

# Jahrringanalysen an Dachstuhlhölzern der Innsbrucker Hofburg

von Isabelle Beutelspacher, Philipp Boos, Johannes Branke, Marco Gabl, Christian Gruber, Tina Marie Jahn, Elisa Jebelean, Bernd Milano Paquet, Marlene Weiß, Thomas Pichler und Kurt Nicolussi

## Einleitung

Im Zuge des Methodenkurses „Dendrochronologie“ des Masterstudienganges Geographie der Universität Innsbruck wurden im Wintersemester 2018/19 mehrere Dachstühle der Innsbrucker Hofburg untersucht. Dazu wurden Holzbohrkerne aus unterschiedlichen Dachbalken entnommen. Ziel der Studie war es einerseits den Zeitpunkt der Schlägerung der Hölzer zu erfassen und die gewonnenen Daten in den bauhistorischen Kontext der Innsbrucker Hofburg einzuordnen, d. h. Rückschlüsse auf den Zeitpunkt der Erbauung der Dachstühle und ihrer Umbauten zu ziehen (Nicolussi und Pichler, 2007), andererseits den Studierenden ein allgemeines Verständnis zur dendrochronologischen Datierungs- und Analyseverfahren zu vermitteln.

Der Dendrochronologie liegt die Auswertung von Jahrringabfolgen zu Grunde. Dies verleiht ihr das Potential jahrgenaue Datierungen von Hölzern sowohl relativ- als auch absolutchronologisch vorzunehmen. Die Altersbestimmung basiert dabei auf einer jahrgenaue Zuordnung der erfassten Jahrringabfolgen mit vorhandenen Referenzdaten auf der Basis von Korrelationen und visuellen Vergleichen (Schweingruber, 1983). Die Grundlage bildet die Erkenntnis, dass das Holzmaterial von Bäumen unter dem Einfluss vergleichbarer Standortbedingungen in denselben Zeitabschnitten eine ähnliche Variabilität des Jahrringzuwachses aufweist. Durch Überlappungen der Jahrringabfolgen von Einzelproben ist in



*Der vorliegende Beitrag stellt Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchung von Dachstuhlhölzern der Innsbrucker Hofburg vor, die im Rahmen einer Methoden-Lehrveranstaltung am Institut für Geographie erarbeitet wurden.*

*Von den Teilnehmenden sind stellvertretend von links oben nach rechts unten abgebildet: Isabelle Beutelspacher, Philipp Boos, Johannes Branke, Christian Gruber, Bernd Milano Paquet, Marlene Weiß, Thomas Pichler und Kurt Nicolussi.*

weiterer Folge auch die Ausarbeitung von weit in die Vergangenheit reichenden Jahrringreihen, sogenannten Chronologien, möglich (Nicolussi, 2006). Ausgehend von der mittels Jahrringanalyse präzisen Bestimmung der Fälldaten von in Gebäuden verbauten Hölzern können Rückschlüsse auf den Bauzeitraum sowie mögliche spätere bauliche Veränderungen gezogen werden. Inwieweit nun eine zeitliche Kongruenz zwischen Fälldaten und Baudaten vorliegt lässt sich an im Tiroler Raum dendrochronologisch analysierten Objekten diskutieren. Entgegen der oftmals geäußerten Ansicht, Bauholz würde vor der Verarbeitung längere Zeit gelagert, wurde auf Basis von Bauinschriften festgestellt, dass eine längere Lagerung der Hölzer in früheren Zeiten unüblich war. Demnach stehen die Fälldaten im direkten Verhältnis mit dem Bauzeitraum eines Gebäudes (Nicolussi und Pichler, 2007).

## Objekt und Untersuchungsbereich

Die Innsbrucker Hofburg war neben der Hofburg in Wien sowie der Grazer Burg phasenweise eine bedeutsame Residenz der Habsburger und wird zu den wichtigsten kulturhistorischen Bauten Österreichs gezählt. Im Zeitraum zwischen 1453 und 1463 erfolgte unter Erzherzog Sigmund, Graf von Tirol, die Errichtung von Teilen der Hofburg, welche anschließend während der Herrschaft von Kaiser Maximilian I. im großem Stil aus- und umgebaut wurde. Das viergeschossige, gemauerte Gebäude erhielt die heutige Form weitgehend unter Kaiserin Maria Theresia, die ab 1754 den Gebäudekomplex im Rokokostil ausbauen ließ (Burghauptmannschaft Österreich, 2010).



Abb. 1: Alter Stadtplan von Innsbruck mit Andechsburger Burg (1), Neuhof (2) und Mitterhof (3); markiert sind die Bereiche mit untersuchten Dachstuhlabschnitten: rot bzw. „a“: Dachstuhl über Bürotrakt; grün bzw. „b“: Pultdach über Hofgasse; blau bzw. „c“: seitliches Pultdach. Rechts: Orthophoto der Altstadt von Innsbruck mit Hofburg (2016), Eintragungen wie in linker Abbildung.

Quelle: verändert nach Riegel (2014: 30); TIRIS Land Tirol (2019)

Die heutige Hofburg weist einen in mehrere Abschnitte gegliederten, weitläufigen Dachstuhl auf, welcher in den letzten Jahrhunderten mehrere Male umgebaut wurde (Burghauptmannschaft Österreich, 2010). Die Studie betrifft drei kleinere Dachstuhlabschnitte, die im Bereich der Südostecke der Hofburg liegen (Abb. 1). Ein Dachstuhlabschnitt (rot bzw. mit „a“ markiert) befindet sich über den heutigen Büroräumen im Südtrakt der Hofburg. Weiters wurde auch ein schmales Pultdach (grün, „b“), das sich auf der Westseite des ehemaligen Wappenturmes über der Hofgasse befindet, untersucht. Dieses Pultdach schließt auf der Rückseite mit einer Mauer ab, an der sich Reste von Malereien befinden. Der blau markierte Bereich in Abb. 1 („c“) zeigt die Lage eines weiteren untersuchten Pultdaches an, das die Lücke zwischen dem südlichsten Dachstuhl des Osttrakts der Hofburg und dem Turm über dem Durchgang Hofgasse-Rennweg schließt.

### **Probennahme und Auswertung**

Die Probenentnahme fand am 17. November 2018 statt. Insgesamt wurden an 28 ausgewählten Hölzern der drei untersuchten Dachstühle Bohrkerne mittels eines sieben Millimeter Durchmesser aufweisenden Hohlbohrers entnommen. Im Fokus standen Dachwerkhölzer, wie Sparren und Kehlbalken, mit Waldkante. Eine Ausnahme bildet ein Bundtram unterhalb des Pultdaches „c“. Vor Ort wurden die Proben dokumentiert, z. B. wurden jeweils die Querschnittsmaße erfasst. Die Entnahme der Bohrkerne stellte sich



*Abb. 2: Teilansichten der untersuchten Dachstuhlbereiche. Analyisierte Hölzer sind mittels Probennummern gekennzeichnet. Oben: Dachstuhl „a“ über Bürotrakt; unten links: Bundtram ihbd-69 unter Pultdach „c“; unten Mitte: Pultdach „c“ über Hofgasse; unten rechts: seitliches Pultdach „c“.*

teilweise als kompliziert heraus, da äußere Balkenbereiche und Waldkanten teilweise von Holzwürmern beschädigt waren und die Proben somit bei der Entnahme leicht auseinander brachen. Aus diesem Grund wurden nach Möglichkeit zwei Bohrkern je Holzelement entnommen.

Die Proben wurden im Labor der Arbeitsgruppe Alpine Dendrochronologie des Instituts für Geographie ausgewertet. An allen Bohrkernen wurden die Jahringbreiten unter einem Auflichtbinokular mit variabler Vergrößerung mit einer Auflösung von 0,001 mm vermessen. Im Zuge der Messungen wurde auch die Holzart sowie das Vorhandensein oder Fehlen der Waldkante, des letzten vor der Schlägerung gebildeten Jahrrings, in Abgleich mit den Beobachtungen am beprobten Balken bestimmt. Bei der Auswertung historischer Hölzer kommt der Waldkante große Bedeutung zu, da aufgrund dieses Merkmals das Schlagdatum – bei erfolgreicher Datierung der gesamten Jahrringserie – kalenderjahrgenau bestimmt werden kann. Fehlt die Waldkante stellt der letzte gemessene Jahrring der erarbeiteten und datierten Jahrringserie nur ein terminus post quem für die Fällung des genutzten Baumes dar. An ausgewählten Hölzern erfolgten auch Holzdichtemessungen mittels des sogenannten Blue-Intensity

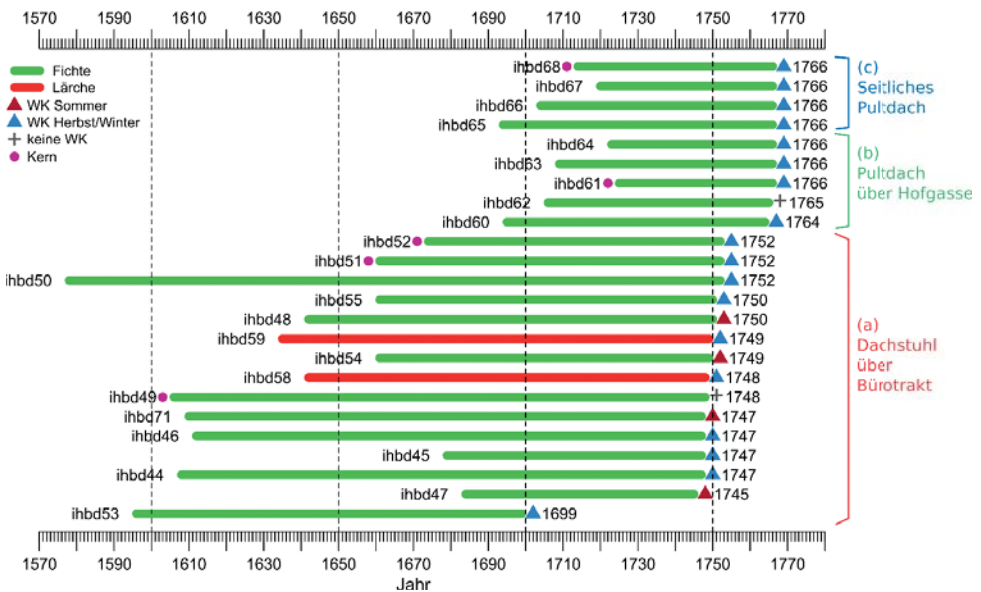


Abb. 3: Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchungen an Dachstuhlteilen der Innsbrucker Hofburg. Die Balken stehen jeweils für analysierte Proben und zeigen über die Länge die zeitliche Erstreckung der erarbeiteten Jahrringserien. Die Symbole zeigen, ob an der Probe eine Waldkante (Fälldatum: rot: Sommerschlägerung, blau: Fällung im Herbst/Winter) erfasst werden konnte. WK: Waldkante.

(BI) Ansatzes (Campbell et al., 2011, Österreicher et al., 2015). Diese BI-Serien wurden zusätzlich zu den Jahringbreitenserien für die Datierung einzelner Hölzer verwendet. Zur Datierung wurden die erstellten Jahringbreiten- sowie BI-Serien mit vorhandenen regionalen Referenzchronologien verglichen (Nicolussi, 2006; Esper et al., 2007).

## **Ergebnisse und Diskussion**

Die Balkenmaße der analysierten Hölzer liegen im Mittel bei 17 cm (min. 14,5; max. 20) x 15 cm (min. 11,5; max. 17). Eine Ausnahme bildet der Bundtram ihbd69 mit Querschnittmaßen von 20 x 22,5 cm. Überwiegend wurden Fichtenhölzer für die Dachwerke verwendet, davon ausgenommen sind vier Hölzer des Dachstuhls „a“ sowie der Bundtram ihbd69 (Abb. 2), hier wurde Lärchenmaterial genutzt.

Die Proben erbrachten Serien mit 42 bis 187 Jahringen. An insgesamt 22 Hölzern wurde die Waldkante identifiziert. An vier Balken besteht diese nur aus Frühholzzellen, diese Hölzer wurden im Früh- oder Hochsommer geschlägert. Für die übrigen 18 Dachstuhlhölzer ist eine Schlägerung im Herbst oder Winter belegbar, denn sie verfügen über eine Waldkante mit komplett ausgebildetem Spätholz. Abgesehen von vier Hölzern mit vergleichsweise kurzen Jahrringserien waren die Holzproben datierbar. Mit einer Ausnahme stammen sie aus der Neuzeit, sie decken den Zeitraum 1568 bis 1766 ab (Abb. 3). Ausreißer ist der Bundtram ihbd 69, dessen Jahrringserie 1246–1432 datiert. Da an diesem Lärchenbalken weder Waldkante noch Splintholz erfasst werden konnte erfolgte die Schlägerung des Baumes frühestens im späten 15. Jahrhundert und damit eventuell im Zusammenhang mit der in den 1490er Jahren erfolgten Errichtung des angrenzenden Wappenturmes. Dieses wohl aus der Gotik stammende Holz ist in der Hofburg heute höchstwahrscheinlich in Sekundärverwendung.

Die Fichten-Jahrringserien wurden zu einer Mittelkurve zusammengefasst und Abb. 4 zeigt den Vergleich mit der Fichten-Referenzchronologie für Tirol. Die Darstellung belegt, dass ab der Zunahme der Seriedichte der Hofburg-Mittelkurve um ca. 1610 eine gute Übereinstimmung mit der Referenzserie vorliegt.

Die Errichtung der drei untersuchten Dachstuhl-Abschnitte erfolgte in zwei Phasen (Abb. 3): in der ersten Phase wurde für Dachstuhl „a“ Holz verwendet, das überwiegend zwischen den Jahren Sommer 1745 und Herbst/Winter 1752 geschlägert wurde. 14 Holzproben können in diesen Zeitraum datiert werden. Eine Ausnahme bildet der Sparren ihbd53: die Schlägerung dieser Fichte erfolgte im Herbst/Winter 1699/1700. Das lässt darauf schließen, dass es sich um einen Fichtensparren in Sekundärverwendung handelt. Bei diesen 15 Hölzern wurde für vier Proben der Fällzeitraum Sommer und für zehn Proben der Fällzeitraum Herbst/Winter festgestellt. Auffallend ist die Streuung der Fälldaten über mehrere Jahre hinweg, was generell eher die Ausnahme im Raum von Tirol ist, wo zumindest im ländlichen Bereich die Bauholzbeschaffung und damit die Baumschlägerung kurz vor oder zeitgleich mit den Baumaßnahmen erfolgten (Nicolussi und Pichler, 2007). Eine Stadt wie Innsbruck hatte in der Neuzeit sicherlich

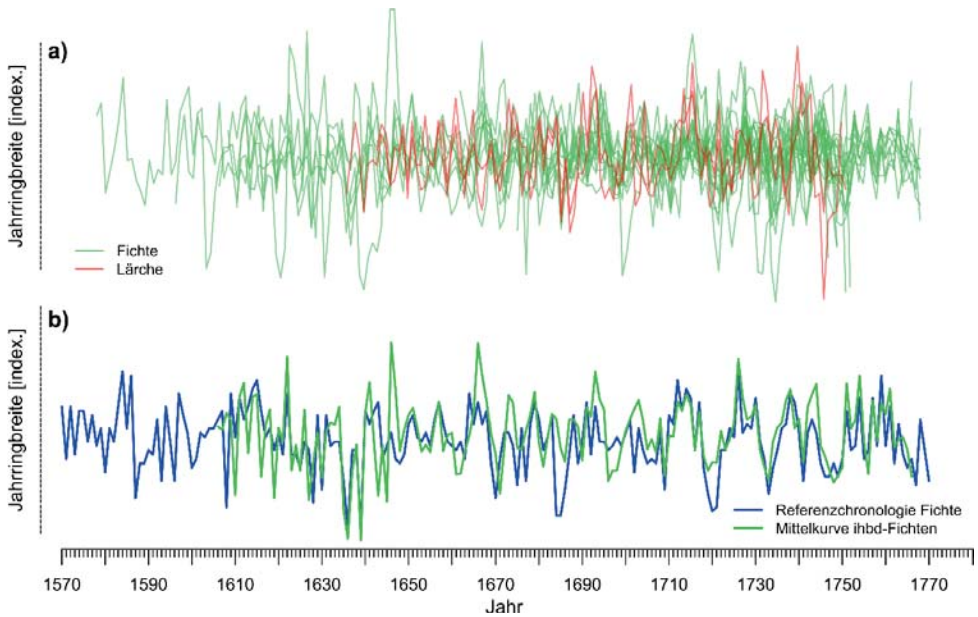


Abb. 4: a) Die indextierten Serien der neuzeitlichen Dachstuhlhölzer in Synchronlage; b) Mittelkurve aller Fichtenproben im Vergleich mit der Fichten-Referenzchronologie. Dargestellt ist jener Zeitraum der Mittelkurve, der zumindest eine dreifache Belegung aufweist.

einen kontinuierlichen Bauholzbedarf beziehungsweise -vorrat, so dass Holz nicht unbedingt speziell für ein bestimmtes Bauvorhaben geschlägert werden musste sondern aus dem vor Ort Vorhandenen entsprechend dem Bedarf selektiert wurde. Eine ähnliche Datenstreuung in einem städtischen Umfeld konnte kürzlich auch für den Dachstuhl eines ehemaligen Salzstadels in Hall nachgewiesen werden (Baumgartl et al., 2017).

In einer weiteren Bauphase wurden die Pultdächer „b“ (fünf Hölzer) und „c“ (vier Hölzer) errichtet. Verarbeitet wurde jeweils Fichtenmaterial. Acht Hölzer mit Waldkante wurden mit einer Ausnahme (Fälldatum Herbst/Winter 1764/65) jeweils im Herbst/Winter 1766/67 geschlägert (Abb. 3). Die Errichtung dieser Pultdächer erfolgte entsprechend der Schlagdaten in der von Maria Theresia initiierten, ab 1767 unter Nikolaus Pacassi durchgeführten Umgestaltung der Innsbrucker Hofburg (Burg-hauptmannschaft Österreich, 2010).

## Literatur

- Burghauptmannschaft Österreich (2010): Hofburg Innsbruck ([www.hofburg-innsbruck.at](http://www.hofburg-innsbruck.at), letzter Zugriff 27.5.2019).
- Baumgartl S., Brandenburg J., Pihan S., Prader K., Rossmannith C., Schicktan L., Soder N., Völk M., Zörgiebel D., Pichler T., Nicolussi K. (2017): Jahringdaten zum ehemaligen Salzstadel Untere Lend 17, Hall in Tirol – Einblick in die Bauholzbeschaffung einer Tiroler Stadt in der Neuzeit. In: Institut für

- Geographie der Universität Innsbruck/Innsbrucker Geographische Gesellschaft (Hg.): Innsbrucker Jahresbericht 2016–2017, 21, 223–228.
- Campbell R., McCarroll D., Robertson I., Loader N.J., Grudd H, Gunnarson B. (2011): Blue Intensity in *Pinus sylvestris* tree rings: A manual for a new palaeoclimate proxy. *Tree-ring Research* 67, 127–134.
- Esper J., Büntgen U., Frank D., Pichler T., Nicolussi K. (2007): Updating the Tyrol tree-ring data set. In: *Proceedings of the Dendrosymposium 2006*, hrsg. von Haneca K., Verheyen A., Beeckman H., Gärtner H., Helle G., Schleser G., TRACE – Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology 5, 80–84.
- Nicolussi, K. (2006): Schloss Tirol – Hölzer als Zeugen von 900 Jahren Bauentwicklung/ Castel Tirol – 900 anni di storia attraverso i reperti lignei. *Bauforschung auf Schloss Tirol* 4, 8–50.
- Nicolussi, K., Pichler, T. (2007): Altes Holz in feuchten Mauern – zur Frage der zeitlichen Kongruenz von Fäll- daten und Baudaten in Tirol. In: Diekamp A. (Hg.): *Naturwissenschaft und Denkmalpflege*. Innsbruck (innsbruck university press), 91–99.
- Österreicher, A., Weber, G., Leuenberger, M., Nicolussi, K. (2015): Exploring blue intensity – comparison of blue intensity and MXD data from Alpine spruce trees. In: Wilson R., Helle G., Gärtner H. (Hrsg.): *TRACE – Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology* 13, Scientific Technical Report 15/06, GFZ German Research Centre for Geosciences, 56–61.
- Riegel, N. (2014): Bausteine eines Residenzprojekts – Kaiser Maximilian I. in Innsbruck. In: *The Habsburgs and their courts in Europe, 1400–1700: between cosmopolitanism and regionalism*. PALATIUM e-Publications, 28–45.
- Schweingruber, F.H. (1983): *Der Jahrring. Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie*. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart.