei würde die Plastik in ihrer ursprünglichen Form verändert. Die Fassung würde dabei beschädigt.

b) Sehr wenige, eher kleinere Figuren sind vollholzig (Abb. 2b). Es besteht die Gefahr, daß die Holzkörper aufreißen. An den vollholzigen Stellen aller Figuren – es ist meistens der Kopf – ist das Holz radial vom Mark weg aufgespalten.

VI. Zusammenfassung und Ausblick

Die hölzernen Plastiken sind vorwiegend aus Winterlinden- und Pappelholz hergestellt. Arven-, Weiden- und Nußbaumholz sind selten. Weitere Arten treten sehr spärlich auf.

Der Schwerpunkt der Pappelverbreitung liegt im südlichen und östlichen Europa, derjenige der Winterlinde im östlichen Europa. Im engeren Gebiet ist letztere vorwiegend in Süddeutschland heimisch. Nur die schnitztechnisch vorzüglichen Arten wurden regelmäßig verwendet.

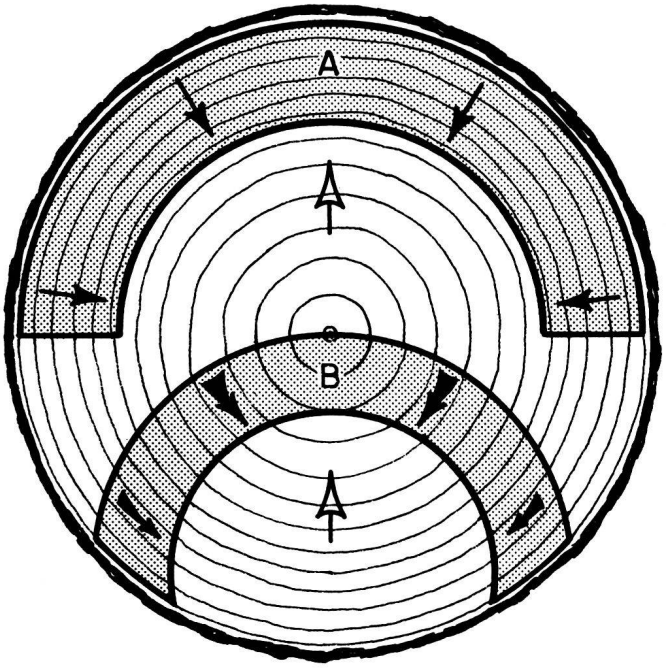

Abb. 2a Lage der Figuren im Baumstamm. Ansicht der Standfläche. Rückseitig gehöhlte Figuren
A: Rückseitig ausgehöhlter Hälbling mit geringen formverändernden Kräften. Die Figur blickt gegen die Rinde
B: Aus einem Hälbling herausgearbeitete, rückseitig gehöhlte, zum Mark blickende Figur. Die Schwindungskräfte im Holz können die Form verschieden stark verändern
(Die schwarzen Pfeile deuten die Schwindungsintensität an)

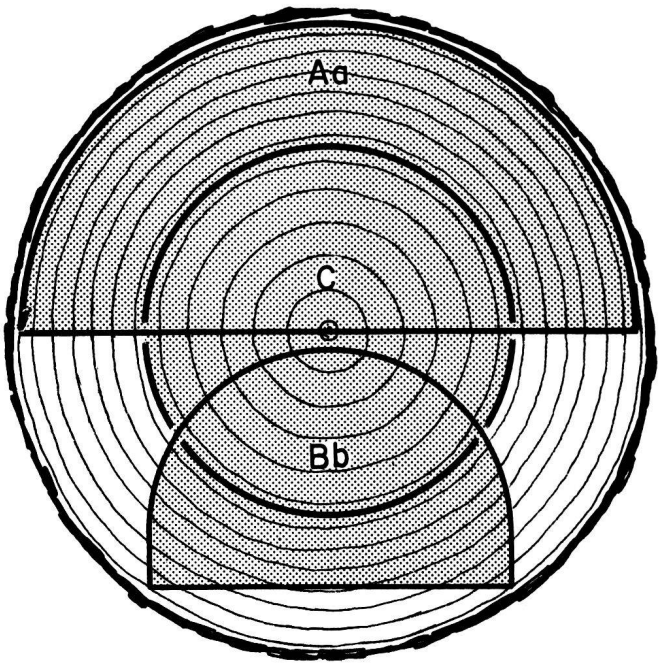

Abb. 2b Lage der Figuren im Baumstamm. Ansicht der Standfläche. Vollholzige Figuren
Aa: Hälbling. Die Figur blickt gegen die Rinde
Bb: Aus einem Hälbling herausgearbeitete, zum Mark blickende Figur
C: Aus einem ganzen Stamm herausgearbeitete Figur

Meistens ist die technologisch bestmögliche Lage der Figur im Baumstamm verwirklicht worden.

Die sich abzeichnenden Ergebnisse ermutigen uns, weitere holztechnologische Arbeiten in den Dienst der Kulturgeschichte zu stellen. Untersuchungen an Plastiken aus geschlossenen Kunstwerken, anderen geographischen Räumen und anderen Zeiten sind in naher Zukunft durchzuführen.

Nach intensiver Grundlagenforschung in der Dendrochronologie lassen sich möglicherweise etliche Figuren absolut auf das Jahr genau datieren.

LITERATUR *

a) Holztechnologische Literatur

BEGEMANN, H. F.: *Lexikon der Nutzhölzer.* 5 Bde. Mering bei Augsburg 1963 ff.

FANKHAUSER, F.: *Das zur Holzschnitzlerei in alter und neuer Zeit verwendete Holz.* Schweiz. Z. Forstwes. *67*, 41–53 (1916).

KOLLMANN, F.: *Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe*, Bd. I. Berlin/Göttingen/Heidelberg 1951.

KNUCHEL, H.: *Das Holz.* Aarau und Frankfurt a. M. 1954.

MÜLLER-STOLL, R./SÜSS, H.: *Der Gehölzbestand der Auenwälder nach subfossilen Holzresten aus holozänen Sedimenten mitteldeutscher Flußauen.* Kulturpfl. *14*, 201–233 (1966).

TRENDELENBURG, R./MEYER-WEGELIN, H.: *Das Holz als Rohstoff.* 2. Aufl., München 1955.

b) Vegetationskundliche, systematische Literatur

BARBEY, A.: *Die Pappel. Ihre Nützlichkeit und die Ausdehnung ihres Anbaus in der Schweiz.* Bern 1947.

ELLENBERG, H.: *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.* Stuttgart 1963.

HEGI, G.: *Flora von Mitteleuropa.* München 1909 ff.

HESS, H. E./LANDOLT, E./HIRZEL, R.: *Flora der Schweiz.* Basel und Stuttgart 1967.

* Im Text werden die Autoren der zusammenfassenden Werke nicht zitiert.