

Vorarlberg – Rheintal
pol. Bezirk Dornbirn

Dornbirn

Weppach 10; Wohntrakt
Bp. .875

historische Hausnummern

1808–1827/28: 105

1828/29–1834: 115

1857–1910: 123

Bauhistorische Aspekte –
dendrochronologische Eckdaten

© dr klaus pfeifer
labor für dendro(chrono)logie
holzanalytik – bauforschung

mühle 784
6863 egg

t | f ++43 (0)5512 20419
e griehser.pfeifer@aon.at

oktober 2003; jänner 2009

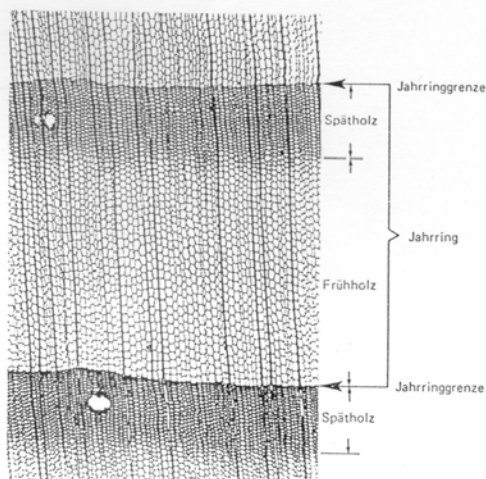


Dendrochronologie
Ausgangslage

Die wissenschaftliche Basis der »Dendrochronologie« geht auf den Begründer der Disziplin, den amerikanischen Astronomen Andrews E. Douglas (Tucson, Arizona; 1867–1962) zurück und ist aus den griechischen Ausdrücken *dendron* (Baum), *chronos* (Zeit) und *logos* (Lehre) zusammengesetzt. Douglas hatte gehofft, eine Korrelation zwischen der zeitlichen Abfolge der Baumringbreite als irdischem Klimaindikator und dem elfjährigen Zyklus der Sonnenflecken aufzeigen zu können.¹ 1929 gelang ihm mit der »Überlappungstechnik« die Aufstellung einer 1.229 Jahre langen Jahrringchronologie die ununterbrochen von der Gegenwart bis ins Jahr 700 n. Chr. zurückreicht. Mittels dieser Chronologie konnte er indianische Wohnstätten datieren, als er die Jahresringmuster der archäologischen Fundhölzer in den älteren Abschnitt seiner Chronologie eintrug. Bruno Huber² (Universität München) etablierte ab 1939/41 die Wissenschaftsdisziplin in Europa. Ein maßgebender Durchbruch gelang Dieter Eckstein Mitte der 1960er durch die erstmalige Verwendung computergestützter Auswertungsverfahren.

Das dendrochronologische – jahrringanalytische – Datierungsverfahren beruht darauf, dass der Zuwachs von Nadel- und Laubbäumen in den gemäßigten und borealen³ Klimagebieten in Jahresschichten erfolgt. Die Aufeinanderfolge von schmalen und breiteren Jahrringen ist abhängig vom Niederschlagsangebot und den Temperaturverhältnissen des laufenden bzw. vorherigen Jahres am jeweiligen Standort. Jede Jahrringbreite ist zudem das Resultat des Wechselspiels von Witterungsfaktoren, Standort und Baum. Kurz- bzw. langfristige Einflüsse – Frost und Trockenheit – beeinträchtigen genauso wie Insektenbefall und Mast- bzw. Fruchttore den jährlichen Holzzuwachs. Wuchs-, Standorts- und Klimaverhältnisse sind so auf einem Stammquerschnitt – gleichsam wie in einem Archiv – Jahr für Jahr abgespeichert.

Die Zuwachskurven gleichzeitig wachsender Bäume zeigen weitgehend klimatisch bedingt einen markant ähnlichen Verlauf, dies nicht nur innerhalb desselben Bestandes, sondern auch bei weiter voneinander entfernten Standorten.



Skizze eines Querschnittes durch Lärchenholz

Bei Nadelbäumen besteht ein Jahrring aus hellerem Frühholz mit weiten, dünnwandigen Zellen zur Wasserleitung und dunklerem Spätholz mit engen, dickwandigen Zellen, die der Festigung dienen.

¹ Vgl. Becker (1992).

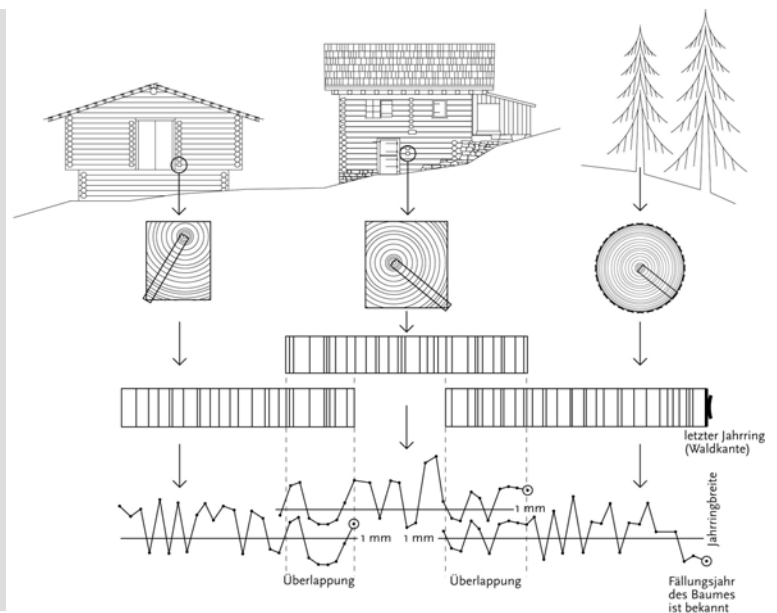
² Vgl. Huber (1941).

³ boreal (aus lat. borealis »nördlich«): dem nördlichen Klima Europas, Asiens und Amerikas zugehörend.

Jahringanalytisches Datierungsverfahren

Zeigen die Jahringabfolgen zweier Hölzer eine hohe Ähnlichkeit, so liegt der Schluss nahe, dass sie zur gleichen Zeit gelebt haben (*relative* Datierung). Ist eine der beiden Jahrringserien bereits datiert, so ist auch die Entstehungszeit der anderen bestimmbar (*absolute* Datierung). Für absolute Altersbestimmungen von historischen und vorgeschichtlichen Holzfinden ist stets eine in der Gegenwart beginnende zusammenhängende Jahrringchronologie⁴ als Datierungsgrundlage erforderlich.

Für absolute Datierungen heimischer Nadelholzarten (Tanne, Fichte, Lärche, Zirbe, Kiefer) standen bis vor kurzem im Alpenraum in der Gegenwart beginnende, lediglich die letzten 1.000 bis 1.500 Jahre abdeckende, im Überbrückungsverfahren⁵ erstellte Chronologien⁶ zur Verfügung. Erst seit wenigen Jahren existieren kalenderdatierte durchgehende, mehrtausendjährige Zeitreihen für den Ostalpenraum, die für Fichte und Lärche⁷ bis ins 15. Jahrhundert v. Chr. reichen bzw. für Zirbe als Hochlagenchronologie subfossiler Holzfunde die vergangenen 7.100 Jahre (5.125 v. Chr.) abspannen.⁸ Im süddeutschen Raum reicht bspw. der Jahrringkalender für Eichenholz und im ältesten Abschnitt für Kiefer von heute bis ins 11. Jahrtausend v. Chr.⁹ (12.449 BP¹⁰).



Schematische Darstellung des Überbrückungsverfahrens zum Aufbau langer Jahrringfolgen

⁴ Chronologie: in sich richtig datierte Mittelkurve von Jahrringmerkmalen (bspw. Jahrringbreite, Holzdicke, ...)

⁵ Ausgangspunkt sind die inneren Jahrringfolgen lebender Bäume, die mit äußeren Teilen der Jahrringserien verbauten Holzes bzw. vorgeschichtlicher Holzfunde zunehmenden Alters über die Zeitspanne des gemeinsamen Wachstums verzahnt, darüber hinaus in die Vergangenheit verlängert werden. Auf diese Weise entsteht schrittweise ein »endloser Baum«.

⁶ Vgl. bspw. Bebbler (1990); Donati et. al (1988); Holzhauser (1995); Nicolussi (1999).

⁷ Grabner & Gindl (2000).

⁸ Nicolussi et al. (2002).

⁹ Kaiser & Schaub 2004, 233.

¹⁰ BP – before present, vor heute.

Die Holzproben werden mittels eines Hohl- bzw. Fräsbohrers vor Ort als Bohrkern (Innendurchmesser: 5 bzw. 15 mm) entnommen und das entstandene Bohrloch bei Bedarf wieder verdübelt, bzw. es werden Kappstücke von Bauteilen (Abbruchholz) abgesägt.



Probenentnahme mittels Fräsbohrer bzw. Bergung eines Bohrkerns (Hohlbohrer)

An den angeschliffenen oder fein geschnittenen und mit Kreidestaub behandelten Oberflächen der Holzquerschnitte sind die Jahringgrenzen deutlich erkennbar.¹¹



präpariertes Kappstück, Probenmontage und Lupenbild eines auf einem Träger fixierten Bohrkerns (Fichte)
(Maßbalken \cong 1 mm), Fotos: KP, W. Hofbauer

Unter einer Stereolupe bei 25- bis 60facher Vergrößerung mittels eines Linearmesstisches und einer speziellen Software (CATRAS¹²) auf 0,01 mm vermessene und elektronisch erfasste Reihen von Jahringbreiten stellen das Ausgangsmaterial. Die Datenserien (Jahring und seine Breite) werden elektronisch erfasst und abgespeichert.

¹¹ Pilcher 1990, 40–51.

¹² Aniol (1983).

Der dendrochronologische Vergleich der Zuwachskurve der Probe mit den Referenzen funktioniert im Regelfall mit der höchsten Übereinstimmung zwischen denselben Arten. Die holzanatomisch mittels Mikroskop bestimmte Holzart ist deshalb grundlegendes Kriterium für die statistischen, optisch überprüften Datierungsroutinen.

Alle in einem Holz vorhandenen Ringe werden eindeutig dem Kalenderjahr ihres Wachstums zugeordnet – eine dendrochronologische Datierung ist stets jahrgenau. Falls die Zuordnung methodisch nicht gelingt, so ist auch eine ungefähre Zuweisung in ein Jahrzehnt oder Jahrhundert nicht möglich – die Datierung bleibt offen. Das Risiko falsch gelesener oder interpretierter Daten wird durch ein Netz von unabhängig voneinander entstandenen Chronologien und gegenseitigen Probenkontrollen minimiert. Das Problem unsicherer Dendrodaten kann unter Beizug von ¹⁴C-Datierungen (konventionelle oder AMS-Methode) in den meisten Fällen gelöst werden.

Bei historischem Material ist zwischen den Enddaten der oft unvollständigen Jahrringabfolgen verbauten Holzes bzw. den Fälljahren oder den durch Lawinen, Windwurf, Murenabgänge, Steinschlag, Hochwasser bedingten Absterbejahren von Bäumen zu unterscheiden.

- Falls der letzte, vor der Fällung des Baumes vom Wachstumsgewebe gebildete, zugleich jüngste Jahrring unter der Rinde, die sogenannte Wald- bzw. Baumkante, am vermessenen Probenradius vorhanden ist, kann die letzte Vegetationsperiode des Baumes jahrgenau bestimmt werden.¹³

Bei Splintholzbaumarten (bspw. Eiche, Kiefer, Lärche) sind 2 weitere Datierungsschärfen möglich:

- Fehlt an einer Holzprobe die Rinde und ein Teil des hellen Holzmantels (Splint) infolge originärer Bearbeitungsmaßnahmen, späterer Abnutzung oder Verwitterung, so muss der fehlende Splintumfang geschätzt werden. Die Anzahl der Splintjahrringe hängt u. a. von der geographischen Lage des Baumes, vom Baumalter und der mittleren Jahrringbreite ab. Aus der »Splintholzstatistik« resultiert das Fällungsintervall nach der Ergänzung auf die theoretisch mögliche Anzahl von Splintholzjahrringen.¹⁴
- Fehlt jede Spur von Splintholz, so kann nur der letzte vorhandene Kernholzring als Anhaltspunkt für die Altersbestimmung berücksichtigt werden. Da jedoch nicht bekannt ist, wie viel Kernholz bis zur Splintgrenze abgegangen ist, definiert die Kernholzdatering nur den Zeitpunkt (*terminus post quem*) nach dem die Baumfällung bzw. das Absterben erfolgten. Unter Berücksichtigung des am Baum auf alle Fälle vorhandenen, hier aber rekonstruierten Splintholzes lautet die Datierung »um das bzw. nach dem Datum des letzten Splintholzjahrringes«.

Das holzanatomische Bild der Waldkante setzt in einem weiteren Schritt den Fälltermin (Schlagzeit) des verwendeten Bauholzes fest: *Spätholz ausgebildet* = Schlag im Spätherbst bzw. in den Wintermonaten, bzw. *Spätholz fehlend* = Schlag im Sommer.

¹³ Dendrochronologisch bestimmte Enddaten werden mit einem »d« versehen – 1622d. Zusätzliche Ergänzung mit »w« oder »f« kennzeichnet Herbst-/Winterfällungen bzw. Schlägerungen im Frühjahr oder Sommer.

¹⁴ Schmidt et al. 1990, 36–43.

Der baukundliche Ansatz geht davon aus, dass Konstruktionsholz (Balkenschwellen, Unterzüge, Wandbalken) saffrisch verarbeitet und nicht gelagert worden ist. So kann mit der Verbauung des im Herbst oder Winter geschlagenen Holzes nach holztechnologischen, arbeitskundlichen Kriterien als auch nach rechtshistorischen Aspekten im Frühjahr oder Sommer des Folgejahres gerechnet werden.¹⁵

Die Beurteilung der Glätte oder Rissigkeit gebeilter, behauener oder gestemmter Oberflächen erlaubt die weitere Einschränkung des Baudatums – schlagfrische Verbauung oder Verzimmerung nach längerer Lagerzeit. Bei großen Flächen bezieht sich die Aussage auf die Zeit der Zurichtung des Balkens, bei Innenflächen, bspw. von Blattsassen, dagegen auf die Zeit der Verzimmerung.¹⁶ Bei Deckendielen ist eine mehrjährige Lagerung vor dem Einbau anzunehmen.

Die auf mehreren gleichlautenden jahrgenaue Fälldaten beruhende Datierung eines Holz- bzw. Bauteilkomplexes¹⁷ weist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf ein unmittelbar folgendes Baudatum – eine Spanne von einigen Jahren belegt speziell bei umfangreicheren Objekten Baubeginn und -fertigstellung der fraglichen Bauabschnitte. Ferner können auch einzelne zweitverwendete, datierte Hölzer für die Ausweisung einer Bauetappe herangezogen werden, sofern man sie als Reste ehemals größerer Baukörper identifizieren kann.

Fehlende bauhistorische Plausibilität führt zur Überprüfung der Analyse.

Die im Text im Folgenden angeführten Baudaten beziehen sich auf das frühestmögliche Bau-, Verarbeitungs- bzw. Absterbejahr. Die statistischen Testgrößen des Vergleiches der Jahrringserien der befundeten Hölzer mit den entsprechenden Referenzzeitreihen für Fichte und Tanne (lokale Kurven aus St. Johann/Tirol und Dornbirn, dem Bregenzerwald und Lothringen – Frankreich) finden sich in Tabelle 1.

Bohrkerne und Bildmaterial (Objektcode: RHT_D_WA) lagern bis auf Widerruf des Auftraggebers im Archiv des Labors für dendro(chrono)logie in Egg.

¹⁵ Ebenda, 40.

¹⁶ Hammel-Kiesow 1993, 187.

¹⁷ Gruppe von Hölzern, die aufgrund bauhistorischer Merkmale – gemeinsamer Abbund mit durchlaufenden Zählzeichen, gemeinsame Lage in stratigraphischem Zusammenhang, derselben Bauphase angehören.

Probenkatalog
Übersicht

Wohntrakt

K	Kellergeschoss	Pr.-Nr. 1 und 2
W	Ober- bzw. 2. Wohngeschoss	Pr.-Nr. 1 bis 5

K
Kellergeschoss

- Probe 1: Tanne, Laborbez.: 1K TFSNO; Stubenkeller, Nordwand: östlicher Stockbalken des Fensterbandes neben der Kellertür, Oberfläche gehobelt, 10 x 15 cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.
- Probe 2: Tanne, Laborbez.: 2K TTWSG; Kammer(gaden)keller: unterster Balken der Trennwand von Stube und Gaden, Spannrichtung O → W, behauen, 16 x 12(+?) cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.

W¹⁸
Obergeschoss (2. Wohngeschoss)

- Probe 1: Tanne, Laborbez.: 1W T2BRB; Oberstube, Nordwand - Fachwerkkonstruktion: Brüstungsbalken, die Länge des Wohnstockes abspannend, mit Eisenklammer mit dem Eckständer verbunden, behauen und ursprünglich rot getüncht, 17 x ? cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.
- Probe 2: Tanne, Laborbez.: 2W T2STR; Oberstube, Nordwand – Fachwerkkonstruktion: Strebe in der westlichen Wandscheibe, behauen und rot getüncht, 16 x ? cm, Bohrkern - 1 vermessener Radius.
- Probe 3: Tanne, Laborbez.: 3W T2ORA; Oberstube, Nordwand: Wandbalken über dem Rähmbalken liegend, behauen, rot getüncht, 15 x 15 cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.
- Probe 4: Tanne, Laborbez.: 4W; T2SNW; Obergeschoss: nordwestlicher Eckständer, Blattsassen ehemaliger Streben vorhanden, behauen, rot getüncht, 20 x 20 cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.
- Probe 5: Fichte, Laborbez.: 5W; F2RGS; Giebelseite West: Rähmbalken, im Kopfbereich geschwungen gefast, behauen, rot getüncht, 11 x 15 cm, Bohrkern – 1 vermessener Radius.

Jahringmuster

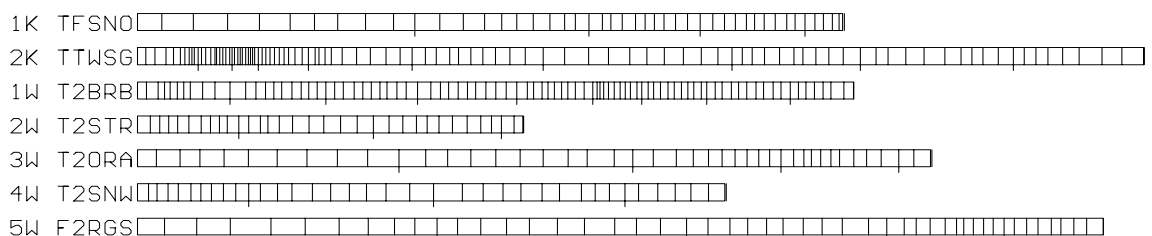


Abb. 3 Jahringmuster (marknahe Jahringe linksseitig) der vermessenen Proberadien.

1 cm

¹⁸ Die Probenlage ist auf der historischen Aufnahme (Archiv Opriessnig) um 1912 im Anhang ersichtlich.

Baugeschichtliche Anhaltspunkte
Datierungsergebnisse

Tab. 1: Daten der Nadelholzproben aus dem Objekt »Weppach 10«

Probe Nr., Lage	Bez.	Bauteil	Holz- art	Jahrringe (JR)		Datierung				Fälldatum	
				Anzahl verm. JR in der Probe	mittlere Breite (mm)	letzter verm. Jahrring	zusätzlich ausgezählte JR	Bearbeitungs- spuren	Waldkante	Zeitpunkt	Jahr [A.D.]
1K	TFSN	Fs	Ta	45	2,01	1853	/	/	•	H/W	1853/54
2K	TTWS	Wb	Ta	98	1,32	1615	1	/	•	H/W	1616/17
1W	T2BR	B	Ta	87	1,06	1586	1	F1587	/	n.b.	n.b.
2W	T2ST	St	Ta	32	1,55	1612	5	/	•	H/W	1617/18
3W	T2OR	W	Ta	42	2,43	1617	/	/	•	H/W	1617/18
4W	T2SN	S	Ta	36	2,10	1601	1	S1602	/	n.b.	n.b.
5W	F2RG	R	Fi	48	2,58	1616	/	/	•	H/W	1616/17

Probe

Nr., Lage Nummer der Probe und deren Lage im Gebäude

Bez. Bezeichnung der Probe

Bauteil E – Eckständer, Fs – Fensterstockbalken, B – Brüstungsriegel, R – Rähmbalken der ehemaligen giebelseitigen Ständer-Riegelkonstruktion, St – Strebe, W – Wandbalken, Wb – Schwellbalken

Holzart Fi – Fichte, Ta – Tanne

Daierung

Bearbeitungsspuren F – Reste von Früh- bzw. S – Spätholz am letzten Jahrring erhalten

Waldkante • – letzter Jahrring vollständig ausgebildet

Fälldatum

Zeitpunkt H – Herbst, W – Winter, n.b. – nicht bestimmbar

Probenübersicht

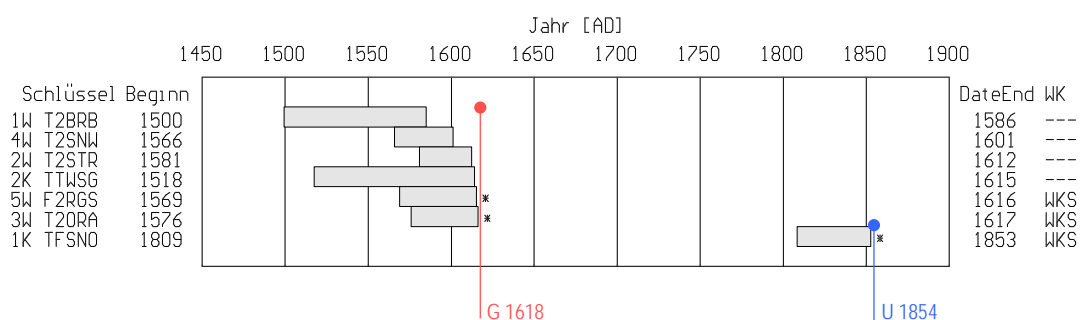


Abb. 4: Dendrodatierte Proben im Balkendiagramm mit der Darstellung des Zeitraumes, den die jeweiligen Jahrringserien (nur vermessene Jahrringe!) abdecken.

Schlüssel: Lage im Bauegefüge des Wohntraktes: K – Kellergeschoss, W – Ober- bzw. 2. Wohngeschoss, Nummer der Probe sowie Bauteilkennung.

Beginn: Datum des ersten vermessenen Jahrringes

DateEnd: Datum des letzten vermessenen Jahrringes

WK: WKS – Waldkante (*) mit Spätholzabschluss, WK? – Waldkante unsicher, (- - -) Waldkante fehlend

gesondert ausgewiesene Jahreszahlen: frühestmöglicher Termin einer und Art (G – Bau anstelle eines älteren Vorgängers, U – bauliche Eingriffe im Bereich des Kellergeschosses) einer Bauaktivität unter der Annahme von saft- bzw. schlagfrischem Verarbeiten des Holzes.

Kommentar

1618 Im Zuge der Fassadenrenovierung im August/September 2003 war die originale Fachwerk-konstruktion der nördlichen Traufseite in Höhe des Erd- und Obergeschosses über Sondierungs-öffnungen in der aktuellen Fassadenverkleidung (B. Opriessnig) für eine jahrringanalytische Befundung zugänglich. Rot getünchte Balken (Kalkanstrich mit rotem Farbpigment – Eisenoxid) der Wandaufbauten stellen ein auffallendes Fassadendetail des Objektes »Weppach 10« dar. Über die mit Kalkmörtel gebundenen, verputzten und im ersten Anstrich weiß gekalkten Gefach-ausmauerungen aus Lesesteinen, wurde im Bereich der Kontaktzonen von Mauerwerk zu Holz der Verlauf der behauenen Balken mit roter Farbe über dem anstehenden Putz nachgezeichnet (im Bildanhang – Fotos: B. Opriessnig – eingekreist, neben der Probenentnahmestelle 1 liegend).

Im Laufe der Zeit folgten – mit freiem Auge erkennbar – mindestens 2 Übermalungen der Gefachungen (weiß, creme) und 2 spätere, allerdings flächendeckende Anstriche in Weiß und Grau.

Im Probenkollektiv zeichnet sich zeitlich eine Gruppe von Bauhölzern ab. Die Schlagdaten von Balken der ausgefachten Ständer-Riegelkonstruktion (Rähm- und Fensterbrüstungsbalken von kompletter Wohnstocklänge, ...) verteilen sich auf die Herbst- bzw. Wintermonate der Jahre 1616/17 und 1617/18. Die Schlägerung letzter Bäume für Konstruktionsbalken (2W¹⁹, 3W) im Winterhalbjahr 1617/18 markiert das Ende der Holzbringung. Mit der Errichtung der Holzaufbauten auf dem (bereits bestehenden?) gemauerten einräumigen Kellergeschoss kann frühestens im **Frühjahr 1618** gerechnet werden.

Den originalen Wandaufbauten im Stuben-, Oberstuben und Gadenbereich (nördliche Außenwand und Trennwand von Stube und Gaden auf einem Foto – Umbau Opriessnig in den frühen 1980er Jahren – als Fachwerkkonstruktion ersichtlich) folgend, entspricht die Grundrissanlage des Wohntraktes derjenigen eines 2-geschossigen Querflurhauses. Der vom Keller aus befundete Schwellbalken (2K; 1616dw²⁰) der Stuben-Gadenwand fundiert als lagefestes Konstruktionsholz die 3-zellige konstruktive Einheit des Wohnstockes.

Der Neuaufbau des NW-Ecks des Stubenkastens im Erdgeschoss als schwalbenschwanzverzinkter Blockstrick (Abkürzung **B** im Lageplan der Proben) und die Errichtung der westlichen Giebelseite im Obergeschossbereich als gespundete Blockwand sind möglicherweise in zwei Bauetappen erfolgt. Hinweise hierfür liefert die Eckansicht um 1912 (im Bildanhang).

Während der Blockstrick der Stubenwand nordseitig wie der Rest der Fassade – im Speziellen der Eckständer (**E**) der Oberstube – weiß/grau getüncht ist, scheint die giebelseitige, traufseitig vorkragende Saumschwelle (**S**) im OG ohne Färbelung. Im Zuge des ersten Umbaus blieb die Fachwerkkonstruktion des OG im Wesentlichen intakt. Die ursprünglichen giebelseitigen Wandaufbauten von Stube und Gaden wurden damals bis zur originalen Saumschwelle des Obergeschosses abgetragen und die kompletten Eckständer ausgebaut.

¹⁹ Kurzbezeichnung der Probe (Nummer und Lage im Objekt)

²⁰ Dendrochronologisch bestimmte Enddaten werden mit einem »d« versehen – 1581d. Zusätzliche Ergänzung mit »w« oder »f« kennzeichnet Herbst-/Winterfällungen bzw. Schlägerungen im Frühjahr oder Sommer.

Im Oberstübeneck befindet sich so, zweitverwendet und an anderem Ort, der ehemalige Eckständerabschnitt des Erdgeschosses. Bei der Drehung um 180° ergibt sich die lagerichtige Position der Sassen ehemaliger Fuß- und Kopfstreben (F, K). Eisenklammer stellen nun die Verbindung zum Brüstungsbalken (1W im OG) her. Bei der Annahme von einem Holzabfall von ca. 2 bis 3 cm beim Behauen des Stammes unter bestmöglicher Nutzung des Querschnittes können an diesem Balken (mittlerer Jahreszuwachs um 1 mm) bis zur Waldkante ca. 30 Jahrringe ergänzt werden. Das Balkendatum 1587d ließe zwar Wiederverwendung älteren Abbruchholzes vermuten, der Schlägerungstermin des Stammes kommt aber in den Zeitraum des restlichen Bauholzes um 1617 zu liegen.

Inwieweit der Fenstereinbau im Kellergeschoss um 1855 (Fensterstock, 1K; 1853dw), das Aufmauern einer Kellertrennwand und der neue Stubenstrick in den gleichen Zeitraum fallen, ist noch abzuklären.

Als Folge eines späteren Eingriffes – dem Austausch der giebelseitigen Fachwerkkonstruktion im Bereich von Oberstube und -gaden durch eine Blockwand – flankiert nun eine Nutsäule (N) den wiederum, allerdings nur um die Stärke der neuen Saumschwelle eingekürzten Eckständer. Im Bereich der Verschränkung der Trennwand von Stube und Gaden in die Giebelseite werden die Balken zusätzlich über eine Säule mit Doppelnut verlängert.

Zeitlich könnte diese Aktion mit dem Umbau von zwei Zimmern im südseitigen Gebäudeteil (Weppach 8, Bp. .876) und dem Aufbau des Dachstuhles im Jahr 1890 (Bauakt, Stadtarchiv Dornbirn Zl. 80/1890 – Mitteilung: Harald Rhomberg, Auszug vom 02. Oktober 2003 im Anhang) und der damit verbundenen Erhöhung des Obergeschosses zusammenfallen.

Literatur

- ANIOL, R.W. (1983): Tree-ring analysis using CATRAS, in: Tree-ring bulletin 1:45–53
- BAILLIE, M.G.L. & PILCHER, J.R. (1973): A simple crossdating programm for tree-ring research, in: Tree-ring bulletin 38:35–43
- BECKER, B. & GLASER, R. (1991): Baumringsignaturen und Witterungsanomalien, in: Forstwissenschaftliches Centralblatt 110:66–83
- BECKER, B. (1991): Dendrochronologische Datierung von Nadelhölzern (Tanne, Fichte, Kiefer) in Süddeutschland, in: Freundeskreis Freilichtmuseum Südbayern e.V (Hg.): Dendrochronologische Datierung von Nadelhölzern in der Hausforschung – Süddeutschland und angrenzende Gebiete, Großweil 1991 (= Schriftenreihe 10), 7–23
- BECKER, B. (1992) The history of dendrochronology and radiocarbon calibration, in: TAYLOR, R.E., LONG, A. & KRA, R.S. (eds.) Radiocarbon After Four Decades. An Interdisciplinary Perspective. New York, pp 34–49
- DONATI, P., ORCEL, A. & ORCEL, CH. (1988): Dendrochronologia e monumenti nell'area ticinese. Zeitschrift für schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 45/4:277–294
- ECKSTEIN, D. & BAUCH, J. (1969): Beitrag zur Rationalisierung eines dendrochronolog. Verfahrens und zur Analyse seiner Aussagesicherheit, in: Forstwissenschaftliches Centralblatt 88:230–250
- GRABNER, M., GINDL, W. (2000): Neue Jahrringchronologien vom Dachstein, in: MANDL, F. (Hg.): Alpen, Archäologie, Felsbildforschung V. Mitteilungen der ANISA 21/1-2: 20–30
- HAMMEL-KIESOW, R. (1993): Wege zur Erforschung städtischer Häuser und Höfe. Beiträge zur fächerübergreifenden Zusammenarbeit am Beispiels Lübecks im Spätmittelalter und in der frühen Neuzeit, Neumünster 1993 (= Häuser und Höfe in Lübeck 1), 183–242
- HOLLSTEIN, E. (1980): Mitteleuropäische Eichenchronologie, in: Trierer Grabungen u. Forsch. 11(1980), 273 S., 67 Abb., 79 Taf.
- HOLZHAUSER, H. (1995): Gletscherschwankungen innerhalb der letzten 3200 Jahre am Beispiel des Großen Aletsch und des Gornergletschers. Neue Ergebnisse, in: Gletscher im ständigen Wandel. Publikationen der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften 6:101–123
- HUBER, B. & GIERTZ-SIEBENLIST, V. (1969): Unsere tausendjährige Eichen-Jahrringchronologie, durchschnittlich 57(19-150)fach belegt, in: Sitzungsber. österr. Akad. Wiss. Mathem.-naturwiss. Kl. Abt. I, Bd. 1–4:37–42
- HUBER, B. (1941): Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring-Chronologie. Mitteilungen Hermann Göring Akademie d. deutschen Forstwissenschaft 3:137–142
- KAISER, K.F. & SCHAUB, M. (2004): Fossile Föhren – präzises Werkzeug der Paläoklimatologie. Stand der Jahrringforschung an fossilen Bäumen und Vernetzung hochauflösender Archive, in: Schweiz. Z. Forstw. 155(2004), 6:233–237
- NICOLUSSI, K. (1999): 10 Jahre Dendrochronologie am Institut für Hochgebirgsforschung. Institut für Hochgebirgsforschung- Jahresbericht 1998: 27–46
- NICOLUSSI, K., LUMASSEGGGER, G., PATZELT, G., PINDUR, P. & SCHISSLING, P. (2002): Aufbau einer holozänen Hochlagen-Jahrring-Chronologie für die zentralen Ostalpen – Möglichkeiten und erste Ergebnisse, in: werkstatt Jahresbericht 2001/02:114–36
- PILCHER, J.R. (1990): Sample preparation, cross-dating and measurement, in: COOK, E.R. & KAIRIUKSTIS, L.A. (Hg.): Methods of dendrochronology. Applications in the environmental sciences, Dordrecht 1990, 40–51
- SCHMIDT, B., KÖHREN-JANSEN, H. & FRECKMANN, K. (1990): Kleine Hausgeschichte der Mosellandschaft, Köln 1990 (= Schriftenreihe zur Dendrochronologie und Bauforschung 1) 36–43
- SIEBENLIST-KERNER, V. (1984): Der Aufbau von Jahrringchronologien für Zirbelkiefer, Lärche und Fichte eines alpinen Hochgebirgsstandortes. Dendrochronologia 2: 9–29

Anhang
Statistische Testgrößen

Tab. 2: Kenndaten der, mit verschiedenen Jahrringchronologien absolut datierten Proben bzw. Bauteilchronologien für Tanne und Fichte aus dem Wohntrakt des Objektes »Weppach 10« – Dornbirn/Vbg.

PROBE	REFERENZ	Ül	Gl	Sig.	SGlk	Tt.B	Tt.H	DI	Datum des	
									ersten	letzten
									verm. Jahringes der Probe	
TDWA1617	AC001	118	68	***	82	3,8	4,3	200	1500	1617
	T10BZW		79	***	94	6,1	8,3	239		
	TDOB1610	100	67	***	88	5,1	5,4	137		
1K TFSNO	T10BZW	45	67	*	80	4,2	4,5	205	1809	1853
	DW7TSTW2	42	79	***		2,9	3,4	180		
5W F2RGS	DOBF0FK5	40	74	**		2,1	2,1	98	1569	1616

Vergleichszeitreihen (Referenzen):

AC001	absolut datierte 925-jährige Tannenchronologie (Lothringen, Frankreich [Mitteilung TEGEL 1995]; 1059–1983)
T201G	absolut datierte 164-jährige Tannenchronologie (Tirol, St. Johann; 1648–1811)
T10BZW	absolut datierte 500-jährige Tannenchronologie (Vbg., Bregenzerwald; 1429–1928)
TDOB1610	absolut datierte 119-jährige Gebäudechronologie (Tanne), 16 Proben aus dem Wohntrakt des Objektes „OBERFALLENBERG 10“ in Dornbirn/Vbg.; 1492–1610
DW7TSTW2	absolut datierte 100-jährige Bauteilchronologie - Tanne (Dornbirn, Watzenegg; 1751–1850)
DOBF0FK5	absolut datierte 48-jährige Bauteilchronologie – Fichte (Dornbirn, Oberfallenberg; 1561–1608)

Mittelkurve:

TDWA1617	absolut datierte 118-jährige Bauteilchronologie (Tanne), 5 Proben aus dem Wohntrakt des Objektes „Weppach 10“ - Dornbirn / Vbg., 1500–1617
----------	--

Legende:

Ül – Überlappungslänge, Gl (%) – Gleichläufigkeitstest mit Angabe des Sicherheitsgrades (Sig.), ***: 99,9 %; **: 99,0 %; *: 95,0 %, SGlk (%) – Signaturengleichläufigkeit, t-T.H – t-Test nach Transformation der rohen Wertserien nach HOLLSTEIN (1980), t-T.B – t-Test nach Transformation der rohen Wertserien nach BAILLIE & PILCHER (1973), DI – Datierungsindex.

Das Enddatum 1617 der Gebäudechronologie für Tanne ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,1 % statistisch sehr gut abgesichert. Die kurze Jahrringsequenz der Fichtenprobe 5W lässt sich allerdings nur mit Material aus Dornbirn (Oberfallenberg) statistisch gut (Irrtumswahrscheinlichkeit unter 1 %) absichern. Trotz der höherer Irrtumswahrscheinlichkeiten der Synchronlage fügt sich der Bauteile in den bauhistorischen Kontext des untersuchten Wohntraktes. Auf Grund der geringen Ringanzahl (unter 30) der Probe des Kellerdeckenunterzuges ist eine dendrochronologische Datierung dieses Bauteils nicht möglich.

Dendrochronologische Untersuchung Weppach 10
Bildteil

