

Untervazer Burgenverein Untervaz

Texte zur Dorfgeschichte von Untervaz



2023

Baumringe und Jahrringforschung

Email: dorfgeschichte@burgenverein-untervaz.ch. Weitere Texte zur Dorfgeschichte sind im Internet unter <http://www.burgenverein-untervaz.ch/dorfgeschichte> erhältlich. Beilagen der Jahresberichte „Anno Domini“ unter <http://www.burgenverein-untervaz.ch/annodomini>.





Weit mehr als einfach Holz: Jahrringe an den Schnittflächen von Baumstämmen stellen wichtige Daten für die Naturwissenschaften oder die Archäologie zur Verfügung.

.. WAS UNS DIE BÄUME SAGEN

Sie sprechen zu uns. Mit ihren Jahrringen berichten sie nicht nur, wie alt sie sind. Sondern auch, was sie in dieser Zeit erlebt haben. Ihre Informationen helfen der Wissenschaft, historische Naturereignisse einzuordnen. Und die Wälder auf die Zukunft vorzubereiten.

— Text Hans-Martin Bürki-Spycher

Weshalb verlaufen die Jahrringe eines Baumes nicht gleichmässig? Wieso sind manche Kreise hell, andere dunkel? Diese und weitere Fragen kann die Dendrochronologie-Forschung heute beantworten.

Foto: Plainpicture, Imagebroker

SCHWEIZER FAMILIE 44/2023 25

- WAS JAHRRINGE ERZÄHLEN - JEDER BAUM LIEST SICH WIE EIN OFFENES BUCH

Die zwei Baumstammscheiben sind etwa gleich gross, doch könnten sie kaum unterschied-

licher sein. Die Anzahl der Jahrringe verrät, dass die Lärche (links) an der nördlichen Wald-

grenze in Sibirien 277 Jahre brauchte, um zehn Zentimeter Durchmesser zu erreichen. Die Douglasie

(rechts) aus der Nähe von Zürich ist auf einem viel fruchtbareren Boden und bei günstigerem

Klima gewachsen. In nur zehn Jahren ist sie so dick geworden wie die sibirische Lärche.



LÄRCHE



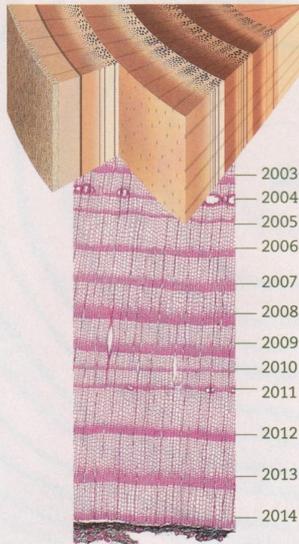
DOUGLASIE

Wer hat nicht schon beim Waldspaziergang einen Baumstrunk bestaunt und sich gewundert über die Ringe im Holz? Dass diese Ringe etwas mit dem Alter des Baumes zu tun haben, liegt nahe. Schliesslich heissen sie auch Jahrringe. Dass sich aus ihnen aber noch ganz andere Dinge ablesen lassen wie etwa das Klima vergangener Zeiten, Lawinenniedergänge, Vulkanausbrüche oder Schädlingsplagen – das überrascht. Noch verblüffender ist, dass die Jahrringe eines Baumes auch in der Forensik herangezogen werden, bei Gerichtsfällen, wo es um Nachbarschaftsstreitigkeiten geht oder um gefälschte Stradivari-Geigen.

Paolo Cherubini, 59, Forstingenieur an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL in Birmensdorf bei Zürich, ist sozusagen der Herr der Ringe. Seit 30 Jahren befasst er sich mit der Dendrochronologie, mit der Erforschung von Baumringen. Gleich zu Beginn unseres Besuches erklärt er, wie die Ringe überhaupt zustande kommen.

«Schauen Sie», sagt er und zeigt auf ein Bild an der Wand, das – stark vergrössert – Zellen eines Baumstammes zeigt, «der helle Teil hier, das ist das Frühholz. Im Frühjahr bildet der Baum Blätter aus und braucht viel Wasser, daher enthalten die Zellen vor allem Wasser. Sie haben ein grosses Lumen und nur eine dünne Zellwand.» Als Lumen bezeichnen Fachleute

- ZELLSTRUKTUR - WIE BAUMRINGE ENTSTEHEN



Querschnitt durch ein Stück Holz, vergrössert unter dem Mikroskop. Um zu wachsen, bildet ein Baum Zellen (hier rosa eingefärbt): Im Frühjahr grosse, helle Zellen, im Spätsommer kleine, dunkle. Dieser Wechsel erzeugt die Jahrringe.

den hohlen Raum einer Zelle. «Im Sommer», fährt Paolo Cherubini fort, «von Mitte Juli bis Ende August, haben die frisch gebildeten Zellen nur ein kleines Lumen und eine dickere Wand, sie sind dunkler, enthalten mehr Lignin, was das Holz stark und den Baum stabiler macht.»

Der Wechsel der Jahreszeiten bewirkt also die unterschiedlichen Dicken und Farben der Pflanzenzellen, was im Querschnitt eines Baumstammes Ringe entstehen lässt: jedes Jahr einen Ring. Der jüngste Ring ist ganz aussen. Im Herbst und im Winter bildet der Baum keine neuen Zellen. In den Tropen, wo ständig warmes, feuchtes Wetter herrscht, es keine Jahreszeiten gibt und die Bäume saisonal ihre Blätter nicht abwerfen, sucht man in Baumstämmen vergebens nach Jahrringen. Die Stämme wachsen regelmässig in die Dicke, ohne das saisonale Wechselspiel zwischen wasserführenden und verholzten Zellen.

Mehr als Ringe zählen

Die Ringe eines Baumes verraten erst mal sein Alter. Das ist relativ banal, doch kann man bereits dabei eine Überraschung erleben. Im Eingangsbereich der WSL Birmensdorf sind zwei gleich grosse Stammscheiben ausgestellt (siehe Darstellung oben). Zwei gleich alte Bäume, könnte man meinen. Doch weit gefehlt. Die eine Scheibe stammt von einer Lärche an der →



WISSEN

«Unser Labor ist berühmt, wir sind
das zweitgrösste der Welt. Vielleicht sind
wir sogar das beste der Welt.»

Paolo Cherubini, Forstingenieur WSL

Er versteht, was uns
die Baumringe erzählen:
Paolo Cherubini, Forst-
ingenieur und Dendro-
wissenschaftler an
der Eidgenössischen
Forschungsanstalt für
Wald, Schnee und
Landschaft WSL in
Birmensdorf ZH.

WISSEN

Mühlebach im Goms VS, das älteste Holzdorf der Schweiz: Der Getreidespeicher stammt aus dem Jahr 1381. Das Walliser Labor für Dendrochronologie konnte das Alter dank der Abfolge der Jahrringe in den Holzbalken ermitteln.



nördlichen Waldgrenze in Sibirien. Dort herrschen prekäre Bedingungen, es ist kalt, und der Boden bietet nur wenig Nährstoffe. Die sibirische Lärche brauchte 277 Jahre, um zehn Zentimeter Stammdurchmesser zu erreichen. Die andere Scheibe stammt von einer Douglasie aus der Nähe von Zürich. Dieser Nadelbaum ist auf einem viel besseren Boden und bei günstigerem Klima gewachsen. Die Douglasie ist in lediglich zehn Jahren so dick geworden wie die uralte sibirische Lärche in 277 Jahren.

Dendrochronologie ist aber mehr als nur Ringe zählen. Begründet hat diese Wissenschaft der amerikanische Astronom Andrew Ellicott Douglass vor rund hundert Jahren. Er fragte sich, ob es einen Zusammenhang gebe zwischen dem Sonnenfleckenzyklus und dem Klima auf der Erde – und ob sich das im Baumwachstum niederschläge. Douglass war nämlich aufgefallen, dass Baumstümpfe ein vielfältiges Muster von unterschiedlich breiten Jahrringen aufweisen.

Zwar konnte Douglass keinen Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Klima nachweisen, doch fiel ihm auf, dass Ringe aus Jahren mit guten Wachstumsbedingungen breiter waren als solche aus Jahren mit schlechten Bedingungen. Anhand verschiedener Bäume, deren Jahrringabfolgen sich überlappten, stellte



Begründer der Jahrringforschung: Andrew Ellicott Douglass (1867–1962) war ein US-Astronom.

Douglass 1929 eine Jahrringchronologie auf, die bis ins Jahr 700 nach Christus zurückreichte. Douglass nannte die Methode Dendrochronologie. «Dendron» ist altgriechisch und heisst Baum, «chronos» bedeutet Zeit, und «logos» ist die Lehre. Dendrochronologie ist somit die Wissenschaft der Baumdatierung.

Heute werden die Jahrringe im Labor mit modernsten Mitteln erfasst. Stereo-

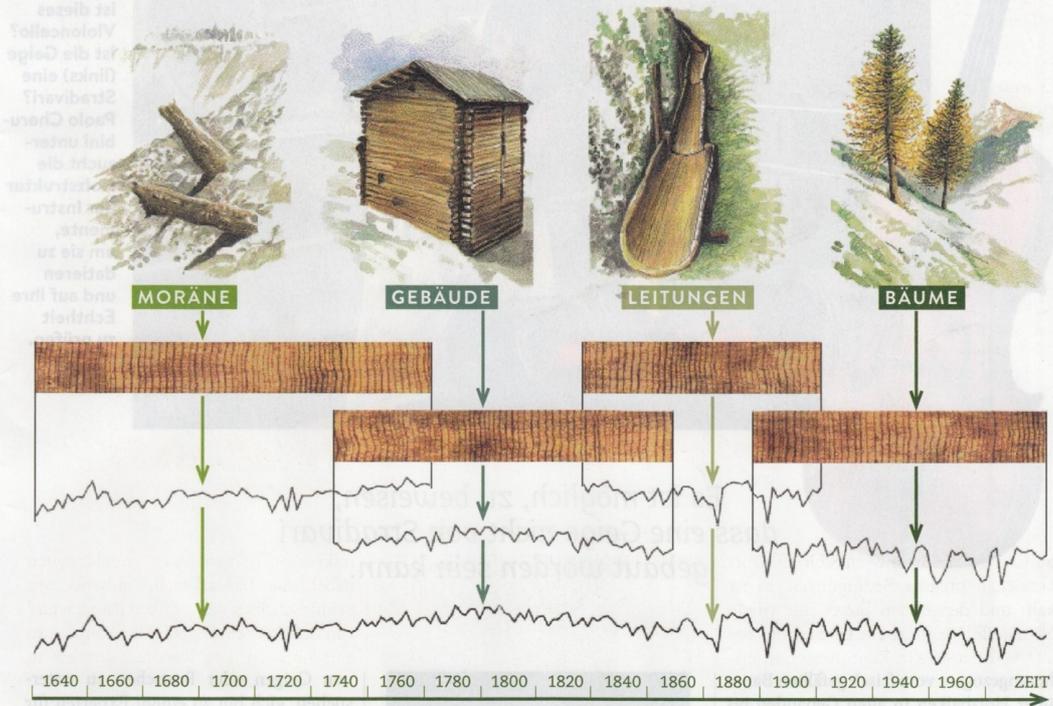
mikroskop, Kamera und Computer helfen dabei, die Baumsprache anhand von Stammscheiben von gefällten Bäumen und von Bohrkernen aus lebenden Bäumen zu entschlüsseln. Die Resultate werden in Datenbanken eingespeist. Es gibt private Dendrolabore, die ihre Dienste gegen Bezahlung anbieten. Die WSL als Bundesbetrieb stellt die Daten für Fachleute gratis im Internet zur Verfügung. «Unser Labor ist berühmt, wir sind das zweitgrösste der Welt», sagt Paolo Cherubini stolz und fügt mit einem verschmitzten Lächeln an: «Vielleicht sind wir sogar das beste Labor der Welt, denn der Direktor des grössten Labors in Tucson, Arizona, USA, ist ein ehemaliger Student von uns.»

Fälschungen erkennen

Doch was lässt sich aus den Daten herauslesen? Das Bild seiner Jahrringe widerspiegelt die Biografie eines Baumes. Es ist quasi ein Protokoll seiner Erlebnisse. Plagten ihn einst Schädlinge, ist das an schmalen Ringen erkennbar. Aus der Breite und der Abfolge der Ringe lässt sich aber vor allem ablesen, wann es trockene, heisse Sommer gab, wann eher kühle und feuchte. Bäume sind ein hervorragendes Archiv, aus dem sich das Klima der Vergangenheit rekonstruieren lässt.

«Bäume vom gleichen Standort weisen ähnliche Baumringabfolgen auf», erklärt

- KREUZDATIERUNG - WIE JAHRRINGE VERSCHIEDENER HÖLZER ZU EINER CHRONOLOGIE ZUSAMMENGESSETZT WERDEN



Holzproben aus Funden in Gletschermoränen, aus alten Gebäuden, Wasserleitungen oder lebenden Bäumen werden entnommen und geschliffen. Die Breite der einzelnen Jahrringe in den Proben wird exakt gemessen. Die Messwerte ergeben eine Kurve. Die Kurven der Holzproben werden verglichen (kreuzdatiert) und dort, wo sie übereinstimmen, zusammengesetzt. Ausgehend von einem bekannten Jahr, lässt sich so eine zeitliche Abfolge (Chronologie) bis weit in die Vergangenheit erstellen.

Paolo Cherubini. «Die Fichten hier in Birmensdorf stimmen untereinander mit 70 oder 80 Prozent überein. Aber wenn wir sie mit Fichten aus Lugano vergleichen, sind es vielleicht noch 40 Prozent.» Birmensdorf und Lugano haben ein unterschiedliches Klima, was sich in den Baumringen niederschlägt. Wichtig für einen Vergleich ist nicht nur der gleiche Standort, sondern auch die gleiche Baumart. Die Ringe von Buchen und Fichten vom gleichen Standort stimmen vielleicht nur zu 60 Prozent überein.

Um eine zuverlässige Aussage machen zu können, braucht es von einem Standort mehrere Proben, die miteinander verglichen werden. Die Fachleute nennen das

«Von hiesiger Föhre und Eiche haben wir eine lückenlose Datenreihe zurück bis 11 000 Jahre v. Chr.»

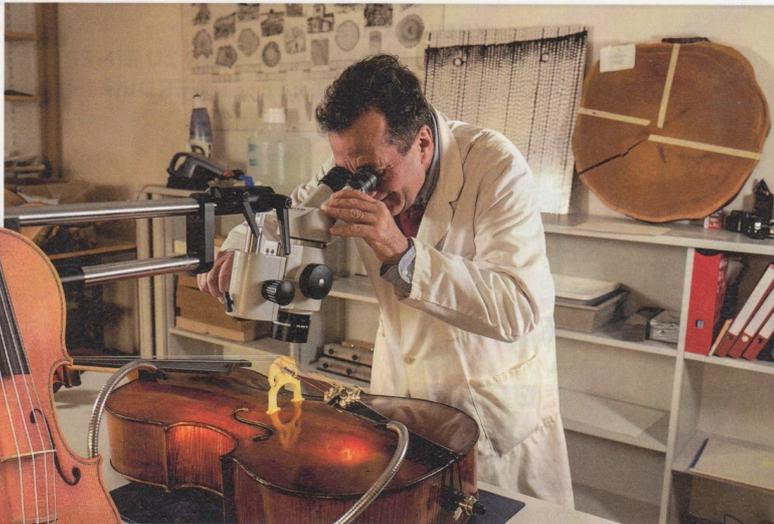
Paolo Cherubini, Forstingenieur WSL

kreuzdatieren. Aus den gemittelten Werten ergibt sich eine Referenzkurve. Liegen mehrere unterschiedlich alte Baumstämme oder Holzproben von der gleichen Baumart und vom gleichen Standort vor, lassen sich Zeitreihen erstellen. Nimmt man zum Beispiel 70 aufeinanderfolgende Ringe, ist das Muster der sich abwechselnden dünnen und dicken Ringe einmalig für diese 70 Jahre. Rein statistisch ist es extrem unwahrscheinlich, dass die genaue gleiche Abfolge von 70 Ringen noch in einer anderen Zeitepoche exakt so vorkam.

Dank der Überlappung gleicher Muster bei unterschiedlichen Holzstücken lässt sich eine zeitliche Abfolge bis weit in die Vergangenheit zurück rekonstruieren. «Von Föhre und Eiche aus der Umgebung haben wir eine lückenlose Datenreihe zurück bis 11 000 Jahre vor Christus», sagt Paolo Cherubini nicht ohne Stolz. Auf einer Baustelle im Zürcher Binzquartier etwa kamen über hundert uralte Baumstämme zum Vorschein. Sie wurden nach der letzten Eiszeit bei einem Erdbeben verschüttet und in der Erde konserviert. Dank ihnen konnte die Datenreihe so weit zurück rekonstruiert werden.

Zum Erstellen von Datenreihen wird Holz aus ganz unterschiedlichen Quellen

WISSEN



Wie alt ist dieses Violoncello? Ist die Geige (links) eine Stradivari? Paolo Cherubini untersucht die Holzstruktur der Instrumente, um sie zu datieren und auf ihre Echtheit zu prüfen.

Es ist möglich, zu beweisen, dass eine Geige nicht von Stradivari gebaut worden sein kann.

herangezogen: vom frisch gefällten Baum über Holzbalken in alten Gebäuden bis hin zu Baumstämmen, die viele Jahre im Gletschereis gefangen waren. Forscherinnen und Forscher fügen die Jahrringabfolgen aus den Holzproben zu einem Gesamtbild zusammen.

Dieses Datenarchiv eröffnet ungeahnte Möglichkeiten. So lassen sich etwa Fälschungen von Gemälden berühmter Maler erkennen. Etliche Maler wie der Niederländer Rembrandt Harmenszoon van Rijn (1606–1669), bekannt unter seinem Vornamen Rembrandt, malten ihre Bilder direkt auf Holztafeln. Anhand des Jahrringmusters auf der Rückseite der Tafel lässt sich sagen, wann das Holz gewachsen ist. Zeigen die Baumringe zum Beispiel Jahre um 1700 an, kann das Bild unmöglich von Rembrandt stammen, da dieser bereits 1669 starb.

Weltweit gefragte Expertise

Entsprechend lassen sich auch Musikinstrumente datieren. Was vor allem bei wertvollen Geigen der berühmten italienischen Geigenbauer Antonio Stradivari (1648–1737) oder Giuseppe Guarneri



Der niederländische Künstler Rembrandt: Da er direkt auf Holztafeln malte, lassen sich Fälschungen leicht erkennen.

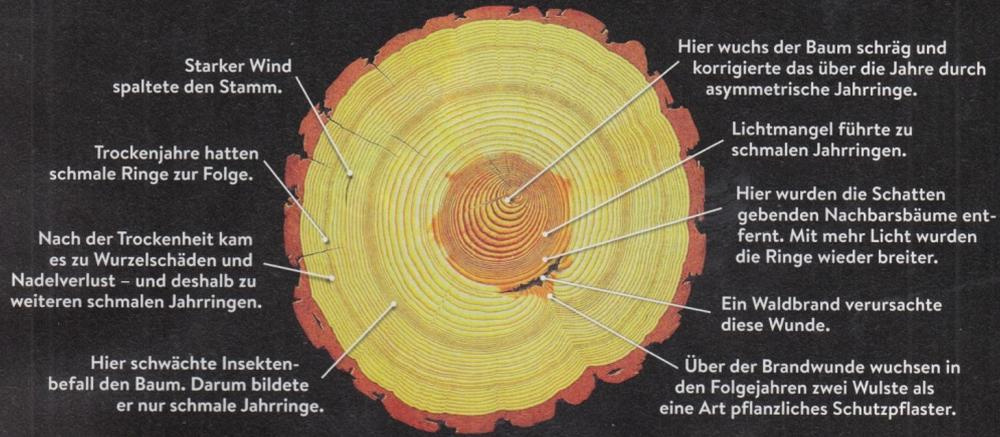
(1698–1744) von Interesse ist, da für diese Instrumente Millionenbeträge bezahlt werden. Als Sachverständiger wurde Paolo Cherubini schon nach Venedig oder New York eingeladen, um die Echtheit

von Geigen oder Bratschen zu untersuchen. «Ich bin zu einem Experten für Stradivari-Geigen geworden, obschon ich nicht einmal Musiknoten lesen kann», sagt Paolo Cherubini mit einem Augenzwinkern.

Stradivari holte das Fichtenholz für seine berühmten Geigen in den Dolomiten. «Um die Geigen zeitlich einordnen zu können, braucht es eine lückenlose Baumringchronologie von Fichten aus den Alpen, und zwar mindestens 400 bis 500 Jahre zurück. Denn Stradivari starb 1737», sagt der WSL-Forscher.

Das Instrument exakt zu datieren, sei jedoch nicht möglich. Vielleicht hat der Geigenbauer das Holz vor dem Bau ja noch zehn Jahre gelagert, und vielleicht hat man vom Baum auch nicht den äussersten Ring, der das Fälldatum bezeugen würde, vor sich. Es ist aber möglich, zu beweisen, dass eine Geige nicht von Stradivari gebaut worden sein kann. Nämlich dann, wenn der Baum jünger ist, wenn er etwa Jahrringe von den 1750er-Jahren aufweist. Dann ist es sicher nicht eine Stradivari-Geige, denn der Maestro war dann ja schon tot. «Ein Cello oder einen →

- WAS EIN BAUM ERLEBT HAT -
**WIND, BRAND, TROCKENHEIT: JAHRRINGE
SPEICHERN ALLE NATUREREIGNISSE**



Stammscheibe einer Föhre aus Zürich: 13 000 Jahre lag sie tief im Boden. Bei Bauarbeiten kam sie zum Vorschein.

WISSEN

Reste einer Pfahlbausiedlung: 2003 zufällig von einem Hobbytaucher bei Kehrsiten NW im Vierwaldstättersee entdeckt. Die Datierung der Hölzer zeigte, dass das Seeufer bereits 4000 v. Chr. besiedelt worden war.



Die Dendrochronologie wird auch benötigt, um Pfahlbausiedlungen zu datieren oder Möbelstücke einer Epoche zuzuordnen.

Bass zu datieren, ist übrigens einfacher», ergänzt Paolo Cherubini, «denn grosse Musikinstrumente haben mehr Holzfläche und entsprechend mehr Jahrringe.»

Lügen vor Gericht entlarvt

Die Dendrochronologie wird auch in der Archäologie benötigt, etwa um Pfahlbausiedlungen zu datieren oder um wertvolle Möbelstücke einer Epoche zuzuordnen. Eher überraschend ist der Befund, dass Bäume vor einem Vulkanausbruch grössere Jahrringe bilden. Das fanden Paolo Cherubini und Kollegen heraus, als sie Baumstämme am Ätna untersuchten. «Das ist darauf zurückzuführen, dass der Vulkan vor der Eruption Wasserdampf durch Spalten im Boden abgab, was zu einem stärkeren Baumwachstum geführt hat», sagt der WSL-Forscher.

Die Dendrochronologie kommt auch zur Anwendung, wenn es darum geht, herauszufinden, welche Baumarten im sich ändernden Klima der Zukunft am besten gedeihen werden. Die Jahrringe von Bäumen an unterschiedlichen Standorten geben Auskunft darüber, wie die Bäume mit den lokalen Klimabedingun-



Bei Klosterserneus, 2005: Ein Hochwasser spülte diese 276 Jahre alte Weisstanne frei, die im Jahr 808 v. Chr. umgestürzt und im Riefenschutt eingesedimentiert worden war.

gen zurecht kommen. Paolo Cherubini gibt sein Wissen bei Aufforstungsprojekten in Madagaskar und der Auswahl von Standorten für Kakaopflanzungen an der Elfenbeinküste weiter.

Und er wird gelegentlich sogar bei Streitigkeiten als Sachverständiger beigezogen. Einmal ging es vor Gericht darum, dass jemand behauptete, sein Nachbar habe im vergangenen Jahr illegal einen Baum gefällt. Paolo Cherubini konnte anhand der Ringe am Baumstumpf belegen,

dass der Baum gar nicht zur fraglichen Zeit gefällt worden war.

So sucht sich der Forscher stets neue Betätigungsfelder, bei denen er sein Fachwissen anwenden kann. Getreu seinem Motto: «Ich bin zu jung, um mich pensionieren zu lassen, aber zu alt, um Sachen zu machen, die mich langweilen.» ■

MEHR INFORMATIONEN

Jahrringforschung bei der WSL tinyurl.com/dendro-WSL