

WerkHolz

Eigenschaften und historische Nutzung 60 mitteleuropäischer Baum- und Straucharten

“Holz, welches nicht zum Brennen, sondern zu
allerlei anderen Dingen verbraucht wird.”

Krünitz 1773-1858
Oeconomische Encyclopädie



Michael Grabner



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Materialwissenschaften und Prozesstechnik
Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe
Konrad Lorenz-Straße 24
A - 3430 Tulln an der Donau
michael.grabner@boku.ac.at

Unter Mitarbeit von:

Thomas Anderl, Erasmus Berger, Lena Binder, Olaf Bockhorn, Josef Bodner, Bernadette Brandstätter, Gerhard Emsenhuber, Daniel Fahrer, Bernhard Hager, Josef Fellner, Roland Funk, Ernst Gautsch, Samuel Geiger, Max Grabner, Tatjana Gvozdenovic, Jakob Hammerl, Maximilian Hartt, Clemens Huber, Hannes Jansch, Elke Kainz, Jan Kerbl, Veronika Knoblich, Johannes Konnerth, Simon Kreitner, Michael Krumay, Lukas Kurz, Konrad Mayer, Sebastian Nemestothy, Marco Neubrand, Sylvie Niklasová, Lisa Platzer, Andreas Pongruber, Alexander Poppe, Michael Posch, Dejan Rodic, Philip Rogi, Michael Schöfmann, Lukas Schrammel, Helga Seidelmann, Isabel Seisenbacher, Lukas Sevcik, Tobias Steiner, Felix Steinert, Lukas Steininger, Robert Stingl, Filip Szmid, Thomas Ters, Katharina Tuschl, Elisabeth Wächter, Johannes Wallisch, Andrea Weber, Gerald Weiss, Markus Wiklicky, Stefan Wolf

Mit Unterstützung von:

Forstbetrieb Esterházy, Forstamt und Landwirtschaftsbetrieb der Stadt Wien (MA 49), die Wiener Stadtgärten (MA 42), Gemeinde Mödling, Schöffel-Verein Eichkogel, Forstverwaltung Schloss Grafenegg, Johann Kiessling

Es werden Ergebnisse der Projekte FWF TRP21-B16 „Historische Holzverwendung“, SPA04-188 „Wald-Holz-Werkstoff“ und SPA 05-013 „Wert-Holz“ dargestellt.



bmwfw

Wert-Holz und Wald-Holz-Werkstoff sind Projekte durchgeführt im Rahmen des Förderprogramms Sparkling Science, gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.

Coverfoto: Detail einer „Putzmühle“ im Waldbauernmuseum Gutenstein, Markt 31, A - 2770 Gutenstein, www.waldbauernmuseum.at

© 2017 Verlag Dr. Kessel
Eifelweg 37
D-53424 Remagen-Oberwinter

Tel.: 0049-(0)2228-493
Fax: 0049-(0)2228-1024877
E-Mail: nkessel@web.de

Website:
www.verlagkessel.de
www.forstbuch.de
www.forestrybooks.com

ISBN: 978-3-945941-24-9

Vorwort des Autors

Zur Entstehung des Buches

Im Zuge von Beprobungen zur dendrochronologischen Datierung historischer und prähistorischer Holzsubstanz hat man regelmäßig zu „altem Holz“ Kontakt. Durch diesen Bezug liegt eine weitreichendere Auseinandersetzung mit dem umfassenden Themenfeld der „historischen Holzverwendung“ nahe. Historische Holzverwendung ist neben Konstruktionsarten und Bearbeitungstechniken vor allem durch die Frage der Holzartenauswahl geprägt. Welche Holzart wurde für welchen Einsatz herangezogen? Dadurch entstand schon vor langer Zeit das Interesse an der sogenannten Holzartenlehre.

Erste Schritte wurden durch Arbeiten von Studierenden (Diplomarbeiten, Bachelorarbeiten) seit dem Jahr 2004 gesetzt. In einem ersten Projekt (Österreichischer Wissenschaftsfonds FWF TRP 21-B16 „Historische Holzverwendung in Österreich“, 2010-2013) konnten durch umfangreiche Holzartenbestimmungen 48 Holzarten in Österreichs Museen nachgewiesen werden. Diese Arbeiten wurden in einem anschließenden Projekt (Österreichisches Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Sparkling Science, SPA04-188 „Wald-Holz-Werkstoff“, 2012-2014) fortgeführt und vertieft. Gleichzeitig konnte die Suche nach historischer Literatur intensiviert werden. Weitere Arbeiten von Studierenden halfen Daten zu sammeln – vor allem im Bereich der Charakterisierung. Durch ein weiteres Sparkling Science Projekt (SPA05-013 „Wert-Holz“, 2014-2017) war es möglich die Datensätze zusammenzuführen, die umfangreichen Charakterisierungen und Literaturanalysen weiter auszubauen, abzuschließen und mit diesem Buch zu beginnen.

Sparkling Science

„Sparkling Science“ ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, bei welchem wissenschaftliche Nachwuchsförderung auf moderne und unkonventionelle Weise forciert wird. In den „Sparkling Science“-Projekten arbeiten Wissenschaftler/innen Seite an Seite mit Schüler/innen an aktuellen Forschungsfragen. Innerhalb des Projektes „Wert-Holz“ konnten 25 Schülerinnen und Schüler 10 Maturaarbeiten an der höheren Abteilung für Holztechnik der HTL Mödling und der höheren Bundeslehranstalt für Forstwirtschaft Bruck an der Mur ablegen. Die in den Arbeiten erstellten Daten waren ein wichtiger Baustein zur Fertigstellung dieses Buches.

Dank

Es waren sehr viele Institutionen, Personen, Unternehmen und Fördergeber bei diesem Vorhaben involviert – denen ich hiermit sehr großen Dank aussprechen möchte (siehe mitwirkende Personen und Unterstützer im Impressum des Buches). Ich möchte jedoch Konrad Mayer für seine Arbeit im Projekt Wert-Holz als auch bei der Erstellung dieses Buches herausstreichen und ihm ganz besonders danken. Die Datenbewältigung, die Abbildungen sowie auch sehr viele der Texte sind ihm zu verdanken. Des Weiteren möchte ich Andrea Weber (geb. Klein) meinen Dank für viele Daten und Textbausteine aussprechen.

Ich möchte an dieser Stelle auch meinen ehemaligen Vorgesetzten und Mentoren danken, dass sie mich in diese Richtung geleitet und unterstützt haben – Gottfried Halbwachs und Rupert Wimmer. Ich widme daher dieses Buch dem leider bereits verstorbenen Friedl Halbwachs.

Michael Grabner

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Autors	3
Einleitung	6
Die Datenbasis	9
Prüfgrößen und Methoden	10
Dichte (Roh- und Darrdichte)	10
Biegefestigkeit.....	11
Biege-Elastizitätsmodul	13
Druckfestigkeit.....	13
Zugfestigkeit	14
Bruchschlagarbeit	14
Quell- und Schwindverhalten	16
Härte	17
Abrasion	18
Gleitreibung (im Hinblick auf die Eignung als Werkzeugstiel)	18
Faserlänge und Tracheidenlänge.....	21
Schallgeschwindigkeit	21
pH-Wert.....	22
Extraktstoffgehalt.....	22
Ligningehalt.....	23
Brennwert.....	24
Relative Schutzwirkung bei Erdkontakt.....	24
Literaturanalyse.....	24
Untersuchungen in Museen	25
Zitierte Literatur und Normen	25
Holzartenportraits	29
Nadelhölzer	32
<i>Abies alba</i> (Tanne)	32
<i>Juniperus communis</i> (Wacholder).....	34
<i>Larix decidua</i> (Lärche)	36
<i>Picea abies</i> (Fichte)	38
<i>Pinus cembra</i> (Zirbe).....	40
<i>Pinus sylvestris</i> (Weißkiefer).....	42
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Douglasie).....	44
<i>Taxus baccata</i> (Eibe).....	46
Laubhölzer	48
<i>Acer pseudoplatanus</i> (Berg-Ahorn).....	48
<i>Aesculus hippocastanum</i> (Rosskastanie)	50
<i>Ailanthus altissima</i> (Götterbaum)	52
<i>Alnus glutinosa</i> (Erle)	54
<i>Amelanchier ovalis</i> (Felsenbirne).....	56
<i>Berberis vulgaris</i> (Berberitze).....	58
<i>Betula</i> spp. (Birke).....	60
<i>Buxus sempervirens</i> (Buchsbaum)	62
<i>Carpinus betulus</i> (Hainbuche).....	64
<i>Castanea sativa</i> (Edelkastanie)	66
<i>Colutea arborescens</i> (Gelber Blasenstrauch).....	68

<i>Cornus mas</i> (Dirndl, Kornelkirsche)	70
<i>Cornus sanguinea</i> (Hartriegel)	72
<i>Corylus avellana</i> (Hasel)	74
<i>Crataegus</i> spp. (Weißdorn)	76
<i>Euonymus europaeus</i> (Spindelstrauch)	78
<i>Fagus sylvatica</i> (Buche)	80
<i>Frangula alnus</i> (Faulbaum)	82
<i>Fraxinus excelsior</i> (Esche)	84
<i>Hippophae rhamnoides</i> (Sanddorn)	86
<i>Ilex aquifolium</i> (Stechpalme)	88
<i>Juglans regia</i> (Walnuss)	90
<i>Laburnum anagyroides</i> (Goldregen)	92
<i>Ligustrum vulgare</i> (Liguster)	94
<i>Lonicera</i> spp. (Heckenkirsche)	96
<i>Malus</i> spp. (Apfel)	98
<i>Morus</i> spp. (Maulbeere)	100
<i>Platanus</i> spp. (Platane)	102
<i>Populus</i> spp. (Pappel)	104
<i>Prunus armeniaca</i> (Marille)	106
<i>Prunus avium</i> (Vogelkirsche)	108
<i>Prunus domestica</i> (Zwetschke)	110
<i>Prunus mahaleb</i> (Steinweichsel)	112
<i>Prunus padus</i> (Traubenkirsche)	114
<i>Prunus spinosa</i> (Schlehdorn)	116
<i>Pyrus</i> spp. (Birne)	118
<i>Quercus</i> spp. (Eiche)	120
<i>Rhamnus cathartica</i> (Kreuzdorn)	122
<i>Robinia pseudoacacia</i> (Robinie)	124
<i>Rosa canina</i> (Hundsrose)	126
<i>Salix</i> spp. (Weide)	128
<i>Sambucus nigra</i> (Holler, Holunder)	130
<i>Sorbus aria</i> (Mehlbeere)	132
<i>Sorbus aucuparia</i> (Vogelbeere)	134
<i>Sorbus domestica</i> (Speierling)	136
<i>Sorbus torminalis</i> (Elsbeere)	138
<i>Staphylea pinnata</i> (Pimpernuss)	140
<i>Syringa vulgaris</i> (Flieder)	142
<i>Tilia</i> spp. (Linde)	144
<i>Ulmus</i> spp. (Ulme)	146
<i>Viburnum lantana</i> (Wolliger Schneeball)	148
<i>Viburnum opulus</i> (Gemeiner Schneeball)	150
Literaturverzeichnis	152
Quellen der Analyse historischer forst- und holztechnologischer Literatur	152
Quellen der Analyse volkskundlicher Literatur	156

Einleitung

Holz war und ist ein elementarer Naturrohstoff – selbst heute steigt der jährliche Bedarf weltweit noch immer an. Holz war über Jahrtausende der wichtigste Brenn-, Bau- und Werkstoff, dazu der Grundstoff für Vorläufer der chemischen Industrie (Radkau 2007). Die Nutzung von Holz hat aber auch eine ausgeprägte kulturhistorische Dimension mit großer zeitlicher Tiefe. So gehört Holz seit über 400 000 Jahren – seit der archäologisch belegten Verwendung von Werkzeugen und Brennholz (Speere aus Schöningen, Deutschland; Thieme 1997) – zu den wichtigsten Rohstoffen, die die Menschheit begleitet haben (Begemann 1977, Ziethen 2000, Radkau 2007, Wegener 1999). Holz bleibt als organisches Material nur in komplett trockener Umgebung oder unter Wasser über sehr lange Zeiträume erhalten. So sind frühe Zeugen der Holzverwendung relativ selten zu finden. Seit Urzeiten hat sich die Geschicklichkeit der Menschheit durch die Arbeit mit Holz entwickelt (Radkau 2007, Reschreiter et al. 2013). Noch vor wenigen Jahrzehnten wusste jedes Kind, aus welchem Holz Pfeil und Bogen geschnitzt werden mussten und welches Holz die besten Pfeifen lieferte. Jeder Handwerker und jeder Bauer war Experte in Sachen Holz (Klein 2015). An manchen Höfen waren die Arbeiten des Bauern durch sein hohes handwerkliches Geschick kaum von denen eines professionellen Handwerkers unterscheidbar (Moser 1949). In handwerklichen Berufen, wie dem des Müllers, wurde von den Meistern verlangt, dass sie mit dem Werkstoff Holz fachmännisch umgehen konnten, um Reparaturen selbst durchführen zu können. So wurden auch hölzerne Hilfsmittel der Arbeit normalerweise von den Handwerkern gefertigt, die sie brauchten (Radkau und Schäfer 1987).

Eisen und Metalle waren ein Zeichen von Wohlstand und für die ländliche Bevölkerung kaum leistbar (Blau 1917). Holz war der Werkstoff, der sich durch seine große Verbreitung und seine verhältnismäßig einfachen Gewinnungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten gegenüber anderen Werkstoffen auszeichnete (Gayer 1939). Die Menschen waren darauf angewiesen, alle Bedarfsfälle mit Holz zu befriedigen. Der

Dachstuhl und im Blockbau auch die Wände, das Geschirr, die Möbel, die Arbeitsgeräte und die Haushaltsgeräte waren zum großen Teil aus Holz hergestellt. Sogar Gerätschaften, die heute aus Metallen hergestellt werden, wie Maschinenteile, Wellen, Achsen, Zahnräder, wurden aus Holz gefertigt. Darum galt auch der Maschinenbau im 18. Jahrhundert als Zweig der Zimmermannskunst (Fuchs 2012). Unterschiedliche Teile eines Geräts waren diversen Beanspruchungen ausgesetzt – genauso vielfältig war auch die Holzartenauswahl. Alexander Pez erwähnt 1899, dass der Kärntner Bauer noch mindestens zwölf verschiedene Holzarten in seiner Wirtschaft verwendet (in Blau 1917) und Josef Blau zählt gar 27 Holzarten in nur einem böhmischen Hauswesen (Blau 1917). In österreichischen Museen konnten insgesamt 48 Holzarten nachgewiesen werden (Klein 2015, Klein et al. 2016). Heute werden viele dieser Holzarten – Großsträucher und Kleinbäume (wie z.B. Kornelkirsche und Berberitze) – nicht mehr genutzt. Die Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Holzwirtschaft, proHolz, listet in ihrem „Holzspektrum“ 24 heimische Holzarten auf (Fellner et al. 2006). Diese Darstellung entspricht den heute gehandelten heimischen Hölzern. Verglichen mit der Anzahl an Baum- und Straucharten, die in den heimischen Wäldern wachsen, ist diese Zahl jedoch relativ gering (Ebert 2001). Ebert (2001) beschreibt für Deutschland, dass 6% der Baumarten 80% der Waldfläche einnehmen. In Österreich nehmen allein Fichte und Buche über 60% der Waldfläche ein (Prem 2008).

Da die Verwendbarkeit einer Holzart als Werkstoff neben ihrem Vorkommen und ihrer Verfügbarkeit vor allem von der jeweiligen spezifischen Holzeigenschaft abhängt, ist auch die Gesamtheit aller Holzeigenschaften durch die Anzahl der verfügbaren Holzarten bestimmt. Jede Reduktion der Holzartenvielfalt führt so zu einer Minimierung der potentiellen Eigenschaften des Werkstoffs Holz (u.a. Gayer 1939). Nur durch die Berücksichtigung von Kleinbäumen und Großsträuchern kann das volle technologische Potential des Werkstoffes Holz dargestellt werden. Radkau (2007)

begründet die rezente Reduktion der Anzahl an verwendeten Holzarten damit, dass auf die natürlichen Unterschiede einzelner Baumarten nicht mehr das gleiche Gewicht gelegt wird wie früher.

Jede Holzart besitzt spezifische Holzeigenschaften, die sie für den einen oder anderen Anwendungszweck geeignet machen (Gayer 1939, Klein et al. 2016). Die jeweiligen Eigenschaften hängen dabei vom anatomischen und chemischen Aufbau des Holzes, vom Alter, vom Stammteil sowie vom Standort des Baumes ab (Gayer 1939, Zobel 1989, Grabner 2005). Dabei ist die Bewertung der jeweiligen Eigenschaft vom konkreten Einsatzzweck abhängig. Die Härte beispielsweise ist eine geschätzte Eigenschaft und korreliert positiv mit der Dichte und der Festigkeit (Niemz 1993). Trotzdem kann man nicht generell behaupten, dass die harten Holzarten die besseren wären. Wünscht man sich gute Bearbeitbarkeit und geringes Eigengewicht, so sind die weichen Holzarten die wertvolleren (Radkau 2007). Es kann angenommen werden, dass in den meisten Fällen nicht nur eine Eigenschaft für die Funktionalität eines hölzernen Werkstücks ausschlaggebend war, sondern die Kombination von zwei oder mehreren Holzeigenschaften. Somit wird man für ein Zahnrad oder eine Wagenachse eine andere Holzart bevorzugen als für die Bildschnitzerei. Josef Blau (1917) betont, dass auf den Höfen des Böhmerwaldes jedes Holz nach Herkunft und Eigenschaft unterschieden und für den passenden Gebrauch ausgewählt wurde.

Das Wissen um die Holzverwendung und Holzverarbeitung wurde über Jahrhunderte zusammengetragen und großteils nur mündlich von einer Generation an die nächste weiter gegeben. Dieses traditionsbehaftete Wissen wurde über lange Zeit kaum verändert (Moser 1949). Für Tiroler Bauernmöbel ist beispielsweise belegt, dass die Holzverbindungen über Jahrhunderte nahezu gleich geblieben sind (Colleselli 1968). Holz war sehr wertvoll und wurde mit möglichst geringem Materialverlust bearbeitet (Klein et al. 2014). Dies zeigt sich zum Beispiel bei Bauholz, das zumeist nicht scharfkantig bearbeitet wurde (Klein und Grab-

ner 2015), oder der Verpflichtung altes, nicht mehr in Verwendung befindliches, Bauholz zu lagern und wieder zu verwenden (Grabner et al. 2016). Aber auch im Möbelbau und in der Fassdaubenproduktion wurden die Stämme so bearbeitet, dass möglichst wenig Holzverlust in Form von Spänen anfiel (Karmarsch 1841). Der Tischler achtete darauf, dass die Breite des Brettes den Anforderungen des Möbelstücks entsprach. Karmarsch (1841) schreibt dazu:

„Man muss trachten, aus einer gegebenen Bohle die erforderlichen Stücke so herauszuschneiden, dass so wenig wie möglich Abfall durch kleine, unbrauchbare Teile entsteht. Hierzu ist wesentlich, dass man für jeden Fall die Bohle von geeigneter Länge, Breite und Dicke auswählt und die Einteilung derselben dergestalt treffe, wie es dem Zwecke am angemessensten ist.“

Karmarsch 1841

Eine der wichtigsten Methoden, um mit Holz ökonomisch und effizient umzugehen, lag im richtigen Einsatz jeder einzelnen Holzart. Es wurde darauf geachtet, dass kein hochwertiges Holz für Zwecke eingesetzt wurde, wofür auch geringerwertiges Holz ausreichte. Wobei auch die regionale Verfügbarkeit sowie die rechtliche und bringungstechnische Zugriffsmöglichkeit eine wesentliche Rolle spielten. Diesen Vorsätzen folgend wurden auch die Wälder bewirtschaftet, mit konkreten Auswirkungen auf die Baumartenzusammensetzung, das Erntealter und die Regelung der Eigentums- bzw. Nutzungsrechte (Radkau und Schäfer 1987).

Obwohl Holz in Österreich seit jeher eine wichtige Stellung hat, ist bereits viel an Wissen und Erfahrung über die Eigenschaften und die Verarbeitung dieses einzigartigen Werkstoffes verloren gegangen (Klein 2015). Dies beschrieb bereits Josef Blau im Jahre 1917:

„Die alte Wirtschafts- und Arbeitsweise, die lang her vererbten Fertigkeiten, Kenntnisse, Erfahrungen und Zustände und mit ihnen viel nötiges Sprach- und Kulturgut ziehen sich immer höher die Wälder und Berge hinauf.“

Blau 1917



Abb.1: Anzahl an Bestimmungen je Holzart an 8985 Objektteilen aus 6 österreichischen Museen

Ziele des Buches

Holz ist ein Roh- und Werkstoff, der die Menschheit lange Zeit nicht nur begleitet, sondern durchaus geprägt hat. Das Wissen um die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten hat sich über Jahrtausende entwickelt. In den letzten zwei bis drei Jahrhunderten wurde vieles von diesem Wissen in Büchern festgehalten.

Die Grundidee dieses Buches war es, dieses historische Wissen zu aggregieren und modernen Kennwerten gegenüberzustellen. Holzartenbestimmungen an Objekten mehrerer Museen sind mit der Analyse historischer Literatur sowie einer umfassenden Charakterisierung unserer mitteleuropäischen Holzarten auf diese Weise verknüpft. Dieses Buch beschreibt neben den Eigenschaften die nachgewiesene historische Nutzung der mitteleuropäischen Holzarten. Insgesamt konnten 48 Holzarten in mehreren österreichischen Museen nachgewiesen werden (Klein 2015, Klein et al. 2016). Diese wurden durch häufig in der Literatur erwähnte Holzarten auf insgesamt 60 historisch relevante Holzarten erweitert (siehe Abschnitt Literaturanalyse). Die Literaturanalyse wurde mit volkskundlichen Hinweisen ergänzt (Bockhorn 2013), welche Erwähnungen in volkskundlicher Literatur als auch in Museumsinventaren umfassen. Dieser Katalog von 60 Holzarten wurde in Anlehnung an bestehende Normen sowie durch eigens entwickelte Prüfvorschriften erstellt.

Die Beschreibung der historischen Verwendung soll inspirieren. Von der Hypothese ausgehend, dass die Holzarten früher ihren Eigenschaften entsprechend eingesetzt wurden, fungiert diese Aufstellung als Ideengeber für potentielle neue Anwendungen und Produkte. Alle angeführten Kennwerte zeichnen sich durch eine gleichbleibende Methodik aus. Dadurch bietet das Buch eine sehr gute Vergleichsmöglichkeit der diversen Eigenschaften verschiedenster Holzarten. Das Buch ist als Nachschlagewerk für das wissenschaftliche Kollegium, als Lehrbuch für Studierende und Schüler/innen, für Handwerker/innen in den Holzbranchen, für Forstwirtschaftler/innen zur Inspiration als auch für alle sonstigen Interessierten und Hobbyhandwerker/innen gedacht.

Tab. 1: bearbeitete Holzarten sowie Anzahl der geprüften Individuen

Spezies	Trivialname	Indiv.	Spezies	Trivialname	Indiv.
<i>Abies alba</i>	Tanne	3	<i>Picea abies</i>	Fichte	3
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Ahorn	2	<i>Pinus cembra</i>	Zirbe	2
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Roskastanie	6	<i>Pinus sylvestris</i>	Kiefer	4
<i>Ailanthus altissima</i>	Götterbaum	3	<i>Platanus</i> spp.	Platane	3
<i>Alnus glutinosa</i>	Erle	3	<i>Populus</i> spp.	Pappel	4
<i>Amelanchier ovalis</i>	Felsenbirne	4	<i>Prunus armeniaca</i>	Marille	2
<i>Berberis vulgaris</i>	Berberitze	9	<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	5
<i>Betula</i> spp.	Birke	3	<i>Prunus domestica</i>	Zwetschke	6
<i>Buxus sempervirens</i>	Buchsbaum	2	<i>Prunus mahaleb</i>	Steinweichsel	3
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	3	<i>Prunus padus</i>	Traubenkirsche	4
<i>Castanea sativa</i>	Edelkastanie	2	<i>Prunus spinosa</i>	Schlehdorn	11
<i>Colutea arborescens</i>	Blasenstrauch	4	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Douglasie	3
<i>Cornus mas</i>	Dirndl, Kornelkirsche	14	<i>Pyrus</i> spp.	Birne	4
<i>Cornus sanguinea</i>	Hartriegel	13	<i>Quercus</i> spp.	Eiche	3
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	13	<i>Rhamnus cathartica</i>	Kreuzdorn	10
<i>Crataegus</i> spp.	Weissdorn	13	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinie	3
<i>Euonymus europaeus</i>	Spindelstrauch	15	<i>Rosa canina</i>	Hundsrose	8
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	2	<i>Salix</i> spp.	Weide	6
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	7	<i>Sambucus nigra</i>	Holler, Holunder	20
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	2	<i>Sorbus aria</i>	Mehlbeere	8
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Sanddorn	7	<i>Sorbus aucuparia</i>	Vogelbeere	10
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	2	<i>Sorbus domestica</i>	Speierling	4
<i>Juglans regia</i>	Walnuss	4	<i>Sorbus torminalis</i>	Elsbeere	6
<i>Juniperus communis</i>	Wacholder	2	<i>Staphylea pinnata</i>	Pimpernuss	6
<i>Laburnum anagyroides</i>	Goldregen	5	<i>Syringa vulgaris</i>	Flieder	7
<i>Larix decidua</i>	Lärche	2	<i>Taxus baccata</i>	Eibe	3
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster	11	<i>Tilia</i> spp.	Linde	3
<i>Lonicera</i> spp.	Heckenkirsche	3	<i>Ulmus</i> spp.	Ulme	2
<i>Malus</i> spp.	Apfel	7	<i>Viburnum lantana</i>	wolliger Schneeball	7
<i>Morus</i> spp.	Maulbeere	3	<i>Viburnum opulus</i>	gemeiner Schneeball	7

Die Datenbasis

Holzartenbestimmung

In sechs österreichischen Museen (Waldbauernmuseum in Gutenstein, Niederösterreich; Österreichisches Freilichtmuseum in Stübing bei Graz, Steiermark; Museum für Volkskultur in Spittal an der Drau, Kärnten; 1. Kärntner Handwerksmuseum in Baldramsdorf, Kärnten; Landwirtschaftsmuseum im Schloss Stainz, Steiermark; Möbelmuseum in der Probstkeusche in Malta, Kärnten) wurden insgesamt 8985 Objektteile unterschiedlichsten Inventars untersucht. Es konnten insgesamt

48 verschiedene heimische Holzarten nachgewiesen werden (Klein 2015, Klein et al. 2016). Abbildung 1 zeigt die Anzahl an Holzartenbestimmungen für diese Holzarten: Neben den häufigsten (Fichte und Buche) wurde bereits die Haselnuss als Strauch am neunt-häufigsten bestimmt. Nur 19 der 48 Holzarten sind der Gruppe der „Hauptholzarten“ zuzuzählen. Neben der Holzartenbestimmung wurde eine Abschätzung der Beanspruchung dieser Objektteile vorgenommen. Dies geschah unterteilt in die Bereiche: Festigkeit, Schlagfestigkeit, Här-

Was ist in den Holzartenportraits dargestellt?

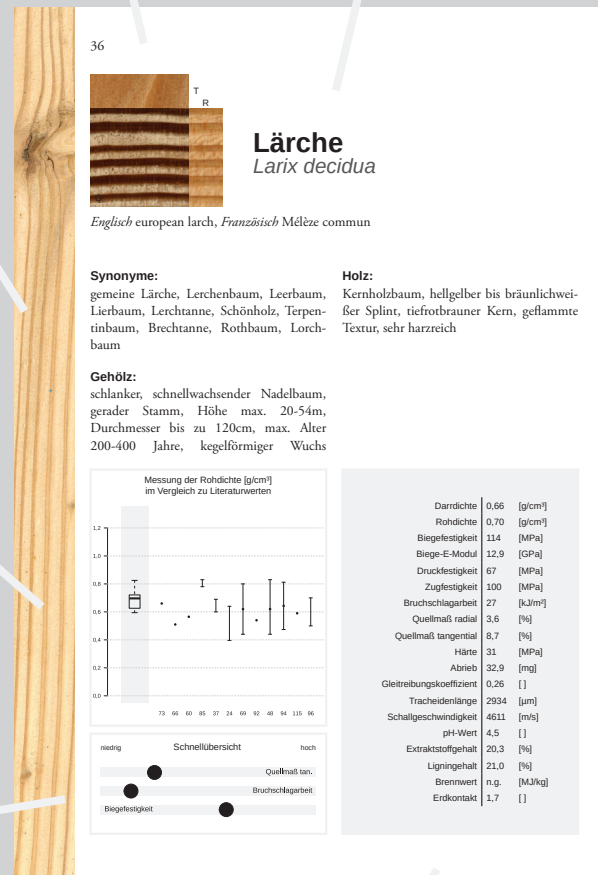
Informationen über Synonyme, den lebenden Baum sowie das Holz der jeweiligen Holzart. Diese Angaben sind eine aggregierte Form der Beschreibungen in den Quellen der Literaturanalyse.

Eigene Messungen der Rohdichte (grau hinterlegt) sind mehreren Angaben aus der historischen Literatur gegenübergestellt. Die abgekürzten Quellenbezeichnungen sind in der Abbildung nach Erscheinungsdatum sortiert und im Literaturverzeichnis am Ende des Buches vollständig zitiert.

Die grafische Schnellübersicht ermöglicht die Einordnung der dargestellten Holzart in die gesamte Bandbreite von 60 heimischen Holzarten für drei wichtige Kenngrößen. Die Darstellung stützt sich ausschließlich auf eigene Messwerte - diese sind in der Tabelle rechts ersichtlich.

Makroskopische Abbildung der Quer-, Tangential- und Radialfläche 3x vergrößert.

Wissenschaftliche Bezeichnung und Trivialname.



Diese Tabelle bietet eine Übersicht über technologische Kennwerte einer Holzart. Die Medianwerte (mit Ausnahme von Lignin-, Extraktstoffgehalt, sowie pH-Wert - hier werden Messungen an Mischproben gezeigt; bei der relativen Schutzwirkung bei Erdkontakt sind analog zur Norm Mittelwerte angegeben) ergeben sich aus mehr als 42 000 eigenen Messungen.

122 historische Quellen zur Forst- und Holztechnologie beinhalten eine Vielzahl von Informationen zu mitteleuropäischen Holzarten. Diese sind in kondensierter Form für jede Holzart dargestellt. Widersprüchliche bzw. nicht durch die eigenen Messungen belegte Aussagen sind mit einem nachgestellten Asterisk gekennzeichnet.

37

Literaturanalyse: stangen), Ackerwalze, Butten, Leuchtspäne, Spanschachteln, Ströbel, Schaffe

Mechanische Eigenschaften: leicht, aber schwerer als Kiefer und Fichte, Dichte des luftgetrockneten Holzes zwischen 0,40 und 0,83g/cm³, starker Festigkeitsunterschied zwischen Früh- und Spätholz, äußerst fest, zäh und elastisch*, hart, schwindet wenig, formstabil

Verarbeitung: gut bearbeitbar, eher grob- und kurzfasrig*, leichtspaltig, gut polierbar, wegen Harzgehalt schwierig zu beizen

„übertrifft als Bauholz alle anderen Hölzer“ [49]

Dauerhaftigkeit: aufgrund des hohen Harzgehaltes sehr dauerhaft, auch bei wechselnder Feuchte, besonders unter Wasser (wird steinhart), nicht von Insekten- und Wurmfraß betroffen

In der Literatur beschriebene Holzverwendung: Bau- und Konstruktionsholz (innen und außen), Berg- und Grubenbau, Schwellen, für Schiff-, Mühlen- und Brunnenbau, in der Schreinerei für Veräfelungen, Fenster und Türen, Kisten, Kästen, Holzgefäße aller Art, gutes Brenn- und Kohlenholz, im Wagenbau für Deichseln und Speichen, Schindelholz, Maschinenwellen, Geigen- und Violinenböden, Harzgewinnung

Volkskundliche Literatur: Harpfe, Holzzaun, Kreuzzag, Sakristeitrüben, Einbaumruhe, Zaun, Trog, Blockbau, Futterlade, Kalkofen, Holznägel, Quirl, Stangenris mit Soliholz, Schindeln, Terpentinherzeugung, Kohlenmeiler, Brunnenrohr, Flachschlitten zum Heutransport, Stubendecken, Ölpresse, Waschstuhl, Schemel, Tellerrehm, Betten, Zapfen, Dübel (gegen Abrutschen der Schwer-

Nachgewiesene Holzverwendung: neben Bau- und Möbelholz vor allem als Fassdaube, als Türblatt sowie im Pressen- und Stampfenbau, Grindl von wasserbetriebenen Mühlen, Stampfen und Hämmern, bei Kontakt mit Wasser und für Kraftübertragung (Teile von wasserbetriebenen Mühlen und Sägen, Schmiedehämmern wie Kampräder, Schächte, Antriebe sowie Wasserrohre), bei Mühleinrichtungen Auflager, Kasten, Umlenkrolle, Welle und Einwurfschacht, Teile von Maschinen wie Bretter und Balken sowie Achsen, Kampräder, Speichen und Dübel, in der Lebensmittelherstellung als Krauthobel, Getreideleiter und Beerenriffel, für ausgehöhlte Tröge und Brunnenröge und in den Werkstätten als Werkbänke, Seilumlenkrollen und allerlei Werkzeuggriffe, im landwirtschaftlichen Bereich für Eggen, Pflüge, Dreschprügel, im Wagenbau vor allem für Bremsbacken, Wagenbäume, Leiterholme, für hoch beanspruchte Flächen, wie Arbeitsflächen und Hackstöcke

„Das Lärchenholz ist unbestritten von allen einheimischen Nadelholzarten das härteste, tragfähigste, und festeste; es übertrifft an Dauer selbst rotkeirniges Kiefernholz, und ist dem Schwindungsprozess in nur geringem Grade unterworfen“ [70]

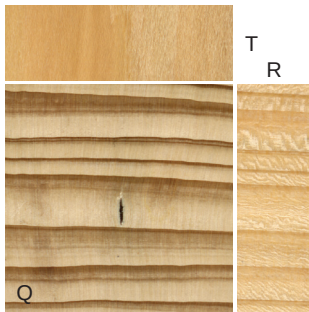
Lärche wird in 97 von 122 Werken (~80%) der Literaturanalyse beschrieben:
1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 123

An 8985 Objektteilen in sechs österreichischen Museen wurden die verwendeten Holzarten bestimmt. In diesem Abschnitt ist ersichtlich, für welche Objekte die dargestellte Holzart nachgewiesen wurde.

Die grau hinterlegten Bereiche beinhalten Originalzitate einzelner historischer Literaturwerke. Die jeweilige Quelle kann im Literaturverzeichnis am Ende des Buches nachgeschlagen werden.

88 volkskundliche Quellen geben Nachweise über historische Holzverwendung.

Aus den angegebenen Literaturwerken wurden die Informationen zu Eigenschaften und Verwendung zur jeweiligen Holzart zusammengetragen. Die Quellen können im Literaturverzeichnis am Ende des Buches nachgeschlagen werden.



Tanne

Abies alba

Englisch silver fir, *Französisch* Sapin

Synonyme:

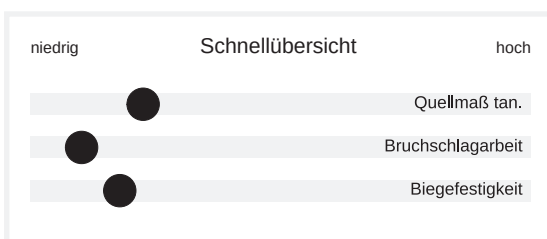
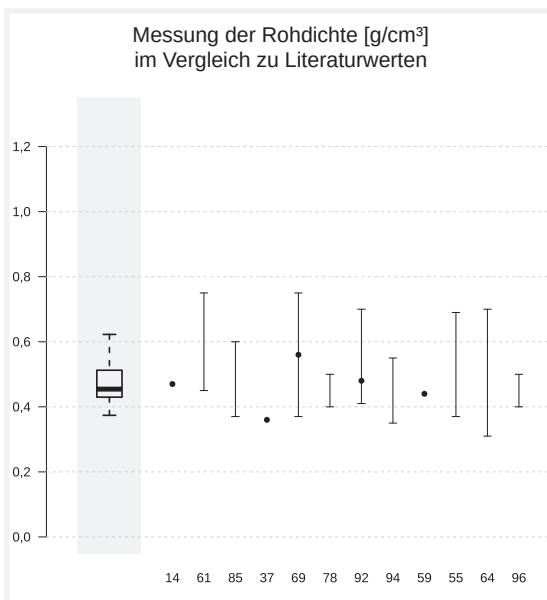
Weiß-, Silber-, Edel-, Mast-, Rot-, Tär-, Tar-, Tax-, Kreuz-, Ficht-, Wald-, Rauchtanne, Edelfichte, Abies, Avet, Grähnenholz, Grähmenholz

Gehölz:

großer, starker Nadelbaum, bis 30-70m Höhe, bis 1-2,5m Durchmesser, max. Alter 300-500 Jahre, sehr gerader Wuchs

Holz:

Reifholzbaum, weiße, gelbliche, im Kern rötlich-bräunliche Farbe (heller als Fichte), oft grauschimmernd, enthält kein oder nur wenig Harz, glanzlos



Darrdichte	0,43	[g/cm ³]
Rohdichte	0,45	[g/cm ³]
Biegefestigkeit	74	[MPa]
Biege-E-Modul	10,6	[GPa]
Druckfestigkeit	44	[MPa]
Zugfestigkeit	89	[MPa]
Bruchschlagarbeit	22	[kJ/m ²]
Quellmaß radial	4,2	[%]
Quellmaß tangential	8,4	[%]
Härte	26	[MPa]
Abrieb	43,9	[mg]
Gleitreibungskoeffizient	0,28	[]
Tracheidenlänge	3614	[µm]
Schallgeschwindigkeit	5672	[m/s]
pH-Wert	5,1	[]
Extraktstoffgehalt	4,6	[%]
Ligningehalt	25,9	[%]
Brennwert	n.g.	[MJ/kg]
Erdkontakt	0,3	[]

Literaturanalyse:

Mechanische Eigenschaften:

sehr leicht (leichtestes unter den Nadelhölzern), Dichte des lufttrockenen Holzes zwischen 0,31 und 0,78g/cm³, fest (trägt auch schwere Lasten), sehr biegsam und elastisch, zäh, weich, schwindet wenig bis mäßig

Verarbeitung:

mittelmäßige Bearbeitbarkeit, lang- und geradfasrig, sehr gut und leicht spaltbar, geringe Politurfähigkeit und Beizbarkeit, gut zu dreheln und schnitzen

Dauerhaftigkeit:

dauerhaft im Trockenen und unter Wasser, bei Wechselfeuchte mäßige bis geringe Dauerhaftigkeit

„in seinen Eigenschaften dem Fichtenholz sehr nahe. Es ist gegen häufigen Feuchtigkeitswechsel etwas widerstandsfähiger, im Wasser dagegen wesentlich dauerhafter als Fichte“ [57]

In der Literatur beschriebene Holzverwendung:

Schnittware wie Bretter, Latten, Schwellen, Bohlen, Träger, Sparren, Riegel, Schindeln, Dachrinnen, Masten, Säulen, Pfähle, Brunnenleitungen, Schleußen und Trift, Brückenbau, Schiffsbau, Dammholz, Schachtholz, Fahrt-schenkel, Teicheln, Möbel, Kisten und Schachteln, Vertäfelung, Blindholz, Fensterrahmen und Türen, Tafelwerk, Kutschenkästen, Spielwaren, allerlei Haushaltsgeräte und Werkzeuge, Wellen, Mühlenbau, Hammerrahmen, Bretter für Baro- und Thermometer, Orgelbau und Fertigung von musikalischen Instrumenten, Resonanzböden, Siebränder, Bottiche, Fässer für trockene Waren, Eimer, Tröge, Fassdauben, Wannen, Gefäße, Zündhölzer, gutes Brennholz

„vorzüglich fein und gerade gefasert, daher dient es sehr zum Holzwerk der musikalischen Instrumente, zu Schachteln, Siebrändern, Bretter für Barometer und Thermometer, Hygrometer, weil es wenig durch Wärme noch Feuchtigkeit merkliche Veränderung findet“ [49]

Volkskundliche Literatur:

Blockbau, Ringzaun, Alphorn, Pfingstkranz, Stollentruhen, Weingartenstangen, große Schachteln, Besen, Stubentüre, Bodenbretter, Nistkasten (für Stare), Pflug, Besen, Fässer, Ausschlagholz, Dach

„Mastbäume und Balken aus Tanne sind wegen der Elastizität und Leichtigkeit Fichten und Kiefern weit vorzuziehen“ [11]

Nachgewiesene Holzverwendung:

vor allem als Bretterware oder gezimmerten Balken, einerseits im konstruktiven Bereich (Dachstuhl, Blockwand), andererseits im Möbelbau für Tische, Schränke, Truhen und Türen, Fass- und Bottichbinderei, als Daube oder als Reifen (Fässer, Schaffe, Kübel, Butten), im Wagenbau als Wagenbaum, Bremsbacken, Bodenbretter, Stangenarm und sogar als Speichen und Felgen, in der Hauswirtschaft für kleine Quirl, Getreidereiter, Mehltruhen und Wachs-bretter, für Werkbänke, Vogelkäfig, Werkzeugstiele und -griffe, Spulenköpfe und Streben von Flechtwerken (Dörriesie)

Tanne wird in 99 von 122 Werken (~81%) der Literaturanalyse beschrieben:

1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 103, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 123