Untersuchungsbericht

Siebenfahrer, Sarntal
Autonome Prov. Bozen Südtirol
Salten-Schlern

KG Sarntal

KG Nr. 788
Fraktion Niederwangen
»Siebenfahrer«
Bp. .408

Dendrochronologische Sondierungsdatierungen im Kellergeschoss

© Dr Klaus Pfeifer
Labor für Dendro(chrono)logie
Holzanalytik – Bauforschung

Pfister 1243
6863 Egg

+43(0)5512-20419
griehser.pfeifer@aon.at

Februar 2018

→ Der eigentliche Siebenfahr-Bericht beginnt auf Seite 8

Mit freundlicher Genehmigung von Klaus Pfeifer ins Netz gestellt von Fritz Jörn:
www.Siebenfahr.com/Dendrochronologie.pdf

Dendrochronologie – Methodischer Ansatz
Ausgangslage

Die wissenschaftliche Basis der »Dendrochronologie« geht zurück auf den Begründer der Disziplin, den amerikanischen Astronomen Andrews E. Douglas (Tucson, Arizona; 1867–1962), 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. Mit dieser Chronologie konnte er indianische Wohnstätten datieren, als er die Jahresringmuster der archäologischen Fundhölzer in den älteren Abschnitt seiner Chronologie eintrug.

Bruno Huber[2] (Universität München) etablierte ab 1939/41 die Wissenschaftsdisziplin in Europa.

Ein maßgebender Durchbruch gelang Dieter Eckstein Mitte der 1960er-Jahre durch die erstmalige Verwendung computergestützter Auswertungsverfahren.

Das dendrochronologische – jahrringanalytische – Datierungsverfahren beruht darauf, dass der Zuwachs von Nadel- und Laubbäumen in den gemäßigten und borealen[3] 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. Fruchtjahre den jährlichen Holzzuwachs.

[1] Vgl. Becker (1992).
[2] Vgl. Huber (1941).
[3] boreal (aus lat. borealis »nördlich«): dem nördlichen Klima Europas, Asiens und Amerikas zugehörend.

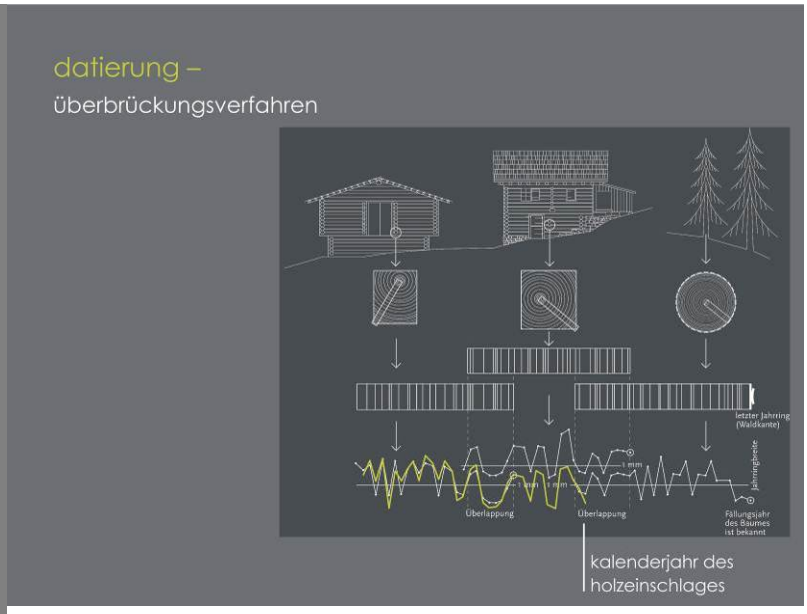
Wuchs-, Standorts- und Klimaverhältnisse sind so auf einem Stammquerschnitt – gleichsam wie in einem Archiv – Jahr für Jahr abgespeichert.

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.

Jahrringanalytisches Datierungsverfahren

Zeigen die Jahrringabfolgen 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 Holzfunden ist stets eine in der Gegenwart beginnende zusammenhängende Jahrringchronologie[4] als Datierungsgrundlage erforderlich.

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



Schematische Darstellung des Überbrückungsverfahrens zum Aufbau langer Jahrringfolgen mit synchronisierter Mess-Serie (gelb)

Für absolute Datierungen heimischer Nadelholzarten in den Alpen (Tanne, Fichte, Lärche, Zirbe, Kiefer) standen bis vor kurzem in der Gegenwart beginnende, lediglich die letzten tausend bis fünfzehnhundert Jahre abdeckende, im Überbrückungsverfahren[5] erstellte Chronologien[6] zur Verfügung.

Erst seit wenigen Jahren existieren kalenderdatierte durchgehende, mehrtausendjährige Zeitreihen für den Ostalpenraum, die für Fichte und Lärche[7] bis ins 16. Jahrhundert v. Chr. (1.526 v. Chr.) reichen bzw. für Zirbe als Hochlagenchronologie subfossiler[8] Holzfunde die vergangenen 7.100 Jahre (5.125 v. Chr.) abspannen.[9] Im süddeutschen Raum reicht beispielsweise der Jahrringkalender für Eichenholz und im ältesten Abschnitt für Kiefer mit 12.483 Jahren (Stand 2004) von heute bis ins 11. Jahrtausend v. Chr.[10] (10.480 v. Chr.).

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

---

[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. Bebber (1990); Donati et. al (1988); Holzhauser (1995); Nicolussi (1999).
[7] Grabner & Gindl (2000).
[8] aus dem Quartär bis etwa 8000 v. Chr., s. https://de.wikipedia.org/wiki/Fossil
[9] Nicolussi et al. (2004).
[10] Kaiser & Schaub 2004, 233.

Schlüssel zum Bauarchiv – Probenbergung (Hohl-/Fräsbohrer, Bügelsäge)

Kappstücke – Hölzer von Bargenruinen; präpariertes Kappstück; Probenmontage und Lupenbild eines auf einem Träger fixierten Bohrkerns[11] (Fichte); Maßbalken ≙ 1 mm

[11] Foto: W. Hofbauer.

An den angeschliffenen oder fein geschnittenen und mit Kreidestaub behandelten Oberflächen der Holzquerschnitte sind die Jahrringgrenzen deutlich erkennbar.[12]

Unter einer Stereolupe bei 25- bis 60facher Vergrößerung mittels eines Linearmesstisches und einer speziellen Software (Catras[13]) auf ein Hundertstel Millimter vermessene und elektronisch erfasste Reihen von Jahrringbreiten stellen das Ausgangsmaterial. Die Datenserien (Jahrring und seine Breite) werden elektronisch erfasst und abgespeichert.

Ist weder die Bergung von Bohrkernen noch von Kappstücken möglich, bietet sich im dritten Weg die bildanalytische Auswertung der Aufnahmen der *in situ*[14] präparierten oder nur abgelichteten Jahrringserien an der Querschnitts- oder tangentialen Schnittfläche des zu befundenden Bauteils an. Speziell im letzteren Fall ist allerdings ein Verzug der Jahrringbreiten vorhanden, der im Vergleich zur Messung am Probenquerschnitt – außer im inneren Bereich – vernachlässigbar ist.[15]

Bildausschnitt eines präparierten, mit Wasser benetzten und durch Kreidestaub kontrastierten Proberadius an der gesägten Querschnittsfläche einer Deckenbohle

Der dendrochronologische Vergleich der Zuwachskurve einer Probe mit den Referenzen basiert im Regelfall auf der höchsten Übereinstimmung der Jahrringserien derselben Art. Die holzanatomisch unter dem Mikroskop bestimmte Holzart ist deshalb grundlegendes Kriterium für die statistischen, optisch überprüften Datierungsroutinen.

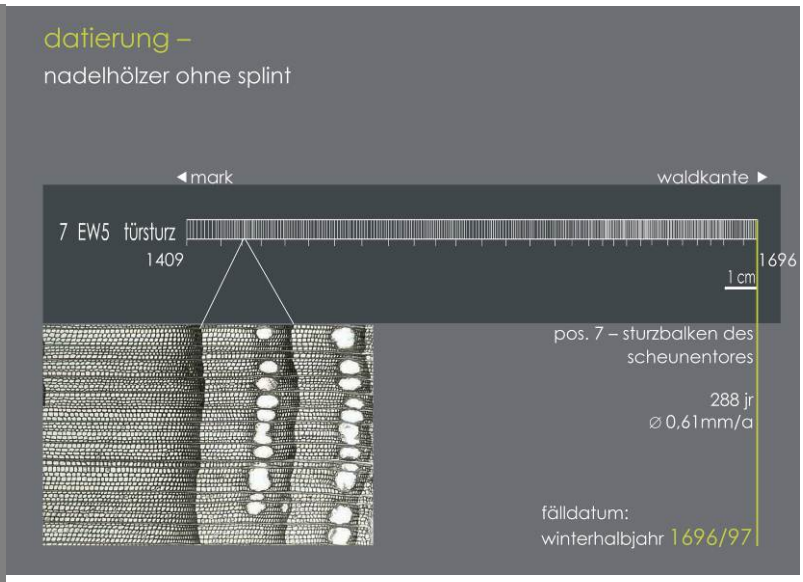
---

[12] Pilcher 1990, 40–51.
[13] "Computer Aided Tree-Ring Analysis System" (1983—2003)von Roland W. Aniol,vom Holsteinischen Landesmuseen Schloss Gottorf
http://www.tridas.org/api/dendrofileio/0.1.4/org/tridas/io/formats/catras/package-summary.html.
[14] »vor Ort«, https://de.wikipedia.org/wiki/In_situ
[15] Walder 2005, 44f.

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. Fehlen für die vorliegende Holzart jedoch entsprechende Referenzkurven, bzw. liegt die Anzahl vermessener Jahrringe einer Probe unter der kritischen Marke von mindestens 30 – je nach Autor bis zu 70 – Jahrringen, kann das Problem unsicherer oder nicht möglicher Dendrodaten nur unter Beizug von ^{14}C-Datierungen (konventionelle[16] oder AMS[17]-Methode) 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.[18]

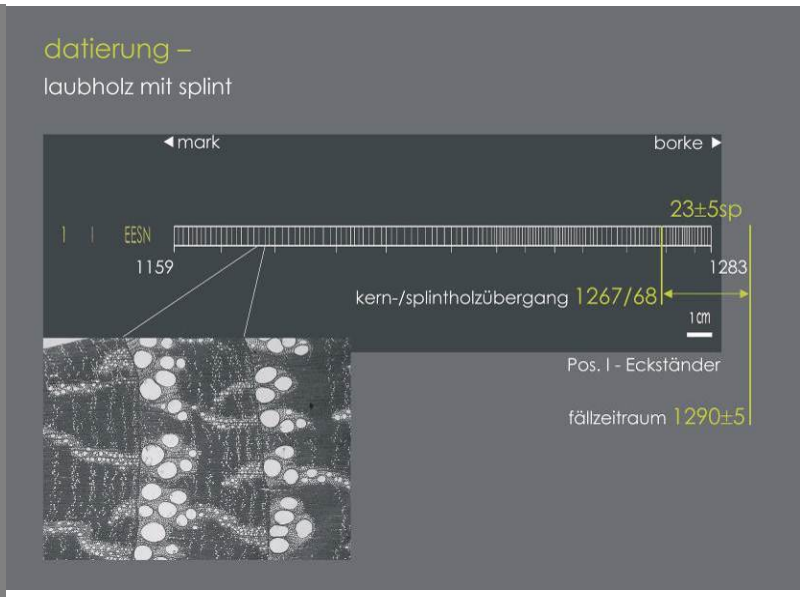


Nadelholzholzdatierung

[16] Ermittlung der ^{14}C-Konzentration durch die Bestimmung der spezifischen Aktivität (Zählung des radioaktiven Zerfalls von ^{14}C-Atomen).
[17] = Accelerator Mass Spectrometry (Beschleunigermassenspektrometrie). Die Bestimmung der ^{14}C-Konzentration erfolgt hier durch die direkte Messung des ^{14}C/^{12}C-Isotopenverhältnisses.
[18] Dendrochronologisch bestimmte Enddaten werden mit einem »d« versehen – 1615d. Zusätzliche Ergänzung mit »w« oder »f« kennzeichnet Herbst-/Winterfällungen bzw. Schlägerungen im Frühjahr oder Sommer.

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

- Fehlt an einer Holzprobe die Rinde und ein Teil des hellen Holzmantels (Splint[19]) 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.[20]
- Fehlt jede Spur von Splintholz, so kann nur der letzte vorhandene Kernholzring[21] als Anhaltspunkt für die Altersbestimmung berücksichtigt werden. Da jedoch nicht bekannt ist, wie viel Kernholz bis zur Splintgrenze abgegangen ist, definiert die Kernholzdatierung nur den Zeitpunkt (*terminus post quem*[22]) 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«.



Splintholzdatierung

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.

[19] https://de.wikipedia.org/wiki/Splintholz
[20] Schmidt et al. 1990, 36–43.
[21] https://de.wikipedia.org/wiki/Kernholz
[22] https://de.wikipedia.org/wiki/Terminus_post_quem#Teminus_post_quem

Der baukundliche Ansatz geht davon aus, dass Konstruktionsholz (Balkenschwellen, Unterzüge, Wandbalken) saftfrisch verarbeitet und nicht gelagert worden ist. So kann mit der Verbauung des im Herbst oder Winter geschlagenen Holzes nach holztechnischen, arbeitskundlichen Kriterien als auch nach rechtshistorischen Aspekten im Frühjahr oder Sommer des Folgejahres gerechnet werden.[23]

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, beispielsweise von Blattsassen[24], dagegen auf die Zeit der Verzimmerung[25]. Bei Deckendielen ist eine mehrjährige Lagerung vor dem Einbau anzunehmen.

Die auf mehreren gleichlautenden jahrgenauen Fälldaten beruhende Datierung eines Holz- bzw. Bauteilkomplexes[26] 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 Daten beziehen sich auf das frühestmögliche Bau-, Verarbeitungs- bzw. Absterbejahr. Die statistischen Testgrößen des Vergleiches der Jahrringserien der befundeten Hölzer mit den entsprechenden Referenzzeitreihen finden sich exemplarisch in Fußnote 29. Die Kennwerte zu den einzelnen Befunden und ihre zeitliche Stellung sind aus Tabelle 1 zu entnehmen. Das Bildmaterial und Bohrkerne (Objektcode: ST_SWL) lagern bis auf Widerruf des Auftraggebers im Archiv des »Labors für Dendro(chrono)logie« in Egg im Bregenzerwald (Vorarlberg, Österreich).

[23] Ebenda, 40.
[24] http://www.das-baulexikon.de/lexikon/Blattsasse.htm
[25] Hammel-Kiesow 1993, 187.
[26] Gruppe von Hölzern, die aufgrund bauhistorischer Merkmale – gemeinsamer Abbund mit durchlaufenden Zählzeichen, gemeinsame Lage in stratigraphischem Zusammenhang – derselben Bauphase angehören.

Material

U-Pos. I

Lärche [*Larix decidua* Miller]; Eingangstüre in den Kartoffelkeller -1.2, originärer Türstock

Bohrkern 1:	nordöstlicher Türstock Umriss: 26 x 16,5 cm Türblattfalz 6/9 cm	Lab.bez.: I 1 TSNO; verm. Radiusstrecke: 106,9 mm

U-Pos. II

Lärche [*Larix decidua* Miller]; Türöffnung der Gewölbevormauerung an der südöstlichen Längswand des Kartoffelkellers -1.2

Bohrkern 2:	bauzeitlicher hochkanter Türsturz (Wangenlager) 19,5 x 13,5 cm	Lab.bez.: II 2 GWUZ; verm. Radiusstrecke: 91,0 mm

U-Pos. III – VI

Lärche [*Larix decidua* Miller]; 4-seitig behauene Tragbalken des Deckenabschnitts der nordöstliche Kellerquerachse in Abstellraum -1.8, in Firstachse gespannte, hochkant gesetzte, vollkantige Ganzhölzer in originärer Lagerung über Streichbalken (Zählrichung: $NW_1 > SO_8$), 4 Bohrkerne

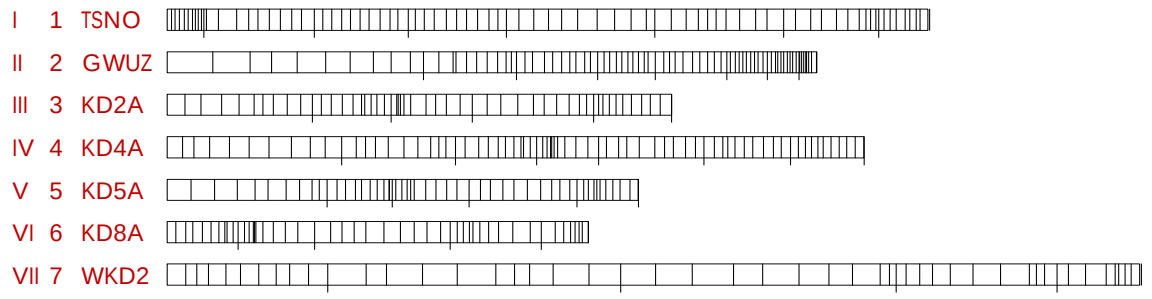
Bohrkern 3:	2. Tragbalken, 18,5 x 14,5 cm	Lab.bez.: III 3 KD2A; verm. Radiusstrecke: 70,7 mm
Bohrkern 4:	4. Tragbalken, 16,5 x 16 cm	Lab.bez.: IV 4 KD4A; verm. Radiusstrecke: 97,7 mm
Bohrkern 5:	5. Tragbalken, 19,5 x 17 cm	Lab.bez.: V 5 KD5A; verm. Radiusstrecke: 66,1 mm
Bohrkern 6:	8. Tragbalken, 20 x 17 cm mit segmentbogige Ausnehmung im Bereich des vermauerten Kellerausgangs	Lab.bez.: VI 6 KD8A; verm. Radiusstrecke: 59,1 mm

U-Pos. VII

Lärche [*Larix decidua* Miller]; Deckenabschnitt des schmalrechteckigen Kellerkompartiments in der nordöstlichen Geschoßhälfte (Weinkeller -1.7), in Firstachse gespannte, hochkant gesetzte, vollkantige Ganzhölzer, originär in südwestliche Längsbinnenwand einbindend (Zählrichung: $SO_1 > NW_6$)

Bohrkern 7:	2. Tragbalken, 21,5 x 18,5 cm	Lab.bez.: VII 7 WKD2; verm. Radiusstrecke: 136,6 mm

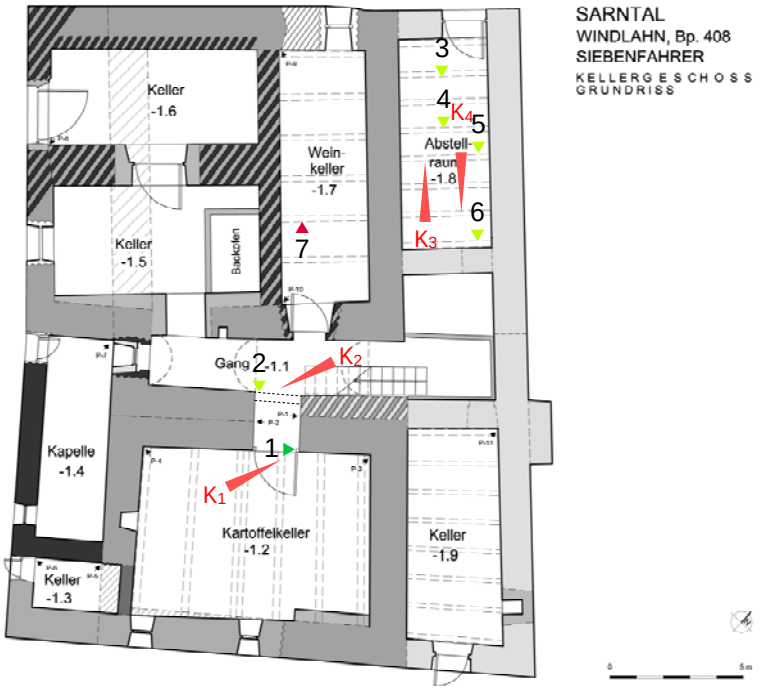
Jahrringmuster



Jahrringmuster (marknahe Jahrringe linksseitig) der vermessenen Proberadien 1 cm
Holzart: Lärche

Übersicht

Kellergeschoß – K



Lagesituation[27] (▸) und Bauphasenzugehörigkeit[28]
(II 1329dw, III 1366dw, IV 1438dw) der Proben, K_n ▸ Aufnahmerichtung

[27] Plangrundlage: Archiv Fritz Jörn.
[28] Phasenansprache nach Baualterkartierung M. Laimer/Lana; 2016/17.

Balkendecke Abstellraum -1.8

tabellarische Übersicht

Tabelle 1: Daten der Nadelholzproben.

Probe					Jahrringe (JRe)		Datierung				Fälldatum		
U-Pos.	Holz-art	P.-Art	Nr.	Bez.	Anzahl der verm. JRe in der Probe/ davon SpJRe	mittlere Breite [mm]	letzter verm. Jahrring	zusätzlich ausgezählte JRe/Ke- bzw. SpJRe	Oberflächen-zersetzung/ Bearbeitung	Waldkante	Zeitpunkt	Jahr [AD]	Dat.-güte
I	Lä	B	1	TSNO	78/25	1,37	1329	/	/	WKS	H/W	1329/30	B
II			2	GWUZ	78/30	1,17	1366	/	/	WKS	H/W	1366/67	B
III			3	KD2A	50	1,41	1335	min. 27	S1362	/	nach	1362	B
IV			4	KD4A	70/6	1,40	1343	1Sp	S1344	/	+(20±3a)*	um/nach 1364	B
V			5	KD5A	50	1,32	1332	min. 7	S1339	/	n.b.	n.b.	B
VI			6	KD8A	47	1,26	1340	/	S1340	/	n.b.	n.b.	B
VII			7	WKD2	48/12	2,85	1438	/	/	WKS	H/W	1438/39	B

*rekonstruierter Splintholzanteil in Bezug zu den beobachteten 25 bzw. 30 Jahrringen (ca. 27±3a) der Splintholzzylinder der Proben Nr. 1 und im Kollektiv mit Waldkantenabschluss (gleiche Baumaltersklasse!)

Legende

Probe

- U-Pos. — Untersuchungsposition des Bohrkerns
- Holzart — Lä – Lärche
- P.-Art — Art der Probenahme: B – Bohrkern
- Nr. — Nummer des Proberadius im Kollektiv
- Bez. — Bezeichnung der Probe

Datierung

- zusätzlich ausgezählte Jahrringe/Kern- bzw. Splintholzjahrringe (K-/SpJRe): Ke – Kernholz, Sp – Splintholz
- Oberflächenzersetzung/Bearbeitung: äußerster Jahrring mit F – Früh- bzw. S – Spätholzanteilen im Ringbild
- Waldkante — WKF – Waldkante mit Frühholzanteilen, WKS – Waldkante mit Spätholzanteilen, •? – letzter Jahrring teilweise oder stark verwittert bzw. Verlust von Jahrringen durch Bearbeitung oder Erosion nicht ausgeschlossen – Abschluss unsicher.

Fälldatum

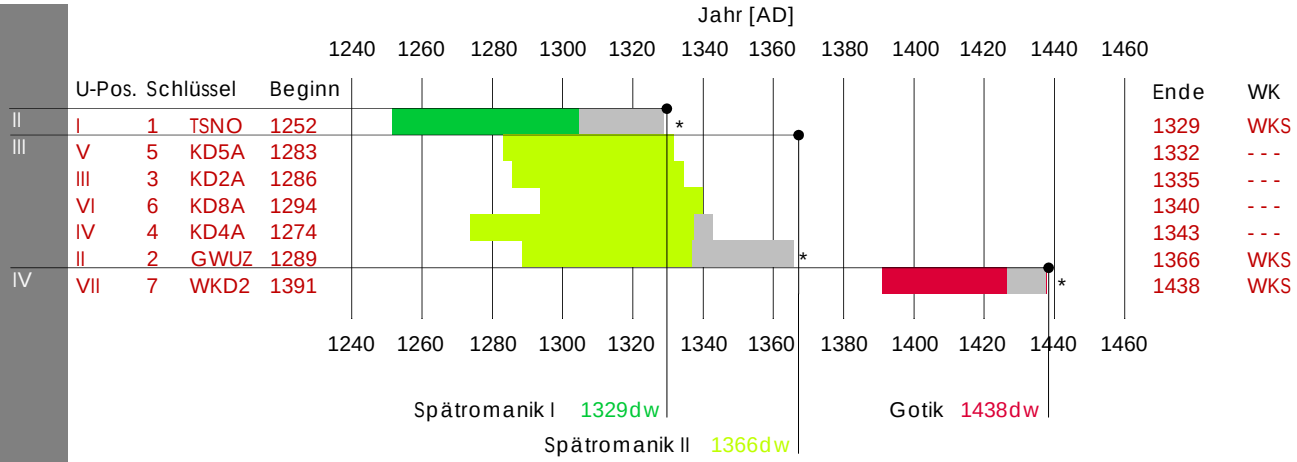
- Zeitpunkt — H – Herbst, W – Winter
- Dat.-güte — Datierungsgüte nach dem Leitfaden des Dendrochronologischen Labors des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg.

  A – Unabhängige Dendrodatierung, die durch eindeutige Korrelationswerte mit ausreichend belegten Referenzen gestützt wird (Voraussetzung: t-Testwerte > 5)

  B – Die Datierung beruht auf mittelmäßigen Korrelationswerten, wird jedoch durch Zusatzinformationen (gleichmäßiges Auftreten in mehreren Referenzen, Replikation bei der Seriendatierung, Befund- und Kontextangaben) unterstützt.

  C – Datierung mit mäßigen Korrelationswerten und ohne ausreichende Zusatzinformation. Die angegebene Position gilt als erster Datierungsvorschlag, der einer weiteren Abklärung bedarf. Datierungen von jahrringarmen Hölzern, die überwiegend auf einer visuellen Übereinstimmung mit den Referenzkurven oder Jahrringserien beruhen, werden grundsätzlich in diese Kategorie gesetzt.

Bauphasendifferenzierung



Dendrodatierte[29] Proben als Balkendiagramm mit ausgewiesenen Bauphasen[30].

U-Pos. Nummer des Kappstückes/Befund und Holzart (Lärche); Schlüssel, laufende Nummer des Bauteilradius im Probenkollektiv und Bauteilkennung; weitere Kenndaten der Proben siehe Tabelle 2; Beginn Datum des ersten vermessenen Jahrringes; Ende Datum des letzten vermessenen Jahrringes; WK WKS – Waldkante (*) mit Spätholzabschluss, (- - -) Waldkante fehlend bzw. (?) fraglich; grauer Balkenanteil – Splintholz

[29] exemplarische statistische Kennwerte der Synchronlage der 78-jährigen Bauteilserie* U-Pos. I »1 TSNO« im Zeitraum 1252 bis 1329, Holzeinschlag im Winterhalbjahr 1329/30; Referenz: absolut datierte 1208-jährige Lärchenchronologie (Norditalien, [Bebber 1990]; 781 bis 1988): Gleichläufigkeit (Eckstein & Bauch 1969) Gl: 68 %, t-Test nach Baillie & Pilcher (1973) B.P: 3,2, t-Test nach Hollstein (1980) H: 2,6, Irrtumswahrscheinlichkeit 0,1 % ($p < 0{,}001$), Datierungsindex DI: 106, Dat.-güte: B.

Statistische Kennwerte der Synchronlage der 48-jährigen Bauteilserie U-Pos. VII »7 WKD2« im Zeitraum 1391 bis 1438, Holzeinschlag im Winterhalbjahr 1438/39; Referenz: absolut datierte 47-jährige Bauteil-lärchenserie (Gröden; 1378 bis 1433): Gl: 73 %, t-Test B.P: 4,8, t-Test H: 3,9, $p < 0{,}01$, DI: 200, Dat.-güte: B.

*Die Datierung von Einzelproben des Kollektivs (Lärche) fußt teils auf dem relativen Vergleich der Jahrringserien untereinander. Mittels so genannter »Schlüsselproben« kann das absolute Datumssignal der Referenzen teils bauartenübergreifend auf das Kollektiv übertragen werden. Die Ausweisung der Dendrojahre beruht zwar teils auf mäßigen Korrelationswerten (< 5), wird jedoch durch Zusatzinformationen – gleichmäßiges Auftreten in mehreren Referenzen sowie Replikation bei der Seriendatierung bzw. Befund- und Kontextangaben unterstützt.

[30] Darstellung des Zeitraumes, den die jeweiligen Jahrringserien (nur vermessene Jahrringe) abdecken mit der Angabe des letzten Holzeinschlages einer Probengruppe (df – Frühjahr, ds – Sommer, dw – Winterhalbjahr). Im Regelfall resultieren die entsprechenden Baudaten bei wintergeschlägertem Baumaterial aus dem Fälljahr (Kalenderjahr mit dem Zusatz »dw«) und der Ergänzung von einem Jahr.

Resümee

II 1329dw Der vollständig ausgebildete Spätholzabschluss des originär im Mauerverband des südöstlichen, im Grundriss längsrechteckigen Kellerraums (Kartoffelkeller -1.2) lagernden Stockbalkens der Zugangstür (U-Pos. I) datiert zu 1329. Da Nadelhölzer, je nach Höhenlage, das Wachstum temperaturgesteuert bereits im Spätsommer – gegen Ende August bzw. im Laufe des Septembers – einstellen, ist entsprechend dem holzanatomischen Bild des letzten vorhandenen Jahrringes der Einschlag der entsprechenden Lärche für dieses Bauteil in der Wachstumsruhephase im Winterhalbjahr 1329/30 anzusetzen.

Saftfrische Weiterverarbeitung/Vermauerung des Holzes im Laufe des Baufortschritts vorausgesetzt, fällt die Aufmauerung des an den Zugangstunnel des über Eck erschlossenen Kernbaukellers gestellten Kellerraums der südostwärts gerichteten Erweiterung frühestens in den Spätherbst 1329, allenfalls aber ins Frühjahr des Folgejahres 1330.

III 1366dw Der Lagerbalken (U-Pos. II) der südöstlichen Wange des Gewölbes der Tunnelverlängerung (-1.1) – zugleich auch äußerer Sturzbalken der Zugangsöffnung in der aufdoublierten Längsbinnenwand des Kartoffelkellers – liefert mit 1366dw den Anhaltspunkt der zweiten Ausbaustufe.

Da sich die Ganzhölzer der Deckentragbalken des Abstellraums -1.8 (U-Pos. III bis VI) nach entsprechender Rekonstruktion des bearbeitungsbedingt, teils durch Anobienbefall fehlenden Splintholzes derselben Schlagphase um 1366/67 zuordnen lassen, sind Tunnelverlängerung und die Errichtung der dreizonigen nordöstlichen Kellerquerachse (Abstellraum -1.8, und Keller -1.9) miteinander verschränkt.

IV 1438dw Die Binnenteilung des gründungszeitlichen romanischen Kellers ist vorläufig nach einem original in die südwestliche Längswand des schmalrechteckigen Kellerkompartiments in der nordöstlichen Geschoßhälfte (Weinkeller -1.7) einbindenden Deckentragbalkens (U-Pos. VII) 1438/39, im Zeitfenster zur Gotik, als Phase IV auszuweisen.

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

BEBBER, A.B. (1990): Una cronologia del larice (*Larix decidua* Mill.) delle Alpi orientali italiane, in: Dendrochronologia 8:119–140.

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 Interdisciplenary Perspective. New York, 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

BEBBER, A.B. (1990): Una cronologia del larice (Larix decidua Mill.) delle Alpi orientali italiane, in: Dendrochronologia 8:119–140.

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. Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archäologie und Kunstgeschichte. 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. (1941): Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring-Chronologie. Mitteilungen Hermann Göring Akademie d. deutschen Forstwissenschaft 3: 137–142

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

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., LUMASSEGGER, G., PATZELT, G., PINDUR, P. & SCHIESSLING, P. (2004): Aufbau einer holozänen Hochlagen-Jahrring-Chronologie für die zentralen Ostalpen – Möglichkeiten und erste Ergebnisse, in: Innsbrucker Geographische Gesellschaft (Hg.) Innsbrucker Jahresbericht 2001/02, 16, Innsbruck 2004: 114–136

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

WALDER, F. (2005): Exkurs 2: Dendrochronologische Analysen an Möbeln, in: LOERTSCHER, TH. (2005): Zürcher und Nordostschweizer Möbel. Vom Barock bis zum Klassizismus. Katalog der Sammlung des schweizerischen Landesmuseums Zürich, Zürich 2005, 44–48

Quellen

Privatarchiv Klaus Pfeifer, Egg

Plangrundlagen

Archiv Fritz Jörn