

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 1



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

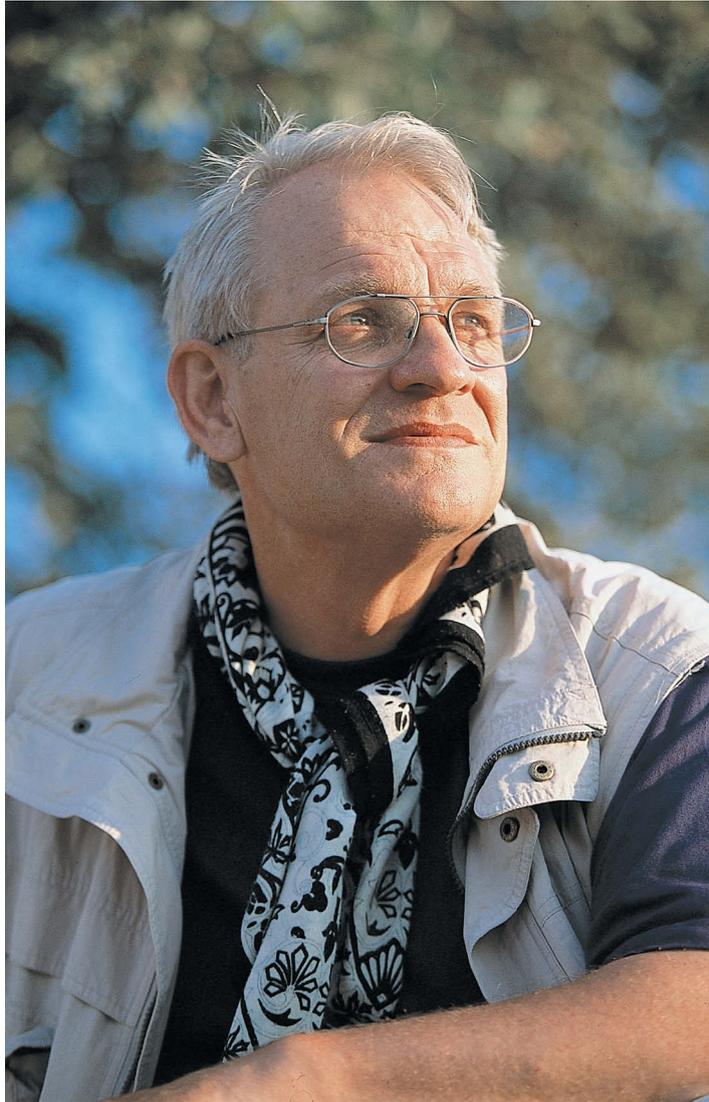
Wissenschaftliche Redaktion:
Stephan W. E. Blum
Peter Jablonka
Mariana Thater
Diane Thumm-Doğrayan

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.



In memoriam
Manfred O. Korfmann

26. April 1942 bis
11. August 2005

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 Höhfeld 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

Methoden der prähistorisch-archäologischen Ausgrabung und stratigraphischen Analyse in Troia

Zusammenfassung

Eine archäologische Ausgrabung versucht mittels Abtragung von Schichten und der Freilegung von Befunden bestimmte kulturhistorische Fragestellungen zu beantworten. Der physische Eingriff in die Depositionen einer Siedlung, die sich oftmals über einen sehr langen Zeitraum abgelagert haben, bedeutet zugleich eine unwiederbringliche Zerstörung des ausgegrabenen Teilbereichs; die sorgfältige und gewissenhafte Dokumentation des Grabungsablaufs sowie der aufgedeckten Befunde und Funde ist daher unerlässlich. In vorliegendem Beitrag werden die im Rahmen der prähistorisch-archäologischen Untersuchungen in Hisarlık/Troia zwischen 1988 bis 2012 angewandten grabungs- und dokumentationstechnischen Verfahren vorgestellt sowie die Grundlagen und Vorgehensweise der Auswertung der Grabungsergebnisse im Rahmen der stratigraphischen Analyse aufgezeigt.

Abstract

An archaeological excavation attempts to answer particular questions in cultural history by removing strata and uncovering features. A settlement's deposits have often been laid down only over a very long period, and physical intervention of this sort means that in the area excavated they will be irretrievably destroyed. Careful and conscientious recording is therefore indispensable – of the features and finds revealed, but also of the course of the excavation itself. The following article describes the technical methods used in excavation and documentation within the prehistoric research programme at Hisarlık/Troy from 1988 to 2012. It also discusses the basics of stratigraphic analysis and the particular procedures adopted at Troy for evaluating the results of the excavations.

Grabungsmethodik und -dokumentation

Die Grabungsmethodik und Dokumentationsweise in Troia folgte im wesentlichen den von Manfred Korfmann und Mitarbeitern bereits am Demircihüyük und am Beşik-Yassitepe angewandten Verfahren.¹ Oberstes Ziel war eine einheitliche, für alle Grabungsteilnehmer verbindliche praktische Herangehensweise; nur auf diese Weise war für andere Mitarbeiter, die nicht selbst bei der Ausgrabung anwesend waren, eine spätere Auswertung der Befunde und der Fundkontexte zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurde von mehreren Mitarbeitern des Troia-Projekts spe-

¹ Korfmann 1983, 8–21; Korfmann et al. 1984, 165 mit Vorbemerkung. Zu den verfahrenstechnischen Ansätzen der früheren Grabungen s. etwa Korfmann 1990, xiv–xxix; Herrmann 1992, 93–102; Easton 1992a, 191–195; Easton 1992b, 51–72; Easton 2002: 73–81; Thumm-Doğrayan 2006, 115–122.

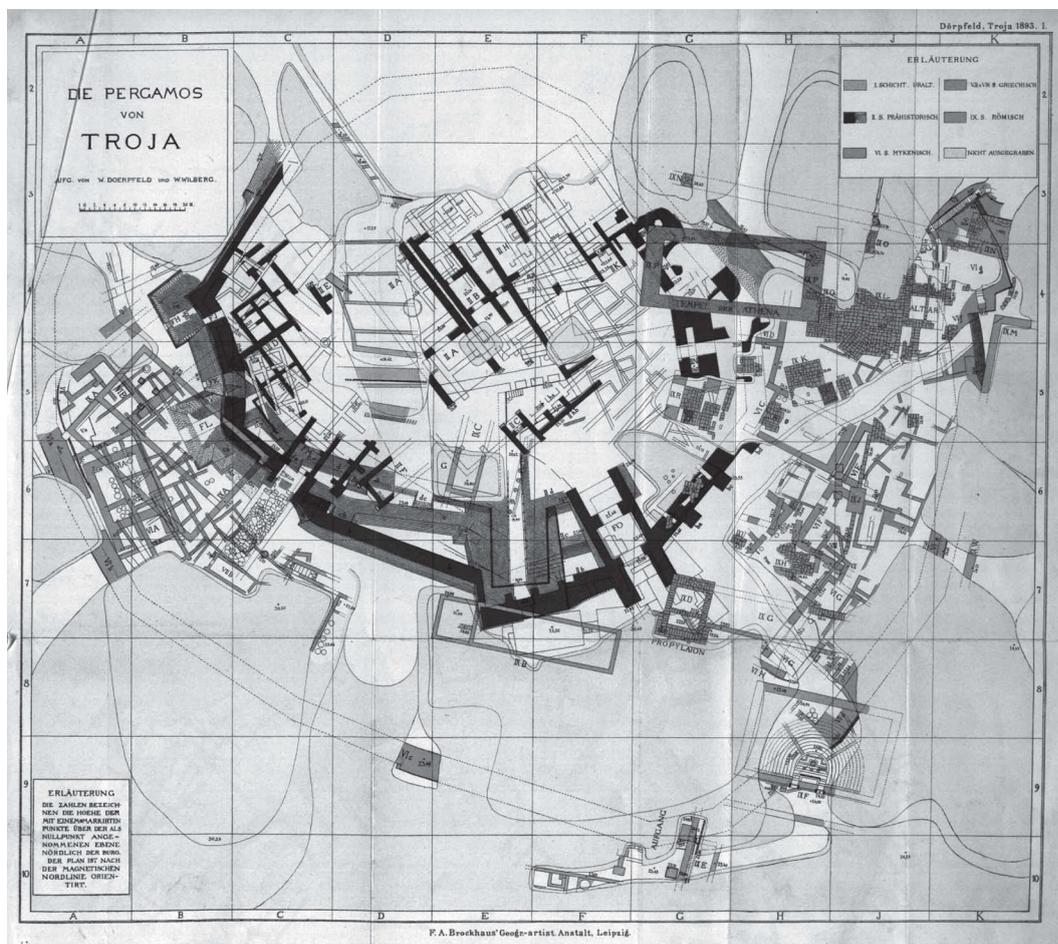


Abb. 1
Gesamtplan Troias
im Jahre 1893
(Dörpfeld 1894, Taf. I).

ziell für die Ausgrabungen in Troia ein Handbuch geschaffen, der »Leitfaden zur Ausgrabung in Troia«.² In diesem Handbuch sind neben allgemeinen Hinweisen sämtliche Abläufe der unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche des archäologischen Forschungsunternehmens in Troia (Ausgrabung, Fundbearbeitung, Restaurierung, Photographie) beschrieben, um insbesondere neue Mitarbeiter mit den verschiedenen Arbeiten vertraut zu machen; der Leitfaden diente zugleich als Gedächtnisstütze und Nachschlagewerk auch für langjährige Mitarbeiter. Darüber hinaus sind verschiedene Tätigkeiten der naturwissenschaftlichen Disziplinen (Archäobotanik, Archäozoologie, Geophysik, Archäometrie) beschrieben, um den Mitarbeitern einen Einblick in die Arbeitsweisen dieser Fächer zu geben und zugleich auf bestimmte Dinge aufmerksam zu machen, z. B. bei der Freilegung von Funden oder der Vorgehensweise bei einer Probenentnahme.³

² Baßler et al. 1994. Der Leitfaden basiert im Prinzip auf dem Handbuch der Grabungen in Kamid el-Loz (Hachmann 1969), das die Vorgehensweise archäologischer Ausgrabungen speziell im Orient beschreibt.

³ S. in diesem Zusammenhang auch den Beitrag von Riehl – Marinova in diesem Band.

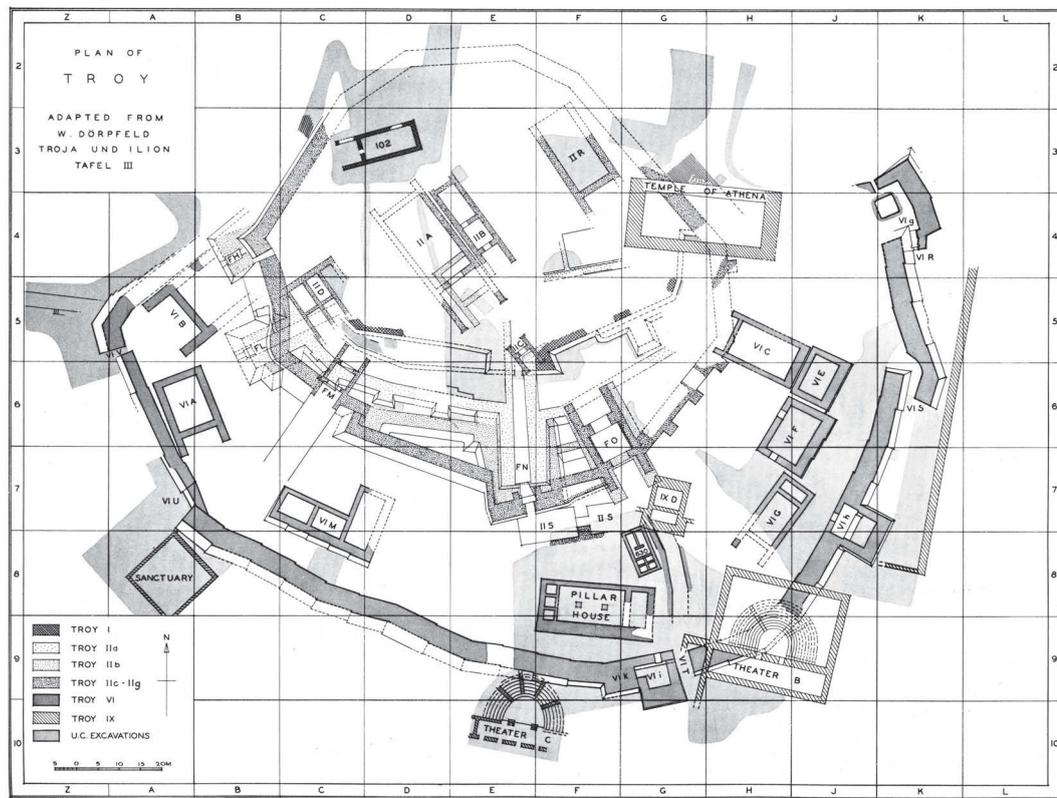


Abb. 2
Übersichtsplan der
Grabungen 1932–1938
(Blegen et al. 1951,
Fig. 260).

Vermessung und Absteckung des Grabungsareals

Ein Vermessungsraster für den Burgbereich wurde bereits von Schliemann und Dörpfeld angelegt und von der Cincinnati-Expedition beibehalten (Abb. 1–2); das Tübinger Troia-Projekt verwendete es ebenfalls und erweiterte es.⁴ Aufgrund seiner Vorgeschichte weicht dieses Vermessungssystem von mathematischen Konventionen ab, die Vermessungs-x-Achse verläuft von Süd nach Nord, die Vermessungs-y-Achse von West nach Ost. Das genordnete Vermessungsgitternetz besteht aus 20×20 m großen Quadraten, die y-Achse ist mit Buchstaben (A–Z, aa–zz, usw.) gekennzeichnet, die x-Achse mit Ziffern (1–n). Diesem Vermessungsraster wurde zur genaueren Einmessung ein übergeordnetes Koordinatensystem hinzugefügt, das so gewählt wurde, daß bei den Grabungsarealen im Bereich der Siedlung und des näheren Umfeldes keine negativen Koordinatenwerte auftreten. Das Höhensystem (z-Achse) wurde ebenfalls von Dörpfeld übernommen, es basiert auf dem Schwellstein des Propylon IIC, dessen absolute Höhe bei $\nabla 30,79$ m ü. NN liegt (Abb. 3).

Terminologisch bezeichnete ein Quadrat die 20×20 m große Grundeinheit des Vermessungssystems. Ein Areal bezeichnete den Grabungsschnitt, der innerhalb eines oder auch mehrerer Quadrate angelegt sein kann. Die Benennung des Areals erfolgte nach dem (den) Qua-

⁴ Dazu s. auch die Beiträge von Messmer und Cieslack in diesem Band.

Schnittleiter konnte von einem oder mehreren Assistenten unterstützt werden. Jedem Grabungsareal standen gewöhnlich drei bis sechs Grabungshelfer zur Verfügung, die die physischen Grabungsarbeiten wie Hacken, Schaufeln, Fegen, Sieben und Abtransportieren der Erde durchführten (Abb. 5–6).

Der Ausgrabungstag mit den Grabungshelfern dauerte von 6–14 h mit einer halbstündigen Pause von 10–10.30 h. Nachmittags, in der Zeit von 15–18 h, führten der Schnittleiter und die Assistenten Dokumentationsarbeiten im Grabungshaus oder im Grabungsareal durch. Die Arbeitswoche dauerte sechs Tage (montags bis samstags), eine Grabungskampagne zwischen zweieinhalb und drei Monate (Anfang Juni bis Ende August).

Jedes Areal war mit einem Ensemble verschiedener Grabungsgerätschaften ausgestattet, dessen Zusammenstellung und Kontrolle dem Schnittleiter unterlag. Pro Areal stand ein Nivelliergerät mit Dreifuß und 4 m-Meßlatte zur Verfügung, daneben wurden für die Vermessung Maßbänder und Zollstöcke sowie Lote verwendet (Abb. 7).

Für die Ausgrabung standen verschiedene Werkzeuge zur Verfügung. Hand- und Motorsensen sowie Sicheln wurden zum Entfernen des Pflanzenbewuchses bei einem neu angelegten Grabungsareal eingesetzt. Kreuz- und Spitzhacken kamen insbesondere beim Abtragen der Oberflächenerde zum Einsatz, Pickel und kleine Handhacken eigneten sich gut für ein vorsichtiges Abtragen der Kulturschichten (Abb. 8). Spitzkellen und Abzieher sowie Strohhesen und Blasebälge dienten zur Reinigung von Oberflächen (Abb. 9). In besonderen Fällen kamen Industriestaubsauger zum Einsatz (Abb. 10). Für die Feinpräparation wurden Gipserspatel, Stukkateurei-



Abb. 4
Troia 2011,
Befunddokumentation
mit digitalem Tachymeter
in Areal A3/4
(TRDigi 54675).

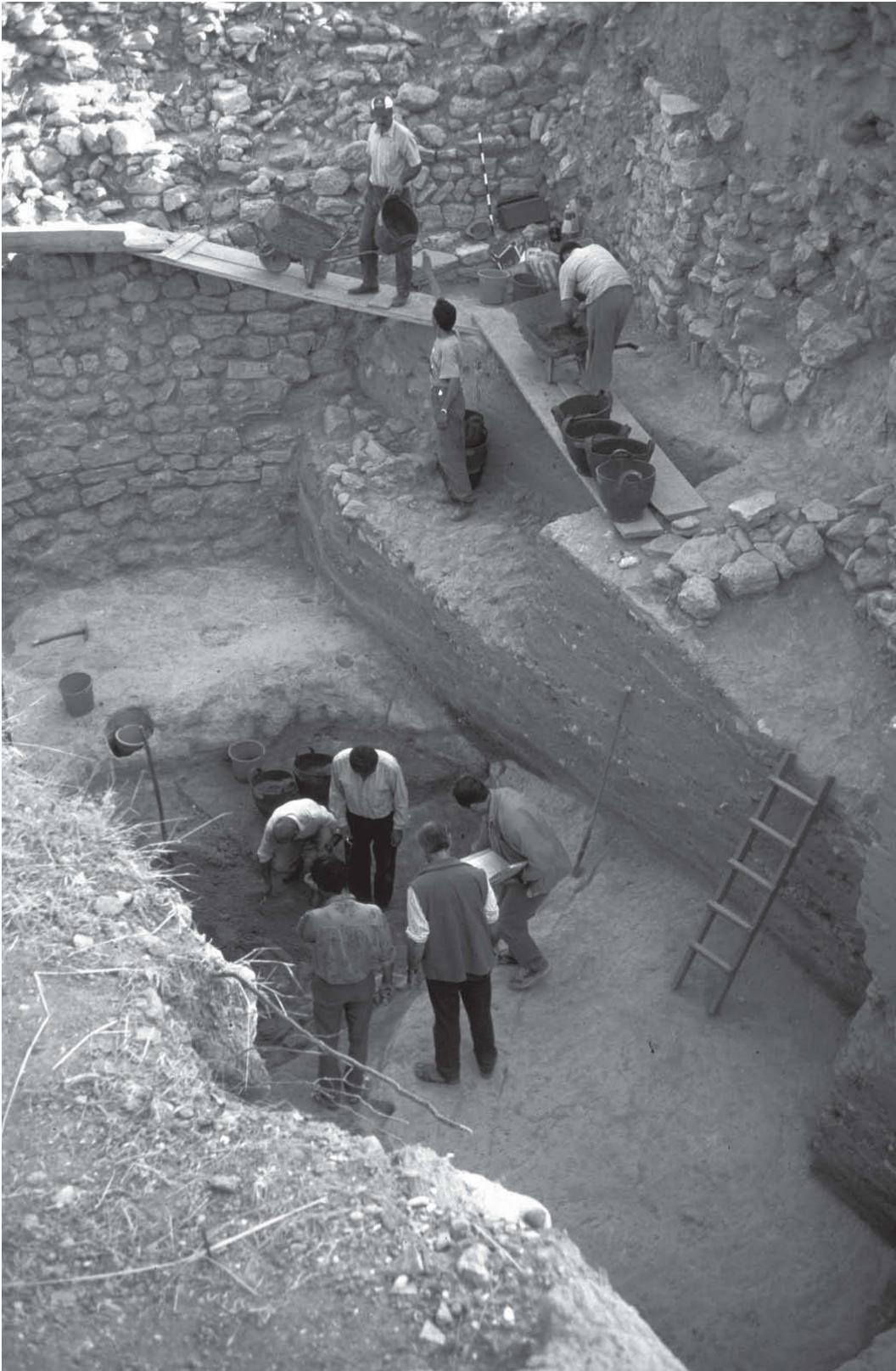


Abb. 5
Areal D7/8, während
der Ausgrabung
(TRDia 24308).



Abb. 6
Pro Areal zur Verfügung
stehendes Grabungsgerät:
Schubkarren, Hacken,
Abziehhaken, Schaufeln,
Kunststoffeimer etc.
(TRDia 21050).



Abb. 7
Technische Grundausrüstung eines Grabungsareals:
Nivelliergerät
(TRDia28894).

sen etc. sowie Pinsel verschiedener Größen verwendet (Abb. 11). Für das Anlegen von senkrechten Profilschnittkanten wurden speziell angefertigte Stecheisen mit langem Holzstiel verwendet. Mit großen und kleinen Schaufeln wurde die abgetragene Erde in 10 Liter-Plastikeimer gefüllt und anschließend in Schubkarren geladen; hier wurde das Erdmaterial mittels Handkellen nach weiteren Funden durchsucht und gegebenenfalls gesiebt (Abb. 12–13). Das Erdmaterial



Abb. 8
Einsatz der Handhacke
zur Freilegung eines
Mauerfundaments
(TRDia 54444).

wurde auf Anhängern abtransportiert und schließlich auf einer größeren Sammelstelle im Südosten der Unterstadt deponiert. Für das Entfernen von schweren Steinen konnten entweder der Unimog mit seinen beiden Baggerschaufeln oder ein Hebezug eingesetzt werden (Abb. 14).

Grabungsdokumentation

Die Grabungsdokumentation erfolgt in Form einer handschriftlichen Aufzeichnung in einem Tagebuch, der Anfertigung von Plan- und Profilzeichnungen sowie von Photographien.

Grabungstagebuch

Die schriftliche Dokumentation war in zwei getrennten Ordnern angelegt: einem Tagebuch und einem Fundheft. Das Grabungstagebuch bestand aus einer DIN A4-Ringbuchmappe mit festem Einband. Das Tagebuch wurde in deutscher oder englischer Sprache geführt, in Ausnahmefällen auch in Türkisch. In dem Tagebuch wurde handschriftlich der tägliche Grabungsablauf festgehalten, Funde und Befunde dokumentiert und beschrieben, Skizzen und Fotos eingefügt: Auf der rechten Seite des Tagebuches wurden die Tätigkeiten des Grabungstages, die Anzahl der Grabungshelfer und besondere Vorkommnisse schriftlich festgehalten, die Funde dokumentiert (Fundstempel) und die Befunde beschrieben und gegebenenfalls interpretiert. Auf der gegenüberliegenden linken Tagebuchseite wurden die maßstabgetreue Tagesskizze sowie Fotos von den zugehörigen Befunden eingeklebt (Abb. 15a–b).



Abb. 9
Freilegung eines
Troia IV-zeitlichen
Gefäßdeckels in Areal
D7/8 mit der Spitzkelle
(TRDia 10210).

In dem Fundheft wurden die Koordinaten der einzelnen Grabungseinheiten (sog. Behälter) eingetragen und Skizzen von Kleinfunden im Maßstab 1:1 angefertigt (Abb. 16). Das Fundheft diente in erster Linie als zusätzliche Dokumentationssicherung, falls das Tagebuch oder ein Fund verloren gehen sollten.

Fundsystem

Das Fundsystem unterschied »Normalfunde« und Kleinfunde. Bei den sogenannten Normalfunden handelte es sich um die meist regelhaft auftretenden Fundgattungen Keramik, Knochen und Stein- bzw. Silexartefakte. Als Kleinfunde wurden sekundär bearbeitete Keramikscherben, figürliche Terrakotten, Werkzeuge und Geräte etc. aus Knochen und Stein/Silex sowie Objekte aus anderen Materialien wie z. B. Metall, Glas be-

zeichnet. Die Unterscheidung zwischen Normal- und Kleinfunden beruhte auf unterschiedlichen Bearbeitungsprozessen im Grabungshaus.⁵

Die Numerierung der Funde erfolgte getrennt nach den jeweiligen Arealen. Aufgrund des regelhaften Auftretens der Fundgattungen Keramik, Knochen, Stein in den prähistorischen Kulturschichten wurde eine standardisierte Reihenfolge entwickelt. Die Vergabe der Fundnummern erfolgte fortlaufend. Jede der genannten Fundgattungen aus einer bestimmten Grabungseinheit (im Sprachgebrauch als »Behälter« bezeichnet) wurde separat numeriert. Kleinfunde und Proben erhielten ebenfalls eigene Fundnummern. Die Festlegung einer Grabungseinheit wurde von dem jeweiligen Schnittleiter bestimmt und orientierte sich in erster Linie an der Stratigraphie in dem betreffenden Grabungsareal; jede Fundeinheit wurde dreidimensional eingemessen (x-, y- und z-Koordinaten).

Im Grabungstagebuch wurden die Fundnummer und die Koordinaten jedes Behälters bzw. jeder zusammengehöriger Dreiergruppe (Keramik, Knochen, Stein) in den dafür vorgesehenen Spalten und Zeilen des Fundstempels eingetragen (s. Abb. 15). Auf der Tagesskizze, die im Maßstab 1:50 auf gerastertem Transparentpapier angefertigt wurde, war der Umriß des Keramikbehälters mit Rapidograph in einer gestrichelten Linie einzuzeichnen und anschließend mit einem

⁵ S. hierzu auch den Beitrag von Thumm-Doğrayan in diesem Band.



Abb. 10
Abschließende
Reinigung einer Brand-
schicht mithilfe des
Industriestaubsaugers
(TRDia 30049).



Abb. 11
Bergung eines in einer
Brandschicht enthalte-
nen Kleinfunds unter
Einsatz einer Kürette
(TRDia 13657).

Farbstift hervorzuheben. Dieselbe Farbmarkierung wurde links neben dem Fundstempel des zugehörigen Behälters angebracht. Behälternummer und Höhenwerte (Anfangs- und Endniveaus in absoluten Werten) wurden ebenfalls in die Tagesskizze eingetragen; die Koordinatenangaben eines Behälters ergaben sich aus Planzeichnungen und Vermessungen (s. Abb. 15). Die Anzahl der Höhenmessungen war abhängig von der flächenmäßigen Ausdehnung eines Behälters, mindestens waren jedoch die Eckpunkte und gegebenenfalls der Mittelpunkt anzugeben. In den Fund-



Abb. 12
Durchsicht des
Erdaushubs unmittelbar
nach der Abtragung
(TRDia 14016).



Abb. 13
Durchsieben der
abgetragenen Sied-
lungsschichten nach
eventuell enthaltenen
Funden (TRDia 35089).

stempel wurden nur die maximalen Ausdehnungen und Höhenangaben eines Behälters angegeben, der genaue Umriß und die Position der Höhenwerte waren aus der Planzeichnung bzw. der Tagesskizze ersichtlich; die im Fundstempel eingetragenen Angaben zu jedem Behälter wurden auch den Fundeinheiten in Form von Etiketten aus Holz oder Pappe beigelegt.

Bei der Dokumentation von Kleinfunden wurden in der Regel die exakten Fundortkoordinaten eingemessen und notiert. Ließen sich diese nicht mehr genau ermitteln (z. B. bei Funden aus der Schubkarre), wurde ein einzugrenzender Bereich, aus dem der Fund stammte, angegeben. Falls keine punktgenaue Lokalisierung mehr möglich war (z. B. bei Funden aus den Keramik/Knochen/Stein-Behältern) wurden die Koordinaten der zugehörigen gesamten Grabungseinheit angegeben. Bei Kleinfunden wurde zusätzlich im Tagebuch, im Fundheft sowie auf der Rückseite des Etiketts noch der zugehörige Keramikbehälter vermerkt, aus dem das Objekt stammte. Dieses war bei der Registratur der Funde von Bedeutung und erleichterte die Zuweisung für die spätere Auswertung.⁶

An der Oberfläche entdeckte Funde wurden nach ihrer Fundortlage unterschiedlich aufgenommen. Oberflächenfunde aus dem unmittelbaren Umfeld eines Grabungsareals wurden mit Koordinaten- und Höhenangaben in dem betreffenden Grabungstagebuch mit fortlaufender Fundnummer eingetragen und dort entsprechend als unstratifizierter Fund vermerkt. Oberflächenfunde innerhalb des Ruinengeländes von Troia sowie Surveyfunde aus der Umgebung wurden in einem außerordentlichen Tagebuch (A0-Tagebuch) eingetragen und dort fortlaufend nummeriert.

⁶ S. auch Thumm-Doğrayan in diesem Band.

Photographie

Die Ausgrabungsbefunde wurden grundsätzlich fotografiert. Für die photographische Dokumentation verfügte jeder Schnittleiter über eine Kleinbildkamera mit Schwarzweißnegativfilm, eine Schiefertafel, einen Nordpfeil sowie einen Meterstab (Abb. 17). Auf der Tafel wurden Grabungsjahr, Datum und Arealbezeichnung vermerkt. Wichtige Befundaufnahmen wurden vom Fotografen im Kleinbildformat in Schwarzweiß und Farbdiaspositiven gemacht, seit 2004 wurden zusätzlich auch digitale Photos angefertigt, die zunehmend die Dias ersetzen.

Zeichnerische Dokumentation

Die zeichnerische Dokumentation erfolgte in Form von Plan- und Profilzeichnungen auf DIN A3-Millimeterpapier (Abb. 18). Jeder Befund war in einer Planzeichnung festzuhalten. Diese wurden grundsätzlich im Maßstab 1:20 angefertigt; in besonderen Situationen und bei Gräbern war der Maßstab 1:10 jedoch besser geeignet. Befunde und Schichtgrenzen waren mit durchgehenden Umrißlinien zu zeichnen, Strichlinien wurden nur bei undeutlicher oder gestörter Befundsituation gezeichnet. Strichpunktlinien dienten zur Kennzeichnung der Arealgrenzen. Auch vorhandene Tiergänge wurden eingetragen und mit dem Buchstaben »M« gekennzeichnet; eine möglichst farbgetreue Kolorierung erfolgte vor Ort.

Auf der Planzeichnung erfolgte eine knappe Beschreibung der Erdschichten, detaillierte Ausführungen zu den Befunden wurden im Tagebuch gemacht. Höhenangaben wurden mit Rapidograph in absoluten Werten mit einem vorangestellten Dreieck eingetragen, dessen nach unten weisende Spitze an der gemessenen Stelle eingezeichnet wurde; Basisniveaus wurden mit einem horizontalen Querstrich unter dem Dreieck oder dem vorangestellten Buchstaben »B« gekennzeichnet (Abb. 19). Auf jeder Planzeichnung befand sich ein Planstempel, der folgende Angaben enthielt: Grabungsjahr, Areal, Datum, laufende Nummer, Maßstab, Zeichner, Tagebuchseite. Die Planzeichnungen wurden fortlaufend nach ihrem Erstellungsdatum nummeriert. Falls für eine Planzeichnung mehrere Zeichenblätter benötigt wur-



Abb. 14
Bergung antiker
Architekturteile
mithilfe des Unimogs
(TRDia 07639).

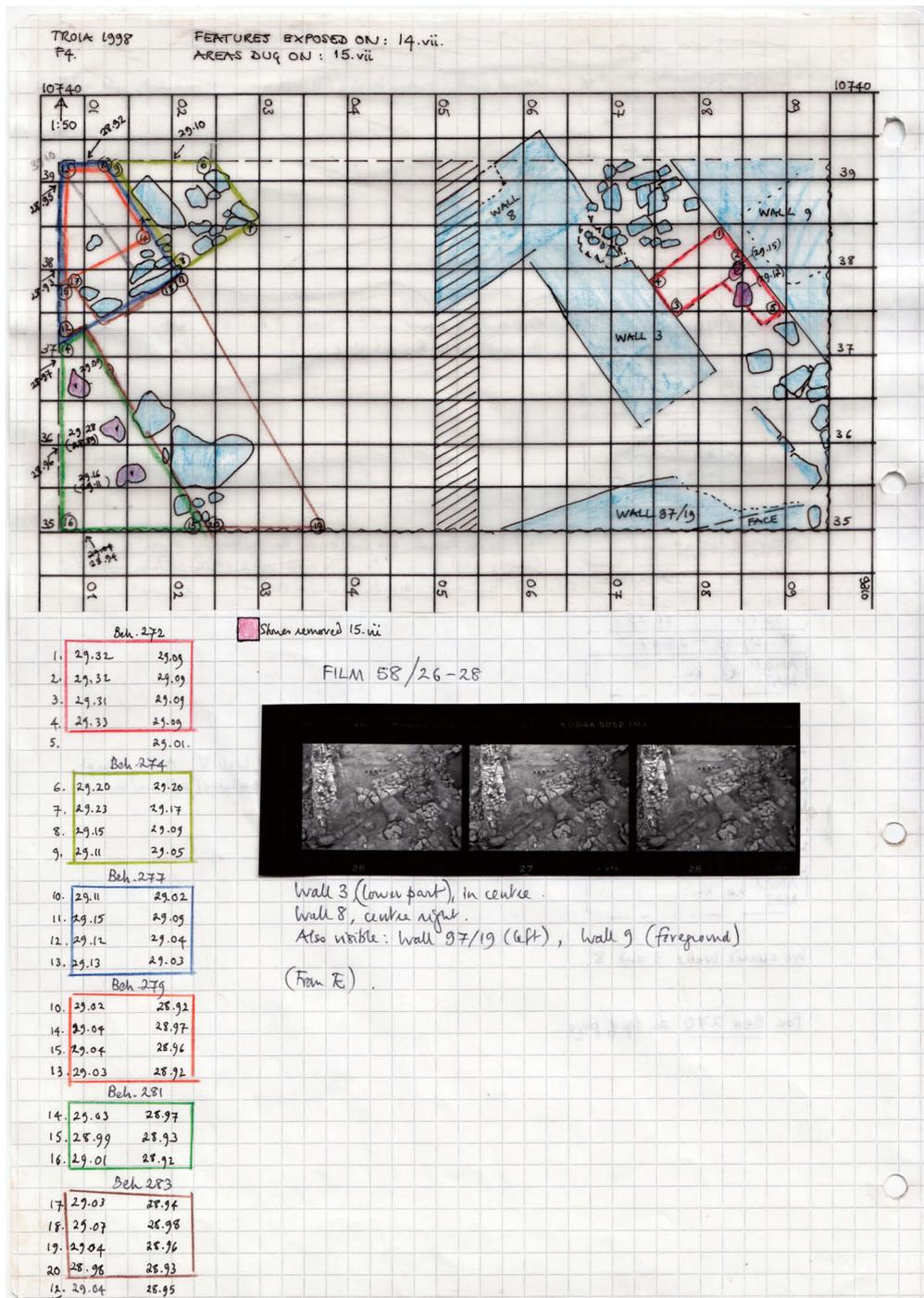


Abb. 15a
Grabungstagebuch,
linke Seite.

den, war eine alphanumerische Bezeichnung möglich (z. B. Plan Nr. 3a, 3b usw.). Die Koordinaten wurden vollständig angegeben und mit einem Rapidograph eingetragen, möglichst in allen vier Ecken des Zeichenblattes. An den Rändern waren ebenfalls Meterangaben zu machen. Das Zeichenblatt war vorzugsweise mit der Längsseite zu nord, ein Nordpfeil war gleichfalls mit Rapidograph einzuzeichnen.

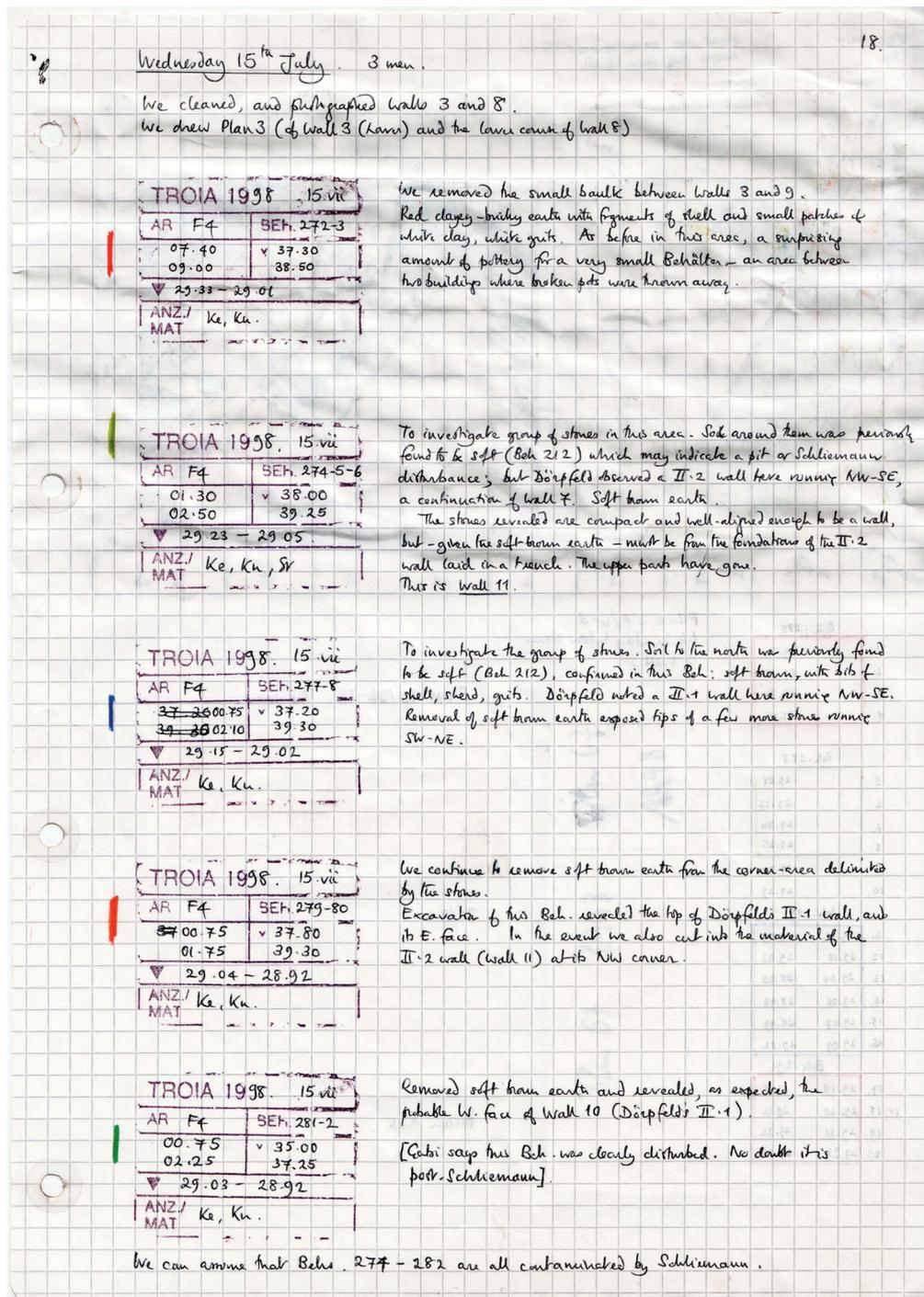


Abb. 15b
Grabungstagebuch,
rechte Seite.

Von allen Schnittkanten eines Grabungsareals wurden Profilzeichnungen im Maßstab 1:20 angefertigt. Auf jeder Profilzeichnung wurde ein Profilstempel aufgebracht, der Angaben zum Grabungsjahr, Areal, Datum, laufende Nummer, Maßstab, Zeichner und Tagebuchseite enthielt; die Profilzeichnungen wurden fortlaufend nummeriert. Am Rand der Zeichnung wurden mit dem Rapidograph mindestens zwei Koordinatenkreuze mit den Angaben der vollständigen x- und y-

FUNDHEFT 4/95

TROIA 1994... AREAL: EF 10 SEITE: 3

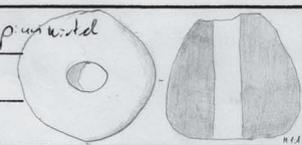
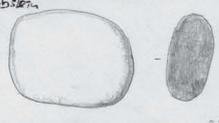
BEH. NR.	DATUM	ANZ. ZAHL.	FUNDART / MATERIAL / BESCHR. / ZEICHNUNG	BUCHSTABE		ZAHL.	▼		
				y	x				
307	21.08.		Keramik	EF	10	10602.50 - 10605.00	28.41 -		
308			Knoche						28.26
309			auffüllt						
310	21.08.		Keramik	E	10	10602.50 - 10604.98	28.59 -		
311			Knoche						28.26
312	21.08.		Keramik	E	10	10603.80 - 10604.90	28.25 -		
313			Knoche						28.07
314	21.08.	1	Spinnwirtel 	E	10	10603.80 - 10604.90	28.25 -		
									28.07
315	21.08.		Keramik	EF	10	10602.50 - 10605.00	28.35 -		
316			Knoche						28.15
317			Stein						
318	21.08.	1	Spinnwirtel 	F	10	10602.40	28.26		
319	22.08.		Keramik	E	10	10602.50 - 10605.00	28.38 -		
320			Knoche						28.15
321			Stein						
322	22.08.	1	Kilz- oder Rebskorn 	E	10	10602.40	28.20		

Abb. 16
Areal EF10,
Beispielseite aus
dem Fundheft.

Werte eingetragen, ebenso wurden die Höhenwerte angegeben. Die einzelnen Schichten eines Profils wurden nummeriert und auf der Profilzeichnung beschrieben (Abb. 20).

Am Ende der Grabung wurde über der Profilzeichnung ein »Overlay« angefertigt. Dazu wurde ein Transparentpapier auf die Profilzeichnung gelegt und die Umrißlinien der jeweiligen Grabungseinheiten mittels der Koordinaten- und Höhenangaben im Tagebuch und auf den Planzeichnungen zunächst mit Bleistift und dann in Tusche eingetragen (Abb. 21). Dieses bereits am

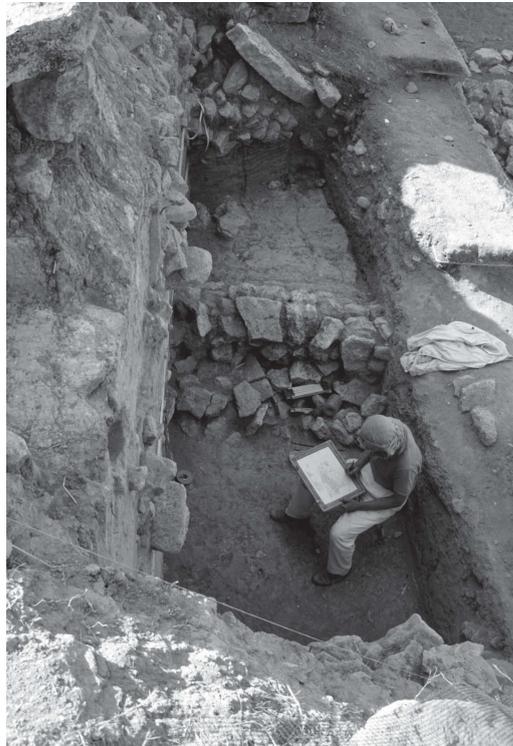


Abb. 17
Grabungsbegleitende
Befundphotographie
(TRDia 13416).

Abb. 18
Zeichnerische Doku-
mentation eines Profils
(TRDia 05418).

Demircihüyük entwickelte Verfahren ermöglichte eine Kontrolle der Grabungseinheiten mit dem Schichtenverlauf an den Profilschnitten; auf diese Weise konnten die Grabungseinheiten stratigraphisch genau zugewiesen werden. Gleichzeitig ließ sich dabei auch feststellen, ob die Grabungseinheiten der Stratigraphie folgend entsprechend »sauber« ausgegraben wurden, was wiederum für die Bewertung des Fundmaterials von Bedeutung war.

Grabungsende

Am Ende der Ausgrabung erstellte der Schnittleiter einen Abschlußbericht, der in zusammenfassender Form die wichtigsten Ergebnisse enthielt; der Bericht wurde im Tagebuch abgeheftet. Eine Liste mit den angefertigten Plan- und Profilzeichnungen wurde dem Tagebuch beigelegt, und die Kontakte der SW-Fotos wurden in das Tagebuch eingeklebt; Angaben zu den SW-Fotos (Film-Nummer, Datum, Kurzbeschreibung) waren ebenfalls in eine Liste einzutragen. Ein Übersichtsplan im Maßstab 1:100 wurde angefertigt, der folgende Angaben enthielt: genaue Arealgrenzen mit y- und x-Koordinaten, Höhenwerte auf Befunden sowie innerhalb und außerhalb des Areals, Phasenabfolge der Mauerbefunde mit farblicher Markierung und Legende (Abb. 22).

(Ralf Becks)

⁷ Allgemein dazu s. Wanke 2011, 2–3, 5–9.

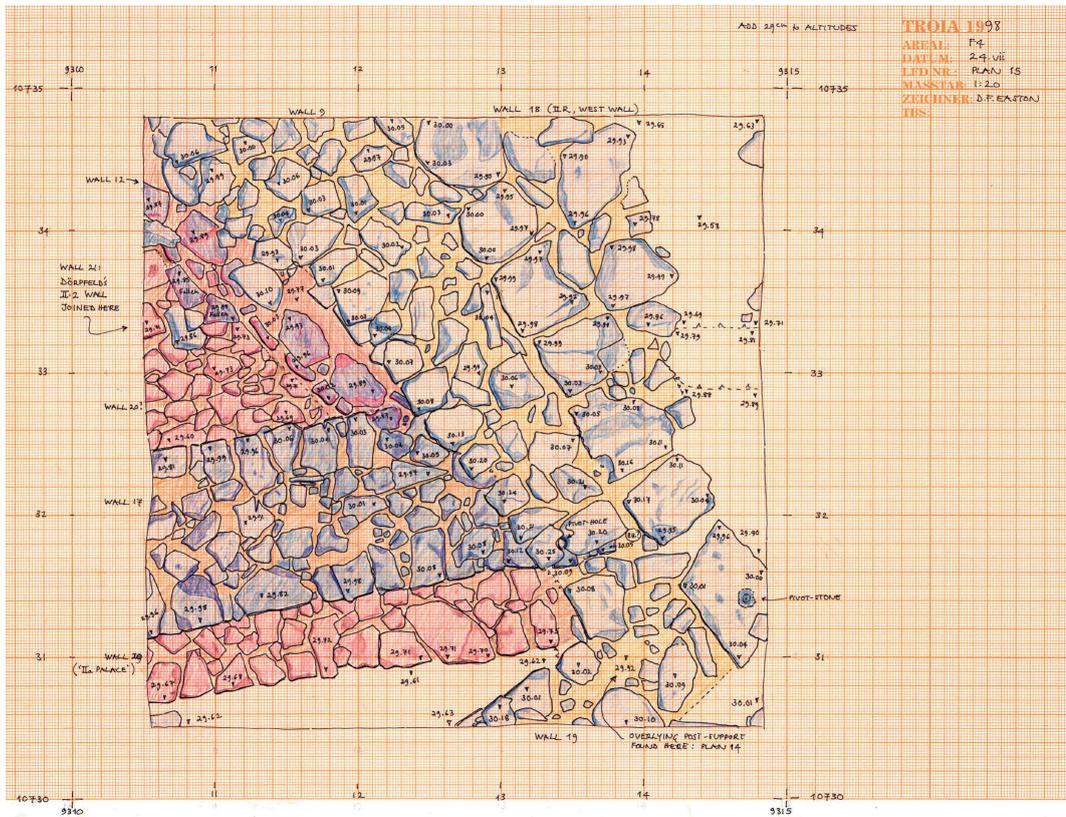


Abb. 19
Areal F4, Planum.

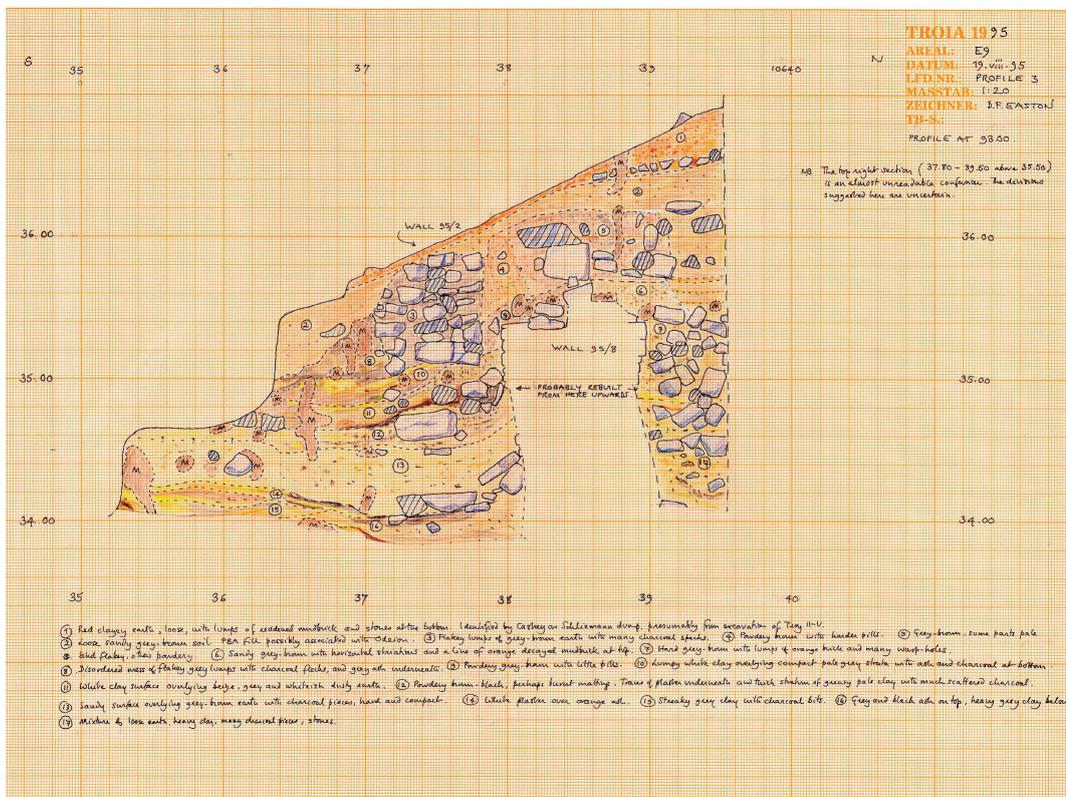


Abb. 20
Areal E9, Profil.

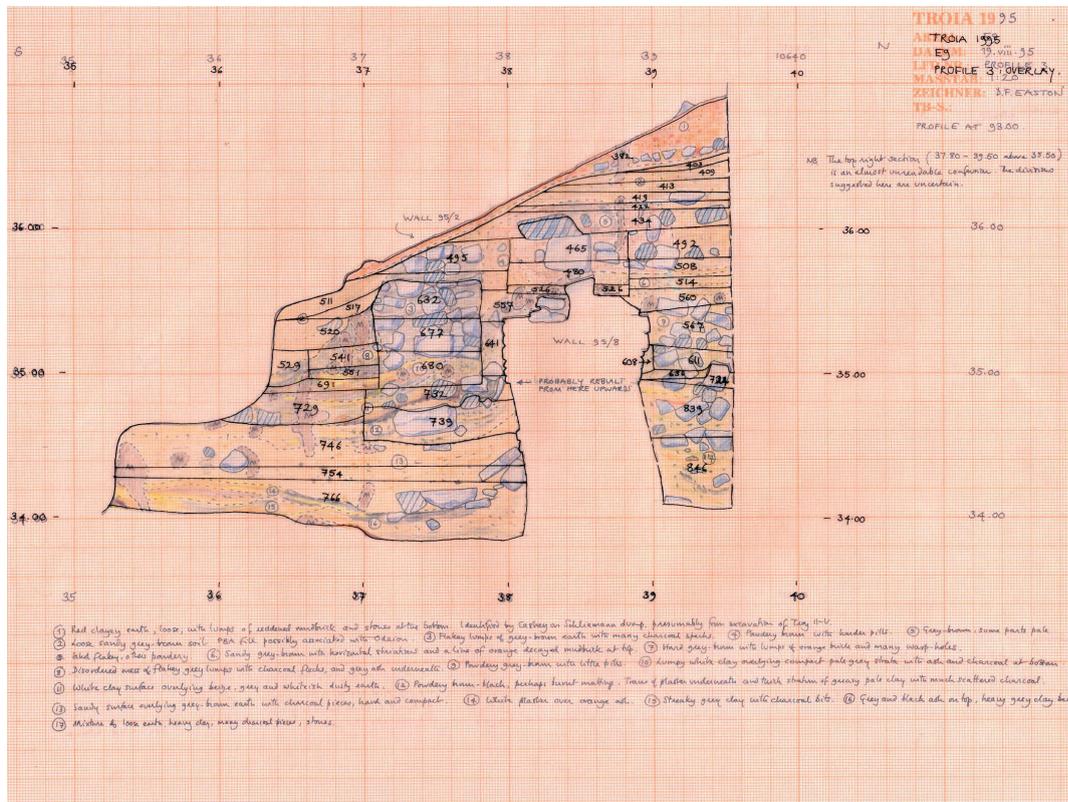


Abb. 21
Areal E9, Profil
mit Overlay.

Computergestützte Dokumentation seit 2009

Zunächst in Ergänzung zu den oben beschriebenen Methoden der Datenaufnahme wurde im Sommer 2009 ein computergestütztes System für Vermessung und Dokumentation eingeführt.⁷ In Anbetracht der ausgesprochen komplexen Befundstruktur der Fundstelle erwies sich dabei insbesondere die photogrammetrische Aufnahme von Plana und Profilen von großem praktischen Nutzen. Hochauflösende Digitalphotos wurden dabei über zuvor bestimmte und mittels elektronischem Tachymeter (Totalstation) geodätisch eingemessene Paßpunkte über PhoToPlan maßstabsgerecht entzerrt, einer AutoCAD-basierten Computerapplikation für die photogrammetrische Auswertung von Einzelbildern (Abb. 23–24). Es entstanden vielseitig nutzbare Bilder mit geometrisch korrekten Maßen im CAD-Programm, auf denen unter anderem Strecken gemessen und Flächen berechnet werden konnten;⁸ sie dienten zudem als Vorlage für das Überzeichnen mit ArchäoCAD, was grundsätzlich grabungsbegleitend vorgenommen wurde und in die Erstellung publikationsfertiger Plana und Profile mündete (Abb. 25–28). Deren maßstabsgereuer Ausdruck ersetzte die Handzeichnung, so daß ein Einscannen und die digitale Nachbearbeitung im Anschluß an die Grabung überflüssig wurde.

(Stephan W. E. Blum)

⁸ Ergänzend dazu s. Jablonka 2000, 104–119.



Abb. 23
Areal I25,
Befundphotographie
mit den für die photo-
grammetrische Nachbe-
arbeitung erforderlichen
Markierungen, hier in
Form von Kreuzen.

Abb. 24
Über PhoToPlan
entzerrte und genordete
Befundphotographie.

der Form erstmals von Edward C. Harris für die archäologische Forschung systematisch formulierte »stratigraphische Axiome« bzw. »stratigraphische Gesetze« zugrundegelegt, anhand derer sich die räumliche und zeitliche Beziehung relevanter Befunde bestimmen ließ:⁹ 1. das Stenosche »Lagerungsgesetz« (*Law of Superposition*), 2. das Gesetz der ursprünglichen Horizontalität (*Law of Original Horizontality*), 3. das Gesetz der ursprünglichen Kontinuität (*Law of Original Continuity*) und 4. das Gesetz der stratigraphischen Abfolge (*Law of Stratigraphical Succession*).¹⁰ Das grundlegende Element der stratigraphischen Sequenz bildete stets die Schicht bzw. das Stratum, wobei generell zwischen solchen natürlichen und anthropogenen Ursprungs unterschieden

⁹ Entsprechend Harris 1975, 110; Harris 1979, 111–117; Harris 1989, 29–39. Cf. Jackson 1981, 904–905.

¹⁰ Während die ersten drei Prinzipien unmittelbar der Geologie entlehnt sind, wurde der vierte Leitsatz von Harris ausschließlich auf Grundlage archäologischer Fallbeispiele entwickelt – und dies nicht zuletzt in Anbetracht des Umstands, daß archäologische Ablagerungen im Gegensatz zu geologischen meist nur von äußerst begrenzter Flächenausdehnung sind, von grundsätzlich abweichender Zusammensetzung sein können und in aller Regel nicht vergleichbar verfestigt sind (Harris 1979, 112–113; Harris 1989, 29–34). Gemäß dem Stenoschen »Lagerungsgesetz« (Begriffsverwendung gemäß Eggert 2008, 163, 173) liegt im Falle eines sich über einen längeren Zeitraum hinweg erstreckenden Ablagerungsprozesses die jeweils jüngere stratigraphische Einheit grundsätzlich auf der älteren, so daß eine Stratifizierung bei ungestörter Schichtenüberlieferung den zeitlichen Ablauf der Akkumulation unmittelbar widerspiegelt (S. hierzu etwa Harris 1977, 90–91; Harris 1989, 30. Ergänzend dazu s. Praetzelis 1993, 70). Ausgehend von den je spezifischen physischen Zusammenhängen der einzelnen Stratifikationseinheiten zueinander bestimmen Superpositionen somit die stratigraphische Sequenz einer Fundstelle, unabhängig vom jeweils vergesellschafteten Fundmaterial (Harris 1977, 87, 91; Harris 1989, 31. S. hierzu auch Schiffer 1987, 122–123, 137; Triggs 1993, 259). Ein zum Zeitpunkt seiner Ablagerung unverfestigtes Material tendiert nach Maßgabe des Gesetzes der ursprünglichen Kontinuität stets dazu, sich mehr oder weniger horizontal auszurichten; Schichten, die in geneigter Lage angetroffen werden, können dabei entweder in entsprechender Form abgelagert sein oder sich an die Struktur einer vorgegebenen Oberfläche angepaßt haben (Harris 1979, 113; Harris 1989, 31–32. S. diesbezüglich auch Eggert 2008, 173 Anm. 22 mit berechtigter Kritik). Nach dem Gesetz der ursprünglichen Kontinuität läuft jede ursprüngliche archäologische Ablagerung sukzessive in alle Richtungen aus oder wird durch den Verlauf der Oberfläche, der sie unmittelbar aufliegt, begrenzt. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist davon auszugehen, daß ein Teil der betreffenden Schicht entweder durch spätere Bodeneingriffe oder durch Erosion zerstört bzw. strukturell verändert wurde (Harris 1979, 113–114; Harris 1989, 32–33). Ausschlaggebend für die Position stratigraphischer Elemente innerhalb einer stratigraphischen Sequenz ist laut dem Gesetz der stratigraphischen Abfolge allein das räumliche Verhältnis einer Einheit zu den unmittelbar angrenzenden. Dabei ist jedoch nur der physische Kontakt zur jeweils ältesten der darüberliegenden Einheiten von Relevanz, ebenso wie der zur jüngsten der darunterliegenden; alle weiteren Superpositionen sind als redundant zu betrachten (Cf. Harris 1979, 114; Harris 1989, 33–34; Herzog 1993, 203).

Abb. 25
Über Paßpunkte 1–18
in AutoCAD einge-
lesene entzerte
Befundphotographie.

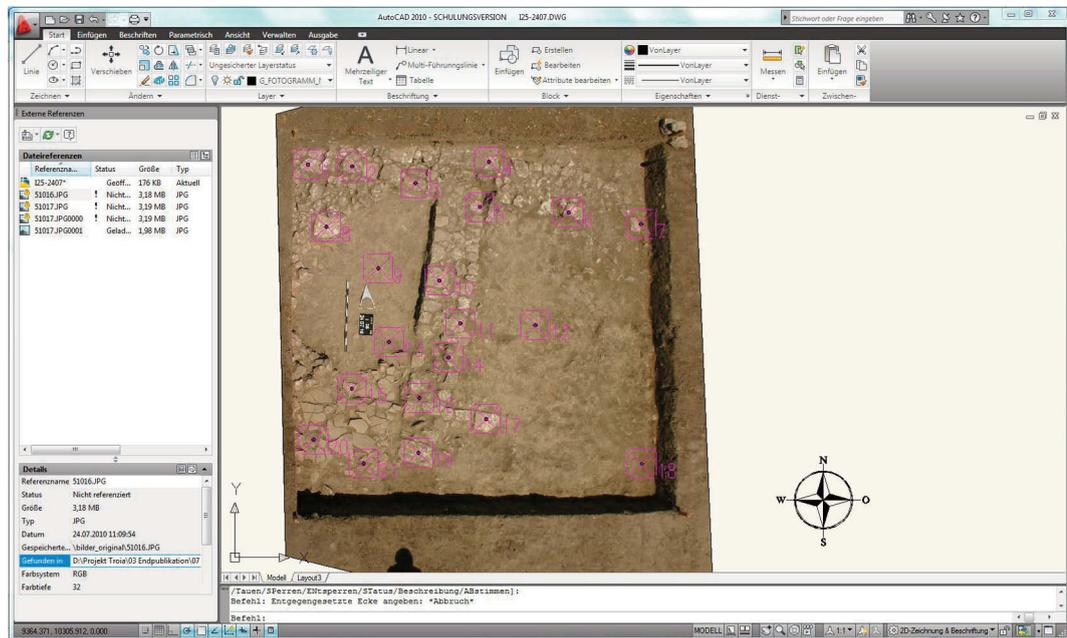
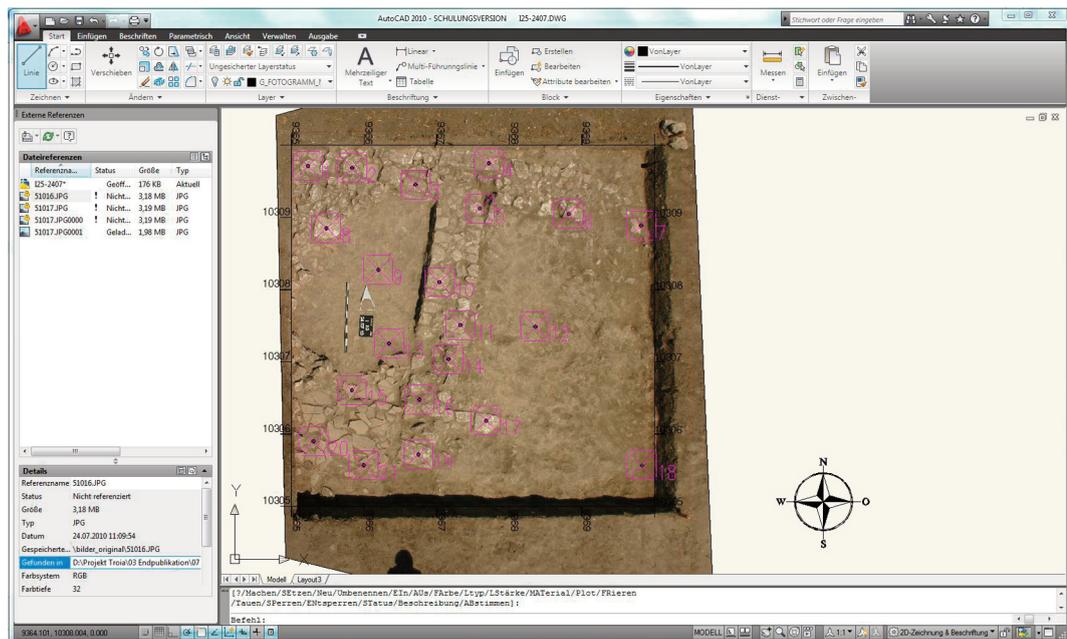


Abb. 26
Ergänzung der
Grabungsgrenze und
Arealkoordinaten im
CAD-Programm.



wurde.¹¹ Eine Besonderheit stellten aufgehende bzw. positive, von Harris als »*upstanding strata*« bezeichnete Befunde dar;¹² zu diesen wurden neben Mauern alle Befunde gezählt, die sich nicht in der Horizontalen sondern hauptsächlich in der Vertikalen erstreckten. Hinzu kamen sog-

¹¹ Harris 1989, 46–48.

¹² Harris 1989, 48. Cf. Eggert 2008, 176 Anm. 25.

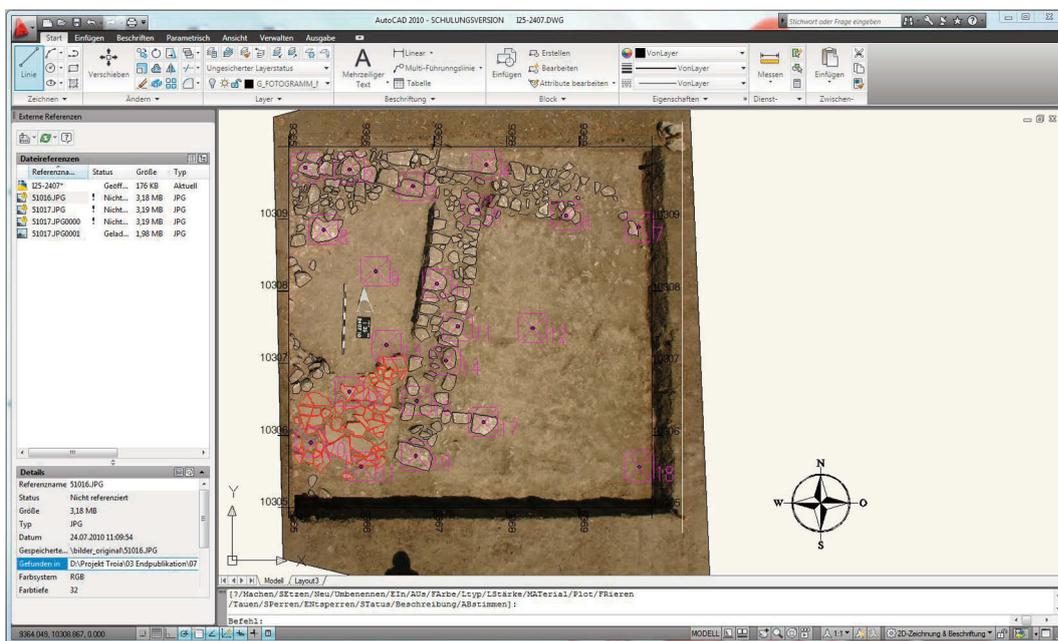


Abb. 27
Areal i25, Umzeichnung der dokumentierten Befunde: Mauersteine (schwarz) und Dachplatten (rot).

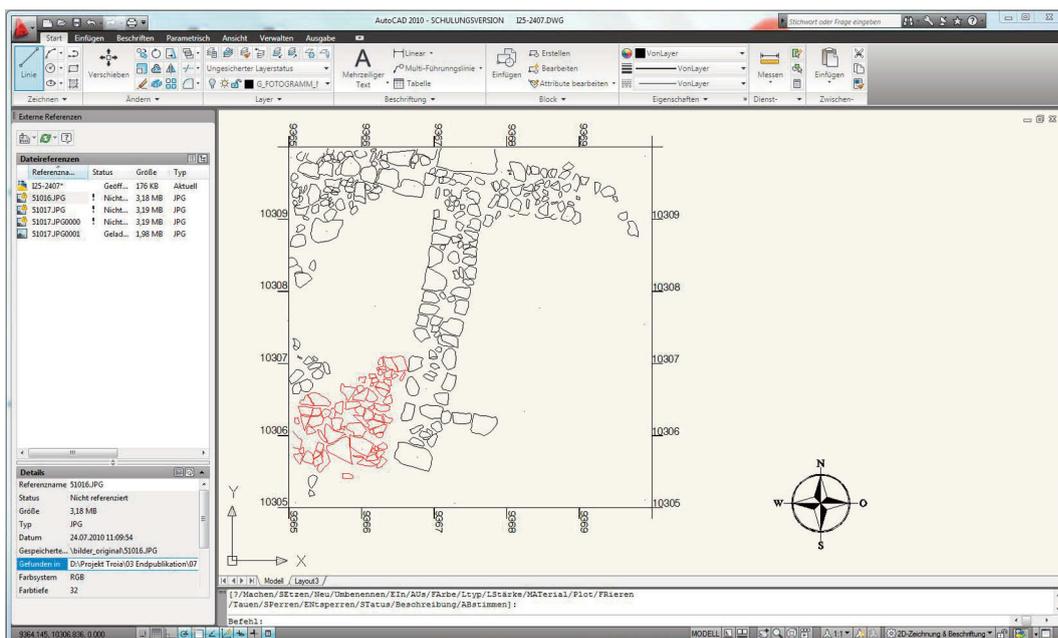


Abb. 28
Fertiggestellter Befundplan.

nannte *interfaces*, d. h. »Grenzflächen« oder »Grenzebenen«,¹³ die nicht als Schichten im engeren Sinne zu betrachten sind, sondern als abstrakte, physisch nicht existierende Schnittflächen zwischen solchen.¹⁴ Zur Unterscheidung kamen *layer interfaces* und *feature interfaces*: Erstere

¹³ Gemäß Eggert 2008, 176 Anm. 27.

¹⁴ Allgemein dazu s. Harris 1989, 54–68.

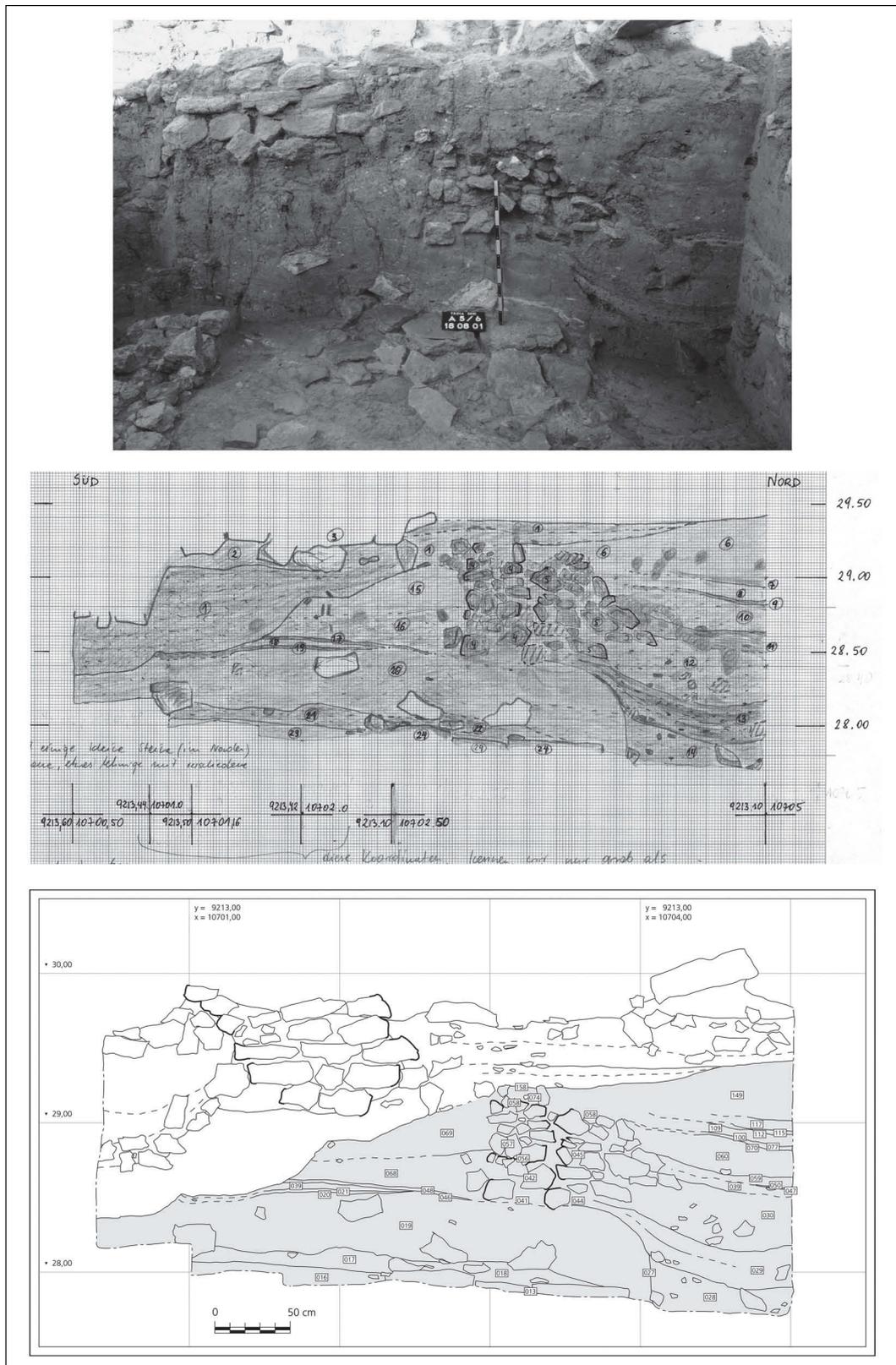


Abb. 29
Areal A5/6
Westprofil,
(o) Befundphotographie,
(m) Profilzeichnung und
(u) schematische
Umzeichnung mit pro
Schicht und Interface
eingetragenen
Matrixnummern.

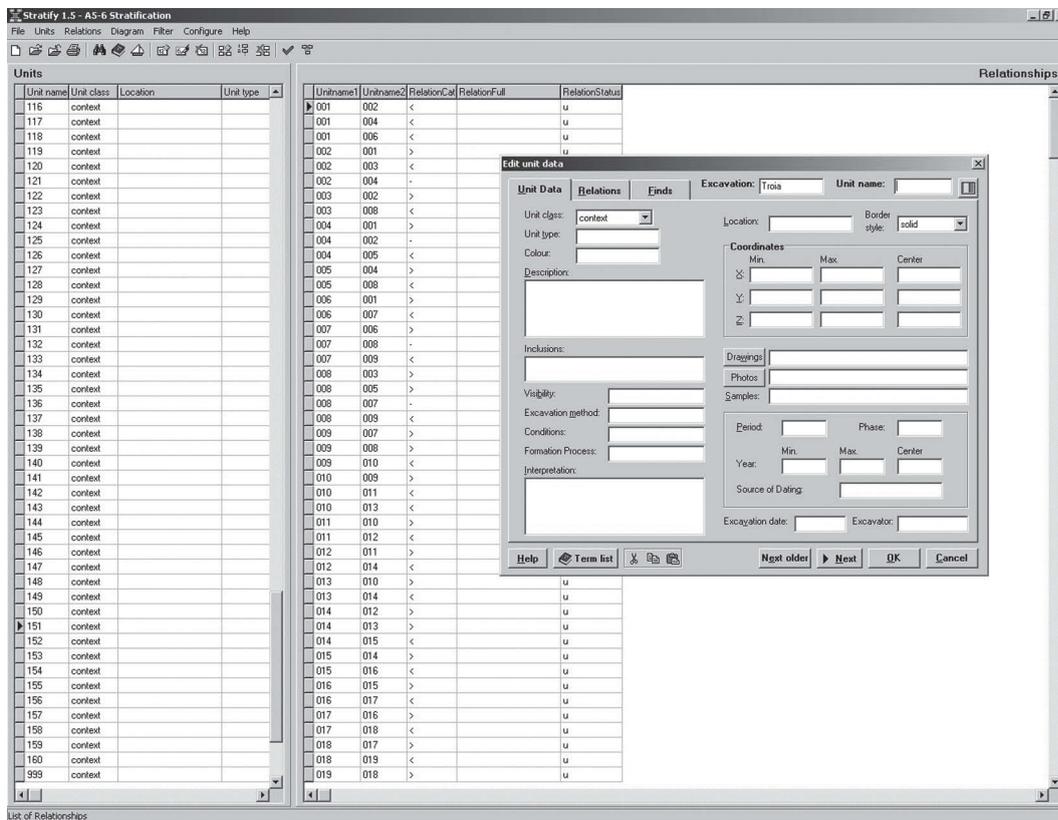


Abb. 30 Erfassung stratigraphischer Elemente in Stratify 1.5.

gehen in ihrer Entstehung auf Ablagerungsprozesse zurück, unabhängig davon, ob sich das betreffende Material in mehr oder weniger horizontaler Erstreckung durch die Akkumulation immer neuer Straten anreichert (*horizontal layer interfaces*) oder sich vertikal anlagert (*up-standing layer interfaces*).¹⁵ *Feature interfaces* hingegen entstehen durch die teilweise oder vollständige Zerstörung bestehender stratigraphischer Einheiten.¹⁶ Zusammen bildeten Schichten und *interfaces* den Ausgangspunkt für die Erstellung einer sogenannten Harris Matrix, einem Diagramm zur graphischen Darstellung einer stratigraphischen Sequenz. In Übereinstimmung mit den ersten drei Gesetzen der archäologischen Stratigraphie wurde dabei zunächst eine Sequenz durch die Interpretation der zur Diskussion stehenden Stratifikation festgelegt, woraufhin die in diesem Zusammenhang bestimmten stratigraphischen Relationen gemäß dem *Law of*

¹⁵ Harris 1989, 54–57.

¹⁶ Harris 1989, 59–60 »*There are two types of feature interfaces, the vertical and the horizontal. These interfaces are formed by the destruction of stratification and create their own surfaces and areas. They have stratigraphic relationships which are theirs alone and not those of an associated deposit. Feature interfaces are units of stratification in their own right: they have their own set of stratigraphic relationships with other units of stratification, and their own boundary and surface contours. Horizontal feature interfaces are associated with upstanding strata and mark the levels to which those deposits have been destroyed. They are created when a wall decays and falls down. [...] Vertical feature interfaces result from the digging of holes and are found on most sites, whereas horizontal feature interfaces occur only on sites where remains of buildings survive. Such holes may have served various uses, e. g. ditches, pits, graves, postholes, and so on.*«

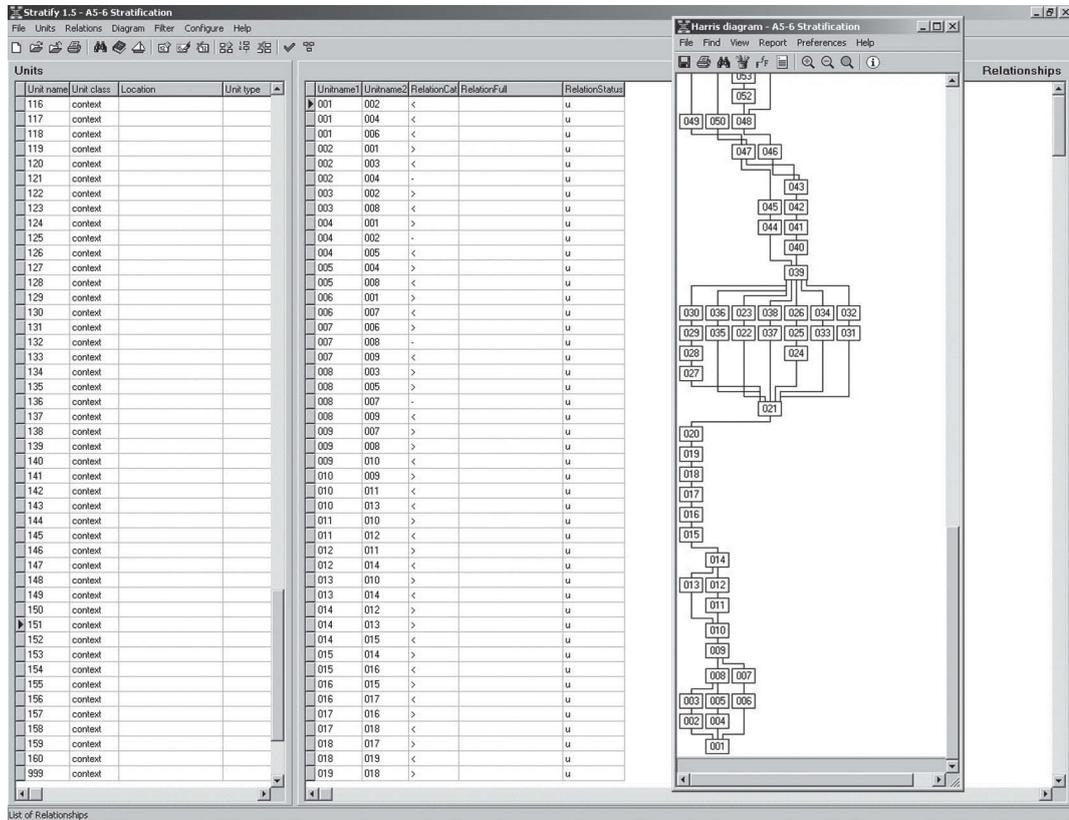


Abb. 31
Ausgabe der Harris
Matrix in Stratify 1.5.

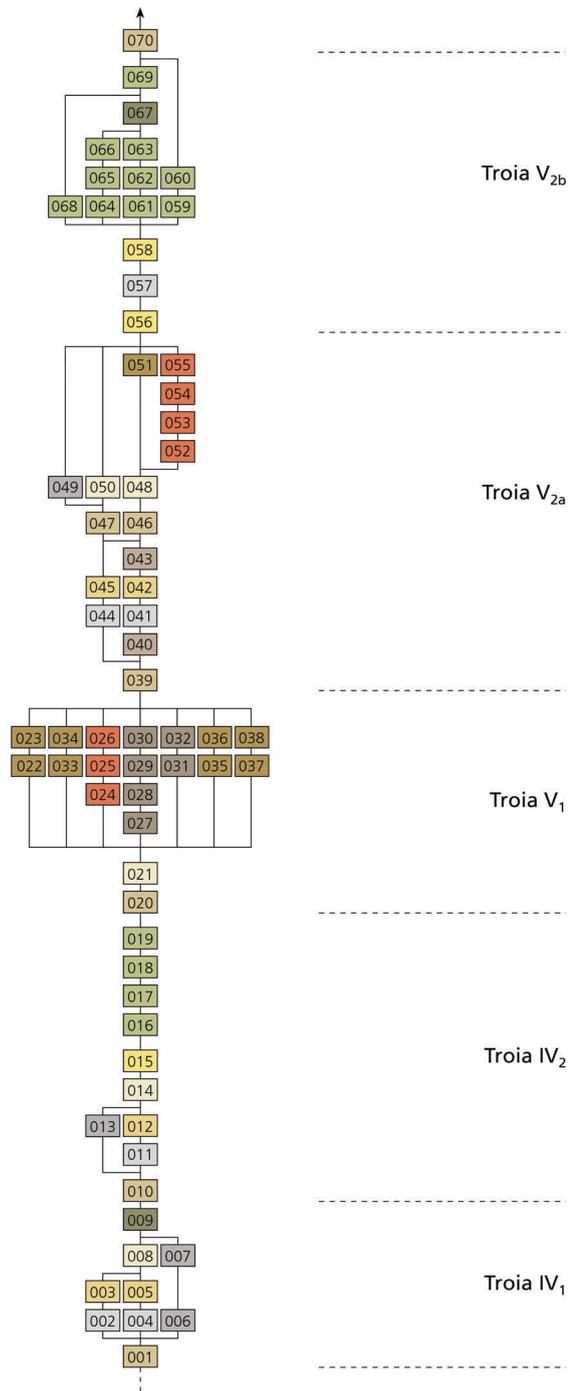
Stratigraphical Succession in relativer, sequentieller Reihenfolge in Diagrammform gebracht wurden.¹⁷ Zu berücksichtigen waren diesbezüglich insgesamt drei Bezugsmöglichkeiten: entweder standen zwei stratigraphische Einheiten 1. in keiner stratigraphischen bzw. physischen Beziehung zueinander, sie befanden sich 2. in Superposition oder 3. sie korrelierten in Form einer ursprünglich durchgehenden, nun aber räumlich getrennten Einheit.¹⁸

Eingang in die stratigraphische Analyse fanden neben einschlägigen Tagebuchaufzeichnungen und Fotodokumenten in erster Linie die für den jeweils betreffenden Bereich zur Verfügung stehenden Plan- und Profilzeichnungen. Die Benennung der im einzelnen differenzierten, unter Angabe aller relevanten stratigraphischen Beziehungen in Listen und/oder Datenbanken systematisch erfassten Depositionen,¹⁹ d. h. Schichten und *interfaces*, erfolgte numerisch und nicht gemäß der während der Grabungen in Troia für Ausgrabungseinheiten gebräuchlichen Bezeichnung »Behälter«, da diese bisweilen – in den allermeisten Fällen grabungstechnisch be-

¹⁷ Grundsätzlich dazu s. Harris 1989, 34 »The Harris Matrix is [...] a format of exhibiting the stratigraphic relationships of a site. The resulting diagram, which is often called a ›matrix‹ in shorthand, represents the stratigraphic sequence of a site. A ›stratigraphic sequence‹ is defined as ›the order of the deposition of layers and the creation of feature interfaces through the course of time‹ on an archaeological site.« Cf. Harris 1979: 112–113; Harris 1989: 30–34.

¹⁸ Harris 1989, 36. Cf. Herzog 1993, 203–207.

¹⁹ Cf. Jablonka 2000, 108–110.



Planierung	Pflaster	Versturz Bausubstanz
Fundamentierung, Steinmauerwerk	Ofen, Herdstelle	Zerstörung
Lehmsteinmauerwerk	Ablagerung Siedlungsmaterial	Pfostenloch, Pfosten
Fußboden, Begehungshorizont	Grube, Grubenverfüllung	

Abb. 32
Areal A5/6,
chronologisch und
funktional bewertete
Arealstratifizierung
(Blum 2012, Taf. 62).

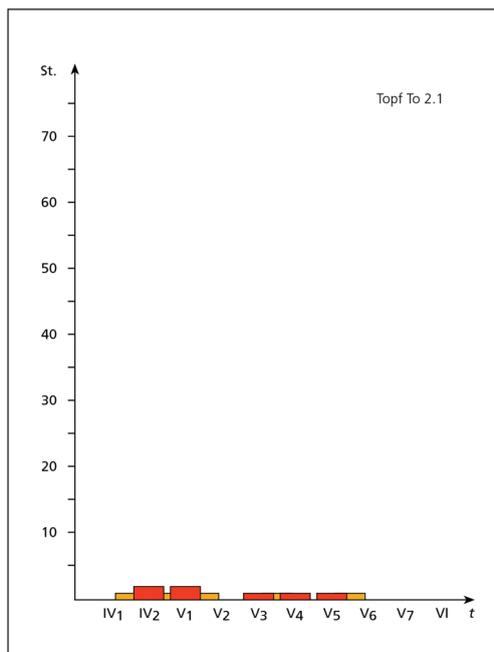
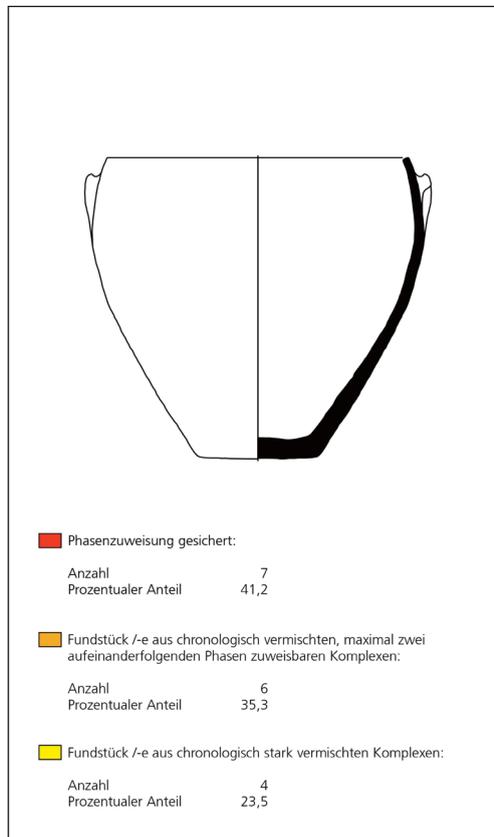
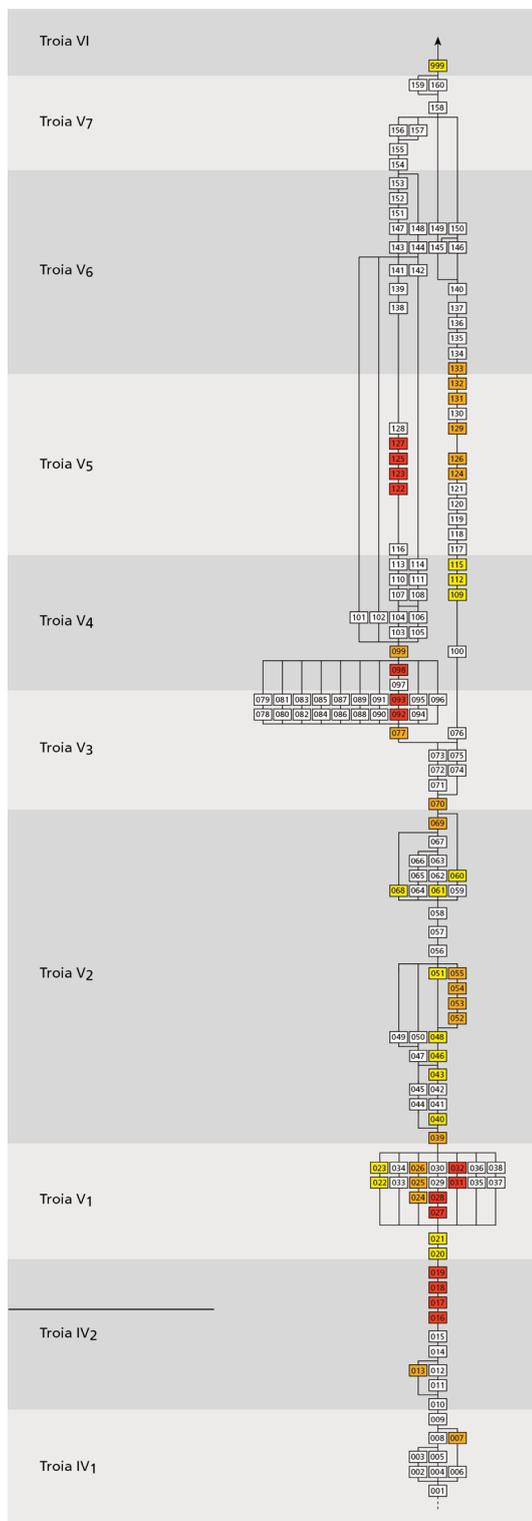


Abb. 33
 Verteilung von
 Gefäßfragmenten des
 Typs To 2.1 (Topf mit
 leicht einbiegendem,
 nach innen abgestrichenem
 Rand) bezogen auf die
 stratigraphische Abfolge
 des Areal A5/6 (Blum 2012,
 Taf. 298).

dingt – von den tatsächlichen Elementen der Stratifizierung sowohl in quantitativer wie qualitativer Hinsicht abweichen konnten (Abb. 29a–c); die Harris Matrix selbst wurde in aller Regel mit Hilfe der Computeranwendung Stratify 1.3 generiert (Abb. 30–31). Zur Veranschaulichung der Befundabfolge wurden die erfaßten stratigraphischen Einheiten bisweilen gemäß ihrer Entstehung und Inhalt bzw. Funktion differenziert, übergeordneten Befundklassen zugewiesen: 1. Planierungen, 2. Fundamentierungen, 3. Mauerwerk, 4. Fußböden/Begehungshorizonte, 5. Pflaster, 6. Öfen/Herdstellen, 7. Ablagerungen Siedlungsmaterial, 8. Gruben/Grubenverfüllungen, 9. Verstürzte Bausubstanz, 10. Zerstörungen, 11. Pfostenlöcher/Pfosten etc. Ausschlaggebend für die relativchronologische Untergliederung der erstellten stratigraphischen Sequenz in Perioden, Phasen und Subphasen waren in aller Regel markante, den architektonischen Habitus strukturell nachhaltig prägende Veränderungen im Bereich der baulichen Substanz, wie etwa die Errichtung von Mauern oder die Anlage eines neuen Fußbodens, aber auch scheinbar weniger einschneidende stratigraphische Ereignisse, wie z. B. Planierungen und Umbaumaßnahmen geringeren Ausmaßes, wurden in diesem Zusammenhang berücksichtigt (Abb. 32).

Die chronologische Bewertung des in den jeweiligen Straten enthaltenen Fundmaterials erfolgte – unter Einbeziehung möglicher fundstatistischer Faktoren – ausgehend von der je spezifischen Einbindung der betreffenden Typvertreter in die lokale Schichtenabfolge bzw. deren je spezifischer Stellung innerhalb der Harris Matrix. Über die wechselseitige Kontrolle von Gegebenheiten der Stratigraphie und typographischen bzw. typologischen Merkmale von – im Idealfall – aus zeitlich homogenen, d. h. unvermischten Komplexen stammenden Fundstücken ließ sich das erstmalige Auftreten sowie die Laufzeit einer Objektgruppe mit vergleichsweise hoher relativchronologischer Auflösung festlegen (Abb. 33).²⁰

(Stephan W. E. Blum)

²⁰ Cf. Blum 2012, 211–249. S. hierzu auch den Beitrag von Thumm-Dograyan in diesem Band.

Bibliographie

- Baßler et al. 1944 T. Baßler et al., Leitfaden zur Ausgrabung in Troia (unpubl. Manuskript Tübingen 1994).
- Blum 2012 S. W. E. Blum, Die ausgehende frühe und die beginnende mittlere Bronzezeit in Troia: Archäologische Untersuchungen zu ausgewählten Fundkomplexen der Perioden Troia IV und Troia V. *Studia Troica Monographien 4* (Darmstadt 2012).
- Easton 1992a D. F. Easton, »Was Schliemann a Liar?« In: Joachim Herrmann, (Hrsg.), *Heinrich Schliemann. Grundlagen und Ergebnisse moderner Archäologie 100 Jahre nach Schliemanns Tod* (Berlin 1992) 191–198.
- Easton 1992b D. F. Easton, Schliemanns Ausgrabungen in Troia. In: J. Cobet/B. Patzek (Hrsg.), *Archäologie und historische Erinnerung: nach 100 Jahren Heinrich Schliemann* (Essen 1992) 51–72.
- Easton 2002 D. F. Easton, Schliemann's Excavation at Troia 1870–1873. *Studia Troica Monographien 2* (Mainz am Rhein 2002).
- Eggert 2008 M. K. H. Eggert, *Prähistorische Archäologie: Konzepte und Methoden*. UTB für Wissenschaft 2092³ (Tübingen/Basel 2001).
- Hachmann 1969 R. Hachmann, *Vademecum der Grabung Kamid el-Loz*. *Saarbrücker Beiträge zur Altertumskunde 5* (Bonn 1969).
- Harris 1975 E. C. Harris, The Stratigraphic Sequence: A Question of Time. *World Archaeology 7*, 1975, 109–121.
- Harris 1977 E. C. Harris, Units of Archaeological Stratification. *Norwegian Archaeological Review 10*, 1977, 84–106.
- Harris 1979 E. C. Harris, The Laws of Archaeological Stratigraphy. *World Archaeology 11*, 1979, 111–117.
- Harris 1989 E. C. Harris, *Principles of Archaeological Stratigraphy*² (London/San Diego 1989).
- Herrmann 1992 J. Herrmann, Heinrich Schliemann – forschungsgeschichtliche Leistung, wissenschaftsmethodischer Neuanfang und zentenaire Wirkung. In: J. Herrmann (Hrsg.), *Heinrich Schliemann. Grundlagen und Ergebnisse moderner Archäologie 100 Jahre nach Schliemanns Tod* (Berlin 1992) 93–102.
- Herzog 1993 I. Herzog, Computer-aided Harris Matrix Generation. In: E. C. Harris/M. R. Brown III/G. J. Brown (Hrsg.), *Practices of Archaeological Stratigraphy* (London/San Diego 1993) 201–217.
- Jablonka 2000 P. Jablonka, Computergestützte Rekonstruktion und Darstellung der Stratigraphie von Troia. *Studia Troica 10*, 2000, 99–122.
- Jackson 1981 T. L. Jackson, Review of Principles of Archaeological Stratigraphy by Edward C. Harris. *American Antiquity 47*, 1981, 904–905.
- Korfmann 1983 M. Korfmann, *Demircihüyük I. Die Ergebnisse der Ausgrabungen 1975–1978. Architektur, Stratigraphie und Befunde* (Mainz am Rhein 1983).

- Korfmann 1984 M. Korfmann, Beşiktepe. Vorbericht über die Ergebnisse der Grabung 1982. *Archäologischer Anzeiger* 1984, 165–176.
- Korfmann 1990 M. Korfmann, Vorwort. In: H. Schliemann, Bericht über die Ausgrabungen in Troja in den Jahren 1871 bis 1873. Mit einem Vorwort von Manfred Korfmann sowie 70 Abbildungen und 48 textbezogenen Tafeln aus dem »Atlas trojanischer Alterthümer« (München/Zürich 1990) vii–xxix.
- Praetzelis 1993 A. Praetzelis, The Limits of Arbitrary Excavation. In: E. C. Harris/M. R. Brown III/G. J. Brown (Hrsg.), *Practices of Archaeological Stratigraphy* (London/San Diego 1993) 68–86.
- Schiffer 1987 M. B. Schiffer, *Formation Processes of the Archaeological Record* (Albuquerque 1987).
- Thumm-Doğrayan 2006 D. Thumm-Doğrayan, Und doch war alles anders ... Wilhelm Dörpfeld und Carl William Blegen. In: M. O. Korfmann (Hrsg.), *Troia – Archäologie eines Siedlungshügels und seiner Landschaft* (Mainz am Rhein 2006) 117–122.
- Triggs 1993 J. R. Triggs, The Seriation of Multilinear Stratigraphic Sequences. In: E. C. Harris/M. R. Brown III/G. J. Brown (Hrsg.), *Practices of Archaeological Stratigraphy* (London/San Diego 1993) 250–273.
- Wanke 2011 T. Wanke, Bildentzerrung in der Befunddokumentation. *Netzpublikationen zur Grabungstechnik* 2, 2011, 1–9.