



Reliquiar in Bursenform Inv. Nr.: 1888,632

Christian Fischer

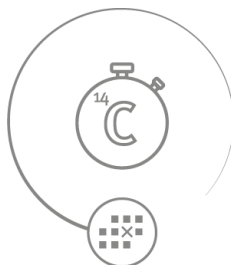
Staatliche Museen zu Berlin
Kunstgewerbemuseum Berlin
Tiergartenstrasse 6
10785 Berlin
ch.fischer@smb.spk-berlin.de

In Date: 02.04.2024

240179

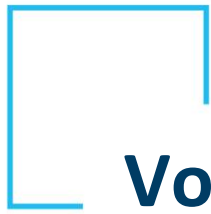
Report date: 10.06.2024

Prepared by Dr. Susanne Lindauer



Age Determination by Radiocarbon (^{14}C)





Vorgehensweise



Beprobung

Das Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH erhielt von Ihnen Proben zur Altersbestimmung mit Hilfe von ^{14}C . Die Proben wurden je nach Probenart wie nachstehend beschrieben aufbereitet und analysiert.

Probenaufbereitung

Knochen/Elfenbein/Zähne: Aus den Knochen wurde Kollagen extrahiert (modifizierte Longin-Methode) und mit Ultrafiltration die Fraktion $>30\text{kD}$ abgetrennt. Diese Fraktion wurde anschließend gefriergetrocknet.

Kollagen (Aufbereitet vom Kunden): Das Kollagen wird unaufbereitet weiter bearbeitet.

Elfenbein (ohne Kollagen): Verunreinigungen werden mechanisch entfernt. Es findet keine weitere Vorbehandlung statt.

Gewebe: Die Proben wurden bei starker Verschmutzung oder Konservierung mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln (Benzol, Aceton) gereinigt und anschließend der ABA-Methode (Acid/Base/Acid, HCl/NaOH/HCl) unterzogen.

Graphit: Graphitproben werden ohne weitere Vorbehandlung direkt im AMS gemessen

Grundwasser: Die Proben wurden mit HCl versetzt und das entgasende CO_2 mittels Vakuumextraktion quantitativ aus der Probe extrahiert.

Karbonate: Die Proben wurden mit H_2O_2 vorbehandelt um organisches Material zu entfernen. CO_2 wurde mittels Karbonatextraktion extrahiert.

Holzkohle, Holz, Sediment, Torf, Samen, Speisereste, Pflanzenreste, Mörtel (organische Reste), Magerung: Die Proben wurden mit der ABA-Methode (Acid/Base/Acid) mit HCl, NaOH und HCl vorbehandelt. Der unlösliche Teil wird anschließend weiter bearbeitet.

Holz (Zellulose): Die Proben wurden mit der ABA-Methode (Acid/Base/Acid) mit HCl, NaOH und HCl vorbehandelt. Danach wurde durch Bleichen mit NaClO_2 Zellulose gewonnen.

Textilien: Die Proben wurden mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln (Cyclohexan, Isopropanol, Aceton) gereinigt und mit der ABA-

Methode (Acid/Base/Acid) mit HCl, NaOH und HCl vorbehandelt.

Leder/Papier: Die Proben werden mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln gereinigt und mittels HCl vorbehandelt.

Material zur Bestimmung biogenen Kohlenstoffs (Benzin, Öl, Kosmetika, usw): Die Proben werden unvorbehandelt weiter bearbeitet.

Verbrennung und Grafitisierung

Der nach der Vorbehandlung verbleibende Probenrest wurde in einem Elementaranalysator (EA) zu CO_2 verbrannt und das CO_2 katalytisch zu Graphit reduziert.

Analyse

Der ^{14}C -Gehalt wurde mit einem AMS-System vom Typ MICADAS gemessen. Die Isotopenverhältnisse $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ und $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ von Proben, Eichstandards (Oxalsäure-II), Blanks und Kontrollstandards wurden simultan im AMS gemessen. Die ermittelten ^{14}C -Alter sind auf $\delta^{13}\text{C} = -25\text{‰}$ normiert (Stuiver & Polach, 1977) und mit dem Datensatz IntCal20 und der Software SwissCal (L.Wacker, ETH-Zürich) zu Kalenderaltern kalibriert. Die Kalibrationsgrafiken werden mit der Software OxCal erstellt (geringe Unterschiede zwischen SwissCal und OxCal können vorkommen).



Ergebnis



Ergebnis

Das Ergebnis der Datierung (Auftrag 240179) ist in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Die ^{14}C Alter sind als BP (before present) also in Jahren vor 1950AD angegeben. Die ^{14}C Alter müssen kalibriert werden um absolute Kalenderalter angeben zu können. Die Ergebnisse der Kalibrierung sind in den beiden Spalten „Kalibrierte Alter“ angegeben mit entsprechender 68% Wahrscheinlichkeit (1σ) und 95% Wahrscheinlichkeit (2σ) der ^{14}C Alter.

Der $\delta^{13}\text{C}$ Wert stammt aus der Messung der Isotopenverhältnisse im Beschleuniger; sein Fehler beträgt ca. 2‰. Der Wert kann durch Isotopentrennung bei der Aufbereitung und in der Ionenquelle des Beschleunigers gegenüber dem ursprünglichen Wert des Probenmaterials verfälscht sein, und wird nur zur Korrektur der Fraktionierungseffekte verwendet. Der Wert ist daher nicht mit einer Messung in einem Massenspektrometer für stabile Isotope (IRMS) vergleichbar und sollte nicht zur weiteren Dateninterpretation verwendet werden.

Lab Nr MAMS	Sample Name	^{14}C Age [yr BP]	$\pm$	$\delta^{13}\text{C}$ AMS [‰]	Kalibrierte Alter		C [%]	Material
					Wahrscheinlichkeit 68%	Wahrscheinlichkeit 95%		
68963	Holz Kern Bursenreliquiar	1316	18	-22.1	cal AD 663-772	cal AD 658-774	47.2	wood

Dr. Susanne Lindauer

Dr. Ronny Friedrich



Die Datentabelle lesen

Die Ergebnisse der Analyse sind in einer Tabelle zusammengefasst. Die hier folgende Beispieltabelle stellt die Ergebnisse einer beliebigen ^{14}C Analyse dar.

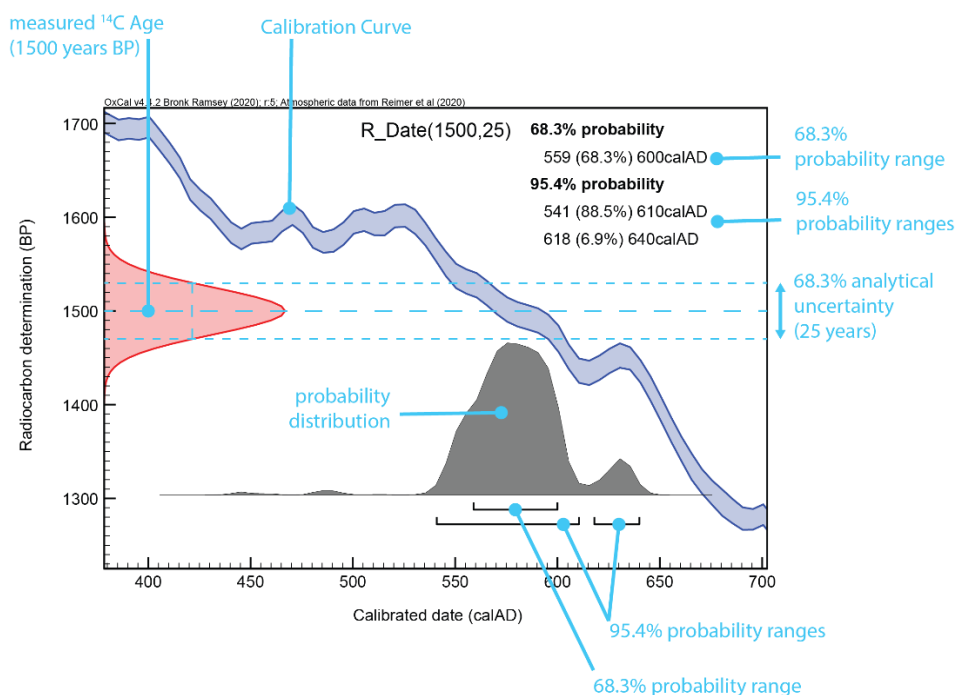
Lab Nr MAM S	Sample Name	^{14}C Age [yr BP]	$\pm$	$\delta^{13}\text{C}$ AMS [‰]	Kalibrierte Alter		C:N	C [%]	Collagen [%]	Materi al
					Wahrscheinlichei t 68%	Wahrscheinliche it 95%				
1234	xyz	1500	25	-25.0	559 – 600 calAD	541 – 640 calAD	5.6	36	1.5	Bone

Die Daten lassen sich wie folgt verstehen:

Für die Knochenprobe „xyz“ mit der Analysenummer „1234“ wurde ein konventionelles ^{14}C -Alter von 1500 ± 25 Jahren BP gemessen. Das kalibrierte Kalenderalter liegt mit 68% Wahrscheinlichkeit innerhalb des Zeitbereichs von 559 - 600 AD und mit 95% innerhalb von 541 - 640 AD. In der Probe waren 1.5% Kollagen erhalten, das 36% Kohlenstoff enthielt. Das C/N Verhältnis liegt mit 5,6 außerhalb des für gut erhaltenes Kollagens gültigen Bereiches von 2,9-3,6. Dieser Wert zeigt damit möglicherweise degeneriertes Kollagen an. Das entsprechende ^{14}C Alter kann davon beeinflusst sein. *Sobald die Messdaten Zweifel an der Qualität der Probe zeigen (z.B. CN-Verhältnis, Kollagenerhaltung oder geringer Kohlenstoffgehalt) wird dies im Report angegeben. Als Beispiel:* Das CN-Verhältnis der Probe 1234 liegt außerhalb des typischen Bereichs und weist damit auf degeneriertes Kollagen hin.

Die Kalibrationsgrafik verstehen

Ein ^{14}C -Alter ist nur eine Näherung des echten Kalenderalters und muss kalibriert werden. Eine entsprechende Kalibrationsgrafik ist im Folgenden dargestellt. Die Ergebnisse der Kalibration sind ebenfalls in der Tabelle zusammengefasst (siehe oben).





Die Kalibration vergleicht das gemessene ^{14}C -Alter (rot) mit der Kalibrationskurve (blau), um daraus die möglichen Kalenderalter (grau) zu berechnen. Die kalibrierten Kalenderalter sind mit „cal“ in der Altersangabe gekennzeichnet. Unter Umständen ergibt ein ^{14}C -Alter mehrere mögliche Kalenderbereiche. Die kalibrierten Alter werden mit unterschiedlichen Wahrscheinlichkeiten angegeben. Wird die einfache Messunsicherheit (1σ) des ^{14}C -Alters für die Kalibration verwendet ergibt sich daraus eine Wahrscheinlichkeit von 68.3%, dass das wahre Alter im angegebenen Kalenderbereich liegt. Mit der doppelten Messunsicherheit (2σ) ergibt sich dies entsprechend mit einer Wahrscheinlichkeit von 95.4%.

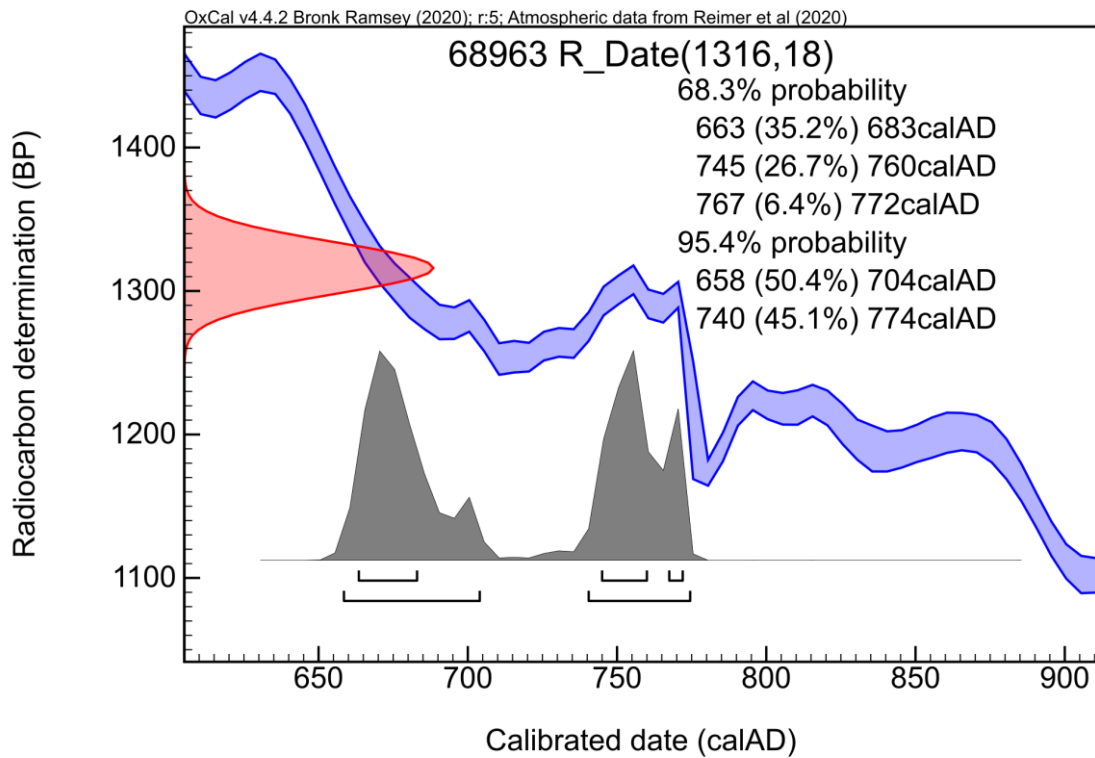
Sollten mehrere Altersbereiche nach der Kalibration in Frage kommen, werden diese zusätzlich mit ihren individuellen statistischen Wahrscheinlichkeiten in der Grafik dargestellt. Ein Ausschluss einzelner Zeitbereiche an Hand vergleichsweise niedrigerer Wahrscheinlichkeit ist nicht möglich. Die Gesamtwahrscheinlichkeit von 68.3% bzw. 95.4% beinhaltet immer alle Einzelbereiche.

Beispiel: Ein ^{14}C -Alter von (1500 ± 25) Jahren BP ergibt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68.3% ein wahres Kalenderalter, das zwischen 559 – 600 AD liegt. Erweitert man die Kalibration auf 95,4% Wahrscheinlichkeit so ergeben sich zwei Bereiche von 541-610 cal AD oder 618-640 cal AD. In der Datentabelle sind lediglich Minimal- und Maximalwert des gesamten Kalibrationsbereiches angegeben (541-640 calAD). Obwohl die beiden Zeitbereiche sehr stark unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten besitzen (88,5% und 6,9%) darf keiner der Bereiche grundsätzlich ausgeschlossen werden, sondern es ist stets der gesamte Bereich anzugeben.



Kalibrationsgrafiken

Die Kalibrationsgrafik ist mit der Software OxCal 4.4 erstellt worden.



Kontakt Daten Berichtsersteller

Dr. Susanne Lindauer

Susanne.lindauer@ceza.de

0621 293-3826

Geschäftsführung

Professor Dr. Ernst Pernicka (Senior Direktor)

Professor Dr. Wilfried Rosendahl (Wissenschaftlicher Vorstand)

Sven Wiegand (Kaufmännischer Geschäftsführer)



Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbH

D6, 3 | 68159 Mannheim

www.ceza.de