

STUDIA TROICA
Monographien 5

2014

STUDIA TROICA

Monographien 5

Herausgeber

Ernst Pernicka
Charles Brian Rose
Peter Jablonka

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



Herausgegeben von
Ernst Pernicka, Charles Brian Rose
und Peter Jablonka

Troia 1987–2012: Grabungen und Forschungen I

Forschungsgeschichte, Methoden
und Landschaft

Teil 2



VERLAG
DR. RUDOLF HABELT GMBH
BONN

**Undertaken with the assistance of the
Institute for Aegean Prehistory (INSTAP) – Philadelphia, USA**

The research and compilation of the manuscript for this final publication were made possible through a generous grant from The Shelby White – Leon Levy Program for Archaeological Publications

Gefördert mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)

und der

Daimler AG

Teil 1: 536 Seiten mit 42 Farb- und 194 Schwarzweißabbildungen

Teil 2: 552 Seiten mit 30 Farb- und 229 Schwarzweißabbildungen

Herausgeber:

Ernst Pernicka

Charles Brian Rose

Peter Jablonka

Lektorat:

Hanswulf Bloedhorn

Donald F. Easton

Dietrich und Erdmute Koppenhöfer

Wissenschaftliche Redaktion:

Stephan W. E. Blum

Peter Jablonka

Mariana Thater

Diane Thumm-Doğrayan

Layout, Satz:

Frank Schweizer, Göppingen

Druck:

Bechtel Druck GmbH & Co. KG, Ebersbach/Fils

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

© 2014 by Dr. Rudolf Habelt GmbH, Bonn

ISBN: 978-3-7749-3902-8

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Teil 1

Ernst Pernicka Preface	10
---------------------------	----

Forschungsgeschichte

Rüstem Aslan Unterwegs nach Troia. Reisende in der Troas von Ruy González de Clavijo bis Heinrich Schliemann	18
Donald F. Easton The First Excavations at Troy: Brunton, Calvert and Schliemann	32
Diane Thumm-Doğrayan Die Ausgrabungen in Troia unter Wilhelm Dörpfeld und Carl W. Blegen	104
Getzel M. Cohen How Cincinnati returned to Troy	142
Peter Jablonka Bronzezeitliche Archäologie in Troia seit 1987	158
Charles Brian Rose Post-Bronze Age Excavations at Troy, 1988–2005	190

Methoden und Strategien**Archäologie und Vermessungstechnik**

Peter Jablonka Der Raum: Die Fundstelle und ihre geographische Lage	218
Peter Jablonka Archäologischer Survey im Stadtgebiet von Troia	262
Ralf Becks und Stephan W. E. Blum Methoden der prähistorisch-archäologischen Ausgrabung und stratigraphischen Analyse in Troia	364
Eberhard Messmer Die Vermessungsarbeiten in Troia seit 1987	394
Matthias Cieslack Die Bestimmung einer hochgenauen Höhenbezugsfläche (DFHBF) für Troia	420

Erhaltung und Präsentation

Elizabeth H. Riorden Conservation and Presentation of the Site of Troy, 1988–2008	428
Donna Strahan and Simone Korolnik Archaeological Conservation	520

Teil 2

Methoden und Strategien

Archäologische Untersuchungen am Fundmaterial

Diane Thumm-Doğrayan Fundbearbeitung in Troia	548
Billur Tekkök – John Wallrodt – Sebastian Heath Post-Bronze Age Ceramic Data at Ilion, from In-Field Use to Digital Publication	582
Ivan Gatsov – Petranka Nedelcheva Lithic Industry of Troy I–VII: Objectives and Methods of the Excavations 1987–2006	592

Naturwissenschaftliche Methoden

Simone Riehl – Elena Marinova Archäobotanik	602
Henrike Kiesewetter Paläoanthropologische Untersuchungen in Troia	610
Ernst Pernicka, Thorsten Schifer, Cornelia Schubert Keramikanalysen in Troia	642
Norbert Blindow – Christian Hübner – Hans Günter Jansen (†) Geophysikalische Prospektion	666
İlhan Kayan Geoarchaeological Research at Troia and its Environs	694

Die Troas: Untersuchungen zur Siedlungsgeschichte

Landschafts- und Besiedlungsgeschichte

Simone Riehl – Elena Marinova – Hans-Peter Uerpmann Landschaftsgeschichte der Troas. Bioarchäologische Forschungen	732
Stephan W. E. Blum – Mariana Thater – Diane Thumm-Doğrayan Die Besiedlung der Troas vom Neolithikum bis zum Beginn der mittleren Bronzezeit: Chronologische Sequenz und Siedlungsstruktur	770
Peter Pavúk – Cornelia Schubert Die Troas in der Mittel- und Spätbronzezeit	864
Volker Höfeld Die Troas in osmanisch-türkischer Zeit	924

Einzelstudien zur Besiedlung der Troas

Utta Gabriel Die Keramik der troadischen Fundorte Kumtepe IA, Beşik-Sivritepe und Çıplak Köyü im Kontext ihrer überregionalen Vergleichsfunde	990
Jan-Krzysztof Bertram – Necmi Karul Anmerkungen zur Stratigraphie des Kumtepe. Die Ergebnisse der Grabungen in den Jahren 1994 und 1995	1058
Adressen der Autoren	1085

Archäobotanik

Zusammenfassung

Die Feld- und Labormethoden werden zusammengefasst. Probennahmestrategien und Probenaufbereitung auf der Grabung sowie Auswertungsmethoden botanischer Reste im Labor werden beschrieben. Daneben wird eine Nennung statistischer Methoden durchgeführt, um einen Einblick in die in Troia angewendeten archäobotanischen Methoden zu bieten.

Abstract

The field and laboratory methods are summarized. Sampling strategy, sample processing on-site and practical evaluation methods for botanical macro- and microremains off-site are described and a short enumeration of statistical methods applied to the data sets is given to provide an insight into archaeobotanical methods used at Troia.

Archäobotanische Forschung fand in Troia im Wesentlichen in zwei Phasen statt. In der ersten Phase zwischen 1994–96 wurden Ergebnisse zur wirtschaftlichen Entwicklung und lokalen Umweltveränderung anhand von Früchten und Samen aus chalkolithischen Schichten der Fundstelle Kumtepe sowie aus den frühbronze- bis römerzeitlichen Fundschichten in Troia gewonnen.¹ In einer zweiten Phase ab 2003 schlossen sich anthrakologische Untersuchungen zu Detailfragen der Umweltentwicklung an.² Außerdem wurden palynologische Analysen eingeleitet, um ein weiträumiges Bild der natürlichen und anthropogen verursachten Vegetationsdynamik zu erhalten.³

Die archäobotanische Probennahme in Troia stand zwischen 1994–96 unter dem Aspekt der maximalen Ausbeute, was gleichzeitig von einigen Autoren auch als Schlüssel zur Repräsentativität von Daten für den ausgegrabenen Bereich betrachtet wird.⁴

Entsprechend lag das Durchschnittsprobenvolumen generell über dem herkömmlichen Standard von 30 Litern und erreichte bis maximal 260 Liter pro Probe. Da systematische oder Zufallsbeprobung grabungstechnisch nicht möglich waren, wurde überwiegend nach dem »Judgemental«-Prinzip vorgegangen.⁵ Dabei wurden mit dem Ziel des maximalen Informationsgewinns

¹ Riehl 1999.

² Riehl – Marinova 2008.

³ Siehe dazu auch den Beitrag von Riehl – Marinova – Uerpmann, in diesem Band. S. hierzu auch Marinova et al. in Vorb.

⁴ Jacomet et al. 1989.

⁵ Vgl. Jones 1991.

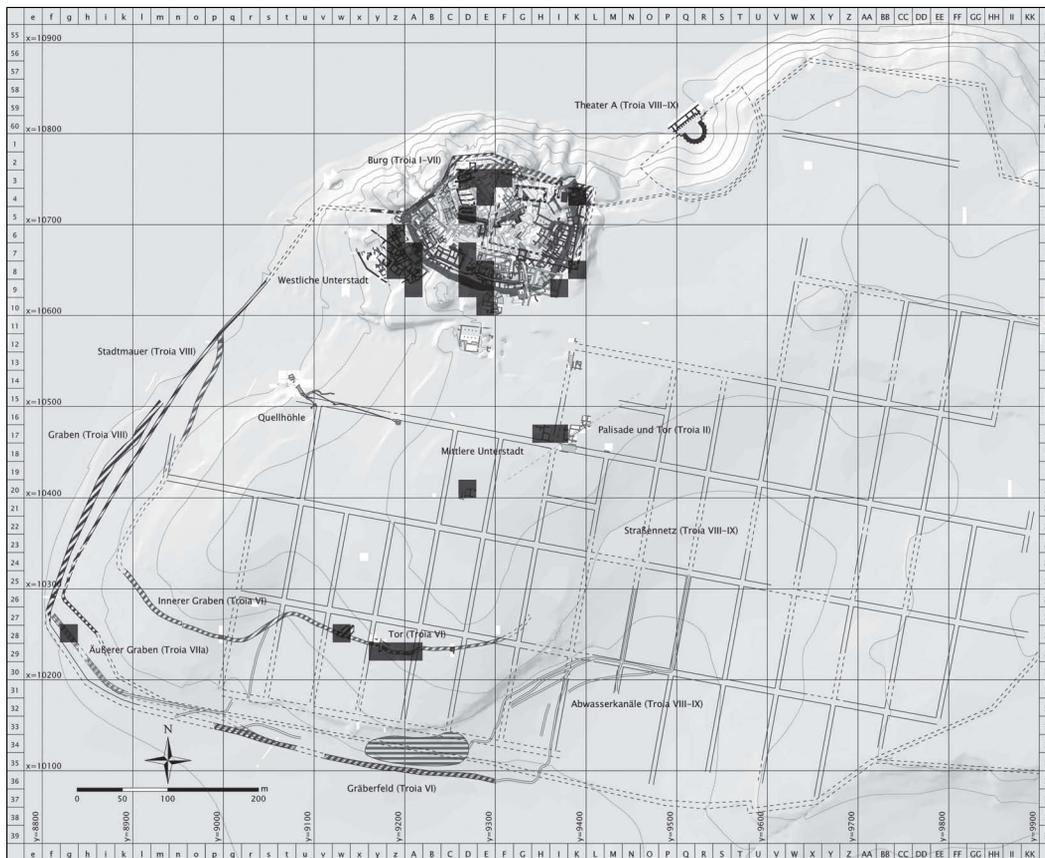


Abb. 1
Areal, in denen archäobotanische Proben entnommen wurden (grau schattiert).

vor allem augenscheinlich reiche Kontexte beprobt, während weniger fundträchtige Schichten kaum berücksichtigt wurden.

Große Kontexte wurden auf ihre Homogenität hin untersucht, in dem sie in Sektoren untergliedert wurden. Auf diese Weise konnten vorhandene Aktivitätsstrukturen erkannt werden, die z. B. Einsicht in verschiedene Haushaltsaktivitäten lieferten.

So wurden zwischen 1991 und 1996 insgesamt 456 archäobotanische Proben aus den Fundstellen Troia und Kumtepe entnommen, wobei nur die Proben bis einschließlich 1995 (363) im Rahmen einer Dissertation untersucht wurden.⁶ Die Proben aus Troia stammen im Wesentlichen aus 29 Arealen (Abb. 1). Insofern basieren die archäobotanischen Ergebnisse auf einer stichprobenartigen Untersuchung mit beachtlichen Konsequenzen für die Repräsentativität. Die Proben verteilen sich relativ gleichmäßig auf die einzelnen Troia-Phasen und wurden aus 6 unterschiedlichen Kontexttypen entnommen. Dazu gehörten in absteigender Reihenfolge Fußböden in Gebäudeinnenräumen, Öfen und Herdkomplexe, Sedimentlagen, die in Zusammenhang mit Architektur auftraten, Gefäßinhalte, Bestattungskontexte und nicht deutbare Kontexte. Die einzelnen Kontexttypen verteilen sich ungleichmäßig auf die einzelnen Phasen. Pro-

⁶ Riehl 1999.



Abb. 2
Flotationsmaschinen
1994 und 1996.

ben aus Fußböden und Bestattungskontexten waren in spätbronzezeitlichen Schichten häufig, Öfen und Gefäßinhalte in früh- und mittelbronzezeitlichen Kontexten. Verallgemeinernd kann man sagen, dass die spätbronzezeitlichen Proben vor allem aus architektonischen Kontexten wie Fußböden und Mauerwerk stammen, während die mittelbronzezeitlichen Proben (Troia IV) vor allem mit der Nahrungsmittelzubereitung in Zusammenhang stehen. Die frühbronzezeitlichen Proben entstammen vor allem aus Abfallkontexten und Vorratseinrichtungen.

Insgesamt wurden 10140 Liter Sediment mit einer Recycling-Flotationsmaschine aufbereitet, um begrenzte Wasserressourcen zu schonen (Abb. 2). Die dabei entstehenden »Light Fractions« (Flotationsextrakte, die im Siebsatz aufgefangen werden) wurden in Leinensäcken getrocknet und teilweise vor Ort ausgelesen. Gelegentlich vorkommende, nicht flotierfähige Pflanzenreste (v. a. größere Hülsenfrüchte)⁷ wurden generell aus den Rückständen direkt vor Ort ausgelesen. Der Anteil der Pflanzenreste aus den Rückständen am gesamten Pflanzenmaterial lag durchschnittlich bei 7 %.

Die kleinste Siebmaschenweite zum Auffangen der »Light Fraction« lag bei 0.125 mm, was die Bergung sehr kleiner Objekte wie z. B. die von dt. Name (*Typha* sp.), dt. Name (*Poa* spp.) oder dt. Name (*Chara* spp.) erlaubte.

Die Proben wurden in den Labors der Universitäten Sheffield und Tübingen sortiert. Dabei wurden die feinen Fraktionen (<1 mm) mit einem »Riffle-type Sample Splitter« in Stichproben von 1/8–1/4 unter Beachtung verschiedener Standards für die spätere Auswertung untersucht.⁸

Die Bestimmungen der Samen und Früchte wurden unter Verwendung der rezenten Vergleichssammlungen in Tübingen (Labor für Archäobotanik, Universität Tübingen), Sheffield (Department of Archaeology and Prehistory, University of Sheffield) und London (Institute of Ar-

⁷ Vgl. Jones 1983.

⁸ van der Veen – Fieller 1982; Jones 1983.

chaeology, University College London) sowie relevanter Bestimmungsliteratur durchgeführt.⁹ Weitere Details zur Bestimmung der Pflanzenreste sowie ein Katalog der Pflanzenbestimmungen steht in der Arbeit Riehl¹⁰ zur Verfügung.

Die Holzkohlen mit zwei und mehr Millimeter Seitenlänge wurden in den drei anatomischen Ebenen transversal, tangential und radial unter dem Auflichtmikroskop untersucht. Zur Bestimmung wurde vor allem eine Vergleichsammlung moderner Hölzer aus Westanatolien sowie einschlägige Bestimmungsliteratur benutzt.¹¹ Anschließend wurden die Objekte gezählt und gewogen. Etwa 30 Holztaxa wurden in den mehr als 70 untersuchten Proben festgestellt. Relativ wenige Proben liegen aus den Perioden Kumtepe IA (6) und Troia IV (16) vor. Insgesamt ist die Erhaltung der Holzkohlen gut und erlaubt eine Identifizierung der meisten Fragmente. Da die Proben für die Holzkohlenanalyse vor allem aus Kontexten mit langfristigen Akkumulationen verkohlten Materials stammen, sind sie eine zuverlässige Informationsquelle über die umgebende Gehölzvegetation in den untersuchten Zeitstufen.¹²

Die Fundverteilung oder Funddichte war für die einzelnen untersuchten Phasen unterschiedlich und generell kontextgebunden. Hohe Funddichten wurden in Troia I/II durch die Beprobung von Dungresten erreicht, sowie in Troia VI und VIIa durch die Präsenz von mehr oder weniger intakten Vorratskontexten. Niedrige Fundmengen aus Troia VI-zeitlichen Kontexten, die in den ersten Grabungskampagnen durch eine nicht adäquate Probenaufbereitung entstanden, konnten in den späteren Jahren nur teilweise ausgeglichen werden. In den nachbronzezeitlichen Proben erklären sich niedrige Funddichten vor allem durch die teilweise oberflächennahe Lage der beprobten Sedimente sowie durch eine geringe Präsenz von Brandschichten. Letzteres ist auch teilweise der Fall für Proben aus Troia VIIb und vom Kumtepe.

Seit 2002 wurden in Zusammenarbeit mit İlhan Kayan Sedimente aus der Umgebung von Troia auf ihre Eignung für die Pollenanalyse untersucht. Aus einem der Bohrkerne, Nummer TR-201 aus dem Kesik Gebiet (700 cm mächtig) wurden im Abstand von 5 und z. T. 10 cm palynologische Proben aufbereitet und untersucht. Die Ergebnisse dieser vorläufigen Analysen zeigen eine gute Pollenerhaltung.

Im Sommer 2006 wurden durch die Arbeitsgruppe Kayan (Ege Üniversitesi, İzmir) zwei weitere Bohrkerne in der näheren Umgebung von Troia entnommen (TR-216 mit 21 m und TR-217 mit 15 m Mächtigkeit). Wir konzentrieren uns hier auf die Ergebnisse der Analyse des Bohrkerns TR-201 aus der Kesik-Bucht.

Die Pollenproben wurden nach den bei Faegri und Iversen¹³ beschriebenen Standardmethoden aufbereitet. Die Bestimmung wurde unter dem Mikroskop mit Hilfe entsprechender Fachliteratur und der Vergleichssammlung des Instituts für Paläontologie der Universität Bonn durchgeführt.

⁹ Vgl. Jensen 1998; Davis 1965–88.

¹⁰ Riehl 1999.

¹¹ Z. B. Schweingruber 1990.

¹² Asouti – Austin 2005.

¹³ Faegri et al. 1989.

Es wurde auch eine Analyse feiner Holzkohlenpartikel aus den zur Pollenanalyse genommenen Bohrkernen durchgeführt. Solche »mikroskopischen Holzkohlen« werden als schwarze, opake Fragmente über 10 µm groß¹⁴ und sind unter Berücksichtigung methodischer Probleme bei der Differenzierung lokaler gegenüber regionaler Herkunft von Holzkohlenpartikeln hinsichtlich natürlicher und anthropogener Veränderungen der Umwelt durch Feuereinwirkung (sog. »palaefires«) aussagekräftig.¹⁵

Zur Datierung der Sedimente wurden alle 5–10 cm terrestrische pflanzliche Makrofossilien durch Sieben (0,16 mm) extrahiert und der AMS-Datierung unterzogen.

Neben deskriptiven Methoden (Präsenzanalyse, Frequenz/Ubiquität, Korrelationsanalyse) wurden zur Auswertung der Daten auch statistische Verfahren herangezogen.

Dies wurde durch die teilweise beschränkte Anwendbarkeit deskriptiver Methoden notwendig und durch die großen Datensätze auch möglich. So sind Vergleiche der Frequenz einzelner Arten in verschiedenen Phasen nur zuverlässig, wenn die Einzelproben in etwa gleich groß sind und Mehrfachbeprobung ein und desselben Kontextes ausgeschlossen werden kann; Grundbedingungen, die bisweilen nicht gegeben sind.

An multivariaten Methoden wurden vor allem kanonische Korrespondenzanalyse (CCA) und Diskriminanzanalyse (CDA) angewendet; CCA zum generellen »pattern searching«, CDA zur Bestimmung der Getreideaufbereitungsstufen. Auch beim Vergleich der fossilen Pollenprofile mit rezenten Pollenspektren aus vier unterschiedlichen Habitaten in der Umgebung Troias kam die Korrelationsanalyse¹⁶ zum Einsatz, um die Entwicklung der Vegetation besser zu verstehen.

Datengrundlage für die Samenanalysen waren 363 Proben und 318 Taxa. Zur Vermeidung von Datenvarianz (»Noise«) wurden die Daten modifiziert und wo möglich wurden Taxa zusammengefasst.¹⁷ Bei der Taxareduktion wird die notwendige Belegzahl zur Erschließung relativer Mengen mit unterschiedlicher Genauigkeit und Vertrauensgrad für unterschiedlich große Ausgangspopulationen kalkuliert. In der Ökologie geht man von einem Anteil seltener Arten zwischen 5–20 % aus.¹⁸ Im Material von Troia wurde dieser auf 10 % gesetzt (sog. »cut-off point«). Taxa mit geringerer Frequenz wurden für die statistischen Analysen eliminiert. Dies führte zu einer Reduktion bei den Taxa auf 94 und unter dem Kriterium der Mindestbelegzahl von 50 Objekten¹⁹ zu einer Verminderung bei den Proben auf 147. Die scheinbar starke Modifikation des ursprünglichen Datensatzes ergibt aber bei den Belegzahlen nur eine Reduktion von 1.2 %, so dass es sich hier nicht um einen Datenverlust, sondern eher um eine Komprimierung von Daten handelt.

Analysen wurden teilweise an klassifizierten Daten durchgeführt. Hierbei spielten Kontextdefinitionen, Datierung sowie ökologische Aspekte wie potentielle Habitate oder Lebensform eine Rolle.

¹⁴ Clark 1982.

¹⁵ Bradshaw – Boyle 2007; Wick et al. 2003; Colombaroli et al. 2007.

¹⁶ Modifiziert nach Hicks – Birks 1996.

¹⁷ van der Veen – Fieller 1982.

¹⁸ Gauch 1982a und b; Lange 1990.

¹⁹ Vgl. van der Veen 1992.

Die Informationen zur ökologischen Klassifizierung der Arten stammen vor allem aus Davis.²⁰ Damit zusammenhängende methodische Probleme sind in Riehl²¹ diskutiert.²² Durch die ökologische Klassifizierung der Arten entstanden sieben Gruppen, in die sich trotz einiger Überlappungen die meisten Taxa einordnen ließen: Kulturpflanzen, Unkräuter, offene Vegetation, Wald, Maquis-Einheiten, Habitate im Süßwasserbereich und Habitate in Salzwassernähe.

Als Software für CCA wurde 1996 Canoco 3.1 verwendet²³ und zur graphischen Darstellung Canodraw 3.0),²⁴ für CDA wurde eine ältere Version von SPSS benutzt.²⁵

Die erwähnten quantitativen Methoden wurden vor allem zur Überprüfung der beiden Hauptthesen der archäobotanischen Arbeit eingesetzt; die der Existenz einer ökologischen und ökonomischen Dynamik in chronologischer Abhängigkeit. Die Hypothese einer zugrunde liegenden Dynamik ergibt sich aus holozänen Klimaschwankungen, die inzwischen weit besser erforscht sind, als noch zur Zeit der archäobotanischen Untersuchungen in Troia vor mehr als 10 Jahren. Demzufolge besteht hier eine Möglichkeit, die in Riehl²⁶ geäußerten Schlüsse zu überprüfen und gegebenenfalls zu revidieren.

Für die Vegetationsrekonstruktion der Troas wurden, soweit verfügbar, die Ergebnisse der Anthrakologie in die Erkenntnisse der prähistorischen Topographie und Landnutzung einbezogen, wie sie aus den geomorphologischen, archäozoologischen und karpologischen Untersuchungen vorlagen. Bei der Lokalisierung der verschiedenen Vegetationstypen wurde v. a. auf die geomorphologischen Einheiten zurückgegriffen.²⁷

²⁰ Davis 1965–1988.

²¹ Riehl 1999.

²² Siehe auch Küster 1991.

²³ Neuauflage: Ter Braak – Šmilauer 1998.

²⁴ Šmilauer 1992.

²⁵ Für Details siehe Riehl 1999.

²⁶ Riehl 1999.

²⁷ Details siehe Riehl 1999 und Riehl – Marinova 2008.

Bibliographie

- Asouti – Austin 2005
E. Asouti – P. Austin, Reconstructing Woodland Vegetation and its Exploitation by Past Societies, Based on the Analysis and Interpretation of Archaeological Wood Charcoal Macro-Remains: *Environmental Archaeology* 10, 2005, 1–18.
- Bradshaw – Boyle 2007
R. H. W. Bradshaw – J. Boyle, Global and Regional Reconstruction of Holocene Vegetation, Fire and Land-use. *PAGES Newsletter* 15/1, 2007, 19–21.
- Clark 1982
R. Clark, Point Count Estimation of Charcoal in Pollen Preparations and Thin Sections of Sediment. *Pollen et Spores* 24, 1982, 523–535.
- Colombaroli et al. 2007
D. Colombaroli – A. Marchetto – W. Tinner, Long-term Interactions between Mediterranean Climate, Vegetation and Fire Regime at Lago di Massaciuccoli (Tuscany, Italy). *Journal of Ecology* 95, 2007, 755–770.
- Davis 1965–1988
P. H. Davis, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands I–X* (Edinburgh 1965–1988).
- Faegri et al. 1989
K. Faegri – J. I. Iversen – P. E. Kaland – K. Krzywinski, *Textbook of Pollen Analysis* (Chichester 1989).
- Gauch 1982a
H. G. Gauch, *Multivariate Statistics in Community Ecology* (Cambridge 1982).
- Gauch 1982b
H. G. Gauch, Noise Reduction by Eigenvector Ordinations. *Ecology* 63, 1982, 1643–1649.
- Hicks – Birks 1996
S. Hicks – H. J. B. Birks, Numerical Analysis of Modern and Fossil Pollen Spectra as a Tool for Elucidating the Nature of Fine-scale Human Activities in Boreal Areas. *Vegetation History and Archaeobotany* 5/4, 1996, 257–272.
- Jacomet et al. 1989
S. Jacomet – C. Brombacher – M. Dick, *Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich* (Zürich 1989).
- Jones 1983
G. Jones, *The Use of Ethnographic and Ecological Models in the Interpretation of Archaeological Plant Remains. Case Studies from Greece* (unpubl. PhD Cambridge 1983).
- Jones 1991
M. Jones, Sampling in Palaeoethnobotany. In: W. van Zeist – K. Wasylikowa – K.-E. Behre (eds.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany* (Rotterdam 1991) 53–62.
- Küster 1991
H. Küster, Phytosociology and Archaeobotany. In: D. R. Harris et al. (eds.), *Modelling Ecological Change. Perspectives from Neoecology, Palaeoecology and Environmental Ecology* (London 1991) 17–26.
- Lange 1990
A. G. Lange, *De Horden near Wijk bij Duurstede. Plant remains from a native settlement at the Roman frontier: a numerical approach* (Amersfoort 1990).
- Marinova et al. in Vorb.
E. Marinova – S. Riehl – İ. Kayan – J. Atanassova, *The Past Vegetation of Troy. Changes and Human Impacts* (in Vorbereitung).

- Riehl 1999 S. Riehl, Bronze Age Environment and Economy in the Troad. The Archaeobotany of Kumtepe and Troy. *BioArchaeologica* 2 (Tübingen 1999).
- Riehl – Marinova 2008 S. Riehl – E. Marinova, Mid-Holocene Vegetation Change in the Troad (W Anatolia). Man-made or Natural? *Vegetation History and Archaeobotany* 17, 2008, 297–312.
- Schweingruber 1990 F. H. Schweingruber, Anatomie europäischer Hölzer. Ein Atlas zur Bestimmung europäischer Baum-, Strauch- und Zwergstrauchhölzer (Bern – Stuttgart 1990).
- Šmilauer 1992 P. Šmilauer, CanoDraw. Ithaca NY USA. Centre for Biometry Wageningen and Microcomputer Power (1992).
- Ter Braak – Šmilauer 1998 C. J. F. Ter Braak – P. Šmilauer, Canoco Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4) (Wageningen – Ithaca NY 1998).
- van der Veen 1992 M. van der Veen, Crop Husbandry Regimes. An Archaeobotanical Study of Farming in Northern England 1000 BC – AD 500 (Sheffield 1992).
- van der Veen – Fieller 1982 M. van der Veen – N. Fieller, Sampling Seeds. *Journal of Archaeological Science* 9, 1982, 287–298.
- Wick et al. 2003 L. Wick – G. Lemcke – M. Sturm, Evidence of Lateglacial and Holocene Climatic Change and Human Impact in Eastern Anatolia: High-resolution Pollen, Charcoal, Isotopic and Geochemical Records from the Laminated Sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene* 13, 2003, 665–675.