Zeitschrift: Jahresberichte des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Denkmalpflege Graubünden

Herausgeber: Archäologischer Dienst Graubünden; Denkmalpflege Graubünden

Band: - (2000)

Artikel: Die Kontrolle von Dendrodaten durch C14-Intervall-Messungen in Waltersburg und Triesenberg

Autor: Seifert, Mathias

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-821274

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.01.2026

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

Die Kontrolle von Dendrodaten durch C14-Intervall-Messungen in Waltensburg und Triesenberg

Mathias Seifert

Ausgangslage

Dank der Dendrochronologie ist die Bauforschung in der Lage, Bauten bzw. Bauphasen mit erhaltenen Holzteilen jahrgenau zu datieren[127]. Damit eine Datierung möglich ist, müssen jeweils bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Um den individuellen Wuchstrend der Einzelhölzer auszuschalten, ist es wichtig, von der gleichen Konstruktion oder Bauphase mindestens drei Proben zu entnehmen. Je mehr Holzkurven aus einer Region vorliegen, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit einer Datierung für neu gemessene Proben. Die Mittelung der Einzelwerte lässt in der Mittelkurve die Weiserjahre, meist handelt es sich dabei um markante Tiefwerte, besser hervortreten und die Chance einer Synchronisation mit den datierten Standard- oder Lokalsequenzen wird dadurch deutlich grösser. Je länger die Jahrringfolge von Einzelholz- oder Mittelkurven sind, desto grösser ist auch die Wahrscheinlichkeit einer Datierung. Auch wenn für Hölzer mit weniger als 30 Jahrringen nur in Ausnahmefällen eindeutige Ergebnisse erzielt werden, sollte dennoch alles verfügbare Material untersucht werden. So lässt sich auch beim Ausbleiben einer Datierung wenigstens die Geschlossenheit einer Bauphase bestätigen oder widerlegen. Zudem kann nie ausgeschlossen werden, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Vergleichskurve aus der nächsten Umgebung vorliegt, die eine eindeutige Synchronisation ermöglicht. Bei kurzen Jahrringfolgen ohne klare Signaturen bleibt bezüglich der Synchronisation mit den Standardkurven auch bei guter rechnerischer und optischer Übereinstimmung meist eine Unsicherheit bestehen, so dass die gefundene Datierung in den meisten Fällen nur als möglich bewertet werden kann. In den Berichten der Bauforschung bleiben solche Datierungen gerne unerwähnt, vor allem wenn sie das am Bau ermittelte Chronologiegerüst stören. Häufig tritt auch der Fall ein, dass aus dendrochronologischer Sicht mehrere Daten in Frage kommen. Herausgefiltert und publiziert wird dann oft jenes Datum, das sich mit der rekonstruierten Bauabfolge am besten in Einklang bringen lässt. Das Problem der unsicheren Dendrodaten kann heute durch den Beizug von C14-Datierungen mit der AMS-Methode[128] (Accelerator Mass Spectrometry) in den meisten Fällen gelöst werden, wie unten anhand von je einem Beispiel aus dem Kanton Graubünden und dem Fürstentum Liechtenstein gezeigt wird.

Gegenüber der konventionellen C14-Methode[129] hat AMS den Vorteil, dass kleinste Proben bis in den Milligramm-Bereich datiert werden können. Von Balken müssen deshalb nicht mehr ganze Stammscheiben aufbereitet werden, es reichen einzelne Jahrringsequenzen. Zur Überprüfung von Dendrodaten empfiehlt es sich, den dendrochronologisch untersuchten Holzproben mindestens zwei Sequenzen in einem festgelegten Intervall zu entnehmen. Die einzelnen Sequenzen sollten 10 oder 20 Jahrringe umfassen, da die Kalibrationskurve, die Korrekturkurve für den in der Vergangenheit nicht konstanten C14-Gehalt in der Atmosphäre, ebenfalls mit Messungen von jeweils 10 und 20 Jahrringen aufgebaut worden ist[130]. Aufgrund der vermuteten Datierung der Dendrochronologie lässt sich anhand des Verlaufes der C14-Kurve bestimmen, welche Jahrringsequenzen für ein klares Ergebnis zu entnehmen sind. Durch das sogenannte wiggle-matching, d. h. die Einpassung der ermittelten C14-Daten auf der

127 SEIFERT MATHIAS: Das neu eingerichtete Dendrolabor des Archäologischen Dienstes Graubünden. Jb ADG DPG 1997, S. 61-65.

128 BONANI GEORGES: Radiocarbon Dating of Milligram Samples of Anatolian Kilims by Accelerator Mass Spectrometry. In : RAGETH JÜRG (Hrsg.): Anatolian Kilims & Radiocarbon Dating. Riehen 1999, S. 15 ff.

129 Vereinfacht dargestellt wird bei der konventionellen Methode die Zerfallshäufigkeit der ^{14}C-Atome gemessen. Mit der AMS-Methode werden die ^{14}C-, ^{13}C- und ^{12}C-Atome ausgezählt.

130 STUIVER MINZE/BECKER BERND: High precision decadal calibration of the radiocarbon scale AD 1950-6000 BC, Radiocarbon 35, 1, 1993, S. 35-65.

Kalibrationskurve, lässt sich dann feststellen, ob das ermittelte Dendrodatum mit dem durch die C14-Daten gegebenen Zeitraum übereinstimmt[131]. Festzuhalten bleibt, dass auch mit der Absicherung durch C14-Daten die Deckungslage der Jahrringkurve im Rahmen der dendrochronologischen Wertung unsicher bleibt.

Jahrringkurven aus dem späten Mittelalter und der Neuzeit eignen sich für solche Kontrolldatierungen mit der C14-Methode besonders gut, da die Kalibrationskurve zwischen 1000 und 1800 mehrfach steile Abschnitte aufweist, was die Eingrenzung auf enge Zeitabschnitte von 100 und weniger Jahren erlaubt.

Die absolute Datierung der Bauphasen an der Burg Jörgenberg in Waltensburg

Den historischen Quellen sind keine Hinweise zum Datum der Errichtung des Wohnturmes und der Datierung der jüngeren Ausbauphasen der Burg Jörgenberg im Bündner Oberland zu entnehmen. Auch die Bauuntersuchung brachte keine Klarheit bezüglich dieser Fragen (siehe Beitrag Augustin Carigiet in diesem Jahresbericht). Eine exakte Altersbestimmung war deshalb nur durch die Jahrringdatierung zu gewinnen. In den Mauern des Turmes und der Schildmauer sind insgesamt noch 17 Balkenstümpfe und Gerüsthölzer erhalten, die für die dendrochronologische Bestimmung beprobt wurden. 13 von diesen konnten im Dendrolabor des Archäologischen Dienstes Graubünden absolut datiert werden.

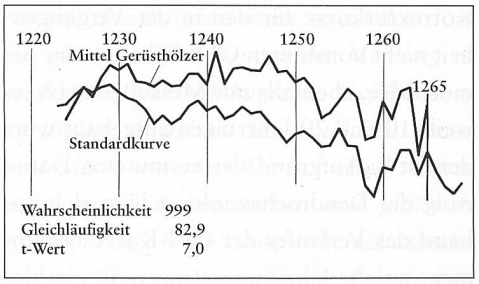

Abb. 84: Waltensburg, Burgruine Jörgenberg. Deckungslage der Mittelkurve der Gerüsthölzer aus dem Turm auf der Standardkurve.

Wehrbauphase I: Mit drei Gerüsthölzern (Fichte) aus den untersten zwei Geschossen des Turms liess sich eine 42-jährige Mittelkurve aufbauen (Abb. 87, Nr. 8-10). Für diese fand sich auf verschiedenen Standardsequenzen des Alpenraumes eine gute optische Deckungslage für das Endjahr 1265 n. Chr. Diese Datierung konnte wegen der geringen Kurvenlänge aber nur als unsicher bewertet werden (Abb. 84). Zur Überprüfung der Datierung entschlossen wir uns für C14-Intervallmessungen an einem der drei Gerüsthölzer. Die Kalibrationskurve der C14-Werte zeigt nach 1280 einen markanten Abfall. Sollte das Datum ins 13. Jahrhundert gehören, müssten die C14-Werte im Bereich zwischen 800 und 850 BP liegen. Ein Datum im 14. Jahrhundert, wie von der Bauforschung her erwartet, würde sich durch C14-Daten zwischen 650 und 600 BP auszeichnen. Zur C14-Datierung wurden am Balken Nr. 8 die jüngsten 10 Jahrringe als erste Probe und in einem Abstand von 20 Jahren eine zweite Probe mit 10 Jahrringen entnommen[132] (Abb. 87, Nr. 8). Auf der Kalibrationskurve lassen sich die beiden ermittelten Daten in den durch die dendrochronologische Datierung bestimmten Zeitbereich im 13. Jahrhundert einhängen, das 14. Jahrhundert kann wegen den zwischen 800 und 900 BP liegenden Daten ausgeschlossen werden (Abb. 86). Innerhalb des 13. Jahrhunderts kommt für die 42-jährige Mittelkurve der

131 WENINGER BERNHARD: Studien zur dendrochronologischen Kalibration von archäologischen ^{14}C-Daten. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 43. Bonn 1997, S. 67 ff.

132 Die Aufbereitung und Messung der Proben erfolgte am Institut für Teilchenphysik der ETH Zürich.

Gerüsthölzer aufgrund der optischen und statistischen Qualität der Synchronisation mit der Standardkurve nur das Endjahrdatum 1265 in Frage. Dadurch ist die Fällzeit der Gerüsthölzer und damit auch die Bauzeit des Turmes in die Jahre 1263 bis 1265 als sicher bestätigt worden (Abb. 87).

Wehrbauphase II: Über dem Zwillingsbogenfenster an der Südfassade konnte ein Einzelholz in Zweitverwendung einwandfrei auf das Jahr 1348 datiert werden (Abb. 87, Nr. 7). Vier Gerüsthölzer aus der jüngeren Schildmauer (siehe Abb. 140, Seite 159) ergaben eine 35-jährige Mittelkurve, für welche die Deckungslagen mit den Endjahren 1455 und 1351 in Frage kamen (Abb. 85; 87, Nr. 14-17). Aus dendrochronologischer Sicht war das Datum 1351 als besser zu werten (Abb. 85a), seitens der Bauforschung sah man die Errichtung der zweiten Schildmauer in Zusammenhang mit der Wiederherstellung des Turmes in den 50er Jahren des 15. Jahrhunderts, die durch sichere Dendrodaten belegt ist (siehe unten), und gab deshalb der Datierung 1455 den Vorzug (Abb. 85b). Auch in diesem Falle konnten nur C14-Intervallmessungen Klar-

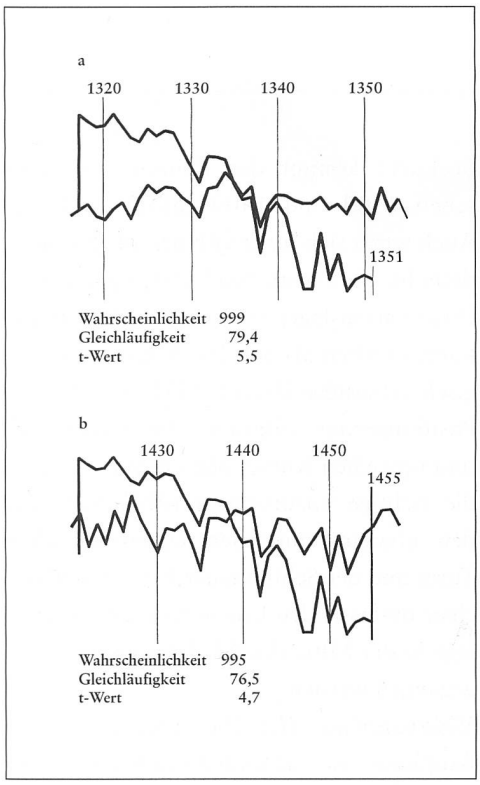

Abb. 85: Waltensburg, Burgruine Jörgenberg. Deckungslage der Mittelkurve der Gerüsthölzer aus der Schildmauer auf der Standardkurve mit den möglichen Endjahrpositionen 1351 (a) und 1455 (b).

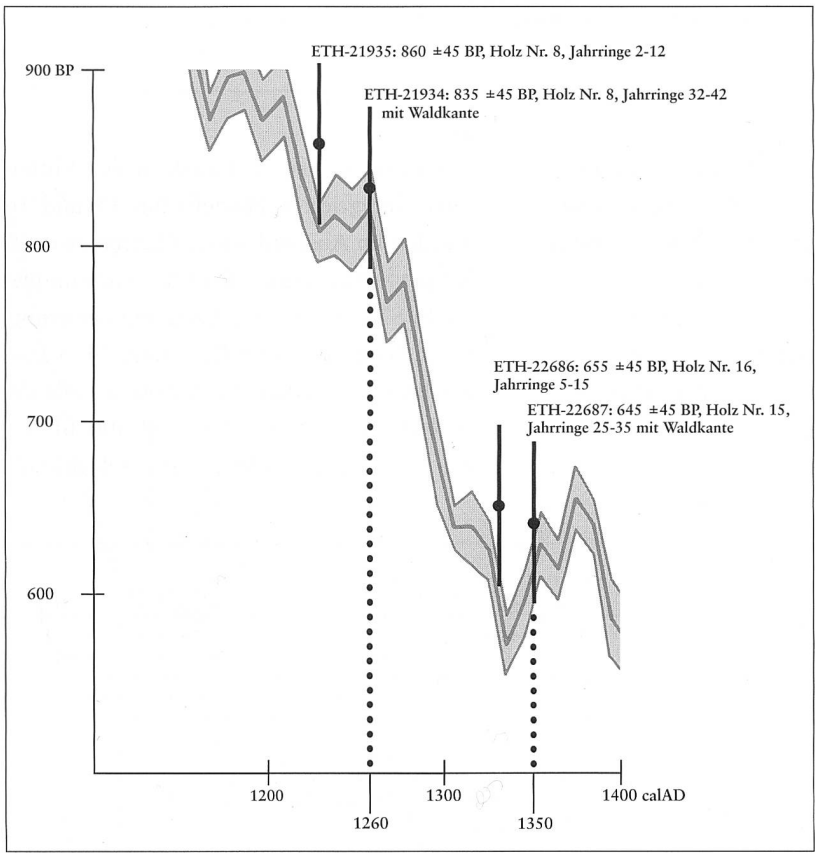

Abb. 86: Waltensburg, Burgruine Jörgenberg. Ausschnitt der dekadischen Kalibrationskurve der C14-Werte mit der Lage der Daten der Proben des Gerüstholzes Nr. 8 aus dem Turm und den Proben der Gerüsthölzer Nr. 15 und 16 aus der Schildmauer.

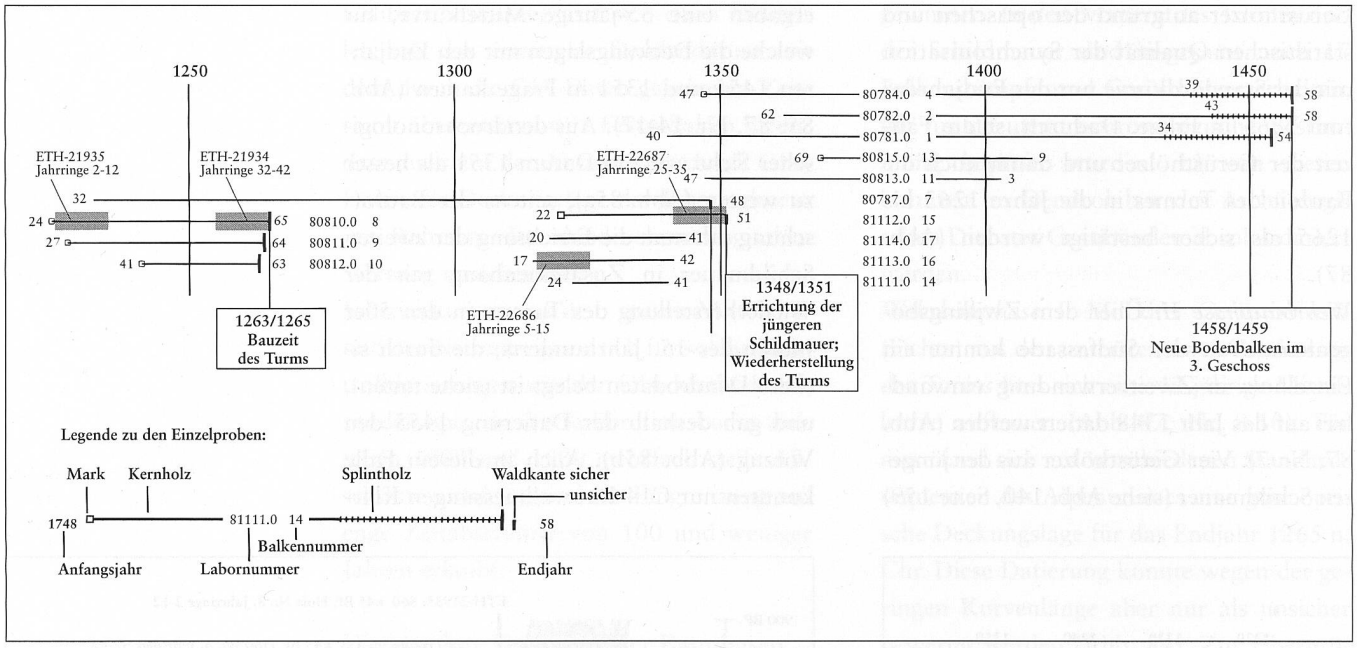

Abb. 87: Waltensburg, Burgruine Jörgenberg. Balkendiagramm der datierten Hölzer aus dem Turm und der Schildmauer mit der Bezeichnung der Proben für die C14-AMS-Datierungen (grau).

heit bringen. Von den zwei in der Mittelkurve integrierten Hölzern Nr. 15 und 16 wurden im Abstand von 20 Jahren zwei 10 Ringe umfassende Proben entnommen (Abb. 87, Nr. 15, 16). Aufgrund der ermittelten Daten kann die Datierung 1455 ausgeschlossen werden, da in diesem Falle die C14-Daten zwischen 400 und 500 BP liegen müssten (Abb. 86). Auf der Kalibrationskurve kommt der Zeitabschnitt zwischen 1300 und 1400 calAD in Frage. Auch wenn sich innerhalb des 14. Jahrhunderts für die ermittelten Daten bessere Synchronisationslagen mit der Kalibrationskurve ergeben als auf das dendrochronologisch ermittelte Datum 1351, so ist diese Positionierung aufgrund der rechnerisch und optischen Kurvenübereinstimmung als die richtige anzunehmen (Abb. 86). Mit den übereinstimmenden Daten aus dem Turm und der Schildmauer kann damit von einer umfassenden Erneuerung der Burganlage in der Mitte des 14. Jahrhunderts ausgegangen werden.

Wehrbauphase III: Die jüngste fassbare Bauphase ist dendrochronologisch einwandfrei in das Jahr 1459 datiert, C14-Datierungen erübrigten sich in diesem Falle (Abb. 87). Fünf Eichenbalken im 3. Geschoss bilden eine Gruppe von Hölzern, die in den Winterhalbjahren 1454/55 bzw. 1458/59 gefällt worden sind. Obwohl die

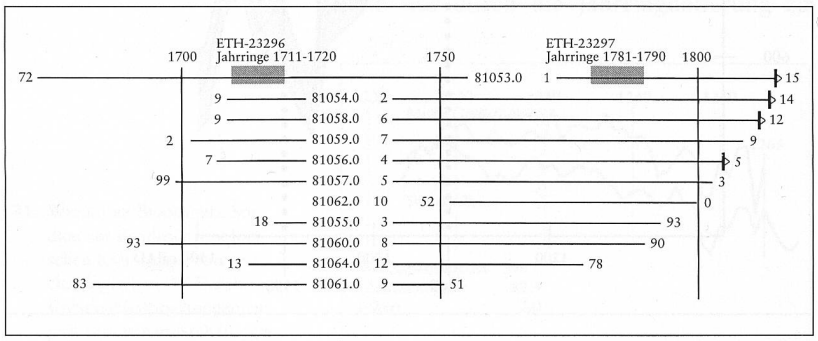

Abb. 88: Triesenberg, Haus Nr. 65. Balkendiagramm der synchronisierten Hölzer und Lage der mit der AMS-Methode datierten C14-Proben (grau) des Holzes Nr. 1. Legende siehe Abbildung 87.

Fälldaten um vier Jahre abweichen, dürfte die eigentliche Ausbauphase ins Jahr 1459 datieren.

Die Datierung des Bauernhauses Nr. 65 in Triesenberg

Beim Haus Nr. 65 in Triesenberg handelt es sich um ein unscheinbares, als Blockbau errichtetes Bauernhaus, das mangels charakteristischer Bauelemente und Schmuckformen zeitlich nicht näher eingegrenzt werden konnte. Im Zuge von Vorabklärungen zur Unterschutzstellung wurde deshalb auch eine dendrochronologische Untersuchung durchgeführt. Die erzielte Datierung auf das Jahr 1815, die vom beauftragten Labor als unsicher gewertet wurde, erschien allgemein als zu jung[133]. Eine unabhängige, zweite Untersuchung durch unser Labor ergab das gleiche Resultat. Da gegenüber den Auftraggebern letzte Zweifel an der Richtigkeit der Datierung nicht ausgeräumt werden konnten, wurden zur Überprüfung zwei AMS-Datierungen an einem der Hölzer vorgenommen. Dazu entnahmen wir am Balken Nr. 1 die Jahrringe 39-48 (ETH-23296) und 109-118 (ETH-

133 Laboratoire Romand de Dendrochronologie, Moudon.

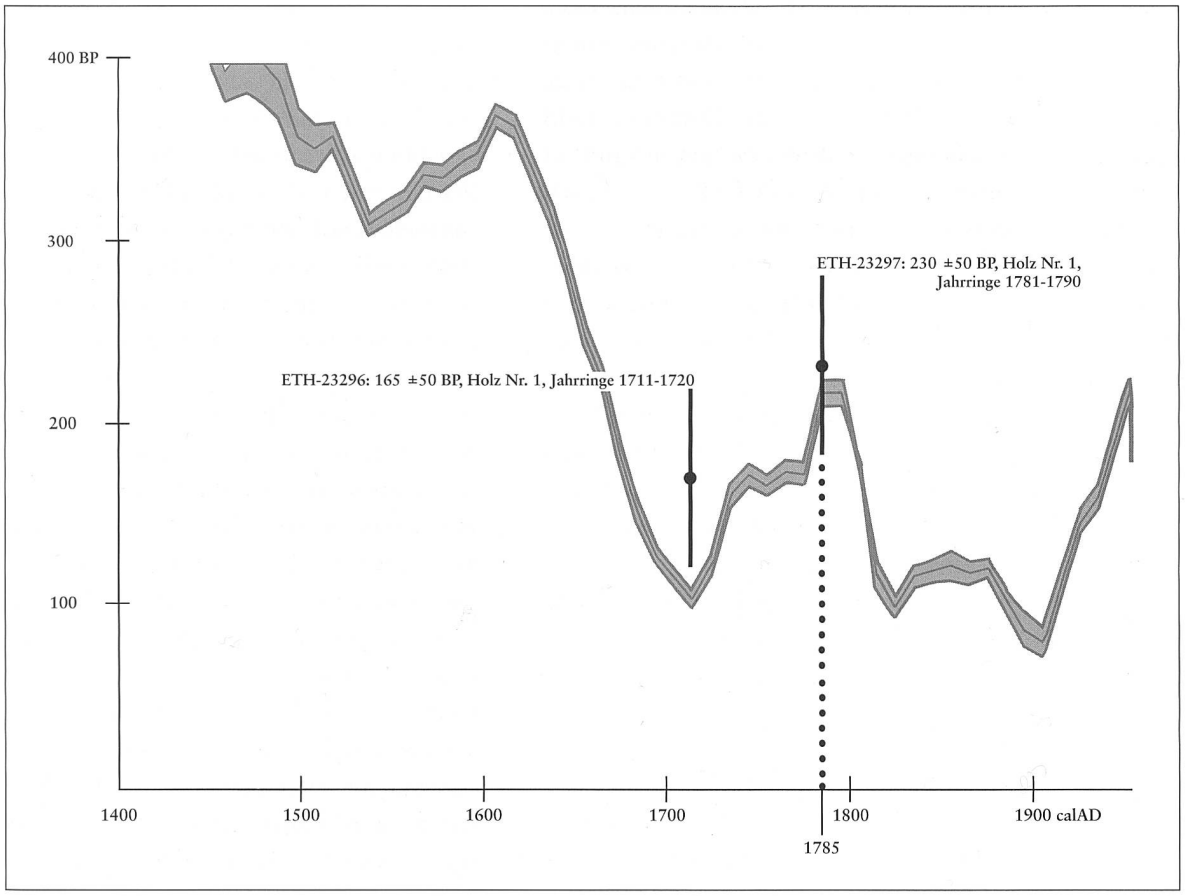

Abb. 89: Triesenberg, Haus Nr. 65. Ausschnitt der dekadischen Kalibrationskurve der C14-Werte mit der Lage der beiden AMS-C14-Daten des Holzes Nr. 1.

23297) (Abb. 88). Bei der Richtigkeit der Datierung sollten die Proben den absoluten Jahren 1711-1720 bzw. 1781-1790 entsprechen. Für die jüngere Probe müsste sich zudem gemäss dem Verlauf der Kalibrationskurve ein höherer C14-Wert ergeben als für die ältere. Die beiden im Abstand von 70 Jahren liegenden AMS-Daten bestätigen klar die Datierung 1815 (Abb. 89). Der Anstieg des C14-Alters von der älteren zur jüngeren Probe entspricht dem Verlauf der Kalibrationskurve. Durch wiggle-matching lässt sich der Zeitraum 1770-1800 calAD als wahrscheinlichster Zeitraum für die Datierung der jüngeren Probe ETH-23297 ausscheiden. In diesem Zeitabschnitt liegen auch die nach der Dendrodatierung ermittelten Daten der entsprechenden Jahrringe (1781-1790), womit die Datierung 1815 als einwandfrei abgesichert gelten kann.