Zeitschrift: Jahrbuch Archäologie Schweiz = Annuaire d'Archéologie Suisse = Annuario d'Archeologia Svizzera = Annual review of Swiss Archaeology

Herausgeber: Archäologie Schweiz

Band: 101 (2018)

Artikel: Arbon TG-Bleiche 3 : Bestätigung der bisherigen dendrochronologischen Datierung und Bemerkungen zur Baugeschichte

Autor: Ruoff, Ulrich / Seifert, Mathias

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919616

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: 10.12.2025

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

Jahrbuch Archäologie Schweiz 101, 2018, 160–166.

Ulrich Ruoff und Mathias Seifert

Arbon TG-Bleiche 3: Bestätigung der bisherigen dendrochronologischen Datierung und Bemerkungen zur Baugeschichte

Keywords: Dendrochronologie; C14; Neolithikum. – Dendrochronologie; C14; Néolothique. – Dendrocronologia; datazioni C14; Neolitico. – Dendrochronology; radiocarbon dating; Neolithic period.

	Holzart	Holz-Nr.	Dendro-Nr.	Jahr-ringe	Datum BP	Labor-Nr.
1	Weisstanne	**2949**	49 408	8-11	4793±20	ETH-56 062
2		2949	49 408	30-32	4813±26	ETH-59 451
3		2949	49 408	60-62	4824±26	ETH-59 452
4		2949	49 408	90-92	4727±26	ETH-59 453
5		2949	49 408	108-110	4623±26	ETH-59 454
6	Weisstanne	**2239**	48 539	1-3	4648±26	ETH-59 455
7	Weisstanne	**1346**	48 496	1-3	4659±17	ETH-56 064/ 58 549
8		1346	48 496	15	4659±28	ETH-60 866
9		1346	48 496	36-38	4710±30	ETH-59 450
10	Weisstanne	**1079**	48 512	1-5	4728±20	ETH-56 066
11		1079	48 512	18	4703±28	ETH-60 863
12	Weisstanne	**2239**	48 539	101-103	4728±20	ETH-56 063
13	Weisstanne	**1079**	48 512	34	4718±28	ETH-60 864
14	Weisstanne	**1346**	48 496	78-80	4826±30	ETH-58 551
15		1346	48 496	82-84	4804±28	ETH-56 065
16	Weisstanne	**1639**	49 005	34-36	4734±20	ETH-56 068
17	Weisstanne	**791**	48 486	43-45	4727±20	ETH-56 067
18	Weisstanne	**1079**	48 512	49	4684±28	ETH-60 865
19	Weisstanne	**193**	48 440	2-27	4713±28*/ 4710 ±30**	B-3660
20		193	48 440	29-51	4699±28*/ 4700±30**	B-3661
21	Weisstanne	**2263**	48 534	21-30	4688±31*/ 4690±30**	B-3662
22		2263	48 534	39-47	4641±31*/ 4640±30**	B-3663

Abb. 1. Arbon TG-Bleiche 3. Die 22 C14-Daten der acht Weisstannen, gemessen im C14-Labor der Universität Bern und im Labor für Ionenstrahlphysik an der der ETH in Zürich. 1–18: Schweichel et al. 2017, Anhang; 19–22: *Sormaz 2004, Abb. 73.75; **Leuzinger 2000, Abb. 58.

Es besteht kein Zweifel, dass die in den Jahren 2000 und 2004 publizierte dendrochronologische Datierung der Siedlung Arbon-Bleiche 3 richtig ist.[1] Die Probleme, bzw. Fehler, die eine Autorengruppe des Thurgauer Amtes für Archäologie in Zusammenhang mit neuen C14-Datierungen feststellen zu können glaubte, gründen auf einer falschen Interpretation dieser Resultate.[2] Eine gründliche Kontrolle der Synchronisation und der absoluten Datierung der Holzproben von Arbon-Bleiche 3 bestätigte, dass die ältesten sicher datierten Hölzer 3384 v.Chr. geschlagen wurden, die jüngsten 3370 v.Chr. [3] Allerdings ergab die Überprüfung auch, dass die publizierten Datierungen einiger Pfähle sicher und weiterer mit grosser Wahrscheinlichkeit falsch sind. Der von den Datierungsfragen vermeintlich nicht betroffene relative Ablauf des Baus und Umbaus der Häuser sollte aufgrund einer vertieften, neuen dendrochronologischen Analyse noch einmal diskutiert werden.

Die C14-Daten

Die ersten C14-Messungen an Holzproben aus der Uferstation Arbon-Bleiche 3 wurden bereits 1996 in Bern durchgeführt, publiziert wurden sie im Jahr 2000, im ersten Band zu den Befunden der Siedlung.[4] Es handelt sich um Messungen von je zwei Proben der Weisstannen Nr. 193 und 2263 und der Eiche 1038 (Abb. 1, Nr. 19–22; Abb. 5. Nr. 25.27). 2004 wurden dieselben Daten noch einmal mit den Angaben zu den datierten Jahrringsequenzen jeder Holzprobe veröffentlicht.[5] Obwohl mit den gleichen Labornummern versehen, weichen die Daten in den beiden Publikationen um 1–5 Jahre voneinander ab.[6] Aus den Ergebnissen des wiggle matching der sechs Daten wurde damals auf die Richtigkeit der dendrochronologischen Datierung der Siedlungstätigkeit in die Jahre 3384–3370 v.Chr. geschlossen.[7] Nachdem Zweifel an der Jahrringdatierung aufgekommen waren, entnahm man, aufgeteilt in drei Tranchen, an sechs Weisstannen insgesamt 18 Proben und an drei Eichen sechs Proben für die C14-Serienmessungen (Abb. 1, Nr. 1–18; Abb. 5, Nr. 23.24.26.28). Unter den Eichen ist auch das Holz Nr. 1038 vertreten, von dem bereits zwei Berner Daten vorliegen (B-6364 und B-6365). Im dazu im Jahr 2017 veröffentlichten Beitrag sind die gemäss der Dendrochronologie synchronisierten Jahrringsequenzen der Weisstannen und Eichen und die Entnahmestellen (Jahrringserien) für alle C14-Proben angegeben.[8] Die Daten der Messungen sind im dortigen Anhang aufgelistet.[9] Aufgrund der Ergebnisse für die einzelnen Tranchen wurde die dendrochronologische Datierung als nicht mehr haltbar bezeichnet bzw. als anhand der C14-Werte nicht nachvollziehbar verworfen.

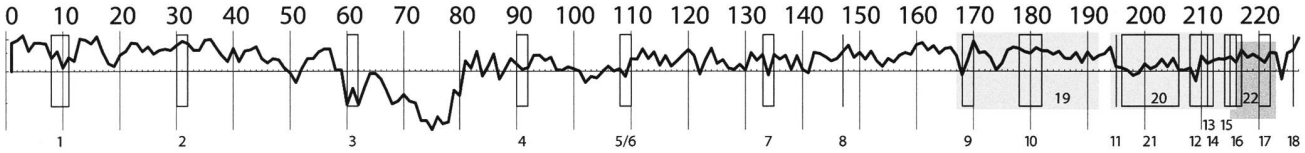

Abb. 2. Arbon TG-Bleiche 3. Die Entnahmestellen der 22 C14-Proben der acht Weisstannen (Jahrringe der Einzelproben s. Abb. 1), abgebildet auf deren 227-jähriger Jahrringmittelkurve.

Weisstannen

Für die Überprüfung der erhobenen C14-Daten von Jahrringsequenzen unterschiedlicher Hölzer aus Mittelkurven mit wiggle matching ist entscheidend, dass die Einzelholzkurven richtig synchronisiert sind. Unsere nochmalige Korrelation der sechs Weisstannen bestätigte die zweifelsfreie Übereinstimmung der abgebildeten Deckungslagen.[10] Einwandfrei mit ihnen synchronisiert sind auch die Jahrringsequenzen der beiden Hölzer Nr. 193 und 2263 mit den Berner Messungen von 1996 (Abb. 1, Nr. 19–22). Damit stehen von acht Weisstannen 22 Daten von Jahrringsequenzen, deren Abstand genau bestimmt ist, für das wiggle matching zur Verfügung. Auf Abbildung 2 sind die Entnahmestellen der 22 Proben auf der 227-jährigen Mittelkurve der acht Einzelhölzer markiert. Die Darstellung der Daten auf der Kalibrationskurve (Abb. 3) zeigt die einzig mögliche Position der Datenkette im Zeitraum 3600–3370 BC. Obwohl einzelne Daten am oberen (Nr. 1–3.9.10) bzw. unteren Rand (Nr. 5.6.22) der Datenbandbreite liegen, ist die Übereinstimmung signifikant. Die beiden Ausreisser Nr. 14 und 15 stammen vom selben Holz Nr. 1346 wie die Daten Nr. 7–9. Trotz der grossen Abweichungen zeichnen die fünf Messungen an diesem Holz den steigenden Verlauf der Kalibrationswerte zwischen 3480 und 3390 BC nach. Die Ursache für die Divergenz der beiden Proben Nr. 14 und 15 ist nicht bekannt.[11]

Im Gegensatz zu den Bearbeitern von 2017 haben wir für das wiggle matching im Oxcal-Programm nicht die Daten jeder Tranche separat, sondern alle 18 Daten von 2017 berücksichtigt (Abb. 4). Auch hier ist das Ergebnis mit und ohne Beizug der Ausreisser Nr. 14 und 15 eindeutig. Damit ergibt sich ein wahrscheinliches Ende der Sequenz im Bereich 3384–3377 BC (68.2% Wahrscheinlichkeit) bzw. 3386–3373 BC (95.4% Wahrscheinlichkeit).

Eichen

Die Probleme bei der Synchronisation der Jahrringkurven der Eichen werden unten im Abschnitt der dendrochronologischen Analysen behandelt. Davon ausgehend, dass die Synchronisation der drei 2017 abgebildeten Eichenkurven nicht sicher ist, kann das wiggle matching nicht für alle sechs Messungen zusammen durchgeführt werden. An den beiden Proben Nr. 81 und 2723 wurde nur je eine C14-Probe entnommen (Abb. 5, Nr. 29.30). Diese Messungen tragen zur Überprüfung der dendrochronologischen Datierung nichts bei, sie werden deshalb nicht weiter berücksichtigt. An Jahrringsequenzen der dritten Eichenprobe (Nr. 1038) wurden, wie bereits oben erwähnt, 1996 die zwei Messungen Nr. 25 und 27 durchgeführt (B-6364 und B-6365). Damit liegen insgesamt sechs Daten des 67-jährigen Einzelholzes für ein wiggle matching vor. Obwohl es sich um eine Datenserie einer kurzen Sequenz handelt, folgen die Einzelwerte der ETH-Messungen Nr. 23, 24, 26 und 28 eindeutig dem Verlauf der Kalibrationskurve mit dem Endwert in den 3380er-Jahren (Abb. 6). Auch hier müssen die C14-Daten der inneren Jahrringe aufgrund des Verlaufs der Kalibrationskurve zwingend tiefer als jene vom äusseren Rand sein.[12] Die Daten der Berner Proben Nr. 25 und 27 (B-6364 und B-6365) liegen ausserhalb der Bandbreite der Einzelmessungen der Kalibrationskurve. Die Gründe für die grossen Abweichungen zu den ETH-Daten sind unklar. Zu berücksichtigen ist, dass die Proben Nr. 25 und 27 aus 24 bzw. 31 Jahrringen entnommen worden waren, während die 2017 publizierten Proben Nr. 23, 24, 26 und 28 jeweils nur 1–4 Jahrringe umfassten.[13] Mit der steigenden Tendenz des Wertes von der älteren zur jüngeren Probe bestätigen aber auch die Proben Nr. 25 und 27 den Trend der ETH-Daten Nr. 23, 24 und 26.

Überprüfung der dendrochronologischen Analyse

Als ein Hauptargument dafür, dass die jahrgenaue absolute Datierung nicht haltbar sei, wurden statistische Vergleichswerte mit verschiedenen Referenzchronologien (Standard-Mittelkurven) angeführt und dazu bemerkt, diese Vergleichswerte liessen verschiedene andere Datierungen der Weisstannen-Mittelkurve von Arbon-Bleiche 3 zu. Als Beispiele wurden die Jahre 3664 und 3377 v.Chr. genannt, was allerdings in Widerspruch zur Aussage im gleichen Artikel steht, dass eine Datierung ins 35.–34. Jh. v.Chr. nicht bestritten werde. Es handelt sich hier um die fatale, leider aber immer noch oft in archäologischen Publikationen zu findende Argumentation mit statistischen Vergleichswerten ohne eingehende Diskussion der Vergleichsbasis und ohne Beachtung des mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmenden Datierungsspielraums.[14]

Bei der Überprüfung der Kritik an der vor zwei Jahrzehnten vorgenommenen Analyse stellten wir fest, dass manche Aussagen nur aufgrund neuer Korrelationsarbeit mit den

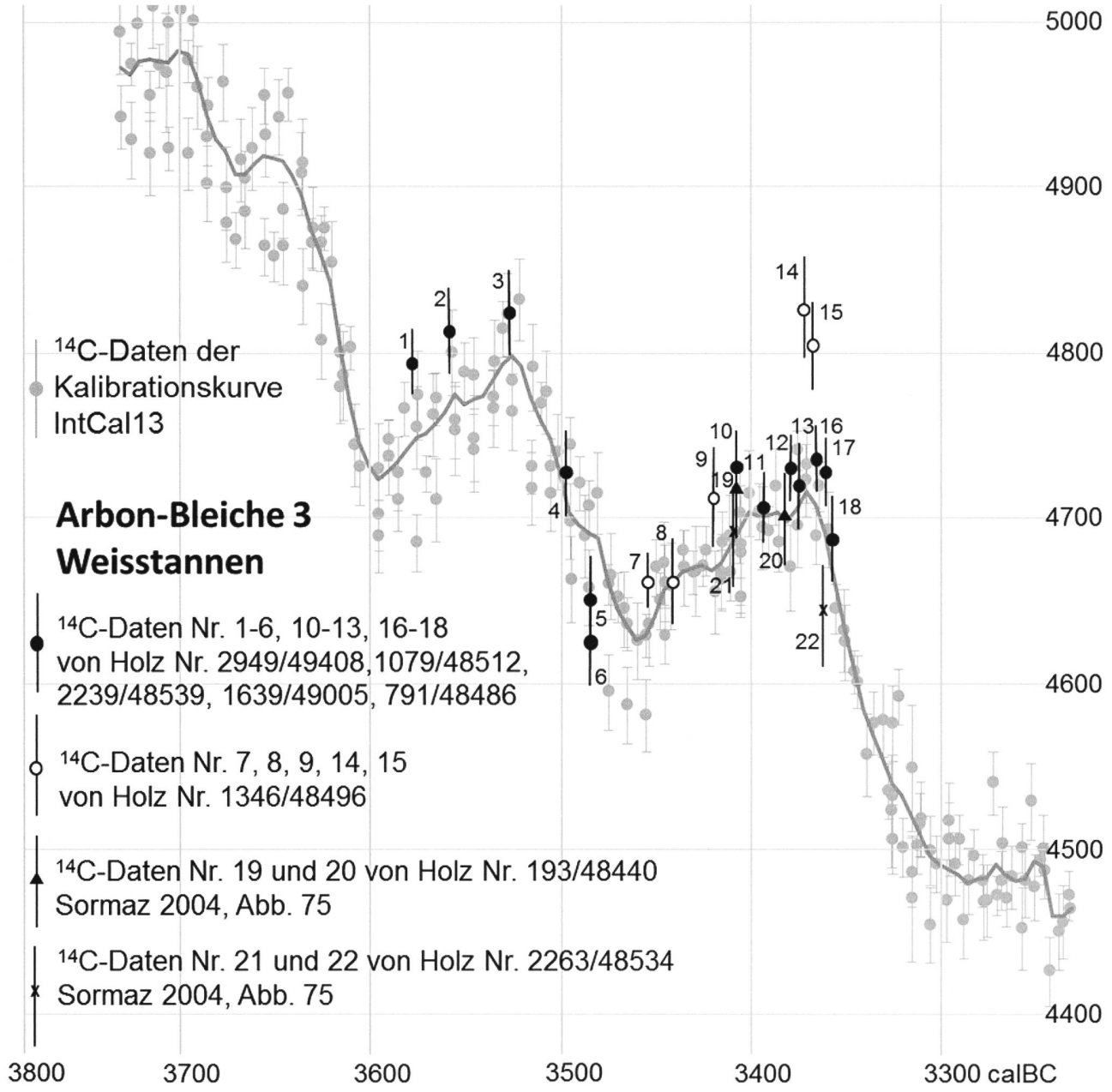

Abb. 3. Arbon TG-Bleiche 3. Synchronlage der Datenkette der 22 C14-Messungen der acht Weisstannen auf der Kalibrationskurve (IntCal13).

originalen Messwerten der Proben beurteilt werden können. Gemäss der uns zur Verfügung stehenden Liste aller Hölzer hatte Trivun Sormaz 381 Einzelkurven als sicher datiert angesehen und entsprechend als so genannte a-Datierung markiert. Bei weiteren 102 Hölzern hielt er seine Datierung für nicht gesichert und markierte sie als b-Datierung. Bei der Publikation der Befunde zur Dorforganisation und Dorfentwicklung wurde diese Unterscheidung jedoch offensichtlich nicht berücksichtigt.[15] Inwieweit in die vorliegenden Mittelkurven Nr. 1930 und 1931 auch nicht genügend deutlich korrelierende Kurven aufgenommen wurden, bleibt deshalb offen. Sicher ist nur, dass zum Aufbau der Mittelkurven eine engere Auswahl verwendet wurde.

Weisstannen

Eine mit dem Programm Dendroplus direkt aus den sicher synchronisierbaren Paaren von Einzelkurven errechnete Mittelkurve wich nur unwesentlich von der publizierten Mittelkurve Nr. 1930 ab. Letztere durfte demnach als zuverlässig eingeschätzt werden. Zu ihrer Datierung hatte Trivun Sormaz zwei Eichen-Referenzchronologien von 1975 und 1985 verwendet, die den Zeitraum von 3639 bis 2724 bzw. 3639 bis 2724 v.Chr. abdecken.[16] Das Nachrechnen bestätigte seine Resultate. Von den zu prüfenden fast 2000 möglichen Positionierungen der Arboner Weisstannenkurve auf den Referenzkurven erreichten nur 38 die gesetzten mini-

malen Korrelationswerte (t-Wert 2.5 und 95% Wahrscheinlichkeit einer richtigen Positionierung aufgrund der Gleichläufigkeit bei einer Mindestüberlappung von 100 Jahren). Auf beiden Referenzkurven erwies sich die Position des Weisstannenmittels, die der Datierung 3370 v.Chr. entspricht, deutlich als bestes Resultat (t-Werte 4.3 und 5.0). Die optische Beurteilung der Kurvengrafiken erbrachte allerdings nicht die erhoffte Bekräftigung.[17]

Eine sehr gute weitere Absicherung wurde hingegen mit neuen Korrelationsversuchen erzielt. Der automatische rechnerische Vergleich des Weisstannenmittels und aller Einzelkurven von Arbon mit rund 500 uns zur Verfügung stehenden Weisstannenkurven aus anderen Fundorten brachte viele erstaunlich gute Übereinstimmungen mit absolut datierten Weisstannenkurven der Fundplätze von Malleray im Berner Jura[18], Stansstad NW-Kehrsiten[19] am Vierwaldstättersee und Nesselwang[20] in Bayern zutage (Abb. 7). Diese Korrelationen, exemplarisch an zwei Einzelholzkurven von Malleray BE und Stansstad-Kehrsiten gezeigt (Abb. 8), bestätigten das Datum 3370 v.Chr. für Arbon (Abb. 9).[21] Es fragte sich demnach nur noch, ob die absoluten Datierungen der Vergleichsproben nicht in irgendeiner Weise von der Kenntnis der schon früher publizierten Mittelkurvendaten Arbons beeinflusst worden waren oder gar auf dem direktem Vergleich beruhten und deshalb gar kein Argument für die Richtigkeit sein konnten.

Durch zahlreiche Vergleiche aller vier Weisstannen-Mittelkurven mit sicher datierten Eichenkurven Süddeutschlands und der Schweiz liessen sich jedoch allfällige Zweifel an den absoluten Daten mit allergrösster Wahrscheinlichkeit ausräumen. Der Vergleich eines Gesamtmittels der Weisstannen von Arbon, Malleray und Kehrsiten mit zuverlässig datierten Eichenkurven führte zum selben Ergebnis. Auf 31 Eichen-Vergleichskurven wurden im Spielraum von 3500 bis 3300 v.Chr. alle möglichen rund 3800 Deckungslagen geprüft. Nur 47 erreichten die Mindestanforderungen an die Korrelationswerte (s. oben), davon aber gleich 12, die die Datierung der drei vereinten Weisstannenmittel bestätigten. Der beste t-Wert von 6.0 wurde auf der Referenzchronologie 4006 Süddeutschland – Schweiz des Dendrolabors Zürich bei vollständiger Überlappung des 457 Jahre umfassenden Mittels erreicht. Die optische Beurteilung stimmte hier mit der rechnerisch-statistischen Prüfung überein.

Es fällt vielleicht auf, dass wir auf eine tabellarische Zusammenstellung der vielen statistischen Werte verzichtet haben. Dies geschah bewusst, da die genannten Werte nur beurteilt werden können, wenn bekannt ist, wie gut die einzelnen Abschnitte der Referenz-Mittelkurven belegt oder wie zuverlässig zum Vergleich beigezogene Einzelkurven datiert sind. Ausserdem spielt die Herkunft des in die Referenzchronologien mit einbezogenen Probenmaterials (Kurven) eine grosse Rolle. Sicherheit bei der Überprüfung gab uns die aussergewöhnlich grosse Zahl von statistischen und optischen Vergleichen, die wir durchgeführt haben.[22]

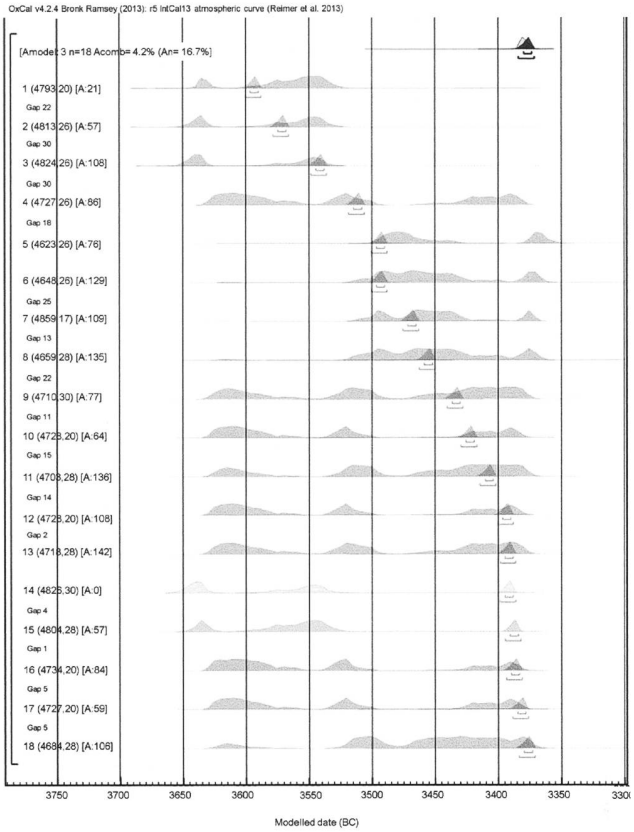

Abb. 4. Arbon TG-Bleiche 3. Wiggle matching der Datenkette der 18 C14-Messungen an den sechs Weisstannen (Labor für Ionenstrahlphysik an der ETH in Zürich). Die 1996 im C14-Labor der Universität Bern ermittelten Daten (Nr. 19–22) sind hier nicht berücksichtigt.

	Holzart	*Holz-Nr.*	*Dendro-Nr.*	*Jahr-ringe*	*Datum BP*	*Labor-Nr.*
23	*Eiche*	**1038**	48 468	1-4	4677±20	ETH-56 069
24		1038	48 468	25-27	4793±30	ETH-58 552
25		1038	48 468	11-35	4624±35*/4620±40**	B-6364
26		1038	48 468	40-42	4742±30	ETH-58 553
27		1038	48 468	36-67	4655±36*/4660±40**	B-6365
28		1038	48 468	64-67	4674±20	ETH-56 070
29	*Eiche*	**81**	48 414	1-3	4618±28	ETH-56 071
30	*Eiche*	**2723**	49 077	64-71	4747±21	ETH-56 072

Abb. 5. Arbon TG-Bleiche 3. Die acht C14-Daten der drei Eichen, gemessen im C14-Labor der Universität Bern und im Labor für Ionenstrahlphysik an der der ETH in Zürich. (Ohne Stern) Schweichel et al. 2017, Anhang; *Sormaz 2004, Abb. 74.76; **Leuzinger 2000, Abb. 58.

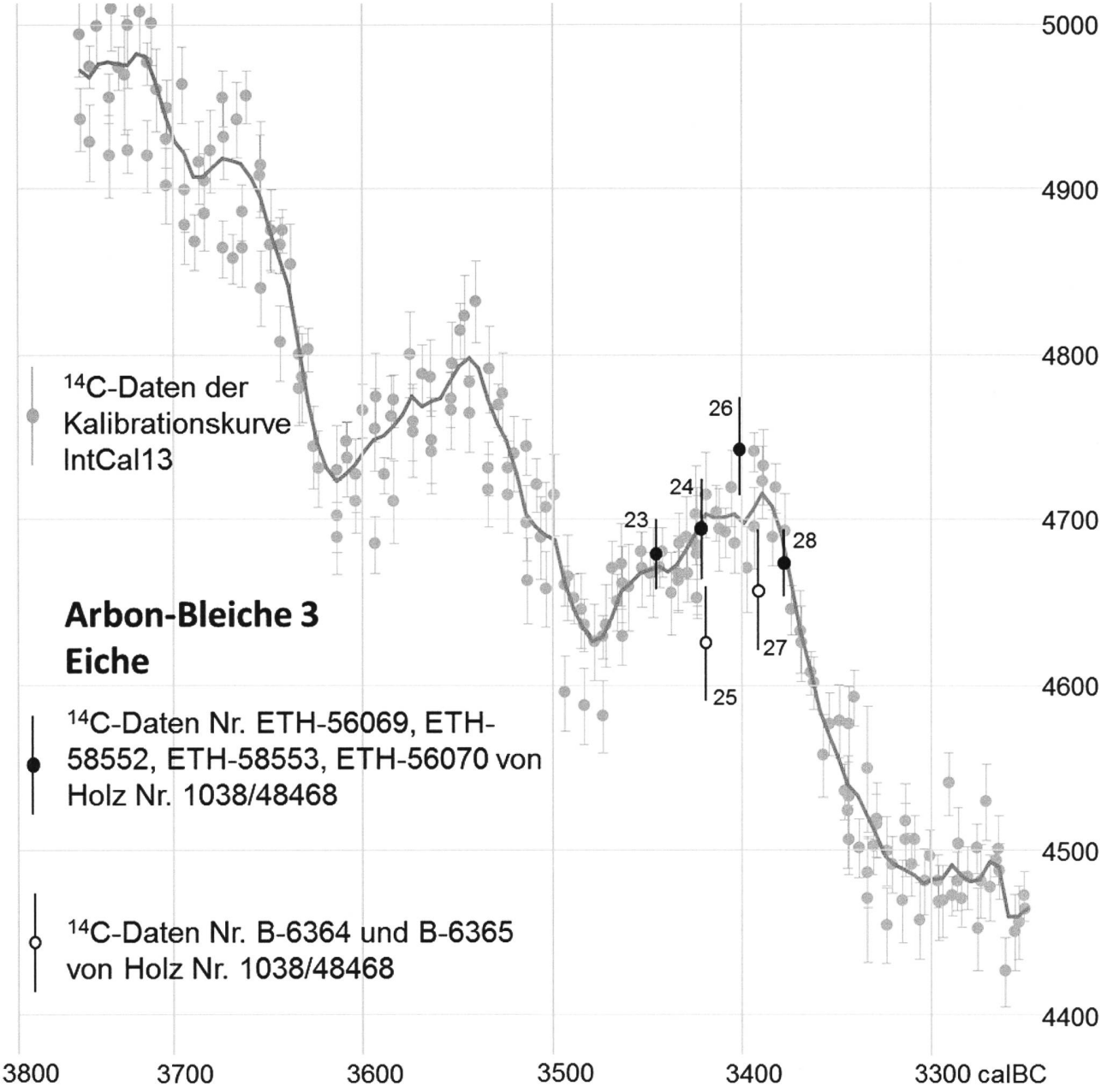

Abb. 6. Arbon TG-Bleiche 3. Synchronlage der Datenkette der sechs C14-Messungen der Eiche Nr. 1038 auf der Kalibrationskurve (IntCal13).

Eichen

Es trifft zu, dass viele der 70 Eichenproben nicht sicher miteinander korreliert werden können und dass in der von Trivun Sormaz erarbeiteten Mittelkurve eindeutig falsch eingefügte Einzelkurven enthalten sind. Aus dem rechnerisch-statistischen Vergleich jeder Eichenkurve mit allen andern resultierte eine Liste von 1263 Paaren, die mindestens einen t-Wert von 2.5 aufwiesen. Daraus wurden anschliessend nur die besten Korrelationen herausgefiltert und, wenn diese auch noch eine strenge optische Beurteilung bestanden, zur späteren Mittelwertbildung vorgemerkt. Das gewählte Vorgehen erlaubte es, vor der Bildung der Mittelwerte nochmals alle Einträge für bestimmte Einzelkurven in der Korrelationsliste samt den paarweisen Plots durchzusehen, Widersprüche zu erkennen und zu korrigieren (Abb. 10). Leider resultierte daraus nur eine Mittelkurve, die mehr als 3, nämlich 7 gut korrelierende Einzelkurven umfasste. Sie liess sich trotz Vergleichen mit 1795 Einzel- und Mittelkurven, die den Zeitraum von 3400 bis 3300 abdeckten, nicht sicher datieren. Vor allem die optische Überprüfung befriedigte nicht und die statistischen Werte liessen sowohl ein Enddatum von 3383 als auch 3374 v.Chr. zu.[23] Für das erstere sprachen nicht nur 30 mässig gute Korrelationen mit Weisstannenkurven aus Arbon-Bleiche 3 selbst, sondern auch der Befund von Haus 3, denn es wären

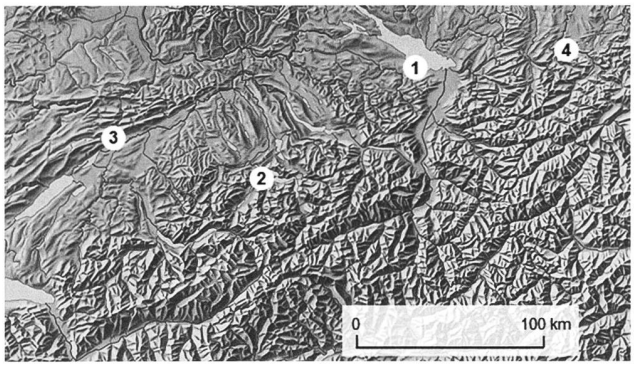

Abb. 7. Fundstellen von Weisstannen des 4. Jtsd. v.Chr., deren Mittelkurven untereinander einwandfrei synchronisiert sind. 1 Arbon TG-Bleiche 3; 2 Stansstad NW-Kehrsiten; 3 Malleray BE; 4 Nesselwang D.

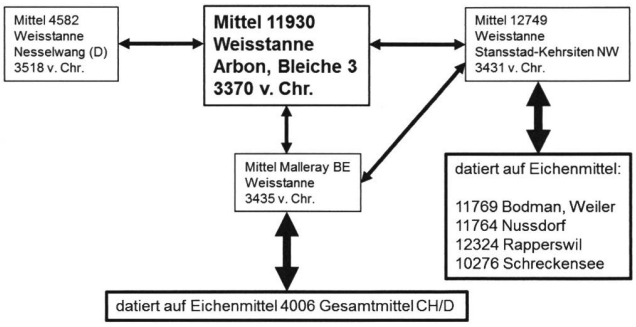

Abb. 9. Die Synchronisation der Weisstannenkurven untereinander und deren absoluter Datierungen auf Lokal- und Standardsequenzen von Eichenhölzern.

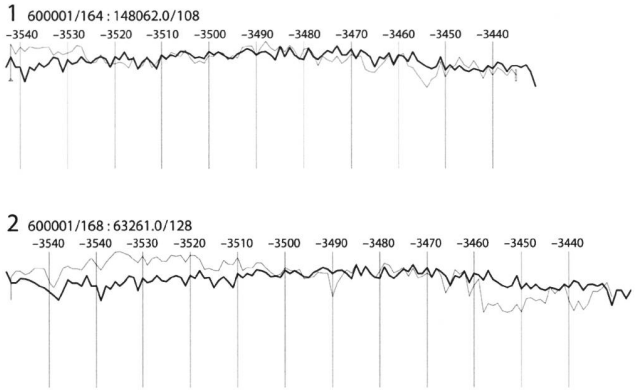

Abb. 8. Korrelationslagen der Weisstannen-Mittelkurve von Arbon TG-Bleiche 3 (fett) mit je einer Einzelholzkurve von Malleray BE (oben) und Stansstad NW-Kehrsiten (unten).

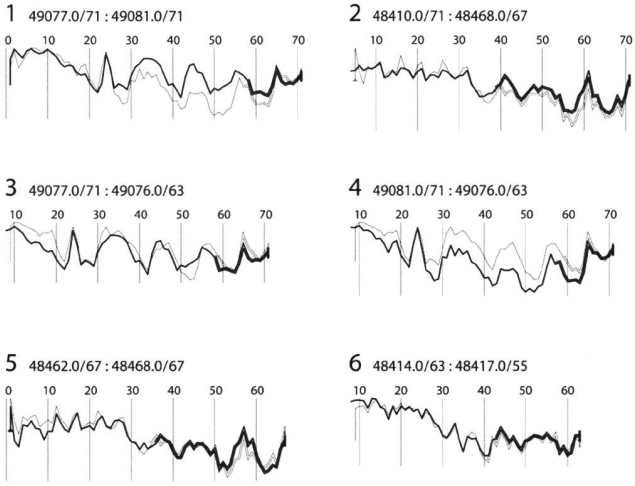

Abb. 10. Arbon TG-Bleiche 3. Beispiele eindeutig korrelierender Paare von Eichenkurven. Es konnten jedoch nicht alle zu einer Mittelkurve vereinigt werden.

gemäss dieser Datierung nicht nur seine Weisstannen-, sondern ebenfalls fast alle Eichenpfähle im selben Jahr gefällt worden (Abb. 11).

Eschen

Die Datierungen der Eschen haben wir nur summarisch überprüft. Einige neu aufgebaute Mittelkurven und deren Vergleich mit Referenzkurven scheinen die von T. Sormaz vermutete Datierung seiner Mittelkurve Nr. 1935 zu bestätigen.

Überprüfung der Bau- und Reparaturdaten der Häuser

Im Artikel, der die vermeintlich nicht mehr haltbare Datierung der Ufersiedlung Arbon-Bleiche 3 behandelt, wird betont, dass die Kritik nur die veröffentlichten absoluten Daten betreffe, nicht aber die relativen Datierungen. An der detaillierten Darstellung der Siedlungsentwicklung gemäss den Ausgrabungsbefunden müsse deshalb nichts geändert werden. Was die kurze Besiedlungsdauer des Dorfes betrifft, ist die Aussage sicher richtig, dass hingegen die Fälldaten der Pfähle von jeweils ein und demselben Haus bis 9 Jahre differieren sollen, liess sich in verschiedenen Fällen widerlegen (Abb. 11). Alle Kurven von Pfählen mit stark abweichender relativer Datierung wurden dazu mit allen anderen Kurven des Fundplatzes verglichen. Wenn sich unter mehreren etwa gleich guten Korrelationen eine fand, die auf das Fälldatum der meisten Hölzer des betreffenden

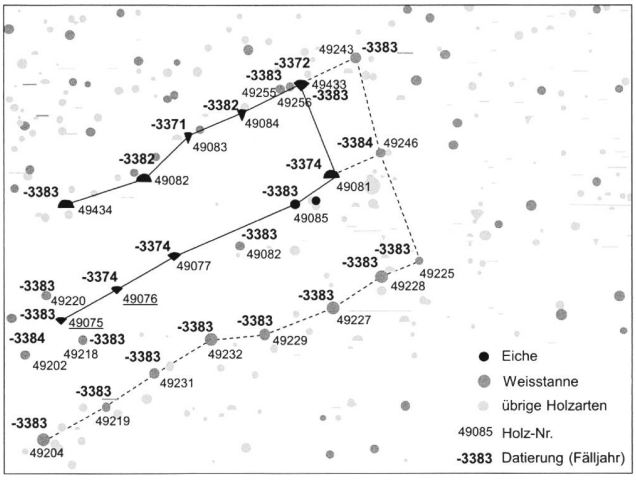

Abb. 11. Arbon TG-Bleiche 3. Haus 3 gemäss der Interpretation des Ausgrabungsbefundes. Für die eine Längswand und die Firstpfosten waren vor allem Eichenspältlinge (durch ausgezogene Linien markiert) verwendet worden, für die andere Längswand Weisstannenpfähle (durch gestrichelte Linien markiert). Die publizierten Waldkanten-Datierungen der Eichen variieren von 3384 bis 3374 v.Chr. Diese grosse Zeitspanne ist wohl auf fehlerhafte Korrelationen zurückzuführen. Das Holz von Pfahl Nr. 49 075 der Firstreihe ist zum Beispiel gemäss den dendrochronologischen Resultaten sicher im gleichen Jahr geschlagen worden wie dasjenige von Nr. 49 076.

Hauses wies, so durfte angenommen werden, dass damit das richtige Fälljahr ermittelt war. Beim angewendeten Verfahren spielte die absolute Datierung keine Rolle, und es durften deshalb auch die ausserordentlich vielen kurzen Kurven in die Tests miteinbezogen werden, die von den Autoren der Kritik zum vorneherein aus ihrer Betrachtung ausgeschlossen worden waren.

Ulrich Ruoff
Dachslernstrasse 22
8048 Zürich
ulrich.ruoff@bluewin.ch

Mathias Seifert
Archäologischer Dienst Graubünden
Loëstrasse 26
7001 Chur
mathias.seifert@adg.gr.ch

Anmerkungen

1 Leuzinger 2000; Jacomet et al. 2004.
2 Schweichel et al. 2017.
3 wie Anm. 1.
4 Leuzinger 2000, Abb. 58.
5 Sormaz 2004, Abb. 73–76.
6 Leuzinger 2000, Abb. 58; Jacomet et al. 2004, Abb. 73–76.
7 Sormaz 2004, 109; 419; Abb. 77.
8 Schweichel et. al. 2017, Abb. 4.
9 Schweichel et. al. 2017, 66.
10 Schweichel et. al. 2017, Abb. 4.
11 Wir danken Christian Hamann vom Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel und Ronny Friedrich vom Klaus-Tschira-Archäometrie-Zentrum (Institute of CEZ Archäometrie) in Mannheim für ihre Erläuterungen.
12 Ein entsprechendes Beispiel für die Neuzeit: Seifert 2001, Abb. 89.
13 wie Anm. 8.
14 Eine Publikation, in der u.a. diese Probleme näher beleuchtet werden, ist in Vorbereitung.
15 Leuzinger 2000.
16 Sormaz 2004, 105–111.
17 Die optische Beurteilung erfolgte wie immer in kürzester Zeit, da man sich bei der aktuellen Version des Programms Dendroplus alle Kurvenpaare – auch wenn es sich um Hunderte handelt – sofort nach der Ausgabe der rechnerischen Korrelationswerte auf dem Bildschirm grafisch anzeigen lassen kann.
18 Dendrolabor des Archäologischen Dienstes des Kantons Bern.
19 Dendrolabor, Amt für Städtebau Zürich.
20 Dendrolabor, Insitut für Geographie der Universität Innsbruck.
21 Regionalkurven anderer Labors, deren Aufbau nicht nachvollziehbar ist, wurden nicht berücksichtigt.
22 Eine Publikation, welche die erwähnten Probleme und neue Lösungsansätze zeigt, ist in Vorbereitung.
23 Die aktuelle Version des Computerprogramms «Dendroplus» unterstützt alle diese Vorgehensschritte, sodass die optische Überprüfung einfach und schnell durchgeführt werden konnte. Die Mittelwertsbildung gemäss den Vormerkungen wird automatisch durchgeführt und dabei Widersprüche wie sich widersprechende Angaben der Deckungslagen der Einzelkurven gemeldet.

Bibliografie

Leuzinger, U. (2000) Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon, Bleiche 3. Befunde. Archäologie im Thurgau 9. Frauenfeld.

Schweichel, R./Leuzinger, U./Brem, Hj. (2017) Die Datierung der Seeufersiedlung Arbon-Bleiche 3, Kanton Thurgau, Schweiz – Ein methodisches Problem. JbAS 100, 55–68.

Seifert, M. (2001) Die Kontrolle von Dendrodaten durch C14-Intervall-Messungen in Waltensburg und Triesenberg. Jahresberichte des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Denkmalpflege Graubünden 2000, 103–108.

Sormaz, T. (2004) Absolute Datierung durch Dendrochronologie und C^{14}-Analysen. In: S. Jacomet/U. Leuzinger/J. Schibler, Die jungsteinzeitliche Seeufersiedlung Arbon, Bleiche 3. Umwelt und Wirtschaft. Archäologie im Thurgau 12, 105–111. Frauenfeld.