



Stadt Zürich
Amt für Städtebau

06 | 2012

UNTERWASSERARCHÄOLOGIE UND DENDROCHRONOLOGIE

Ein Kompetenzzentrum des Amts für Städtebau der Stadt Zürich

UNTERWASSERARCHÄOLOGIE

Stadt und Kanton Zürich besitzen ein reiches archäologisches Erbe: In Zürcher Gewässern liegen 86 Fundstellen von Pfahlbauten aus der Stein- und Bronzezeit. Sieben davon wurden 2011 von der UNESCO zum Welterbe ernannt.

In den Seen und Flüssen von Zürich liegen aber auch Schiffswracks, Brücken- und Hafengebäude aus jüngerer Zeit.

Diese Denkmäler sind kulturhistorische Werte, mit denen sorgsam umgegangen werden muss.

Erosion und menschliche Eingriffe führen mittel- bis langfristig zur Zerstörung der archäologischen Reste: Durch die Wasserströmungen werden sie kontinuierlich freigespült und zerfallen.

Das Kompetenzzentrum «Unterwasserarchäologie und Dendrochronologie» dokumentiert und schützt das gefährdete archäologische Kulturgut in den Gewässern.

«In den Gewässern des Kantons Zürich steckt ein reiches, bedrohtes Kulturerbe: Wir retten es und machen es der Öffentlichkeit zugänglich.»



DENDROCHRONOLOGIE

Die Dendrochronologie ist für die Archäologie und Denkmalpflege unverzichtbar. Mit ihrer Hilfe können Bauten, Holzartefakte und Kunstgegenstände jahrgenau datiert werden. So gewinnt man aus Holzproben neue Erkenntnisse zu Baugeschichte, Siedlungsdynamik, Waldnutzung und Klimageschichte.

Das Labor für Dendrochronologie der Stadt Zürich entstand in den 1970er-Jahren: Damals wurden an gut erhaltenen Hölzern aus den Pfahlbausiedlungen des Zürichsees erste Jahrringbreitenmessungen vorgenommen.

Im Verlauf der letzten 40 Jahre entwickelte die Dendrochronologie ihre Methodik laufend weiter. Mittlerweile hat sie rund 40 000 Hölzer gemessen.

«Wir erhalten, untersuchen und vermitteln kulturhistorische Werte des Kantons Zürich heute und in Zukunft.»



Herausgeberin:
Stadt Zürich
Amt für Städtebau
Unterwasserarchäologie
und Dendrochronologie
Seefeldstrasse 317
8008 Zürich

Unterwasserarchäologie
Telefon 044 412 51 51
andy.maeder@zuerich.ch

Dendrochronologie
Telefon 044 412 51 52
niels.bleicher@zuerich.ch

Fotos:
Amt für Städtebau

Gestaltungskonzept:
blink design, Zürich

Layout:
Roland Ryser, zeichenfabrik.ch

Bezugsquelle:
Stadt Zürich
Amt für Städtebau
Lindenhofstrasse 19
8021 Zürich
Telefon: 044 412 11 11
afs@zuerich.ch

Zürich, Juni 2012

WEITERE INFORMATIONEN

www.stadt-zuerich.ch/hochbau

iPhone-App: palafittes – Auf den Spuren der Pfahlbauer

Das archäologische Fenster im Parkhaus Opéra ist täglich 24 Stunden geöffnet.

www.stadt-zuerich.ch/archaeologie-opera



GEFÄHRDETES KULTURGUT UNTER WASSER

Im Kanton Zürich liegen Pfahlbaureste auf einer Fläche von 250 000 m² offen am Seegrund. Die Unterwasserarchäologie der Stadt Zürich schützt dieses bedeutende archäologische Erbe.

- 1 Im archäologischen Fenster des Parkhauses Opéra sind Funde und originale Pfahlbauschichten zu sehen
- 2 Freigespülte Pfähle einer prähistorischen Siedlung
- 3 Rekonstruktion einer Seeufersiedlung anlässlich der Ausstellung «Pfahlbauland» 1990
- 4 Prähistorische Pfahlbauten rund um den Zürichsee





Organisation der
Vereinten Nationen für
Bildung, Wissenschaft
und Kultur



**Prähistorische Pfahlbauten
um die Alpen**
Welterbe seit 2011

Archive unter Wasser

In der Jungsteinzeit von 4300 bis 2200 v. Chr. und in der Bronzezeit von 2200 bis 800 v. Chr. siedelten die Menschen auf Strandplatten an den Seeufern. Infolge Seespiegelschwankungen wurden die Reste dieser Pfahlbausiedlungen zeitweise überflutet und mit Seesedimenten überdeckt – deshalb blieben sie erhalten. Im Kanton Zürich sind 86 Pfahlbaufundstellen bekannt. Als eigentliche Bodenarchive gewähren sie einzigartige Einblicke ins frühe Bauernleben.

UNESCO-Weltkulturerbe

1854 wurde in Obermeilen der erste Pfahlbau entdeckt. Dieser Entdeckung folgten weitere; sie stiessen im 19. Jahrhundert auf weltweite Beachtung. Damals vermutete man, Pfahlbaudörfer seien einst auf Plattformen im See errichtet worden. Heute wissen wir, dass die Häuser an den Seeufern gebaut wurden. Sieben Pfahlbausiedlungen aus dem Kanton Zürich gehören heute zum UNESCO-Welterbe: «Kleiner Hafner» und «Alpenquai» in Zürich, «Winkel» in Erlenbach, «Rorenhaab» in Meilen, «Vorder Au» in Wädenswil, «Storen» in Greifensee und «Robenhausen» in Wetzikon.

Prähistorische Dörfer an Seeufern

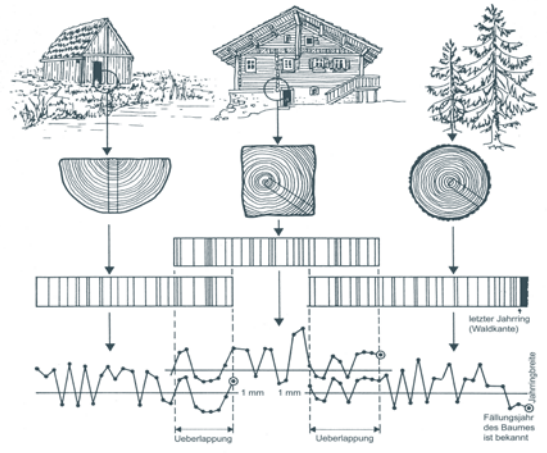
Nirgendwo auf der Welt kann die Entwicklung jungsteinzeitlicher und bronzezeitlicher Siedlungsgemeinschaften so detailliert erforscht werden wie in den Alpenländern. Denn hier blieben Pfahlbauten aus

urgeschichtlicher Zeit mit einer einzigartigen wissenschaftlichen Aussagekraft erhalten. Als Bodenarchive erlauben sie vertiefte Einblicke in die Kulturen, Wirtschaftsweisen und Umweltentwicklung vom 5. bis ins 1. Jahrtausend v. Chr. Auch der Umwelt- und Klimaforschung bieten die erhaltenen organischen Funde reiches Forschungspotential.

Grundlagen und Bewilligungen

In der Schweiz sind die Kantone hoheitlich für Bodendenkmäler zuständig. Die Unterwasserarchäologie Zürich betreut die Unterwasser-Kulturgüter im Auftrag des Kantons Zürich und der umliegenden Kantone. Ihre Tauchequipe ist ganzjährig in Gewässern der Ost- und Zentralschweiz tätig. Zu ihren Aufträgen zählen die Fundstellenbetreuung sowie dendrochronologische Untersuchungen der gefundenen Hölzer. Basis aller Aktivitäten sind kantonale und internationale Denkmalschutzgesetze sowie internationale wissenschaftliche Standards. Bestehende und potenzielle archäologische Fundstellen sind im Zonenplan des Kantons definiert. Der Kanton hat die Stadt Zürich beauftragt, Bauvorhaben und Eingriffe in Gewässerfundstellen zu beurteilen und falls nötig Auflagen zu formulieren.





6



5



7

5 Eine Stradivari wird unter dem Mikroskop untersucht

6 Die Dendrochronologie sucht Ähnlichkeiten in der Jahrringabfolge (aus Schweingruber 1983)

7 Im Eichenholz sind die Jahrringgrenzen gut sichtbar, das Kernholz ist dunkel gefärbt

HOLZFUNDE AUFS JAHR GENAU DATIEREN

Mit der Dendrochronologie lassen sich Hölzer datieren und Erkenntnisse zu Baugeschichte, Siedlungsdynamik, Waldnutzung und Klimageschichte gewinnen. Dendrochronologische Untersuchungen sind heute unverzichtbar für Archäologie und Denkmalpflege.

Jahrringe

Der jährliche Zuwachs eines Baums wird als Jahrring sichtbar, weil sich am Anfang und am Ende der einzelnen Wachstumsperioden unterschiedliche Zellen bilden: Im Winter wachsen Bäume nicht, im Frühjahr sind die Zellen zwecks schnellen Wassertransports grossporig, im Herbst hingegen dickwandig. Das Wachstum eines Rings – und damit seine Breite – hängt von Klima und Standort ab.

Jahrringmuster

Die Zahl der Jahrringe gibt die Lebensdauer des Baums an. Die unregelmässige Abfolge von schmalen und breiten Jahrringen ist bei Bäumen der gleichen Art, die zur selben Zeit und in der gleichen Region wuchsen, ähnlich, weil sie demselben Wettergeschehen ausgesetzt waren. Stellt man die jährlichen Breitenwerte auf einer Zeitachse dar, erhält man eine «Jahrringkurve».

Jahrringkalender

Ausgehend von lebenden Bäumen, deren Schlagdatum bekannt ist, verlängert man die Jahrringkurve in die Vergangenheit, indem man die Jahrringserien älterer Hölzer dort hinzufügt, wo sie bekannte Kurven überlappen. Setzt man die Jahrringserien vieler Hölzer zu einer durchgehenden Standardkurve zusammen, entsteht ein «Jahrringkalender». Die süddeutsche Eichen-Standardkurve reicht bis ins 9. Jahrtausend v. Chr. zurück. Das Zürcher Labor hat lokale und regionale Jahrringkalender hauptsächlich von Eiche, Fichte und Tanne der letzten sechs Jahrtausende aufgebaut. Der jüngste Kalender reicht lückenlos von heute bis ins Jahr 790 n. Chr., der älteste von 2420 v. Chr. bis 4100 v. Chr. zurück.

Jahrgenaue Datierung

Zur Datierung eines Holzstücks werden zuerst dessen Jahrringe vermessen. Danach wird die Jahrringserie rechnerisch und visuell mit den Standardkurven verglichen. Verläuft die Wachstumskurve des Holzfundes gleich wie ein Bereich der Standardkurve, lässt sich der Fund datieren. Ist der letzte Jahrring unter der Rinde erhalten – die Waldkante –, kann die Dendrochronologie bestimmen, in welchem Jahr der Baum gefällt wurde; im Idealfall lässt sich sogar sagen, in welcher Jahreszeit der Baum gefällt wurde.



8



9



10

VOM PRÄHISTORISCHEN PFAHL BIS ZUR STRADIVARI

Pfahlbauhölzer

In den Pfahlbausiedlungen des Kantons Zürich finden wir Hunderttausende von Pfählen. Proben dieser Hölzer machen den grössten Anteil der Untersuchungen im Labor für Dendrochronologie aus. Sie ergeben ein für Europas Urgeschichte unverzichtbares chronologisches Gerüst. Mit dessen Hilfe lassen sich Fragen zur Siedlungsdynamik und – in Kombination mit Pollenanalysen und archäobotanischen Untersuchungen – auch solche zur Vegetationsgeschichte, Ökologie und Waldnutzung beantworten.

Hausuntersuchungen

Häufig werden auch Holzproben aus Gebäuden wie Kirchen, Burgen, Wohn- und Wirtschaftsgebäuden untersucht. Anhand dieser Proben kann die Baugeschichte eines Baudenkmals detailliert nachgezeichnet werden: Baubeginn, Umbauten, Erweiterungen, Renovationen und so weiter.

8 Schottereiche

9 Probenentnahme im Dachstuhl der Predigerkirche, Zürich

10 Scheiben von Bohlen und Balken, daneben Bohrkern aus Gebäuden

Kunstgegenstände

Bei Fundgegenständen und Antiquitäten wie Möbeln, Bildern oder Musikinstrumenten wird aus Sorge um die Objekte vielfach keine dendrochronologische Analyse durchgeführt. Doch unter günstigen Voraussetzungen kann man mit Dendrochronologie auch bei solchen Objekten wertvolle Erkenntnisse gewinnen, ohne sie zu beschädigen.

Brückenpfeiler

In vielen Flüssen stecken die Pfeilerreste alter Brücken. Kann man sie datieren, erkennt man zum Beispiel alte Verkehrsrouten. Dank der Pfeilerreste beim Seedamm zwischen Rapperswil und Freienbach sind sogar römische und bronzezeitliche Brückenübergänge und Stege nachgewiesen.

Baumstämme aus natürlichen Ablagerungen

Stämme aus Mooren, Flussbetten, Schotterablagerungen, Kiesgruben und Seen können von grossem wissenschaftlichem Wert sein, wenn sie zum Beispiel aus Zeitabschnitten stammen, in denen die Standardkurve erst schwach belegt ist. Sie sollten deshalb dem Labor für Dendrochronologie gemeldet werden.

Dienstleistungen DES ZÜRCHER LABORS

Jahringdatierung

Das traditionsreiche Labor führt im Auftragsverhältnis dendrochronologische Abklärungen, Beratungen, Messungen und Datierungen für öffentliche Institutionen und private Auftraggeber durch. Die meisten Auftraggeber stammen aus der Archäologie und Denkmalpflege. Zu den Dienstleistungen des Labors zählen auch die fachgerechte Probenentnahme vor Ort oder die digitale Aufnahme von Jahrringbildern (z.B. bei Kunstgegenständen, Streichinstrumenten oder bemalten Bauteilen), die Reinigung und Aufbereitung der Holzproben, die Auswahl des geeigneten Probenmaterials für die Messung, die Korrelation und der eigentliche Datierungsversuch. Die besten Chancen für eine Datierung bestehen bei Eiche, Fichte und Tanne. Auch die Datierung von Esche, Erle, Buche und Föhre ist möglich. In Absprache mit den Auftraggebern werden Proben für ergänzende Radiokarbondatierungen entnommen und die Datierungen extern in Auftrag gegeben.

Holzartenbestimmung

Neben der Datierung wird auch die anatomische Bestimmung mitteleuropäischer Hölzer angeboten – unabhängig vom Kontext, dem sie entstammen.