



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist ein digitaler Sonderdruck des Beitrags / This is a digital offprint of the article

Thorsten Westphal – Willy Tegel – Karl-Uwe Heußner – Petrika Lera – Karl-Friedrich Rittershofer **Erste dendrochronologische Datierungen historischer Hölzer in Albanien**

aus / from

Archäologischer Anzeiger

Ausgabe / Issue **2 • 2010**

Seite / Page **75–95**

<https://publications.dainst.org/journals/aa/82/4764> • urn:nbn:de:0048-journals.aa-2010-2-p75-95-v4764.5

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion der Zentrale | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/journals/aa>

ISSN der Online-Ausgabe / ISSN of the online edition **2510-4713**

Verlag / Publisher **Hirmer Verlag GmbH, München**

©2017 Deutsches Archäologisches Institut

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de / Web: dainst.org

Nutzungsbedingungen: Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) von iDAI.publications an. Die Nutzung der Inhalte ist ausschließlich privaten Nutzerinnen / Nutzern für den eigenen wissenschaftlichen und sonstigen privaten Gebrauch gestattet. Sämtliche Texte, Bilder und sonstige Inhalte in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts gemäß dem Urheberrechtsgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Inhalte können von Ihnen nur dann genutzt und vervielfältigt werden, wenn Ihnen dies im Einzelfall durch den Rechteinhaber oder die Schrankenregelungen des Urheberrechts gestattet ist. Jede Art der Nutzung zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Zu den Möglichkeiten einer Lizenzierung von Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte direkt an die verantwortlichen Herausgeberinnen/Herausgeber der entsprechenden Publikationsorgane oder an die Online-Redaktion des Deutschen Archäologischen Instituts (info@dainst.de).

Terms of use: By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/terms-of-use>) of iDAI.publications. All materials including texts, articles, images and other content contained in this document are subject to the German copyright. The contents are for personal use only and may only be reproduced or made accessible to third parties if you have gained permission from the copyright owner. Any form of commercial use is expressly prohibited. When seeking the granting of licenses of use or permission to reproduce any kind of material please contact the responsible editors of the publications or contact the Deutsches Archäologisches Institut (info@dainst.de).

Erste dendrochronologische Datierungen historischer Hölzer in Albanien

1. Einleitung

Zu Beginn der 1970er Jahre waren die Grundlagen der dendrochronologischen Forschung so weit entwickelt, dass absolute Datierungen historischer Hölzer in vielen Gebieten nördlich der Alpen möglich waren. Damit konnte sich eine neue präzise Datierungsmethode für die historischen Wissenschaften etablieren¹. Die unterschiedlichen klimatisch bedingten Wuchsverhältnisse in Süd- und Südosteuropa erlaubten es nicht, die mehrtausendjährigen mitteleuropäischen Eichenchronologien² als Datierungsgrundlage südlich der Alpen zu nutzen. Aus diesem Grund begannen u.a. die im Folgenden genannten Projekte in den 1980er Jahren mit dem Aufbau von Jahrringkalendern für Regionen südlich und östlich der Alpen. Während sich eine Gruppe von Dendrochronologen zunächst intensiv mit den Untersuchungen der Hölzer aus den prähistorischen Feuchtbodensiedlungen der norditalienischen Seen befasste³, entstand in den USA etwa zeitgleich das »Aegean Dendrochronology Project« der Cornell-University unter der Leitung von Peter Ian Kuniholm⁴. Die Schwerpunkte dieses Projektes konzentrierten sich zunächst auf den östlichen Mittelmeerraum und umfassten später auch große Gebiete in Osteuropa bis in den Nahen Osten. Trotz intensiver Bemühungen gelang es bisher jedoch nicht, mehrtausendjährige holzartenspezifische Chronologien zu erstellen. Im Vergleich zu Mitteleuropa erwies sich die Ausgangslage als weitaus schwieriger, da die wachstumssteuernden Faktoren durch sehr unterschiedliche Klimaregime von Region zu Region stärker variieren. Hinzu kommt das weitaus größere Holzartenspektrum bei den archäologischen Bauhölzern. Die nördlich der Alpen tätigen Dendrochronologen konzentrierten sich meist auf Eiche und einige wenige Nadelholzarten. Beispielsweise sind in Albanien allein sieben laubabwerfende Eichenarten heimisch und kommen für die Bauholznutzung in Frage. Einschließlich der immergrünen Eichenarten sind zwölf Arten verbreitet, wobei die Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*) am häufigsten vertreten ist.

Lückenlose Jahrringchronologien südlich der Alpen gibt es derzeit nur für die letzten 1000 Jahre⁵. Zahlreiche Sequenzen aus prähistorischer Zeit für den Balkan und den mediterranen Raum liegen in den dort tätigen Laboratorien zwar bereits vor, sie sind jedoch häufig nur über Radiokarbonanalysen in die absolutchronologische Zeitskala eingepasst. Nur relativ wenige antike und prähistorische Hölzer sind bisher absolut datiert⁶. Um die Forschungsgrundlagen zu verbessern und noch bestehende Lücken in den Jahrringchronologien zu schließen, wurde 2006 das Projekt »Dendrochronologie im Raum südlich und südöstlich der Alpen« bei der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts initiiert⁷. Als Ausgangspunkt der Untersuchungen wurde Albanien ausgewählt.

1 Hollstein 1980.

2 Hollstein 1980; Becker 1982.

3 Fasani – Martinelli 1996;
Billamboz – Martinelli 1996.

4 Kuniholm 1983.

5 Kuniholm 1996; Serre-Bachet 1985.

6 Kuniholm 2002; Heußner 2008.

7 Rittershofer u. a. 2008; die Finanzierung wurde dankenswerterweise vom Deutschen Archäologischen Institut aus Mitteln des Bereichs »Grundlagenforschung« bereitgestellt.

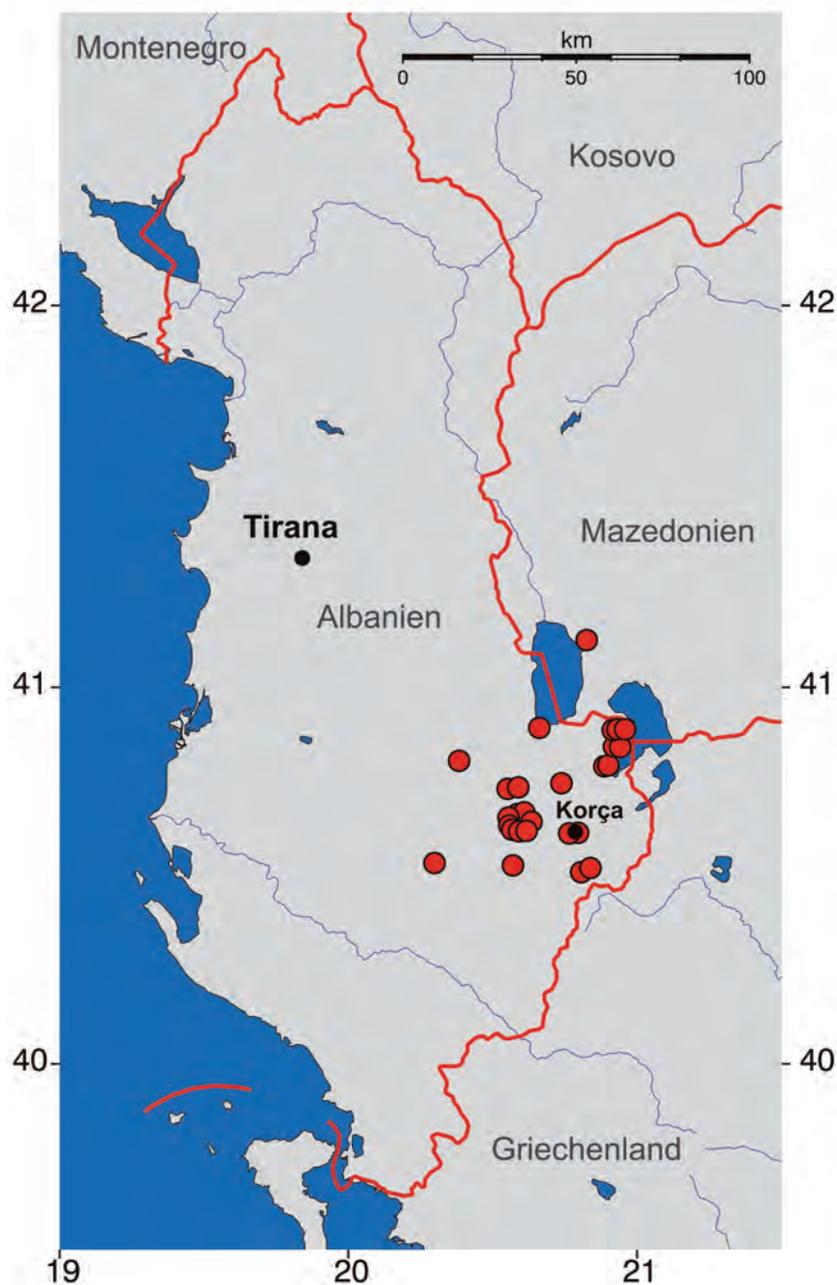


Abb. 1 Dendrochronologisch untersuchte Fundstellen der Region Korça im südöstlichen Albanien

Durch seine abgeschottete politische Entwicklung bis zur ›Wende‹ war Albanien nie Gegenstand dendrochronologischer Forschung. Doch gibt es gerade in diesem Land verhältnismäßig viele archäologische Fundplätze mit Holzerhaltung (z. B. prähistorische Seeufersiedlungen), mittelalterliche Kulturgüter aus Holz (z. B. Ikonen) und extrem langlebige Baumarten in den Hochlagen. Das Land ist ausgesprochen reich an archäologischen Hinterlassenschaften von Kulturen, die über Jahrtausende zwischen Mittel- und Südeuropa vermittelten.

Vorrangiges Projektziel ist der Auf- und Ausbau eines Netzes von absolut datierten, weit zurückreichenden und gut belegten Jahrringchronologien für unterschiedliche Regionen und Holzarten, basierend auf historischen Hölzern.

	Ort	Objekt	Probenanzahl		Eiche (Quercus sp.)	Kiefer (Pinus sp.)	Tanne (Abies sp.)	Fichte (Picea sp.)	Buche (Fagus sp.)	Pappel (Populus sp.)	Ulme (Ulmus sp.)	Wacholder (Juniperus sp.)	Holzart unbestimmt	Probenanzahl datiert	
			18	16											
Gebäude	Insel Maligrad	Kirche St. Maria, Podest	18	16					1			1		9	
	Shipska	Kirche St. Georg	31		29	1		1						16	
	Vithkuq	Kirche St. Michael	24	12				12						4	
	Voskopoja	Kirche St. Elias	146		123					23				110	
	Voskopoja	Kirche St. Michael	70	4	33	3		30						31	
	Voskopoja	Kirche St. Freitag	8	1	7									1	
	Dardha	Haus Nr. 70+71	28		14	14								12	
Ikonen	Korça, Museum für mittelalterliche Kunst	Tafelgemälde (Ikonen)	86	1	34	45	4						2	36	
arch. Hölzer	Kallamas	Pfahlfeld Kallamas 3	30	2	14								14	0	
	Ohrid	Siedlung Ohridati	6										6	0	
	Ohrid	Siedlung Ploča Mičov Grad	12	7	3								2	0	
	Gorica e Vogël	Einbaum	1	1										0	
	Gorica e Vogël	Pfosten am Seeufer	2	2										0	
	Sovjan	Siedlung Sovjan 1, 2 und 3	19	18							1			0	
	Pogradec	Baggerfund	3	2				1						0	
	bei Borimase	Pfähle am Flußufer	2			2								0	
Bäume	Streice	rezente Bäume	2		2									2	
	Lijenas	rezenter Baum	1	1										1	
	Dardha, südl. von	rezente Bäume	7		4			3						4	
	Shipska, bei St. Georg	rezente Bäume	4		4									4	
	Shipska, unterhalb St. Elias	rezente Bäume	1		1									0	
	Shipska, Berg St. Elias, Südh.	rezente Bäume	13		13									5	
	Shipska, gegenüber Berg St. Elias	rezente Bäume	2		2									1	
	Voskopoja, im Ort	rezente Bäume	3	1	1			1						0	
	Voskopoja, Berg Vaina	rezente Bäume	4		4									0	
	Voskopoja, über Kloster St. Prodhom	rezente Bäume	17		17									14	
	Leshnja	rezente Bäume	7		7									3	
	Gorica e Vogël	rezente Bäume	2		2									0	
	unweit Gorica e Vogël	rezente Bäume	8										8	0	
	Kamenice (Morave)	rezenter Baum	1			1								0	
	Lenje	rezente Bäume	4		4									3	
	Pogradec	rezente Bäume	2						2					2	
	Gesamt:			564	41	299	64	4	50	23			8	2	258

Abb. 2 Tabelle mit Fundangaben und Probenanzahl der dendrochronologisch untersuchten Hölzer

Über die Integration kultur- und naturwissenschaftlicher Forschungsdisziplinen soll außerdem versucht werden, historische Umweltbedingungen transdisziplinär zu rekonstruieren.

Die Projektergebnisse sollen einen bedeutenden Erkenntnisfortschritt in den miteinander stark verwobenen Bereichen Kulturgeschichte, Waldgeschichte, Holznutzung und Klimaentwicklung auf dem westlichen Balkan bringen.

2. Dendrochronologisches Untersuchungsmaterial

Die bisherigen Untersuchungen konzentrierten sich auf die Region Korça im südöstlichen Albanien (Abb. 1). Das Muzeu i artit mesjetar shqiptar (Nationales Museum für mittelalterliche Kunst Albanien) in der Stadt Korça und archäologische Grabungen im Umland bedeuteten eine gute Ausgangslage für die Untersuchungen. Die ersten international organisierten archäologischen Ausgrabungen in der Ebene von Korça werden seit 1992 unter der Leitung von Petrika Lera und Gilles Touchais durchgeführt. Im Mittelpunkt steht hier die bronzezeitliche Feuchtbodensiedlung von Sovjan am Ufer eines heute verlandeten Sees in der Nähe von Maliq, wo zahlreiche gut erhaltene Hölzer aus Baustrukturen zutage kamen, deren dendrochronologische Bearbeitung und Auswertung jedoch noch nicht abgeschlossen sind⁸.

⁸ Lera – Touchais 2003; Touchais u. a. 2006.

Bisher konnten von uns 564 Hölzer aus 32 Fundstellen untersucht werden (Abb. 2).

Das Untersuchungsmaterial stammt aus den folgenden Quellen:

- Archäologische Befunde: Pfähle prähistorischer Seeufersiedlungen,
- Baudenkmalpflege: Bauhölzer aus historischen Gebäuden (Sakral- und Profanbauten),
- Bildende Kunst: Tafelgemälde (Ikonen),
- Wald: Lebende Bäume.

2.1. Hölzer aus prähistorischen Feuchtbodensiedlungen

Insbesondere die prähistorischen Seeufersiedlungen am Ochrid- und Großen Prespasee und deren bereits vor Jahrhunderten verlandete Bereiche im Südosten Albanien bieten für die dendrochronologische Forschung ein bedeutendes Quellenpotential⁹. Bereits zu Beginn des 20. Jhs. wurden Pfahlbauforscher aus der Schweiz und Deutschland auf die albanischen Stationen aufmerksam¹⁰, ohne dass dies zu einer wissenschaftlichen Einbeziehung in die damals bekannten Pfahlbauforschungen führte, ja im Gegenteil sogar bis heute wieder in Vergessenheit geriet. Wie an den zirkumpalpinen Seen haben sich auch am Ochrid- und Großen Prespasee unter Luftabschluss im dauerfeuchten Milieu viele Bauhölzer aus prähistorischer Zeit erhalten.

Im Jahr 2007 fanden unter der archäologischen Leitung von Dr. Harald Lübke und der technischen Leitung von Andreas Grundmann (damals beide RGK) von der Forschungstaucher-Gruppe des Vereins Unterwasserarchäologie Mecklenburg-Vorpommern¹¹ die ersten Unterwasserprospektionen überhaupt am Ochrid- und Prespasee statt. Dabei wurde fast in der Mitte der Bucht vor Kallamas am Großen Prespasee ein sehr großflächiges Pfahlfeld in 4,5 bis 5,0 m Wassertiefe neu entdeckt. In einem relativ kleinen Ausschnitt des Pfahlfeldes konnten etwa 150 Pfähle dokumentiert und 30 Hölzer für dendrochronologische Analysen beprobt werden (Abb. 3). Vergesellschaftet mit den Hölzern wurden große Mengen bronzezeitlicher Keramik sowie Tierknochen, z. T. mit Schnitt- und Brandspuren, gefunden. Die Keramik ist überwiegend der albanisch-ägäischen Mittelbronzezeit zwischen dem 22. und 18. Jh. v. Chr. zuzuweisen, wie eine erste Durchsicht des Keramikbestandes durch Petrika Lera und Maja Gori ergab¹². Im Rahmen der Tauchaktion wurden in einem Umkreis von mindestens 150 m Durchmesser trotz der, bedingt durch Wasserpflanzenbewuchs, extrem schlechten Sichtverhältnisse zahlreiche weitere Pfähle gesichtet, sodass gemäß einer groben Schätzung davon auszugehen ist, dass in dem gesamten Pfahlfeld noch ca. 1000 Pfähle in sehr guter Erhaltung vorhanden sind. Zudem konnten bei Geländebegehungen am Ufer des Prespasees, dessen Seespiegel in den letzten drei Jahrzehnten um mindestens 2 m gesunken ist, von Petrika Lera Überreste mehrerer bislang nicht veröffentlichter prähistorischer Siedlungen festgestellt werden, die bei gemeinsamen Wiederbegehungen u. a. auf einer Fläche von mindestens 7 ha unweit des Ortes Kallamas eine neolithische Siedlungsstelle mit Steingeräte-Produktion, einem tellartigen Zentrum und einer Ausdehnung bis in den heutigen Uferbereich des Sees hinein erschließen lassen¹³.

Bei einer kleinflächigen Rettungsgrabung im Jahr 2006 am Ohridsee (Ohrid, Fundplatz Ohridati, Mazedonien) wurde ein Siedlungsbefund mit umfangreichen Keramikfunden, Pfählen und verstürzten Hölzern freigelegt. Nach den Keramikfunden datiert die Fundstelle in das Neolithikum.

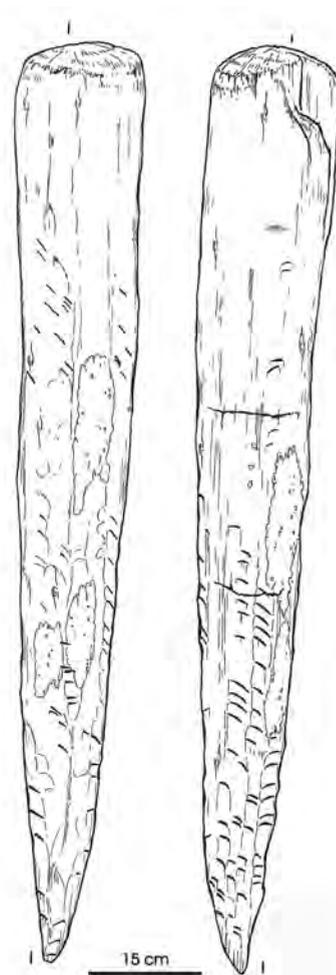


Abb. 3 Albanien, Großer Prespasee, Fundplatz Kallamas 3. Bronzezeitlicher Pfahl (Nr. 13) aus Kiefernholz mit zahlreichen Hiebspuren (M. 1 : 10)

⁹ Touchais u. a. 2006.

¹⁰ Mündliche Mitteilung von Herrn Albert Hafner, basierend auf Aufzeichnungen im Archiv des Museums Schwab (Biel/Bienne, Kanton Bern, CH).

¹¹ Wir danken in diesem Zusammenhang den Teilnehmern der Forschungstauchergruppe, Ute Brinker, Daniela Ehresmann, Jörg Ehresmann, Antje Fischer, Aikaterini Glykou, Gerald Link, Kai Schaake, Roman Scholz, Torsten Voigt, Prof. Dr. Gero Wedemann, Erik Wolf, Kerstin Wolf und Leonie Wolf, für ihre grundlegende ehrenamtliche Arbeitsleistung während der Tauchkampagne zwischen 5. und 24.7.2007.

¹² Die Keramik wird in der in Vorbereitung befindlichen Heidelberger Dissertation von M. Gori vorgelegt. Ein Vorbericht von P. Lera ist für die albanische Zeitschrift »Iliria« vorgesehen.

¹³ Die dabei aufgefundenen Oberflächenfunde werden von P. Lera



Abb. 4 Albanien, Voskopoja. Kirche St. Michael mit bei Renovierungen im Jahr 2006 entfernten Hölzern

Dankenswerterweise wurden die Hölzer durch den damaligen Leiter des Archäologischen Museums Ohrid und heutigen Leiter des nationalen Denkmalschutzes im Kulturministerium der Republik Makedonien, Dr. Pasko Kuzman, für dendrochronologische Untersuchungen zur Verfügung gestellt und vor Ort beprobt.

2.2. Bauhölzer aus historischen Gebäuden

Die zahlreichen orthodoxen Kirchen in Albanien¹⁴ mit ihren hölzernen Dachstühlen und Innenausbauten bilden eine weitere ertragreiche Probenquelle für Jahrringanalysen. Die atheistisch-sozialistische Ära nach dem Zweiten Weltkrieg hatte zur Aufgabe und zum Zerfall der meisten Kirchen geführt. Seit einigen Jahren erlebt das kirchliche Leben eine Renaissance, einhergehend mit umfangreichen Renovierungsmaßnahmen der historischen Sakralbauten. Für dendrochronologische Beprobungen bietet sich hier eine einmalige Gelegenheit, da die meisten Gebäude bzw. Holzkonstruktionen leicht zugänglich sind und bei Renovierungen entfernte Hölzer in großer Menge zur Verfügung stehen (Abb. 4). Die sich noch in situ im Konstruktionsverband befindlichen Bauhölzer wurden mit Hohlbohrern (Dm 5–20 mm) beprobt. Bei ausgebauten Hölzern wurde eine Probe abgesägt (Abb. 5).

In den beiden Kampagnen 2006 und 2007 wurden sechs Kirchen dendrochronologisch untersucht¹⁵. Insgesamt konnten 325 Proben entnommen werden.

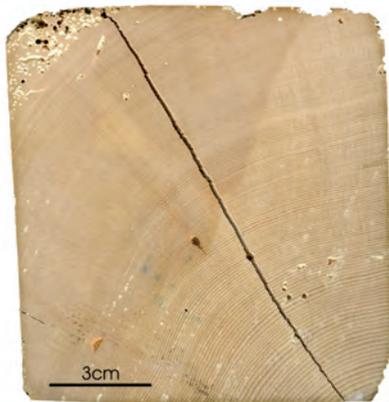


Abb. 5 Albanien, Voskopoja, Kirche St. Elias. Querschnitt eines Kiefern balkens (Probe 11c). An der Probe konnten 294 Jahrringe analysiert werden, die von 1414 bis 1717 gebildet wurden

zusammen mit einem auf einem Oberflächennivellament des französischen Forschungsteams von G. Touchais basierenden Geländeplan zur Publikation vorbereitet.

¹⁴ Siehe z. B. Strazimiri u. a. 1973.

¹⁵ von Schnurbein u. a. 2007; Lüth – Sievers 2009.

¹⁶ Koch 1988; Koch 1997; Rothemund 1985.

2.3. Tafelgemälde (Ikonen)

Eine weitere wichtige Möglichkeit für Holzuntersuchungen bieten die Ikonen Albanien¹⁶. Nach Aufgabe und Auflassung der Kirchen entschloss man sich, die wertvollen Gemälde zentral im Nationalen Museum für mittelalterliche Kunst in Korça einzulagern. Es handelt sich um rund 7 000 meist auf Holzbretter gemalte Bilder, die nun inventarisiert und restauriert werden.

Mit Unterstützung des Museums und unter Mitarbeit des dortigen Kunsthistorikers Dr. Christofor Naslazi wurden aus der Sammlung gezielt Objekte



Abb. 6 Albanien, Korça, Nationales Museum für mittelalterliche Kunst. Messung der Jahrringbreiten von Ikonen im Archiv

für die Analysen ausgewählt. Die Auswahl orientierte sich an folgenden Kriterien:

- die Bilder sollten nachweislich in Albanien gemalt sein,
- sichtbare Jahrringfolgen an Querschnitt- oder Radialfläche,
- neuzeitliche Ikonen aus dem 19. und 20. Jh. möglichst mit klarer zeitlicher Einordnung bzw. vorhandenem Herstellungsdatum,
- Bildtafeln mit möglichst vielen Jahrringen.

Da methodisch eine Anbindung an die Messreihen rezenter Bäume geboten war, wurden zuerst Objekte des späten 19. und beginnenden 20. Jhs. (laut kunsthistorischer Einordnung) in Augenschein genommen. Es zeigte sich, dass in den meisten Fällen eine Messung auf der Querschnittsfläche (Stirnseiten) der Bretter wegen verfestigter Staubablagerungen, Farbbrechen bzw. Übermalung nicht möglich sein würde. Insbesondere bei Nadelhölzern zeichnen sich die Jahrringgrenzen durch Früh- und Spätholz deutlich auf den Radialflächen ab, so dass die Jahrringmessungen auf der Rückseite der Bildtafeln erfolgen konnten. An bestimmten Stellen waren die Jahrringe durch die Beschädigung der Malschicht auch auf der Bildseite deutlich sichtbar. Hier konnten direkt ohne vorherige Reinigung oder Präparation die Jahrringbreiten dokumentiert werden (Abb. 6). Die Jahrringanalyse wurde mit einer transportablen Messeinrichtung vor Ort im Museum durchgeführt.

Eine aus dem Gebiet um Peshkopje/Kerçist im Nordosten Albaniens stammende Gruppe von Bildtafeln erfüllte alle Kriterien. Aus diesem Konvolut wurden 46 Ikonen untersucht.

2.4. Bäume der albanischen Wälder

Ausgehend von den zeitlich bekannten Jahrringfolgen heutiger Bäume können durch Verkettung der Jahrringserien bzw. durch Mittelung der Messreihen im Überbrückungsverfahren Referenzchronologien erstellt werden. Deshalb wurden in das Forschungsprogramm auch lebende Bäume einbezogen, deren Analysen teilweise die Kollegen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL, CH-Birmensdorf)

durchführten (siehe unten Abschnitt 4)¹⁷. Da die für Klimarekonstruktionen durchgeführten Untersuchungen sich nur auf eine Baumart (Bergkiefern) konzentrierten, aber das historische Untersuchungsmaterial ein größeres Artenspektrum aufwies, wurden weitere relativ kleine Serien verschiedener Baumarten beprobt. Bei Voskopoja (Region Korça) konnten vierundvierzig 120–140jährige Schwarzkiefern (*Pinus nigra*) gebohrt werden. In diesem Gebiet diente diese Baumart zumeist als Bauholz, insbesondere für Dachstühle. Lebende Buchen, Tannen und Eichen konnten nur in weitaus geringerem Umfang beprobt werden, da dort ältere Exemplare dieser Baumarten nur noch vereinzelt anzutreffen sind (Abb. 2).

3. Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchungen

Die wichtigsten für Konstruktionen und Objekte genutzten Holzarten in Albanien sind Kiefern (*Pinus sp.*), Eichen (*Quercus sp.*), Buchen (*Fagus sp.*) und Tannen (*Abies sp.*). In prähistorischer Zeit spielte sehr wahrscheinlich auch Wacholder (*Juniperus sp.*) eine bedeutende Rolle im Holzartenspektrum für Pfahlkonstruktionen. Alle diese Holzarten erwiesen sich für dendrochronologische Altersbestimmungen als geeignet.

Bisher gelang es, 219 Jahrringserien von 36 Ikonen und sieben Gebäuden zu datieren (Abb. 7). Durch Verkettung der Jahrringserien bzw. durch Mittelung der Messreihen im Überbrückungsverfahren konnten für diese Baumarten z. T. mehrhundertjährige Chronologien erstellt werden (Abb. 8). Insbesondere die Nadelholzarten Kiefer und Tanne bergen ein großes Potential für den Aufbau langer, regionaler Jahrringkalender als Datierungsgrundlage. Zum einen sind sie am häufigsten im Untersuchungsmaterial vertreten, zum anderen erwiesen sich ihre Jahrringmuster, anders als die gegenüber regionalen Klimaschwankungen offenbar wesentlich empfindlicheren Laubbaum-Arten, über relativ große Distanzen vergleichbar und zeigen so eine hohe Sensitivität auf mediterrane Wachstumsbedingungen. Mit signifikanten Korrelationsergebnissen ließen sich die albanischen Tannen- und Kiefernchronologien mit Chronologien aus angrenzenden Ländern vergleichen. Somit können mit albanischen Hölzern Datierungsgrundlagen geschaffen werden, die über den westlichen Balkan bis Italien Gültigkeit besitzen.

3.1. Die Gebäude

Analysiert wurden bislang Hölzer aus verschiedenen Kirchen und Kirchenruinen in Voskopoja, Shipska, Vithkuq und auf der Insel Maligrad im Großen Prespasee sowie aus Wohn- und Speichergebäuden (z. T. ruinös) in Dardha (alle Region Korça). Die Untersuchungen weiterer Proben aus Kirchen in Bezmisht und Gollomboc, den Kirchen St. Hallambrit und St. Konstantin und dem Kloster St. Prodhom in Voskopoja sowie verschiedenen Wohnhäusern in Korça, Dishnice und Voskopoja (ebenfalls alle Region Korça) sind noch nicht abgeschlossen.

Um das Potential der Dendrochronologie für die Bauforschung optimal ausschöpfen zu können, muss eine enge Kooperation von Bauforschern und Dendrochronologen gewährleistet sein, die zu einer gezielten, fragestellungsorientierten Beprobung und Dokumentation führt. Solche Zusammenarbeiten konnten in Albanien bisher noch nicht koordiniert werden. Die Beprobung erfolgte in erster Linie nach projektrelevanten Kriterien mit

¹⁷ Wir danken in diesem Zusammenhang dem Schweizerischen Forschungsteam der WSL unter Leitung von Frau Dr. Kerstin Treydte (Dr. Valérie Trouet und Dr. Patrick Fonti), das die Kampagne vom 25.7. bis 8.8.2007 begleitete, sowie den W. Tegel begleitenden Kollegen Franz Herzig und Jan Vanmoerkerke für ihre wertvollen Beiträge.

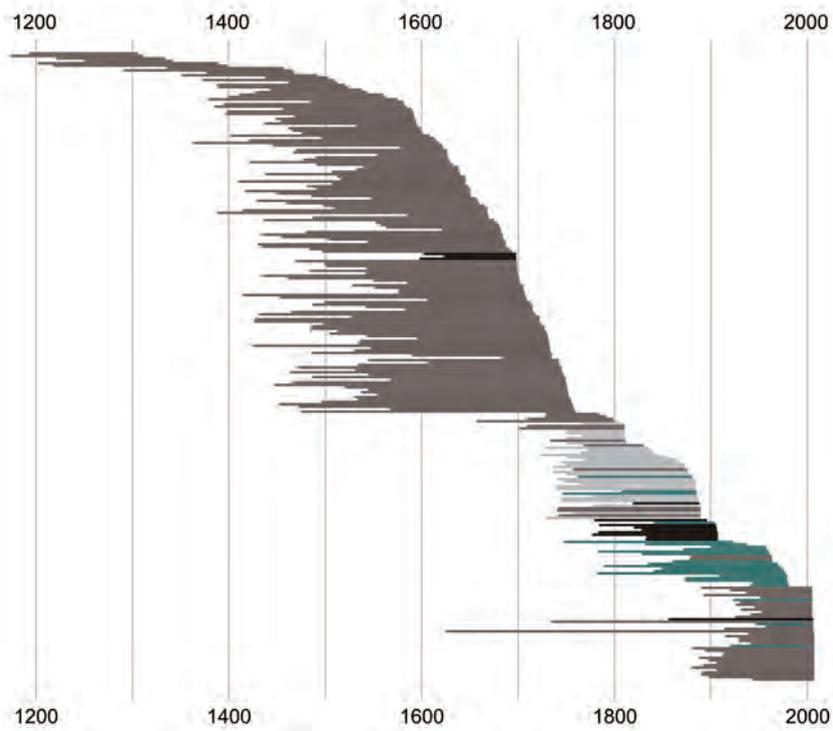


Abb. 7 Darstellung aller datierten Jahringfolgen in der absoluten Zeitskala. Die Linien stellen die Länge pro Jahrringsequenz dar. Holzarten: Eiche – schwarz; Tanne – grau; Kiefer – braun; Buche – grün

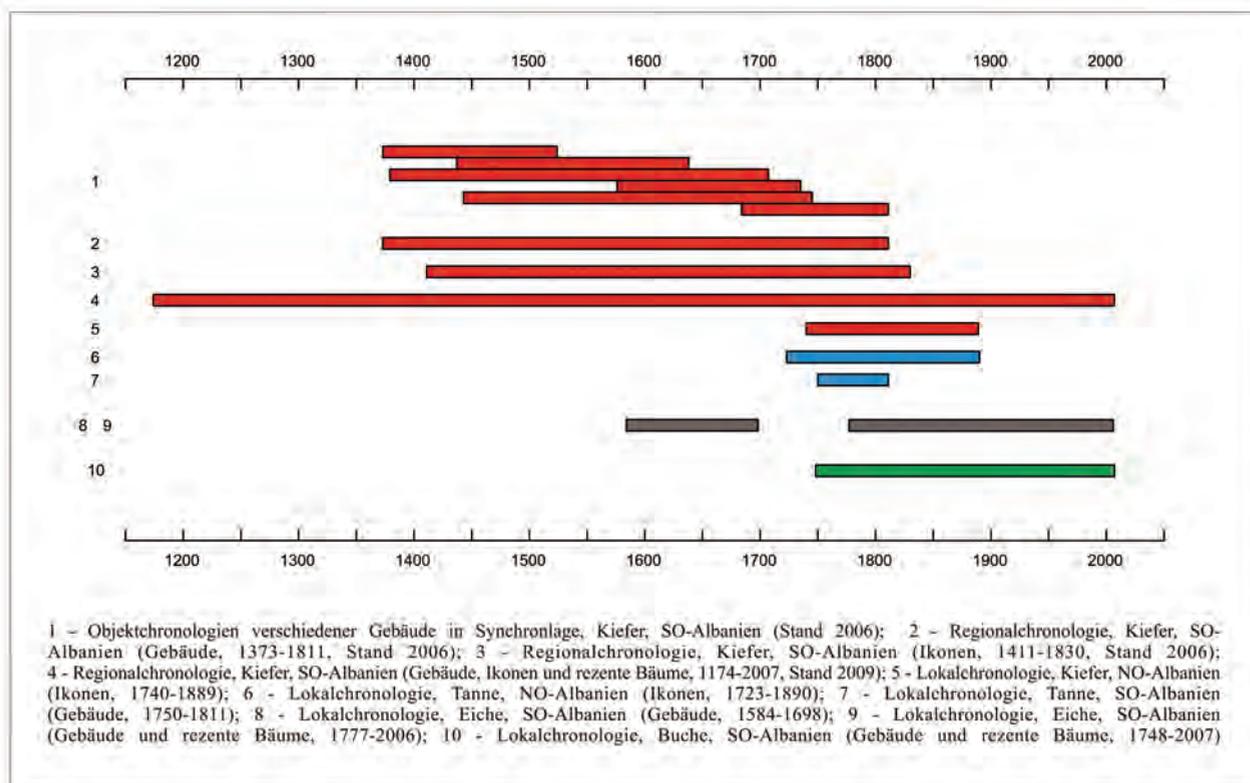


Abb. 8 Länge der absolut datierten Chronologien verschiedener Holzarten und Regionen Albanien

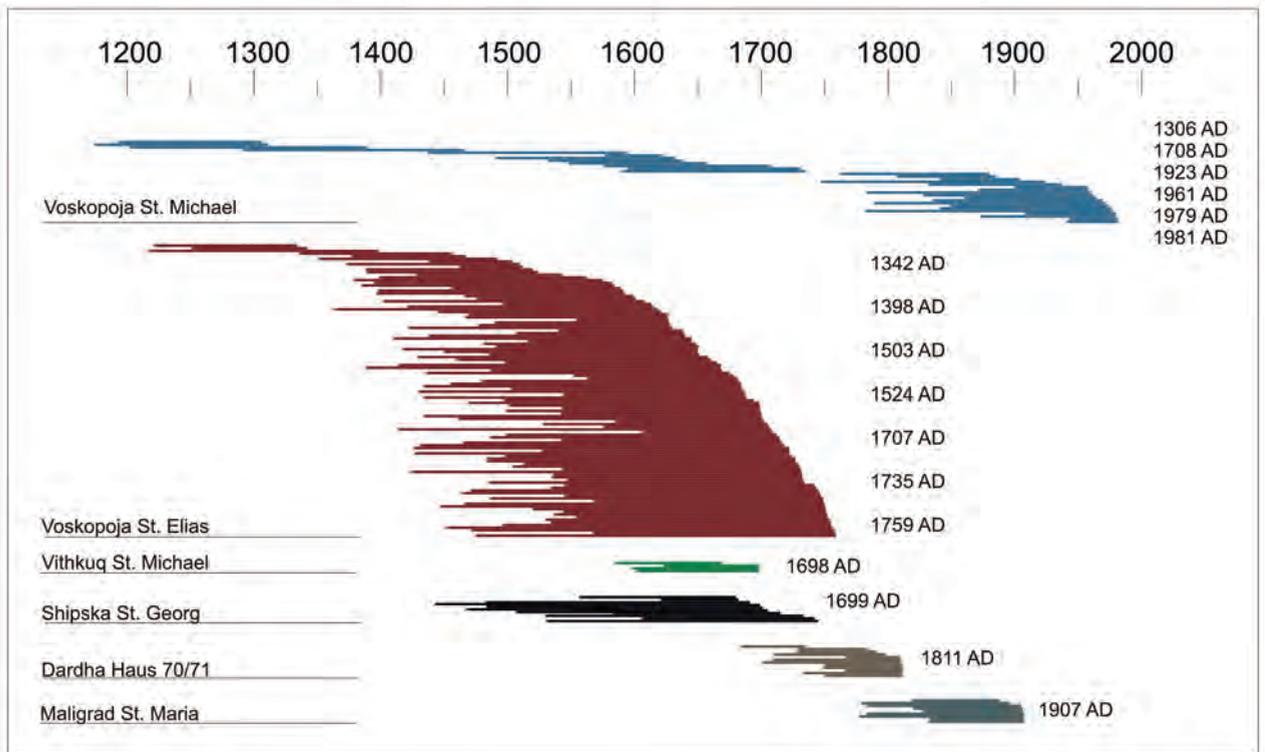


Abb. 9 Darstellung der ermittelten Jahrringfolgen aus Gebäuden in der absoluten Zeitskala. Die Linien stellen die Länge der datierten Jahrringfolge dar. Bei Proben mit Waldkante wurde das Fälldatum angegeben

dem Ziel, möglichst viele und lange Jahrringfolgen zu gewinnen. Präzise jahrgenaue Waldkantendatierungen einzelner Bauphasen eines Gebäudes standen nicht im Vordergrund. Zunächst fokussierten die Untersuchungen auf die Beprobung von leicht zugänglichen, z. T. beträchtlichen Mengen an Bauhölzern, die bei Restaurierungen aus dem originalen Baubefund ohne Dokumentation entnommen wurden. Aus diesem Grund sind die meisten der ermittelten Datierungen nur schwer direkt mit der baugeschichtlichen Entwicklung der Gebäude zu korrelieren.

Holzbefunde aus sechs Kirchen und einem Wohngebäude konnten datiert werden (Abb. 9):

Voskopoja, St. Michael

Die ältesten Daten lieferte die Kirche St. Michael in Voskopoja (s. Abb. 4). Die frühesten nachgewiesenen Fälldaten, die mit der Gründung der Kirche in Verbindung gebracht werden können, liegen zwischen 1306 und 1311. Der Bau der Kirche erfolgte um 1311 und mit hoher Wahrscheinlichkeit wurde sie noch in der ersten Hälfte des 14. Jhs. fertig gestellt. Die Datierungsergebnisse von Bohlen und Balken, die sich nicht mehr im ursprünglichen Bauzusammenhang befanden, spiegeln die Umbau- und Renovierungsmaßnahmen in den Jahrhunderten danach wider. Die Ergebnisse zeigen auch, dass trotz des 1967 erlassenen Religionsverbots in Albanien die Kirche St. Michael gepflegt und instand gehalten wurde. Die jüngsten sicher nachgewiesenen Reparaturen wurden noch Anfang der 1980er Jahre im Dach durchgeführt.

Voskopoja, St. Elias

Als reiche Quelle für Untersuchungsmaterial erwies sich die Kirche St. Elias in Voskopoja (Abb. 10). Aus verschiedenen Konstruktionen wie Ankerbalken im Kirchenschiff, der Kassettendecke und dem Dachstuhl konnten insgesamt



Abb. 10 Albanien, Voskopoja, Kirche St. Elias. Zustand vor der Renovierung im Jahr 2006

110 Proben datiert werden. Die horizontalen Ankerbalken, welche die gewölbtragenden Säulen verbinden¹⁸, wurden aus Kiefern gefertigt, die im Jahr 1342 gefällt wurden. Weitere Baumaßnahmen erfolgten, wie auch in der Kirche St. Michael, sukzessive bis zur Mitte des 18. Jhs. und weisen auf eine stetige Nutzung und Pflege der Kirche hin.

Voskopoja, St. Freitag

Die Kirche St. Freitag befindet sich in einem ruinösen Zustand. Nur noch Teile von aufgehendem Mauerwerk sind erhalten. Im Innern konnten acht Bretter geborgen werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit als Ausgleichshölzer im Mauerwerk verbaut waren. Nur eines der Kiefern Bretter ermöglichte eine Datierung. Der letzte vorhandene Jahrring (Kernholzdatierung) wurde 1596 ausgebildet. Das Fälldatum des genutzten Baumes ist im 17. Jh. anzusetzen.

Vithkuq, St. Michael

Bei Erneuerungsmaßnahmen im Dachbereich der Kirche St. Michael in Vithkuq konnten insgesamt 24 ausgebaute Bretter, Kanthölzer und Balken beprobt werden. Aus den Buchen und Eichen ließen sich lange, bisher noch undatierte Chronologien erstellen. Nur bei vier Eichen gelang die absolute Altersansprache. Sie belegen eine Bauphase gegen Ende des 17. Jhs. Die Baumfällungen erfolgten im Jahre 1698.

Shipska, St. Georg

Aus der Kirche St. Georg in Shipska ermöglichten 14 Hölzer Datierungen. Die untersuchten Proben stammen ausschließlich von bei Renovierungen entnommenen Brettern und Balken aus der Dachkonstruktion. Auf eine Beprobung der sich noch in situ befindlichen Balken und anderen Einbauten im Inneren der Kirche wurde zunächst verzichtet. Eine Bau- oder Renovierungsphase konnte für das Jahr 1753 nachgewiesen werden. Nach bau- und kunstgeschichtlicher Einordnung sollte die Kirche jedoch wesentlich älter sein. Obwohl diese ersten Datierungen für baugeschichtliche Fragen nur eingeschränkt aussagekräftig sind, zeigen sie doch deutlich das große Potential der Dendrochronologie für zukünftige Untersuchungen.

Maligrad, St. Maria

Die Marienkirche (Heilige Maria in der Tiefe) aus dem 14. Jh. liegt eindrucksvoll unter einem Abri auf der kleinen Insel Maligrad im Großen

18 Tegel – Brun 2008.



Abb. 11 Albanien, Großer Prespasee, Insel Maligrad. Kirche St. Maria mit Podest

Prespasee (Abb. 11). Angrenzend an den Kirchenbau befindet sich vor dem Gebäude ein großes Podest aus Eichenholz. Aus dieser Konstruktion wurden mit einem Hohlbohrer sieben Bohrkerne entnommen und von elf überstehenden Balken ließen sich Scheiben absägen. Die für das Podest genutzten Bäume wurden 1907 gefällt.

Dardha, Wohngebäude

Die entnommenen Proben aus zwei Wohnhäusern in Dardha ermöglichten bisher nur die Datierung eines Gebäudes. Aus dem schon ruinösen Haus Nr. 71 konnten zwölf Balken und Bretter (Tanne und Kiefer) datiert werden. Geht man von der üblichen saftfrischen Verwendung von Bauholz aus, wurde das Haus im Jahre 1812 gebaut.

3.2. Die Ikonen

Als Grundlage für die Heiligenbilder wurden verschiedene Holzarten genutzt. Während Tafelgemälde der Künstler Mittel- und Westeuropas fast ausschließlich aus Eiche gearbeitet waren, wurde in Albanien, zumindest für neuzeitliche Ikonen, offensichtlich Nadelhölzern der Vorzug gegeben. Von den insgesamt 86 begutachteten Tafeln waren 45 aus Tanne, 34 aus Kiefer, vier aus Fichte und nur eine aus Eiche. Ob die älteren, vor dem 17. Jh. angefertigten Ikonen ein ähnliches Holzartenspektrum aufweisen, muss noch überprüft werden.

Die bisherigen Ergebnisse lassen vermuten, dass eine holzartenspezifische Auswahl nur eingeschränkt erfolgte. Es wurde wohl Wert auf die Nutzung des sehr gut zu bearbeitenden Nadelholzes gelegt, jedoch nicht auf die einzelne Art. Bemerkenswert ist die Verwendung von Fichte (*Picea abies*) und Bergkiefer (*Pinus heldreichii* Christ), beides Arten, die in den Hochlagen die Waldgrenze bilden. Insbesondere Fichte ist sehr selten in Albanien und nur in geringem Umfang im äußersten Norden, den Ausläufern des Dinarischen Gebirges, verbreitet.

Eine zeitliche Einordnung der gewonnenen Jahrringserien gelang in 36 Fällen (Abb. 12).

Inv.-Nr.:	Herkunft	Holzart	Anzahl Jahrringe	erster Jahring	Datierung letzter Jahring	Kunsthistorische Datierung
6737	Ardence	Abies sp.	98			Anfang/1. Hälfte 20. Jh.
4407	Gjirokaster	Abies sp.	90			Jahreszahl »1929«
141	Gjyrez	Abies sp.	220			1912 (Althos-Maier)
5996	Herbel	Abies sp.	125	1749	1873	19. Jh.
1301	Katund	Abies sp.	105			Ende 17./Anfang 18. Jh.
7123	Kavaja, Reg. Dures	Abies sp.	48			19. Jh.
6373	Kerçist	Abies sp.	124	1723	1846	19. Jh.
6364	Kerçist	Abies sp.	141	1736	1876	19. Jh.
6385	Kerçist	Abies sp.	146	1739	1884	19. Jh.
6369	Kerçist	Abies sp.	143	1744	1886	19. Jh.
5948	Kerçist	Abies sp.	140	1746	1885	19. Jh.
6370	Kerçist	Abies sp.	64	1750	1813	19. Jh.
5961	Kerçist	Abies sp.	76	1764	1839	19. Jh.
6390	Kerçist	Abies sp.	97	1768	1864	19. Jh.
5949	Kerçist	Abies sp.	68	1772	1839	19. Jh.
3	Korça	Abies sp.	35			19. Jh.
374	Korça	Abies sp.	42			20. Jh.
1164	Korça	Abies sp.	96			19. Jh.
6664	Leuse	Abies sp.	50			Ende 19./Anfang 20. Jh.
6734	Luzhnja	Abies sp.	80			20. Jh.
5960	Peshkopje	Abies sp.	108	1728	1835	Ende 19. Jh.
6377	Peshkopje	Abies sp.	162	1729	1890	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6379	Peshkopje	Abies sp.	138	1736	1873	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5965	Peshkopje	Abies sp.	144	1741	1884	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6362	Peshkopje	Abies sp.	142	1741	1882	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6392	Peshkopje	Abies sp.	125	1744	1868	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6382	Peshkopje	Abies sp.	143	1745	1887	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5995	Peshkopje	Abies sp.	138	1747	1884	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5993	Peshkopje	Abies sp.	129	1750	1878	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6394	Peshkopje	Abies sp.	105	1751	1855	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6371	Peshkopje	Abies sp.	133	1757	1889	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6383	Peshkopje	Abies sp.	121	1764	1884	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5966	Peshkopje	Abies sp.	112	1777	1888	Ende 19. Jh.
6397	Peshkopje	Abies sp.	109	1778	1886	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5956	Peshkopje	Abies sp.	36			Ende 19. Jh. ?
5957	Peshkopje	Abies sp.	97			Ende 19./Anfang 20. Jh.
5959	Peshkopje	Abies sp.	57			Ende 19. Jh.
5962	Peshkopje	Abies sp.	86			Ende 19./Anfang 20. Jh.
5992	Peshkopje	Abies sp.	64			19. Jh.
6372	Peshkopje	Abies sp.	65			Ende 19./Anfang 20. Jh.
6374	Peshkopje	Abies sp.	63			Ende 19./Anfang 20. Jh.
6378	Peshkopje	Abies sp.	47			Ende 19./Anfang 20. Jh.
6381	Peshkopje	Abies sp.	136			Ende 19./Anfang 20. Jh.
1432	Vithkuq	Abies sp.	55			Inschrift »1685«
749	Zicisht	Abies sp.	68			2. Hälfte 19. Jh.
6040	Erseke	Picea sp.	?			20. Jh.
56	Gjyrez	Picea sp.	67			17./18. Jh.
6389	Kerçist	Picea sp.	39			19. Jh.
5041	unbekannt	Picea sp.	63			16./17. Jh.
7717	Ljenge	Pinus heldreichii	141	1454	1594	1. Hälfte 18. Jh.
7719	Ljenge	Pinus heldreichii	135	1511	1645	1. Hälfte 18. Jh.
6586	unbekannt	Pinus heldreichii	138	1462	1599	17. Jh.
4121	Bezhan	Pinus sp.	144	1657	1800	Inschrift »1809«
1623	Boboshtice	Pinus sp.	130			Inschrift »1858«
7786	Boboshtice	Pinus sp.	43			14.-15. oder 17. Jh.
7787	Boboshtice	Pinus sp.	48			14.-15. oder 17. Jh.
343	Dardha?	Pinus sp.	64			?
4466	Dhrovjan	Pinus sp.	87			19. Jh.
6779	Fier	Pinus sp.	160	1509	1668	Original ca. 1720, Übermalung »1775«
4404	Gjirokaster	Pinus sp.	84			19. Jh.
4409	Gjirokaster	Pinus sp.	100			19. Jh.
4444	Gjirokaster	Pinus sp.	47			Ende 19. Jh.
4465	Gjirokaster	Pinus sp.	40			19. Jh.
4390	Gorica (Gjirokaster)	Pinus sp.	65			19. Jh.
403	Grapsh	Pinus sp.	63	1768	1830	Ende 19./Anfang 20. Jh.
797	Katund	Pinus sp.	58			2. Hälfte 19. Jh.
6361	Kerçist	Pinus sp.	119	1757	1875	19. Jh.
834	Korça	Pinus sp.	93			19. Jh.
979	Korça	Pinus sp.	77			Ende 19./Anfang 20. Jh.
1768	Korça	Pinus sp.	63			19. Jh.
7548	Leskovik	Pinus sp.	79			19. Jh.
6387	Peshkopje	Pinus sp.	150	1740	1889	Ende 19./Anfang 20. Jh.
6359	Peshkopje	Pinus sp.	149	1741	1889	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5964	Peshkopje	Pinus sp.	148	1742	1889	Ende 19./Anfang 20. Jh.
5970	Peshkopje	Pinus sp.	82			2. Hälfte 19. Jh.
6368	Peshkopje	Pinus sp.	138			Ende 19./Anfang 20. Jh.
421	Proqer	Pinus sp.	?			19. Jh.
7680	Shipska	Pinus sp.	82			17. Jh.
7559	Treske	Pinus sp.	51			19. Jh.
4843	unbekannt	Pinus sp.	77			Ende 19. Jh.
5868	Vithkuq	Pinus sp.	150	1411	1560	Ende 17. Jh.
7673	Voskopoja	Pinus sp.	256	1453	1708	?
1287	Zicisht	Pinus sp.	125			Anfang 20. Jh.
5967	Peshkopje	Quercus sp.	61			Inschrift »1875«
7502	Dardha	?	116			19. Jh.
7656	Voskopoja	?	224			19. Jh.

Abb. 12 Liste der im Nationalen Museum für mittelalterliche Kunst Albaniens in Korça dendrochronologisch untersuchten Ikonen

Über das dendrochronologische Verfahren sollten aber auch die Fälljahre der genutzten Bäume ermittelt werden, um einen Terminus post quem für die Entstehung der Objekte zu erhalten. Darüber hinaus sollten Informationen zur geografischen Herkunft des Holzes gewonnen werden. Es zeigte sich, dass der letzte Jahrring eines Baumes (Waldkante), der das Fälljahr datiert, bei keiner Tafel vorhanden war. Wie viele Jahrringe jeweils bei der Herstellung zum Brett verloren gingen, ist unklar. Die Datierungen geben somit nur das früheste mögliche Jahr der Baumfällung an. Hinzu kommt, dass noch eine gewisse Zeit für den Holztransport, die Zerlegung der Bäume, die Trocknung und die Fertigstellung zur Ikone vergingen. Hierfür werden nach den Erkenntnissen zahlreicher dendrochronologischer Untersuchungen kunstgeschichtlicher Objekte des 16. und 17. Jhs. in Mitteleuropa weitere zwei bis acht Jahre benötigt¹⁹.

3.3. Die prähistorischen Holzbefunde

Ein wichtiges Anliegen der Archäologen an die Dendrochronologie ist ein Beitrag zur Klärung chronologischer Fragen durch präzise Datierungen. Zum jetzigen Zeitpunkt kann diese Leistung nur für Holzfunde der letzten 1000 Jahre erbracht werden. Um in absehbarer Zeit auch vor- und frühgeschichtliche Hölzer zu datieren, ist eine Intensivierung der Forschung nötig. Zwei langfristige Strategien sind zum Ziel führend: zum einen die Erstellung von Referenzen ausgehend von heutiger Zeit, zum anderen der Aufbau langer zeitlich relativ verketteter Jahrringmittelwertserien (*floating chronologies*), die über Fernkorrelationen dendrochronologisch mit absolut datierten Chronologien verknüpft werden können. Die im Feuchtboden oder unter Wasser erhaltenen Bauhölzer prähistorischer Fundstellen in und um Albanien sind wichtige Bausteine für dieses Vorgehen. Erstmals wurden Hölzer aus dem Großen Prespasee und dem Ochridsee dendrochronologisch analysiert²⁰.

Großer Prespasee, Fundplatz Kallamas 3

Die Fundstelle wird durch die mit den Hölzern vergesellschaftete Keramik in die albanisch-ägäische Mittelbronzezeit (22. bis 18. Jh. v. Chr.) eingestuft. Ihre heutige Lage in ca. 5 m Wassertiefe und in einer Entfernung von 800–1000 m zum derzeitigen Uferverlauf weist zusammen mit der oben bereits erwähnten, unweit gelegenen neolithischen Siedlungsstelle mit Steingeräte-Produktion und tellartigem Zentrum im heutigen Uferbereich des Sees auf beträchtliche Schwankungen des Wasserstandes im Laufe der Zeiten hin.

Unter den 30 beprobten Pfählen des Siedlungsfundplatzes Kallamas 3 in der Bucht von Gorica befanden sich zwei aus Eiche, 14 aus Kiefer und 14 aus Wacholder (Abb. 13). Die Kiefern ermöglichten den Aufbau von zwei Mittelwertserien, die sich über 101 Jahre und 43 Jahre erstrecken. Die Proben aus Wacholder konnten zu einer 27 Jahre langen Sequenz gemittelt werden.

Ohrid, Fundplatz Ohridati (Mazedonien)

Aus der Fundstelle Ohridati unweit von Ohrid in Mazedonien an der Grenze zu Albanien konnten sechs Hölzer beprobt und analysiert werden. Es handelt sich ausschließlich um Pfähle aus Wacholder, die noch Bearbeitungsspuren aufweisen. An den Spitzen befand sich eine Vielzahl von max. 3 cm kleinen Hiebsspuren, die deutlich konkave, glatte Flächen hinterließen (Abb. 14). Als

¹⁹ Klein 1986; Fraiture 2009.

²⁰ Die bisher von dem franko-albanischen Forschungsteam unter Leitung von P. Lera und G. Touchais entnommenen Proben für Jahrringanalysen entstammen Feuchtboden-Situationen aus verlandeten Seeuferbereichen in den Ebenen von Korça und Maliq und sind mangels verfügbarer Messdaten bedauerlicherweise bislang nicht mit unseren Proben vergleichbar.



14

Abb. 14 Mazedonien, Ohrid, Fundplatz Ohridati. Hiebsspuren auf einem neolithischen Pfahl (Nr. 2) aus Wacholder (M. 1:3)

Abb. 15 Mazedonien, Ohrid, Fundplatz Ohridati. Probe Nr. 2, Ergebnisse der Radiokarbondatierungen

Lab. Nr.	Probennr.	Fundstellencode	Taxa	Jahrringe	C14 age BP
ETH-33448	P-1	FYRMK/OHRID	<i>Juniperus</i>	11–20	7000 ± 55
ETH-33449	P-2	FYRMK/OHRID	<i>Juniperus</i>	401–410	6540 ± 55

15

men. Nach den Ergebnissen des Radiokarbonlabors der ETH Zürich datiert der Pfahl in die Mitte des 6. Jts. v. Chr. (cal. 2sig. 5620–5370 BC) (Abb. 15).

4. Aspekte zum Potential von Jahrringdaten zu klimageschichtlichen Fragen

Die Beziehung Mensch-Wald-Umwelt war die Rahmenbedingung vorindustrieller Lebenswelten. Die kulturgeschichtliche und die klimatische Entwicklung sind zwei eng miteinander verflochtene Steuerungsgrößen, die dieses System maßgeblich prägten. Die modernen Archäologien beschäftigen sich deshalb in den letzten Jahren verstärkt mit Fragen zur Klimageschichte und dem Einfluss klimatischer Veränderungen auf kulturelle Entwicklungen.

Klimageschichtliche Informationen für frühere Zeiten können nur mittelbar über Proxydaten erschlossen werden. Insbesondere haben sich Jahrringparameter als Proxies für Klimarekonstruktionen bewährt, weil sie zeitlich und räumlich hoch aufgelöste Daten liefern²¹.

Während in Gebieten Mitteleuropas bereits auf Jahrringdaten basierende mehrhundertjährige Temperaturrekonstruktionen existieren²², ist der mediterrane Raum aus dendroklimatologischer Perspektive noch wenig untersucht²³.

Die Balkanhalbinsel sollte hier synoptisch eine Schlüsselstellung einnehmen, da sie eine Übergangszone zwischen dem mediterranen Osten, dem Westen und Mitteleuropa bildet²⁴.

²¹ Briffa u. a. 2002; Esper u. a. 2002; Esper u. a. 2004; Luckman – Wilson 2005.

²² Büntgen u. a. 2006; Frank – Esper 2005; Wilson – Topham 2004; Wilson u. a. 2005.

²³ Büntgen u. a. 2007; Čufar u. a. 2008; Griggs u. a. 2007; Panayotov u. a. 2009; Popa – Kern 2009; Vakarelov u. a. 2001.

²⁴ Griffiths u. a. 2004; Xoplaki u. a. 2003; Nicault u. a. 2008.



Abb. 16 Albanien, Region Thethi (2 000 m NN). Probenahme an einer Bergkiefer mit dem Zuwachsbohrer

In Kooperation mit der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL, CH-Birmensdorf) wurden in den Jahren 2007 und 2008 Probenentnahmen aus Wäldern der Hochlagen Albaniens durchgeführt. Ziel war es, das Potential der langlebigen Bergkiefernart *Pinus heldreichii* CHRIST (= *Pinus leucodermis* ANT.) für Klimarekonstruktionen zu ermitteln²⁵. Erste Untersuchungen zeigten überraschenderweise, dass sich in den Bergen Albaniens mit die ältesten lebenden Bäume Europas befinden (Abb. 16). In den Beständen an der Waldgrenze (2 000 m NN) sind Baumalter von zwischen 600 und 800 Jahren keine Seltenheit. Die längste untersuchte Jahrringfolge hatte 1 017 Jahrringe. Diese Probe wurde von einem vor ein paar Jahren gefällten Baum, der in einem Sägewerk lagerte, entnommen. Dies zeigt, dass noch mit einzelnen mehr als 1 000 Jahre alten noch lebenden Baumindividuen zu rechnen ist.

Um weiter in die Zeit zurückreichende Jahrringchronologien aufzubauen, sind archäologische Holzfunde erforderlich. Die Verknüpfung von Jahrringsequenzen historischer Hölzer mit denen von lebenden Bäumen sollte in Zukunft die Möglichkeit bieten, mehrtausendjährige Chronologien verschiedener Baumarten zu erstellen und dendroklimatologisch auszuwerten.

Ziele sind baumart- und standortabhängige Niederschlags- und Temperaturrekonstruktionen mit jährlicher Auflösung. Daneben sollten über Vergleiche dekadischer und mehrhundertjähriger Schwankungen in den Zuwächsen²⁶ der verschiedenen Baumarten Aussagen über längerfristige klimatische Veränderungen möglich sein (mittelalterliches Klimaoptimum, Kleine Eiszeit). Im Mittelpunkt steht dabei immer die Frage, inwieweit klimatische Extreme auf kulturgeschichtliche Entwicklungen Einfluss nahmen.

5. Ausblick

Kulturelle und sozioökonomische Prozesse im östlichen Mittelmeerraum wirkten sich über Jahrtausende auf das gesamte Europa aus. Aus diesem Grund besteht ein besonderes Interesse an der Erforschung kultureller Ent-

²⁵ Treydte u. a. 2008; Seim u. a. 2010.

²⁶ Esper u. a. 2002; Esper u. a. 2004.

wicklung und dem Beziehungsgeflecht Mensch, Wald und Umwelt in dieser Region. Aus dendroarchäologischer und dendroklimatologischer Perspektive ist das mediterrane Gebiet, insbesondere Albanien, jedoch bisher kaum erforscht. Bau- und holztechnische Untersuchungen archäologischer Bauhölzer aus den Feuchtbodensiedlungen und historischen Bauten lassen eine Vielzahl von Fragestellungen zur technischen Kontinuität und Diskontinuität im Hausbau dieser Region entwickeln.

Nicht zuletzt werden sich chronologische Fragen der historischen und prähistorischen Forschung im adriatischen Raum mit dem Aufbau albanischer Jahrringchronologien besser untersuchen lassen. Dies ist insbesondere im Hinblick auf das Frühneolithikum und die Bronzezeit des Balkans und Griechenlands hervorzuheben. Für deren befriedigende chronologische Differenzierung bedarf es freilich noch einer ausreichenden Menge holzerhaltender Feuchtbefunde. Die albanischen und mazedonischen Binnengewässer und verlandeten Seen bieten hier ein äußerst vielversprechendes Forschungspotential.

Hinzu kommt, dass sich in weiten Teilen des Landes historische Waldnutzungsformen (Niederwaldbetrieb, Schneitelung, Köhlerei) erhalten haben, wie sie in Mittel- und Westeuropa seit mehr als hundert Jahren nicht mehr existieren. Die Untersuchungen von rezenten Niederwäldern, wie sie in Albanien noch bewirtschaftet werden (74 % der Eichenwälder), lassen Musterdaten erhoffen, die sich auch zur waldbaulichen Interpretation historischer und prähistorischer Jahrringserien verwenden lassen²⁸.

Die relativ rasch voran schreitende wirtschaftliche Entwicklung in den letzten Jahren, verbunden mit einem hohen Ressourcenbedarf, führt zwangsläufig zur Zerstörung archäologischer Denkmäler, zur Rodung alter Wälder und zur Aufgabe alter Traditionen der Wald- und Holznutzung. In einem geplanten weiterführenden Projekt soll deshalb das noch vorhandene Potential für die dendrochronologische Forschung genutzt, erschlossen und bewahrt werden.

28 Billamboz 1996; Spurk 1996.

Zusammenfassung

Thorsten Westphal – Willy Tegel – Karl-Uwe Heußner – Petrika Lera – Karl-Friedrich Rittershofer, Erste dendrochronologische Datierungen historischer Hölzer in Albanien

Die dendrochronologischen Untersuchungen wurden hauptsächlich an Hölzern aus der Region Korça im Südosten Albaniens vorgenommen. Die Proben stammen von rezenten Bäumen, aus Kirchen, Profangebäuden, von Ikonen sowie von Pfählen prähistorischer Seeufersiedlungen vom Großen Prespasee und von der makedonischen Seite des Ohridsees. Die Mehrheit der insgesamt 564 Proben stammt von Nadelbäumen, insbesondere Schwarzkiefern (*Pinus nigra*), Bergkiefern (*Pinus heldreichii*), Tannen (*Abies sp.*) und in prähistorischer Zeit auch Wacholder (*Juniperus sp.*). Laubhölzer wie Buchen (*Fagus sp.*) und Eichen (*Quercus sp.*) konnten bislang nur in weitaus geringerem Umfang beprobt werden. Die Proben ermöglichten den Aufbau von Jahrringmittelwertserien aus dem Neolithikum (6. Jt.), der Mittelbronzezeit (3. Jt.) sowie aus Mittelalter und Neuzeit. Absolute Datierungen gelangen vorerst nur für Holzfunde der letzten 1000 Jahre. Bisher konnten 219 Jahrringserien von 36 Ikonen und sieben Gebäuden datiert werden. Außerdem werden Aspekte von Klimageschichte, Bau- und Kunstgeschichte sowie historische Waldnutzungsformen angesprochen. Die Weiterführung dieser Untersuchungen trägt wesentlich zum Aufbau absolutchronologischer Zeitgerüste im Raum südlich und südöstlich der Alpen bei.

Abstract

Thorsten Westphal – Willy Tegel – Karl-Uwe Heußner – Petrika Lera – Karl-Friedrich Rittershofer, First Dendrochronological Datings of Historical Timber in Albania

The dendrochronological investigations were conducted primarily on timber from the region of Korça in the south-east of Albania. The samples come from recent trees, from churches, secular buildings, icons and from the piles of prehistoric settlements on the shore of the Great Prespa Lake and on the Macedonian side of Lake Ohrid. The majority of the 564 samples come from conifers, in particular European Black Pine (*Pinus nigra*), Bosnian Pine (*Pinus heldreichii*), fir (*Abies sp.*) and in prehistoric times also juniper (*Juniperus sp.*). So far it has only been possible to sample wood from deciduous trees like beech (*Fagus sp.*) and oak (*Quercus sp.*) on a much smaller scale. The samples enable us to establish median series of annual growth rings from the Neolithic (6th millennium), middle Bronze Age (3rd millennium), the Middle Ages and the modern era. Absolute datings are at the moment sufficient only for timber finds from the last 1000 years. So far, 219 annual growth ring series from 36 icons and seven buildings have been dated. The contribution also discusses aspects of climate history, the history of building and art, and historical forms of forest utilization. The continuation of these investigations is contributing significantly to the development of an absolute chronological framework for the region south and south-east of the Alps.

Schlagworte

Albanien • Dendrochronologie • Feuchtbodenarchäologie • Ikonen • Kirchen

Keywords

Albania • dendrochronology • wetland archaeology • icons • churches

Abbildungsnachweis

Abb. 1. 7. 9: Grafik W. Tegel • Abb. 2. 12: Tabelle Th. Westphal • Abb. 3: Zeichnung B. Berg • Abb. 4. 5. 10: Foto Th. Westphal • Abb. 6: Foto K.-F. Rittershofer • Abb. 8: Grafik Th. Westphal • Abb. 11. 14. 16: Foto W. Tegel • Abb. 13: Planerstellung Arbeitsgruppe H. Lübke, Überarbeitung Th. Westphal • Abb. 15: Tabelle W. Tegel

Abkürzungen

- Becker 1982 • B. Becker, Dendrochronologie und Paläoökologie subfossiler Baumstämme aus Flussablagerungen. Ein Beitrag zur nacheiszeitlichen Auenentwicklung im südlichen Mitteleuropa, Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften 5 (Wien 1982)
- Billamboz 1996 • A. Billamboz, Structures d'habitat et économie forestière à l'âge du Bronze. L'apport de la dendrochronologie, in: Absolute Chronology. Archaeological Europe 2500–500 BC. Colloquium Verona 1995, ActaArch 67 = ActaArch Suppl. 1 (Kopenhagen 1996) 299–306
- Billamboz – Martinelli 1996 • A. Billamboz – N. Martinelli, La recherche dendrochronologique en Europe pour l'Age du Bronze ancien, in: Actes du 117^{ème} Congrès des Sociétés Savantes, Clermont-Ferrand, 26–30 octobre 1992. Le comité des travaux historiques et scientifiques (CTHS) (Paris 1996) 85–96
- Briffa u. a. 2002 • K. R. Briffa – T. J. Osborn – F. H. Schweingruber – P. D. Jones – S. G. Shiyatov – E. A. Vaganov, Tree-Ring Width and Density around the Northern Hemisphere 1. Local and Regional Climate Signals, Holocene 12, 2002, 737–757
- Büntgen u. a. 2006 • U. Büntgen – D. C. Frank – D. Nievergelt – J. Esper, Summer Temperature Variations in the European Alps, A.D. 755–2004, Journal of Climate 19, 2006, 5606–5623
- Büntgen u. a. 2007 • U. Büntgen – D. C. Frank – R. J. Kazzka – A. Verstege – T. Zwijacz-Kozica – J. Esper, Growth/Climate Response of a Multi-Species Tree-Ring Network in the Western Carpathian Tatra Mountains, Poland and Slovakia, Tree Physiology 27, 2007, 689–702
- Čufar u. a. 2008 • K. Čufar – M. De Luis – D. Eckstein – L. Kajfež-Bogataj, Reconstructing Dry and Wet Summers in SE Slovenia from Oak Tree-Ring Series, International Journal of Biometeorology 52, 2008, 607–615
- Esper u. a. 2002 • J. Esper – E. R. Cook – F. H. Schweingruber, Low-Frequency Signals in Long Tree-Ring Chronologies for Reconstructing Past Temperature Variability, Science 295, 2002, 2250–2252
- Esper u. a. 2004 • J. Esper – K. Treyde – D. C. Frank – H. Gärtner – U. Büntgen, Temperaturvariationen und Jahrringe, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 155, 2004, 213–221
- Fasani – Martinelli 1996 • L. Fasani – N. Martinelli, Cronologia assoluta e relativa dell'antica età del Bronzo nell'Italia settentrionale, in: L'antica età del Bronzo in Italia. Atti del congresso di Viareggio, 9–12 gennaio 1995 (Firenze 1996) 19–32
- Fraiture 2009 • P. Fraiture, Contribution of Dendrochronology to Understanding of Wood Procurement Sources for Panel Paintings in the Former Southern Netherlands from 1450 AD to 1650 AD, Dendrochronologia 27, 2009, 95–111
- Frank – Esper 2005 • D. Frank – J. Esper, Temperature Reconstructions and Comparisons with Instrumental Data from a Tree-Ring Network for the European Alps, International Journal of Climatology 25, 2005, 1437–1454
- Griffiths u. a. 2004 • H. I. Griffiths – B. Krystufek – J. M. Reed (Hrsg.), Balkan Biodiversity. Pattern and Process in the European Hotspot (Dordrecht 2004)
- Griggs u. a. 2007 • C. B. Griggs – A. T. Degaetano – P. I. Kuniholm – M. W. Newton, A Regional Reconstruction of May–June Precipitation in the North Aegean from Oak Tree-Rings, AD 1089–1989, International Journal of Climatology 27, 2007, 1075–1089
- Heußner 2008 • K.-U. Heußner, Cronologia assoluta della tarda Eta del Bronzo e della prima Eta del Ferro a Longola/Poggiomarino, Studi della Soprintendenza archeologica di Pompei 25, 2008, 489–491
- Hollstein 1980 • E. Hollstein, Mitteleuropäische Eichenchronologie, Trierer Grabungen und Forschungen 11 (Mainz 1980)
- Klein 1986 • P. Klein, Age Determinations Based on Dendrochronology, in: R. Van Schoute – H. Verougstraete-Marcq (Hrsg.), Art History and Laboratory. Scientific Examination of Easel Paintings, Part 13 (Louvain-la-Neuve 1986) 225–237
- Koch 1988 • G. Koch, Das Mittelalter (8.–15. Jh.), in: A. Eggebrecht (Hrsg.), Albanien. Schätze aus dem Land der Skipetaren. Katalog zur Ausstellung Hildesheim (Mainz 1988) 137–147
- Koch 1997 • G. Koch, Kunst-Reiseführer. Kunst und Kultur im ›Land der Skipetaren‹ (Köln 1997)
- Kuniholm 1983 • P. I. Kuniholm, Dating in the Aegean Region, in: D. Eckstein – S. Wrobel – R. W. Aniol (Hrsg.), Dendrochronology and Archaeology in Europe. Proceedings of a Workshop of the European Science Foundation (ESF), Held in Hamburg, April 28–30, 1982, Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg 141 (Hamburg 1983) 179–194

- Kuniholm 1996 • P. I. Kuniholm, Long Tree-Ring Chronologies for the Eastern Mediterranean, in: Ş. Demirci – A. M. Özer – G. D. Summers (Hrsg.), *Archaeometry 94. The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry*. Ankara, 9–14 May 1994 (Ankara 1996) 401–409
- Kuniholm 2002 • P. I. Kuniholm, Dendrochronological Investigations at Herculaneum and Pompeii, in: W. F. Jashemski – F. G. Meyer (Hrsg.), *The Natural History of Pompeii* (Cambridge 2002) 235–239
- Lera – Touchais 2003 • P. Lera – G. Touchais, Sovjan (Albanie), *BCH* 127, 2003, 578–609
- Luckman – Wilson 2005 • B. H. Luckman – R. J. S. Wilson, Summer Temperatures in the Canadian Rockies during the Last Millennium. A Revised Record, *Climate Dynamics* 24, 2005, 131–144
- Lüth – Sievers 2009 • F. Lüth – S. Sievers, Bericht über die Tätigkeit der Römisch-Germanischen Kommission in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 2007, *BerRGK* 88, 2009 (im Druck) [H. Lübke, K.-F. Rittershofer, Th. Westphal]
- Nicault u. a. 2008 • A. Nicault – S. Alleaume – S. Brewer – M. Carrer – P. Nola – J. Guiot, Mediterranean Drought Fluctuations during the Last 500 Years Based on Tree-Ring Data, *Climate Dynamics* 31, 2008, 227–245
- Panayotov u. a. 2009 • M. Panayotov – P. Bebi – P.-F. Krumm – S. Yurukov, *Pinus peuce* and *Pinus heldreichii* Tree Rings as a Key to Past Mountain Climate in Southeastern Europe, in: R. J. Kaczka – I. Malik – P. Owczarek – H. Gärtner – I. Heinrich – G. Helle – G. Schleser (Hrsg.), *TRACE. Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology* 7 (2009) 71–77
- Popa – Kern 2009 • I. Popa – Z. Kern, Long-Term Temperature Reconstruction Inferred from Tree-Ring Records from the Eastern Carpathians, *Climate Dynamics* 32, 2009, 1107–1117
- Rittershofer u. a. 2008 • K.-F. Rittershofer – Th. Westphal – K. Treydte – W. Tegel – K.-U. Heußner, Albania – a Dendrochronological White Spot in the Mediterranean. Project Overview and Dendroarchaeology, in: M. Grabner – D. Eckstein (Hrsg.), *EuroDendro 2008. The Long History of Wood Utilization, News of Forest History* V (39)/2008 (Wien 2008) 42
- Rothemund 1985 • B. Rothemund, *Handbuch der Ikonenkunst* (München 1985)
- von Schnurbein u. a. 2007 • S. von Schnurbein – F. Lüth – S. Sievers, Bericht über die Tätigkeit der Römisch-Germanischen Kommission in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 2006, *BerRGK* 87, 2007, 629–669 bes. 657–658 [K.-F. Rittershofer, Th. Westphal]
- Seim u. a. 2010 • A. Seim – K. Treydte – U. Büntgen – J. Esper – P. Fonti – H. Haska – F. Herzig – W. Tegel – D. Faust, Exploring the Potential of *Pinus heldreichii* CHRIST for Long-Term Climate Reconstruction in Albania, in: T. Levanič – J. Gričar – P. Hafner – R. Krajnc – Š. Jagodic – H. Gärtner – I. Heinrich – G. Helle (Hrsg.), *TRACE. Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology* 8, GFZ Potsdam. Scientific Technical Report STR 10/05 (Potsdam 2010) 75–82
- Serre-Bachet 1985 • F. Serre-Bachet, Une chronologie pluriséculaire du sud de l'Italie, *Dendrochronologia* 3, 1985, 45–66
- Spurk 1996 • M. Spurk, Waldnutzung in der Umgebung des mittelalterlichen Konstanz, *Alt-Thüringen* 30, 1996, 209–216
- Strazimiri u. a. 1973 • B. Strazimiri – H. Nallbani – N. Ceka, *Monumente të arkitekturës në Shqipëri/Instituti i monumenteve të kulturës* (Tirana 1973)
- Tegel – Brun 2008 • W. Tegel – O. Brun, Premiers résultats des analyses dendrochronologiques relatives aux boulins de construction, in: B. Decrock – P. Demouy (Hrsg.), *Nouveaux regards sur la cathédrale de Reims. Actes du colloque international des 1^{er} et 2 octobre 2004* (Langres 2008) 29–40
- Touchais u. a. 2006 • G. Touchais – P. Lera – C. Oberweiler & collaborateurs. L'habitat protohistorique lacustre de Sovjan (Albanie), in: P. Della Casa – M. Trachsel (Hrsg.), *WES'04. Wetland Economies and Societies, Collectio archaeologica* 3, 2006, 255–258
- Treydte u. a. 2008 • K. Treydte – P. Fonti – W. Tegel – V. Trouet – Th. Westphal – K.-F. Rittershofer, Albania – a Dendrochronological White Spot in the Mediterranean. Potential for Long-Term Climate Reconstruction, in: M. Grabner – D. Eckstein (Hrsg.), *EuroDendro 2008. The Long History of Wood Utilization, News of Forest History* V (39)/2008 (Wien 2008) 64f.
- Vakarelov u. a. 2001 • I. Vakarelov – S. Mirtchev – E. Kachaunova – N. Simeonova, Reconstruction of Summer Air Temperatures by Dendrochronological Analysis of Macedonian Pine (*Pinus peuce Griseb.*) in Pirin Mountains (South-Eastern Bulgaria), *Forestry Ideas* 1–4, 2001, 16–26

Anschriften

Dr. Thorsten Westphal
 Römisch-Germanische Kommission des
 Deutschen Archäologischen Instituts
 Palmengartenstraße 10–12
 60325 Frankfurt am Main
 DEUTSCHLAND
 westphal@rgk.dainst.de

Willy Tegel
 Universität Freiburg
 Institut für Waldwachstum
 Tennenbacherstr. 4
 79106 Freiburg
 DEUTSCHLAND
 tegel@dendro.de

Dr. K.-U. Heußner
 Deutsches Archäologisches Institut
 Zentrale – Referat Naturwissenschaften/
 Dendrochronologie
 Im Dol 2-6
 14195 Berlin
 DEUTSCHLAND
 dendro@dainst.de

Dr. Karl-Friedrich Rittershofer
 Römisch-Germanische Kommission des
 Deutschen Archäologischen Instituts
 Palmengartenstraße 10–12
 60325 Frankfurt am Main
 DEUTSCHLAND
 rittershoferref@gmx.de

Wilson – Topham 2004 • R. Wilson – J. Topham, *Violines and Climate, Theoretical and Applied Climatology* 77, 2004, 9–24

Wilson u. a. 2005 • R. Wilson – D. Frank – J. Topham – K. Nicolussi – J. Esper, *Spatial Reconstruction of Summer Temperatures in Central Europe for the Last 500 Years using Annually Resolved Proxy Records. Problems and Opportunities, Boreas* 34, 2005, 490–497

Xoplaki u. a. 2003 • E. Xoplaki – J. F. González-Rouco – J. Luterbacher – H. Wanner, *Mediterranean Summer Air Temperature Variability and Its Connection to the Large-Scale Atmospheric Circulation and SSTs, Climate Dynamics* 20, 2003, 723–739