

**Richtlinien zu den Mindestanforderungen  
dendrochronologischer Untersuchungen und  
Berichte**

**Directives concernant les exigences minimales des  
analyses et rapports dendrochronologiques**

**Linee guida sui requisiti minimi per le analisi e le  
relazioni dendrocronologiche**

**Guidelines on minimum requirements for  
dendrochronological analyses and reports**

---

*Zu den hier definierten Standards und Mindestanforderungen bekennen sich folgende Institutionen und Unternehmen. Diese Standards gelten in der Version 1 ab dem 11.03.2024 und können bei künftigen Entwicklungen angepasst werden.*

*Les institutions et entreprises suivantes adhèrent aux normes et exigences minimales définies dans ce document. Ces normes sont applicables dans leur première version à partir du 11.03.2024 et peuvent être adaptées en tout temps pour répondre à de nouvelles exigences.*

*Le istituzioni e aziende seguenti aderiscono alle norme e ai requisiti minimi definiti in questo documento. Queste norme sono applicabili nella loro prima versione a partire dal 11.03.2024 e possono essere adattate in qualsiasi momento per rispondere a nuove esigenze.*

*The following institutions and companies are committed to the standards and minimum requirements defined here. Version 1 of these standards will apply from 11.03.2024 and may be adapted in future developments.*

- Archäologischer Dienst Graubünden, Labor für Dendrochronologie, Monika Oberhänsli, Chur CH
- Stadt Zürich, Amt für Städtebau, Labor für Dendroarchäologie, Niels Bleicher, Felix Walder, Zürich CH
- Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Labor für Dendroarchäologie, Matthias Bolliger, Markus Leibundgut, Sutz-Lattrigen CH
- Amt für Archäologie des Kantons Thurgau, Labor für Dendrochronologie, Willy Tegel, Bernhard Muigg, Frauenfeld CH
- Office d'archéologie du canton de Neuchâtel, Laboratoire de dendrochronologie, Fabien Langenegger, Hauterive CH
- Bau- und Verkehrsdepartement des Kantons Basel-Stadt, Kantonale Denkmalpflege, Bauforschung, Till Seiberth, Basel CH
- Universität Bern, Institut für Archäologische Wissenschaften, Labor für Dendrochronologie, Andrej Maczkowski, John Francuz, Bern CH
- Université de Genève, Institute for Environmental Sciences (ISE), Department F.-A. Forel for Environmental and Aquatic Sciences (DFSEA) and Department of Earth Sciences (DESTE), Swiss Tree-Ring Lab, Markus Stoffel, François Blondel, Genève CH
- Woodcenter Sàrl, Centre de recherches sur le bois, les arbres et la forêt, Fabien Langenegger, Les Rasses CH
- Till Seiberth Dendrochronologie und Bauforschung, Till Seiberth, Basel CH
- Dendron, Raymond Kontic, Basel CH
- Mathias Seifert, Chur CH
- Dendrosuisse, Martin Schmidhalter, Brig CH
- Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg, Dendrochronologisches Labor, Oliver Nelle, Sebastian Million, Hemmenhofen D
- Universität Freiburg, Institut für Forstwissenschaften/Waldwachstum und Dendroökologie, Willy Tegel, Bernhard Muigg, Freiburg D
- DendroNet, Willy Tegel, Mühlingen D
- Labor für Dendro(chrono)logie, Klaus Pfeifer, Egg A

# Inhalt

<b>Deutsche Fassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Standards der Probenentnahme (A)</b> .....	<b>4</b>
2.1 Standards der Probenentnahme und ihrer Dokumentation bei Bauuntersuchungen.....	4
2.2 Standards der Probenentnahme und ihrer Dokumentation bei Ausgrabungen.....	5
<b>3 Standards der Laborprozesse (B)</b> .....	<b>5</b>
3.1 Probenbehandlung und Archivwesen.....	5
3.2 Geforderte Angaben zur Methodik in Berichten.....	5
3.3 Geforderte Angaben zum Kontext in Berichten.....	6
3.4 Geforderte Angaben zu den einzelnen Hölzern in Berichten.....	6
3.5 Geforderte Angaben zur Datierung in Berichten.....	6
3.6 Formale Anforderungen an Berichte.....	7
<b>Version française</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Normes pour les prélèvements d'échantillons (A)</b> .....	<b>8</b>
2.1 Normes pour le prélèvement d'échantillons et pour leur documentation lors d'études concernant le patrimoine bâti.....	8
2.2 Les normes pour le prélèvement d'échantillons et leur documentation lors des fouilles.....	9
<b>3 Normes des processus de laboratoire (B)</b> .....	<b>9</b>
3.1 Traitement des échantillons et archivage.....	9
3.2 Indications requises sur la méthodologie à respecter dans les rapports.....	9
3.3 Informations contextuelles requises dans les rapports.....	10
3.4 Informations requises dans les rapports pour chaque bois.....	10
3.5 Informations requises pour la datation dans les rapports.....	10
3.6 Exigences formelles applicables aux rapports.....	11
<b>Versione italiana</b> .....	<b>12</b>
<b>1 Introduzione</b> .....	<b>12</b>
<b>2 Norme sul prelievo dei campioni (A)</b> .....	<b>12</b>
2.1 Norme per il prelievo di campioni e per la loro documentazione durante gli studi sul patrimonio edilizio.....	12
2.2 Norme per il prelievo dei campioni e loro documentazione durante gli scavi.....	13
<b>3 Norme per le procedure di laboratorio (B)</b> .....	<b>13</b>
3.1 Trattamento e archiviazione dei campioni.....	13
3.2 Informazioni richieste sulla metodologia da utilizzare nei rapporti.....	13
3.3 Informazioni contestuali richieste nei report.....	14

3.4	Informazioni richieste nelle relazioni per ogni campione di legno .....	14
3.5	Informazioni necessarie nei report ai fini della datazione .....	14
3.6	Requisiti formali applicabili ai report .....	15
<b>English version .....</b>		<b>16</b>
<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>Standards of sampling (A) .....</b>	<b>16</b>
2.1	Standards of sampling and documentation of standing buildings .....	16
2.2	Standards of sampling and documentation during excavations .....	16
<b>3</b>	<b>Standards of laboratory processes (B).....</b>	<b>17</b>
3.1	Sample handling and archiving .....	17
3.2	Methodological information required in reports.....	17
3.3	Contextual information required in reports.....	17
3.4	Information required on individual wood samples in reports.....	18
3.5	Dating requirements in reports.....	18
3.6	Formal requirements for reports .....	19

## **Deutsche Fassung**

### **1 Einleitung**

Wissenschaftliche Berichte und Dokumentationen bedingen die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der vorgenommenen Untersuchungen. Sie können mittels professioneller Standards garantiert werden.

Im Folgenden werden Standards definiert, welche dendrochronologische Labors, die sich mit historischem und archäologischem Holz befassen, anhand der Anwendung gängiger Kriterien der Wissenschaftlichkeit und ihren langjährigen Erfahrungen gemeinsam vereinbart haben und empfehlen. Eine Auflistung der Labors, die sich zu diesen Standards und Mindestanforderungen bekennen, findet sich am Anfang dieses Dokuments.

Die Standards gliedern sich in die Bereiche A (Probenentnahme) und B (Laborprozesse). Auf den Bereich A hat das Labor in vielen Fällen keinen Einfluss, wenn es nicht selbst die Proben entnimmt. In diesen Fällen sind die genannten Standards Empfehlungen an die Adresse jener, welche die Proben sammeln. Jedes Labor zeichnet hingegen vollumfänglich verantwortlich für die Einhaltung der Standards im Bereich B.

### **2 Standards der Probenentnahme (A)**

#### **2.1 Standards der Probenentnahme und ihrer Dokumentation bei Bauuntersuchungen**

- Die Bezeichnung und Verortung jedes dendrochronologisch untersuchten Holzes muss eindeutig dokumentiert werden – in Form einer Beschreibung (z. B. "1. OG, Stube Nord, Westwand, Bohlenwand (3. Bohle von unten)", "UG, Raum Nordost, Deckenbalken, 3. von Norden") und eingezeichnet auf einem CAD-Plan oder festgehalten mit einer Fotografie oder einer Skizze mit Nordpfeil. Der Ort muss ohne weitere Angaben anhand dieser Dokumentation identifizierbar sein.
- Die Dokumentation relevanter zusätzlicher Informationen zu den untersuchten Hölzern, z. B. Hinweise auf primäre oder sekundäre Verbauung eines Holzes, Abbundzeichen etc., muss gewährleistet sein.
- Wenn Erkenntnisse oder Hypothesen zu Bauphasen vorliegen, sollten pro mutmasslicher Bauphase nach Möglichkeit mindestens 3 Proben entnommen werden unter Ausschluss von Spolien und Altholz. Die Anzahl der notwendigen Proben hängt wesentlich von der Holzart, der Länge der Jahrringsequenzen, der Probenqualität und der Klarheit des Befundes der Bauanalyse ab.
- Wann immer möglich und vorhanden sollen ausschliesslich geeignete Proben mit Waldkante entnommen werden. Mangels Fälljahr ist die Datierung von Proben ohne Waldkante (mit oder ohne Splintholzschätzung) in vielen Fällen zwar nicht zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellungen geeignet. Solche Proben können aber längere Jahrringsequenzen liefern und die Datierung von Proben mit Waldkante überhaupt erst ermöglichen. Liegt ein äusserst wichtiger Befund vor, der keine anderen Anhaltspunkte zur Datierung erlaubt, können auch Datierungen von Kernholz- oder Splintholzproben (mit oder ohne Splintholzschätzung) eine grobe Einordnung (z. B. "Endjahr 203 n. Chr., das Fälljahr im 3. Jh./1. Hälfte 4. Jh. n. Chr. ist wahrscheinlich") ermöglichen. Die Auftraggeberin, der Auftraggeber kann sich hinsichtlich des maximal möglichen Aussagenpotentials vorab beraten lassen.

## **2.2 Standards der Probenentnahme und ihrer Dokumentation bei Ausgrabungen**

- Da während der Ausgrabung meist das dendrochronologische Potential nicht benannt werden kann, sollte nach Möglichkeit jedes Holz beprobt werden und die Triage erst später von Fachleuten erfolgen.
- Essentiell ist die individuelle Bezeichnung jedes Holzes mit einer eigenen Nummer oder einem eigenen Code und die jeweilige Zuweisung zur Fundschicht oder dem Fundkontext.

## **3 Standards der Laborprozesse (B)**

### **3.1 Probenbehandlung und Archivwesen**

Bei der Präparation, Verpackung und Lagerung dendrochronologischer Proben soll darauf geachtet werden, dass das Potential des Holzes als annuelles, organisches, umweltgeschichtliches Archiv intakt bleibt. So ist nach Möglichkeit von der chemischen Behandlung mit Substanzen abzusehen, die das Holz für naturwissenschaftliche Untersuchungen wie z.B. Kohlenstoff- oder Sauerstoff-Isotopenmessungen unbrauchbar machen.

Während der Lagerung im Labor ist darauf zu achten, dass das Holz nicht von Pilzen oder anderen Organismen zersetzt wird. Das Labor ist angehalten, die korrekte dauerhafte Lagerung im Anschluss an die Untersuchung mit den Besitzerinnen, Besitzern der Hölzer zu thematisieren und diese diesbezüglich zu beraten.

Wenn das Labor auch als Probenarchiv agiert, so garantiert es:

- eindeutige Beschriftung der Proben,
- ausreichende Belüftung bei trockenen Holzproben (z. B. Bohrkerne von Proben aus dem Bereich Mittelalter/Neuzeit),
- sauerstoffarme und feuchte Lagerung bei nass konservierten Bodenfunden,
- Einhaltung aller üblichen Vorgaben zum Brandschutz,
- kostenfreien Zugang der Besitzerinnen, Besitzer zu den Proben in nützlicher Frist und/oder Rückgabe.

Jedes Labor archiviert die erstellten Berichte mitsamt der zugehörigen Dokumentation und eindeutiger Kennung.

### **3.2 Geforderte Angaben zur Methodik in Berichten**

Aus jedem dendrochronologischen Bericht muss eindeutig und präzise hervorgehen, nach welchen methodischen Grundlagen vorgegangen wird. Dazu gehören:

- Methodenbeschrieb als Bestandteil des Berichts oder Verweis auf Literatur zur verwendeten Methodik,
- klare Definition der Datierungsgüten (z. B. Kriterium für die Verwendung der Güten "sicher", "unsicher", a, b und ggf. c),
- Nennung und nachvollziehbare Diskussion im Bericht, ob und wie Kontextinformationen in die Datierung eingeflossen sind.

### 3.3 Geforderte Angaben zum Kontext in Berichten

In jedem dendrochronologischen Bericht sind folgende Angaben zu machen:

- Anlass der Untersuchung,
- Fragestellungen,
- archäologischer und bauhistorischer Kontext, sofern nicht komplett oder teilweise in einen separaten Bericht der Auftraggeberin, des Auftraggebers ausgelagert oder in anderer Weise in Zusammenarbeit erstellt,
- knappe Beschreibung weiterer Quellen, sofern vorhanden, beispielsweise Schriftquellen zum Objekt, Literaturquellen, Bauinschriften, kunsthistorische Details/typologisch datierende Elemente.

### 3.4 Geforderte Angaben zu den einzelnen Hölzern in Berichten

- Konkordanz zwischen der Benennung der einzelnen Holzobjekte in der Dokumentation des Baus, der Ausgrabung und den Labornummern der einzelnen Proben,
- Holzart,
- Angabe zur Waldkante bzw. Kern-Splint-Grenze,
- Gesamtanzahl der Jahrringe, vom ersten bis zum letztem gemessenen Jahrring,
- Fällzeitpunkt bzw. Fällzeitraum,
- Probenart: Bohrkern, Fotografie (Messung ab Foto), Balkenabschnitt, zerstörungsfrei gemessen ab Objekt,
- Messwerte aller Einzelholzkurven als Teil des Berichts oder als ausgelagerte *supplementary data*. Werden statische Objektmittelkurven erstellt, sollen deren Rohdaten ebenfalls beigelegt werden. Alternativ wird empfohlen, innerhalb einer schriftlichen, rechtlich bindenden Vereinbarung (bei wiederkehrenden Aufträgen z. B. in Form eines Rahmenvertrags zwischen Auftraggeberin, Auftraggeber und Auftragnehmerin, Auftragnehmer) zu regeln, dass der Auftraggeberin, dem Auftraggeber die Messwerte aller Einzelholz- und Mittelkurven auf Anfrage kostenfrei und innerhalb nützlicher Frist herausgegeben werden;
- alle weiteren erhobenen holzspezifischen Daten, z. B. "mind. 5, max. 10 Jahrringe bis zur Waldkante, fragmentiert, nicht messbar", "Rinde vorhanden", "ausfallende Jahrringe".

### 3.5 Geforderte Angaben zur Datierung in Berichten

- Der Aufbau der Mittelkurven ist offenzulegen und muss nachvollziehbar sein (tabellarisch oder visuell). Optimalerweise enthält der Bericht Kurvendeckungsbilder von Einzel- und Mittelkurven mit den Referenzen sowie die dazugehörigen statistischen Kennwerte, sodass die Qualität der Datierung jedes einzelnen Holzes jederzeit ohne zusätzlichen Aufwand begutachtet werden kann.
- Wenn die optischen und rechnerischen Belege für den Mittelkurvenaufbau nicht für sich sprechen, muss eine transparente Argumentation für die Vorgehensweise und ggf. Datierung erfolgen.
- Angabe, auf welcher Mittelkurve oder Chronologie (Nr., Ort) die Einzelholz- oder Mittelkurven des Projekts datiert worden sind. Wird ausschliesslich mit dynamischen Mittelkurven gearbeitet, kann ein Datum als Anhaltspunkt dienen, welchen Datenstand die Mittelkurve in etwa abbildet.

- Angaben zur Datierungsgüte müssen individuell pro Holz gemacht werden. Bei einer Datierung mit der Güte b (und ggf. c) muss ausgewiesen sein, wie sie zustande kommt und unter welchen Umständen das Labor eine solche vergibt.

### **3.6 Formale Anforderungen an Berichte**

Jeder Bericht enthält folgende Angaben:

- Verfasserin, Verfasser des Berichts und zugehöriges Labor,
- Erstellungsdatum des Berichts,
- Auftraggeberin, Auftraggeber und ggf. zugehörige Institution inkl. Kontaktangabe,
- Besitzerin, Besitzer des Objekts inkl. Kontaktangabe,
- eindeutige Objektbezeichnung (Parzellennummer, Gebäudeversicherungsnummer, Koordinaten),
- Datum und Beteiligte der Probenentnahme,
- Projektbezeichnung und -Nr. der Auftraggeberin, des Auftraggebers,
- Holz-Bezeichnungen der Auftraggeberin, des Auftraggebers (Positionen, Fundkomplexe),
- Zitierweise des Berichts,
- Legende zu allen im Bericht verwendeten Abkürzungen,
- Angaben zur verwendeten Hardware und Software,
- Angabe zur Probenarchivierung (Ort),
- Empfängerinnen, Empfänger des Berichts,
- ggf. Literatur (zu Objekt und Methoden),
- Seitenzahlen,
- Bezug auf die Berücksichtigung der hier verfassten Richtlinien.



## **Version française**

### **1 Introduction**

Le contenu des rapports et des documents scientifiques doit respecter une transparence et une traçabilité des analyses effectuées. Il doit être garanti par des standards professionnels.

Ces standards, définis par des laboratoires dendrochronologiques qui s'occupent de bois historique et archéologique, sont énumérés ci-dessous. Ils ont été établis sur la base de l'application de procédures fondamentales lors des analyses dendrochronologiques et découlent d'années d'expérience. Une liste nominative des laboratoires qui s'engagent à suivre ces normes et exigences minimales se trouve au début de ce document.

Les normes s'articulent autour des domaines A (prélèvement d'échantillons) et B (processus de laboratoire). Parfois, le laboratoire n'a aucune influence sur le domaine A s'il ne prélève pas lui-même les échantillons. Dans ce cas, les normes mentionnées sont des recommandations destinées aux personnes chargées des prélèvements. En revanche, chaque laboratoire est entièrement responsable du respect des normes dans le domaine B.

### **2 Normes pour les prélèvements d'échantillons (A)**

#### **2.1 Normes pour le prélèvement d'échantillons et pour leur documentation lors d'études concernant le patrimoine bâti**

- La désignation et la localisation de chaque bois prélevé pour la dendrochronologie doivent être clairement documentées - sous la forme d'une description ("1er étage, pièce nord, mur ouest, mur de madriers, 3e madrier à partir du bas", "sous-sol, pièce nord-est, poutres de plafond, 3e à partir du nord") et indiquées sur un plan DAO ou consignées par une photographie ou un croquis avec une flèche indiquant le nord. Le lieu doit être identifiable sans autre indication sur la base de cette documentation.

- Les compléments d'information sur les bois examinés, par exemple les indications sur l'assemblage primaire ou secondaire d'un bois, sur les marques d'assemblage, etc., doivent également figurer dans le rapport.

- Si l'on dispose d'éléments à même de nous permettre de déterminer les phases de construction, il convient, dans la mesure du possible, de prélever au moins trois échantillons par phase présumée, sauf lors du réemploi de vieux bois. Le nombre d'échantillons nécessaires dépend essentiellement de l'essence, du nombre de cernes présents, de la qualité des échantillons et de la lisibilité des phases de construction.

- Lorsque cela est possible, il convient de prélever uniquement des échantillons présentant le flache qui garantit la présence du dernier cerne de croissance. Sans cette possibilité de déterminer l'année d'abattage, (avec ou sans estimation de l'aubier), de nombreuses questions resteront en suspens. De tels échantillons peuvent toutefois fournir des séquences de cernes plus longues et aider à la datation de courbes plus réduites, mais avec le cambium présent. Néanmoins, en l'absence du dernier cerne, les datations d'échantillons de bois de cœur ou avec une estimation de l'aubier permettent une chronologie approximative (p. ex. fin de l'année 203 après J.-C., année d'abattage au 3e siècle, 1ère moitié du 4e siècle après J.-C.). Il est important d'informer le mandant du potentiel et des limites d'une étude dendrochronologique.

## **2.2 Les normes pour le prélèvement d'échantillons et leur documentation lors des fouilles**

- Comme il n'est généralement pas possible de déterminer le potentiel dendrochronologique lors d'une fouille archéologique, dans la mesure du possible, chaque bois retrouvé doit être échantillonné et le tri doit être effectué que plus tard par les spécialistes.
- Il est essentiel de désigner chaque bois individuellement par un numéro ou un code propre et de l'attribuer à la couche ou au contexte de découverte.

## **3 Normes des processus de laboratoire (B)**

### **3.1 Traitement des échantillons et archivage**

Lors de la préparation, de l'emballage et du stockage des échantillons dendrochronologiques, on veillera à ce que le potentiel du bois en tant qu'archive organique et historique de l'environnement reste intact. Ainsi, dans la mesure du possible, il faut éviter de traiter chimiquement le bois avec des substances qui le rendent inutilisable pour des études scientifiques telles que les mesures d'isotopes du carbone ou de l'oxygène.

Pendant le travail en laboratoire, il faut veiller à ce que le bois soit conservé dans les meilleures conditions afin d'éviter la prolifération de champignons ou autres organismes vivants. Le laboratoire est tenu d'informer le mandataire des techniques de stockage durable des bois après la fin des analyses.

Si le laboratoire est responsable de l'archivage des échantillons, il garantit :

- l'étiquetage clair des échantillons,
- l'aération suffisante pour les échantillons de bois secs (carottes de bois du Moyen Âge et de l'époque moderne),
- le stockage à l'abri de l'oxygène et de la lumière et avec une humidité suffisante pour les échantillons gorgés d'eau,
- le respect de toutes les directives habituelles en matière de protection contre les incendies,
- l'accès ou la restitution des échantillons aux propriétaires dans un délai convenable et sans frais supplémentaire,
- chaque laboratoire archive à l'aide d'un seul identifiant les rapports rédigés et la documentation correspondante.

### **3.2 Indications requises sur la méthodologie à respecter dans les rapports**

Chaque rapport dendrochronologique doit indiquer de façon claire et rigoureuse les bases méthodologiques utilisées. Il doit contenir :

- une description de la méthode en tant que partie intégrante du rapport ou alors une référence bibliographique sur la méthode utilisée,
- une définition précise de la qualité des datations effectuées ("sûre", "incertaine", a, b et, le cas échéant, c),
- une mention dans le rapport pour expliquer clairement comment les informations contextuelles ont été prises en compte dans la datation.

### **3.3 Informations contextuelles requises dans les rapports**

Les informations suivantes doivent figurer dans chaque rapport dendrochronologique :

- le motif de l'étude,
- la problématique de l'étude,
- le contexte archéologique et/ou historique de la fouille ou du patrimoine bâti est inclus dans le rapport ou lié entièrement ou partiellement dans un rapport séparé par le mandant ou par d'autres sources engagées dans le projet,
- une brève description des autres sources d'étude utilisées, si elles existent, comme des écrits concernant l'objet, des notices bibliographiques, des inscriptions sur le bâtiment, des apports de l'histoire de l'art ou tout autre élément de datation typologique.

### **3.4 Informations requises dans les rapports pour chaque bois**

- Les numéros de laboratoire des différents échantillons analysés doivent respecter leur désignation d'origine issue des travaux de terrain lors de l'étude d'un bâtiment ou d'une fouille archéologique,
- le type de bois,
- l'indication de la présence du cambium ou de l'estimation de la moelle et de l'aubier,
- le nombre total de cernes de croissance, du premier au dernier cerne mesuré,
- la date ou la période d'abattage,
- le type d'échantillon : carotte, photographie (mesure à partir de la photo), section de poutre, mesure non-destructive à partir de l'objet,
- les valeurs mesurées de toutes les séquences individuelles comme partie intégrante au rapport ou en tant que données annexées. Si des courbes moyennes de croissance sont établies, leurs données brutes doivent également être jointes. Il est également recommandé de prévoir, dans un accord écrit juridiquement contraignant (par exemple sous la forme d'un contrat-cadre entre le mandant et le mandataire en cas de mandats récurrents), que les valeurs mesurées de toutes les courbes individuelles et moyennes seront remises gratuitement par le laboratoire au mandant sur sa demande et dans un délai raisonnable;
- toutes autres données spécifiques et identifiées lors de la mesure de l'échantillon, par exemple l'estimation de la date d'abattage "au moins 5, au maximum 10 cernes annuels jusqu'au cambium, fragmentés, non-mesurables", "présence d'écorce", "cernes annuels non conservés".

### **3.5 Informations requises pour la datation dans les rapports**

- La composition des courbes moyennes doit être publiée et compréhensible de façon visuelle ou sous la forme d'un tableau. Le rapport doit contenir les dessins des courbes individuelles et des courbes moyennes synchronisées sur les référentiels utilisés pour la datation. Un tableau, contenant les coefficients de corrélation obtenus lors des différents calculs de synchronisation des courbes, doit permettre, d'estimer la qualité de la datation de chaque bois sans recherches supplémentaires.

- Si les preuves visuelles et statistiques de la construction de la courbe moyenne ne sont pas significatives, une argumentation transparente doit être fournie pour justifier la procédure suivie et, le cas échéant, la datation.
- Indiquer sur quelle courbe moyenne ou sur quel référentiel (n°, lieu) les séquences individuelles ou les courbes moyennes de l'étude ont été daté. En travaillant exclusivement avec des courbes moyennes dynamiques, une date peut servir de point de repère pour déterminer l'état des données que la courbe moyenne reproduit approximativement.
- Les indications sur la qualité de la datation doivent être apportées individuellement pour chaque bois. Pour une datation de qualité b (et éventuellement c), il faut indiquer comment elle a été obtenue et sous quelles conditions le laboratoire l'a attribuée.

### **3.6 Exigences formelles applicables aux rapports**

Chaque rapport contient les informations suivantes :

- l'auteur du rapport et le laboratoire auquel il appartient,
- la date d'élaboration du rapport,
- le mandant, le mandataire et, le cas échéant, l'institution correspondante, avec les coordonnées d'une personne de contact,
- le propriétaire de l'objet analysé, avec des informations de contact,
- le code d'identification de l'objet (numéro de parcelle, numéro d'assurance du bâtiment, coordonnées),
- la date et la personne responsable pour le prélèvement du ou des échantillons,
- la désignation et le n° de projet du mandant, du mandataire,
- les désignations du bois du mandant (positions, complexes de trouvaillles),
- le mode de citation du rapport,
- les légendes de toutes les abréviations utilisées dans le rapport,
- les indications sur le matériel et les logiciels utilisés,
- l'indication sur l'archivage des échantillons (lieu),
- les destinataires du rapport,
- le cas échéant, bibliographie (sur l'objet et les méthodes utilisées),
- les numéros de page,
- la référence de la prise en compte des directives rédigées dans le présent document.

## **1 Introduzione**

Il contenuto dei rapporti e dei documenti scientifici deve rispettare la trasparenza e la tracciabilità delle analisi effettuate. Questo deve essere garantito da standard professionali.

Questi standard, definiti dai laboratori dendrocronologici che si occupano di legno storico e archeologico, sono elencati di seguito. Sono stati stabiliti sulla base dell'applicazione di procedure fondamentali durante le analisi dendrocronologiche e derivano da anni di esperienza. Un elenco nominativo dei laboratori che si impegnano a seguire queste norme e requisiti minimi si trova all'inizio di questo documento.

Gli standard sono articolati intorno agli ambiti A (prelievo dei campioni) e B (attività di laboratorio). A volte il laboratorio non ha alcuna influenza sull'ambito A se non preleva direttamente i campioni. In questo caso, gli standard menzionati sono raccomandazioni destinate alle persone incaricate dei prelievi. Tuttavia, ogni laboratorio è completamente responsabile del rispetto degli standard nell'ambito B.

## **2 Norme sul prelievo dei campioni (A)**

### **2.1 Norme per il prelievo di campioni e per la loro documentazione durante gli studi sul patrimonio edilizio**

- L'individuazione e la localizzazione di ciascun campione di legno prelevato per l'analisi dendrocronologica devono essere chiaramente documentate sotto forma di una descrizione ("1° piano, stanza nord, muro ovest, muro a travi, 3a trave dal basso", "seminterrato, stanza nord-est, travi del soffitto, 3a a nord") e indicate su un piano CAD o annotate tramite una fotografia o uno schizzo con una freccia che indica il nord. Il luogo deve essere identificabile senza ulteriori indicazioni sulla base di questa documentazione.
- Nella relazione devono essere incluse anche informazioni aggiuntive sul legname esaminato, come i dettagli della giunzione primaria o secondaria di un campione, i segni di giunzione, ecc.
- Se si dispone di informazioni che permettono di determinare le fasi costruttive, dovremmo, per quanto possibile, prelevare almeno tre campioni per ogni fase presunta, tranne nel caso di riutilizzo di legno vecchio. Il numero di campioni necessari dipende essenzialmente dalla specie, dal numero di anelli presenti, dalla qualità dei campioni e dalla chiarezza delle fasi costruttive.
- Ove possibile, si dovrebbero prelevare campioni con la presenza dell'ultimo anello di crescita prima della corteccia. Senza questa possibilità di determinare l'anno di abbattimento della pianta (con o senza stima dell'alburno), molte domande rimarranno senza risposta. Ciononostante, anche i campioni che non hanno l'ultimo anello presente a volte possono essere utili, quando sono in grado di fornire sequenze di anelli di crescita più lunghe e aiutare a datare curve più corte, ma con il cambio presente. Tuttavia, in assenza dell'ultimo anello, la datazione di campioni di durame o con una stima dell'alburno consente una cronologia approssimativa (ad esempio, con una datazione al 203 d.C. senza anello finale, si può riportare un anno di abbattimento nel III secolo, prima metà del IV secolo d.C.). È importante informare il cliente delle potenzialità e dei limiti di uno studio dendrocronologico in questo senso.

## **2.2 Norme per il prelievo dei campioni e loro documentazione durante gli scavi**

- Poiché in genere non è possibile determinare il potenziale dendrocronologico durante uno scavo archeologico, ogni pezzo di legno trovato dovrebbe essere campionato ogni volta possibile e classificato da specialisti in un secondo momento.
- È essenziale catalogare ogni legno singolarmente con un proprio numero o codice e attribuirlo allo strato o al contesto in cui è stato trovato.

## **3 Norme per le procedure di laboratorio (B)**

### **3.1 Trattamento e archiviazione dei campioni**

Durante la preparazione, l'imballaggio e la conservazione dei campioni dendrocronologici, occorre fare attenzione a garantire che il potenziale del legno come archivio organico e storico ambientale rimanga intatto. Per quanto possibile, il legno non deve essere trattato chimicamente con sostanze che lo rendano inutilizzabile per studi scientifici come la misurazione degli isotopi del carbonio o dell'ossigeno.

Durante le analisi di laboratorio, è necessario assicurarsi che il legno sia conservato nelle migliori condizioni possibili per evitare la proliferazione di funghi o altri organismi. Il laboratorio deve informare il cliente sulle tecniche di conservazione duratura del legno al termine delle analisi.

Se il laboratorio è responsabile dell'archiviazione dei campioni, deve garantire che:

- i campioni siano chiaramente etichettati,
- sia presente una ventilazione sufficiente per i campioni di legno secco (carote medievali e moderne),
- per i campioni impregnati d'acqua, sia assicurata una conservazione al riparo dall'ossigeno e dalla luce, e con un'umidità sufficiente,
- sia garantito il rispetto di tutte le consuete norme per la protezione antincendio,
- sia reso disponibile l'accesso o la restituzione dei campioni ai proprietari in tempi ragionevoli e senza costi aggiuntivi,
- ogni laboratorio archivi tutti i rapporti e la relativa documentazione utilizzando un unico codice identificativo.

### **3.2 Informazioni richieste sulla metodologia da utilizzare nei rapporti**

Ogni relazione dendrocronologica deve indicare in modo chiaro e rigoroso le basi metodologiche utilizzate. Deve contenere:

- una descrizione del metodo utilizzato come parte integrante della relazione o un suo riferimento bibliografico,
- una definizione precisa della qualità della datazione ottenuta ("certa", "incerta", a, b e, se del caso, c),
- una dichiarazione che spieghi chiaramente come si è tenuto conto delle informazioni contestuali alla datazione.

### **3.3 Informazioni contestuali richieste nei report**

Ogni relazione dendrocronologica deve contenere le seguenti informazioni:

- gli obiettivi dello studio,
- una descrizione delle problematiche inerenti,
- il contesto archeologico e/o storico dello scavo o del patrimonio edilizio deve essere incluso nella relazione o collegato in tutto o in parte in una relazione separata del committente o di altre fonti coinvolte nel progetto,
- una breve descrizione delle altre fonti di studio utilizzate, se presenti, come testi relativi all'oggetto, documenti bibliografici, iscrizioni sull'edificio, contributi storico-artistici o altri elementi di datazione tipologica.

### **3.4 Informazioni richieste nelle relazioni per ogni campione di legno**

- I codici di laboratorio dei vari campioni analizzati devono rispettare la loro designazione originale derivante dal lavoro sul campo effettuato durante lo studio di un edificio o di uno scavo archeologico;
- la specie legnosa,
- Indicazioni sulla presenza del cambio o stima del midollo e dell'alburno,
- Il numero totale di anelli di crescita, dal primo all'ultimo anello misurato,
- la data o il periodo di abbattimento,
- tipo di campionamento: carota, fotografia (misurazione da fotografia), sezione di trave, misurazione non distruttiva da oggetto,
- I valori misurati di tutte le singole serie individuali sono parte integrante della relazione o dei dati allegati. Se vengono stabilite curve di crescita medie, devono essere allegati anche i loro dati grezzi. Si raccomanda inoltre che un accordo scritto legalmente vincolante (ad esempio sotto forma di contratto quadro tra il committente e la persona responsabile del laboratorio nel caso di mandati ricorrenti) stabilisca che i valori misurati di tutte le curve individuali e medie saranno forniti gratuitamente dal laboratorio al committente su richiesta ed entro un periodo di tempo ragionevole;
- Nella relazione deve essere presente qualsiasi altro dato specifico identificato al momento della misurazione del campione, ad esempio: la stima della data di abbattimento "almeno 5, massimo 10 anelli annuali per arrivare al cambio, anelli frammentati, non misurabili", "presenza di corteccia", "anelli annuali non conservati".

### **3.5 Informazioni necessarie nei report ai fini della datazione**

- La composizione delle curve medie deve essere pubblicata e comprensibile visivamente o sotto forma di tabella. La relazione deve contenere le figure delle singole curve e delle curve medie sincronizzate con le cronologie di riferimento utilizzate per la datazione. Una tabella contenente i coefficienti di correlazione ottenuti durante i vari calcoli di sincronizzazione delle curve dovrebbe consentire di stimare la qualità della datazione di ciascun legno senza ulteriori ricerche.

- Se l'evidenza visiva e statistica della costruzione della curva media non è significativa, è necessario fornire un'argomentazione trasparente per giustificare la procedura seguita e, se del caso, la datazione.
- Indicare su quale curva media o cronologia di riferimento (n., luogo) sono state datate le singole serie o le curve medie dello studio. Quando si lavora esclusivamente con curve medie dinamiche, la data può servire come indicazione della datazione approssimativa dei dati della curva media.
- Le indicazioni sulla qualità della datazione devono essere fornite individualmente per ogni legno. Per le datazioni di qualità b (ed eventualmente c), è necessario indicare come sono state ottenute e in quali condizioni sono state assegnate dal laboratorio.

### **3.6 Requisiti formali applicabili ai report**

Ogni relazione deve contenere le seguenti informazioni:

- l'autore del report e il laboratorio di appartenenza,
- la data di redazione del report,
- il committente, il responsabile del laboratorio e, se del caso, l'istituzione corrispondente, con i relativi dati di contatto,
- il proprietario dell'oggetto analizzato, con i relativi dati di contatto,
- il codice di identificazione dell'oggetto (numero di lotto, numero di assicurazione dell'edificio, dati di contatto),
- la data e la persona responsabile del prelievo dei campioni,
- il nome e il numero di progetto del committente,
- la catalogazione del legno del committente (posizione, condizioni di ritrovamento),
- le modalità di citazione del rapporto,
- la legenda di tutte le abbreviazioni utilizzate nel rapporto,
- i dettagli sull'hardware e sul software utilizzati,
- i dettagli sulla conservazione dei campioni (ubicazione),
- i destinatari del rapporto,
- se applicabile, la bibliografia (sull'argomento e sui metodi utilizzati),
- i numeri di pagina,
- il riferimento alle linee guida stabilite nel presente documento.



## **English version**

### **1 Introduction**

Scientific reports and documentation require the transparency and traceability of the investigations carried out. They can be guaranteed by means of professional standards.

The following defines standards that dendrochronological laboratories which deal with historical and archaeological wood have jointly agreed upon and recommend, based on the application of common scientific criteria and their many years of experience. A list of laboratories committed to these standards and minimum requirements can be found at the beginning of this document.

The standards are divided into part A (sampling) and part B (laboratory processes). In many cases, the laboratory does not collect the samples itself and has no influence on part A. In these cases, the standards mentioned are recommendations addressed to those who collect the samples. Each laboratory, on the other hand, is fully responsible for compliance with the standards in part B.

### **2 Standards of sampling (A)**

#### **2.1 Standards of sampling and documentation of standing buildings**

- The designation and location of each dendrochronologically examined wood must be clearly documented – in the form of a description (e.g. "1st floor, north room, west wall, post-and-plank wall (3rd plank from below)", "basement, room northeast, ceiling beam, 3rd from the north") and drawn on a CAD plan, recorded with a photograph, and/or a sketch with a north arrow. The location must be identifiable from this documentation without further information
- The documentation of relevant additional information on the woods examined, e.g. indications of primary or secondary use of a wood, joinery signs, etc., must also be included.
- Whenever any prior information or hypotheses on construction phases exist, at least 3 samples per presumed construction phase should be collected, excluding spolia and waste wood. The number of required samples depends largely on the type of wood, the length of the tree-ring sequences, the sample quality, and the clarity of the findings of the building analysis.
- Whenever possible and available only suitable samples with waney edge should be taken. Due to the lack of a felling year, the dating of samples without waney edge (with or without sapwood estimation) is in many cases not suitable for answering the research questions. However, such samples can provide long tree-ring sequences and support the dating of other samples with a preserved waney edge. If there is an extremely important finding that does not provide any other clues for dating, then the dating of samples consisting of only heartwood or some sapwood (with or without sapwood estimation) can provide a broad dating estimate (e.g. "end year 203 AD, felling year in the 3rd century/1st half of the 4th century AD is probable"). The client can seek advice in advance regarding the maximum possible potential of the dating information.

#### **2.2 Standards of sampling and documentation during excavations**

- Since the dendrochronological potential of excavated wood cannot usually be determined during the excavation, each wood should be sampled whenever possible, and the triage should only be carried out later by experts.

- Essential is the individual designation of each wood with its own number/code and the respective assignment to a layer or context.

### **3 Standards of laboratory processes (B)**

#### **3.1 Sample handling and archiving**

Care should be taken in the preparation, packaging, and storage of dendrochronological samples, to ensure that the potential of the wood as an annual, organic, environmental archive remains intact. Thus, if possible, chemical treatment with substances that render the wood unusable for further scientific investigations, such as carbon or oxygen isotope measurements, should be avoided.

During storage in the laboratory, care must be taken to ensure that the wood is not attacked by fungi or other organisms. The laboratory is required to discuss the correct permanent storage with the owners of the wood after the analyses and to advise them in this regard.

If the laboratory also acts as a sample archive, it guarantees:

- clear labeling of the samples,
- sufficient ventilation for dry wood samples (e.g. drill cores from samples from the Middle Ages/Modern period),
- low-oxygen and humid storage conditions for wet-preserved finds,
- compliance with all standard fire protection specifications,
- free of charge access of the owners to the samples in a reasonable period of time and/or their return.

Each laboratory archives the generated reports together with the associated documentation and a unique identifier.

#### **3.2 Methodological information required in reports**

Each dendrochronological report must clearly and precisely indicate which methodological principles were followed. This includes:

- method description as part of the report or reference to literature on the methodology used,
- clear definition of dating categories/grades (e.g. criteria for the choice of categories/grades such as "certain," "uncertain", a, b, and c, if applicable),
- description and comprehensible discussion in the report as to whether and how contextual information has been incorporated into the dating.

#### **3.3 Contextual information required in reports**

Each dendrochronological report shall include the following information:

- reasons for the investigation,
- questions that were addressed,

- archaeological and architectural context, unless already completely or partially described in a separate report from the client (e. g. the archaeologists) or in collaboration with the client,
- concise description of further sources, if available, e.g. written sources on the object, literature sources, building inscriptions, art-historical details/typological dating elements.

### **3.4 Information required on individual wood samples in reports**

- Concordance with the naming of the individual wooden objects between the documentation of the construction, the excavation, and the laboratory numbers of the individual samples,
- species/genus,
- specification on the waney edge or heartwood-sapwood boundary,
- total number of tree rings, from the first to the last measured annual ring,
- felling date or felling period,
- sample type: drill core; photograph (on-screen measurement); cross-section (disk); non-destructive measurement directly on the object,
- the measurements of all individual sequences as part of the report, or as *supplementary data*. If static object mean chronologies are created, their raw data should also be included. Alternatively, it is recommended to regulate this with a written, legally binding agreement (in the case of recurring orders, e.g. in the form of a framework agreement between the client and the contractor) that the measurements values of all individual tree-ring sequences and mean chronologies will be returned to the client upon request, free of charge and within a reasonable period of time;
- all other wood-specific data collected, e.g. "at least 5, max. 10 tree rings to the waney edge, fragmented, not measurable", "bark present", "missing tree rings".

### **3.5 Dating requirements in reports**

- The structure of the chronologies must be disclosed and comprehensible (tabular or visual). Optimally, the report contains visual representation of individual sample measurements, local and reference chronologies, as well as the associated statistical parameters, so that the quality of the dating of each individual wood can be assessed at any time without additional effort.
- If the visual and statistical evidence of the chronology structure does not speak for itself, a transparent argumentation for the procedure and, if necessary, dating must be made.
- Indication of the reference chronology (no., location) against which individual woods or local chronologies of the project have been dated. If only dynamic chronologies are used, a date can serve as an indication on the data status of the reference chronologies.
- Information on the dating grade/category must be provided individually per wood. In the case of a dating of grade b (and, if applicable, c), it must be stated how it is obtained and under what circumstances the laboratory assigns such a grade.

### **3.6 Formal requirements for reports**

Each report contains the following information:

- Author of the report and associated laboratory,
- date of preparation of the report,
- client and, if applicable, associated institution incl. contact details,
- owner of the object including contact details,
- unique object designation (plot number, building insurance number, coordinates),
- date of sampling and people involved,
- client's project name and number,
- wood designations according to client's system (positions, find complexes),
- citation of the report,
- legend for all abbreviations used in the report,
- information on the hardware and software used,
- information about the sample archiving (location),
- recipients of the report,
- if applicable, literature (on the object and methods),
- page numbers,
- reference on the consideration of the guidelines outlined here.