

## 5-01 Dendrochronologische Methode (Dendrochronologie) – Übersichtsblatt

### **Sinngleiche und verwandte Begriffe**

Dendrochronologie, Jahrringkalender, Baumringchronologie, Jahrringchronologie.

### **Ziel**

Versuch, anhand überlappender Abschnitte von Jahrringbreiten-Kurven unterschiedlich alter Hölzer einer Region (von der Gegenwart) rückwärts eine absolute (zusammengesetzte) Chronologie aufzubauen.

### **Grundlagen**

Feststellung, dass bei Bäumen in mittleren Breiten mit ausgeprägtem Jahreszeitenklima durch den periodischen Wechsel von Winterruhe und Vegetationszeit eine Jahrringstruktur verursacht wird. Dabei hängt die Dicke (Breite) jedes Jahrrings hauptsächlich von der Witterung, insbesondere dem Niederschlag und der Temperatur während der Vegetationsperiode, ab.

### **Vorgehensweise**

Erstellung einer regionalen Standardchronologie: Beschaffung des Materials, Beprobung, Messung und ggf. graphische Darstellung. Synchronisierung der Proben untereinander (→ 5-13), u. a. mit statistischen Hilfsmitteln (Kreuzkorrelationskoeffizient  $r$ ,  $t$ -Wert, Gleichläufigkeit GLK; → 5-14), durch abschließenden subjektiven Ja-/Nein-Entscheid des Dendrochronologen. – Eine Altersbestimmung erfolgt durch Abgleich der Dickensignatur der Probe mit der des Standards.

### **Basisannahme(n)**

Korrelierbarkeit der Baumringsequenzen anhand der Dickensignatur kontinuierlich für den gesamten zu erschließenden Zeitraum der Vergangenheit.

### **Historie**

Erstanwendung der Methodik in Nordamerika (DOUGLAS 1921); Aufbau Mitteleuropa (HUBER 1941, BECKER 1993). Konstruierte (ultra-) lange Chronologien:

- Kalifornische Borstenkiefernchronologie, bis 5142 v. Chr. (7104 Dendrojahre): FERGUSON (1969); → 5-21.
- Belfast-Chronologie, bis 5289 v. Chr. (7272 Dendrojahre): BROWN et al. (1986); → 5-22.
- Hohenheim-Eichenchronologie, bis 8480 v. Chr. (10.482 Dendrojahre): SPURK et al. (1998);

Hohenheim-Kiefernchronologie, bis 10461 v. Chr. (2516 Dendrojahre): FRIEDRICH et al. (2004); zusammen „Hohenheimer Jahrringkalender“ (→ 5-23), 12.460 Dendrojahre.

### **Anwendung**

Archäologie, (Paläo)klimatologie, Geologie. Altersbestimmung von Objekten vorwiegend in nachchristlicher Zeit. Kalibrierung der Radiokarbon-Zeitskala (→ 6-01).

### **Angabe/Größenordnung der Ergebnisse**

Angabe in Jahren, da absolut (s. u.).

- Jahrringfolge, z. B.: 1483-1599.
- Fällungsjahr, jahrgenau z. B.: Winter 1780/81 oder terminus post quem, nach 1540.

### **Bekannte Einschränkungen/Probleme**

Keine Ausbildung einer markanten Dickensignatur; wechselnde Standortbedingungen; fehlende oder Scheinjahrringe; Pilzbefall; Insektenfraß.

### **Eichung**

Keine. Das „Testen“ erfolgt System-intern durch „Replikation“; eine externe Replikation liegt vor (der „ultimative Test“), wenn Chronologien unabhängiger Bearbeiter übereinstimmen (nach BAILLIE 1995); → 5-13.

Aber: Eine <sup>14</sup>C-Datierung (Vordatierung) der Hölzer (insbesondere für Lang-Chronologien) ist üblich und unentbehrlich.

### **Altersbestimmungsverfahren**

Anspruch: Unabhängig und absolut.

### **Verifizierung**

Die Methode bedarf einer unabhängigen Verifizierung durch Objekte/Ereignisse bekannten (historischen) Alters.

### **Gültigkeit (der Ergebnisse)**

Die Basisannahme konnte bisher nicht nachgewiesen werden.

Für Abschnitte einer Chronologie, die durch bekannte historische Ereignisse bestätigt sind, kann von validen Aussagen ausgegangen werden. Diese Abschnitte können je nach historischen Gegebenheiten und verfügbaren Materials für die regionalen Chronologien sehr unterschiedlich sein, etwa max. 500-1000 v. Chr. Für die älteren Abschnitte der genannten Lang-Chronologien versagt die unabhängige Verifizierung und es erfolgten generell <sup>14</sup>C-

Vordatierungen. So kann über die Validität der Lang-Chronologien keine Aussage gemacht werden. Es ist nicht bekannt, in welchem Verhältnis diese Dendroalter zum realen Alter stehen.

Hierzu und zu weiteren Punkten siehe KOTULLA (2019).

### **Kritik und Handlungsbedarf**

Die Dendrochronologie präsentiert sich als eine unabhängige und absolute Datierungsmethode. Dies muss differenziert betrachtet werden (s. o.); für Lang-Chronologien ist dies nicht zutreffend.

Der breiten Öffentlichkeit werden die ungeprüften Lang-Chronologien als reale Alter, nämlich abgezahlter (echter) Kalenderjahre, dargestellt und kommuniziert. Dies ist in Anbetracht der unsicheren Erkenntnisse (fehlender Nachweis, <sup>14</sup>C-Eichung/-Vordatierung) und der Nutzung als Kalibrierung der <sup>14</sup>C-Zeitskala eine deutliche Grenzüberschreitung. Entscheidungsträger und Öffentlichkeit sind aktiv und vollumfänglich über die Gültigkeit und Grenzen der Ergebnisse dendrochronologischer Datierungen aufzuklären.

### **Literatur**

BAILLIE MGL (1995) *A Slice Through Time: Dendrochronology and Precision Dating*. London.  
BECKER B (1993) An 11,000-year German oak and pine dendrochronology for radiocarbon calibration. *Radiocarbon* 35, 201-231.  
BROWN DM, MUNRO MAR, BAILLIE MGL & PILCHER JR (1986) Dendrochronology – the absolute Irish standard. *Radiocarbon* 28, 279-283.

DOUGLASS AE (1921) Dating our prehistoric ruins. *Natural History* 21, 27-30.

FERGUSON CW (1969) A 7104-year annual tree-ring chronology for bristlecone pine, *Pinus aristata*, from the White Mountains, California. *Tree-Ring Bulletin* 29, 3-29.

FRIEDRICH M, REMMELE S, KROMER B, HOFMANN J, SPURK M, KAISER KF, ORCEL C & KÜPPERS M (2004) The 12,460-year Hohenheim oak and pine tree-ring chronology from Central Europe – a unique annual record for radiocarbon calibration and paleoenvironment reconstructions. *Radiocarbon* 46, 1111-1122.

HUBER B (1941) Aufbau einer mitteleuropäischen Jahrring-Chronologie. *Mitt. Akad. Dtsch. Forstwiss.* 1, 110-125.

KOTULLA M (2019) Verkohlte Baumstämme in Tephra-Ablagerungen des Laacher-See-Vulkans: neue Radiokarbon-Bestimmungen und ihre Altersinterpretation. *W+W Special Paper G-19-1*, Baiersbronn.

[https://www.wort-und-wissen.org/wp-content/uploads/g-19-1\\_radiokarbon.pdf](https://www.wort-und-wissen.org/wp-content/uploads/g-19-1_radiokarbon.pdf)

SPURK M, FRIEDRICH M, HOFMANN J, REMMELE S, FRENZEL B, LEUSCHNER H-H, KROMER B (1998) Revisions and extensions of the Hohenheim oak and pine chronologies – new evidence about the timing of the Younger Dryas/Preboreal transition. *Radiocarbon* 40, 1107-1116.

→ und Blattnummer: Verweis auf andere Beiträge der Online-Loseblattsammlung.

Zur Ergänzung → 3-01.