

WORKSHOP 1

**Archäologie
und
Computer
1996**

IMPRESSUM

Herausgeber, Medieninhaber und Hersteller

© FORSCHUNGSGESELLSCHAFT
WIENER STADTARCHÄOLOGIE
Große Schiffgasse 32/I, 1020 Wien
Tel. 01/212 03 61, 01/4 000/81 177

Redaktion

Univ.Doz. Dr. Ortolf Harl
Mag. Sigrid Strohschneider-Laue

Texterfassung und Layout

Mag. Sigrid Strohschneider-Laue

Vertrieb

Phoibos-Verlag
Anzengrubergasse 19/14
A-1050 Wien
Tel. 01/545 48 64, Fax 01/544 03 19
e-mail: phoibos@eunet.at

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Archäologie und Computer 1996 /
[Hrsg. Forschungsgesellschaft Wiener
Stadtarchäologie. Red. Ortolf Harl ;
Sigrid Strohschneider-Laue]. - Wien :
Forschungsg. Wiener Stadtarchäologie, 1997

(Workshop ... / Forschungsgesellschaft
Wiener Stadtarchäologie ; 1)

ISBN 3-9500492-1-5

Wien 1997

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
	Ortolf Harl
Ein graphisches Informationssystem für die Stadtarchäologie	5
Ein Teil eines umfassenden Kulturgüterkatasters	
	Erich Wilmersdorf
Von der 100-jährigen Karteikarte zum Plan des Legionslagers	9
	Wolfgang Börner und Martin Mosser
Schloß Hallwyl: Die Aufarbeitung einer Grabungspublikation von 1930 mit Hilfe der EDV	21
	Heinz Pantli und Moritz Flury-Rova
Fundstellenbezogene Datenbestände in der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes.	27
	Christian Mayer
HAMSTER – eine EDV-organisierte Grabungsdokumentation	29
	Christine Kandler-Zöchmann und Ursula Zimmermann
Horizontalstratigrafische Auswertungen mittels Analyse der Nächsten Nachbarn	37
	Peter Stadler
Architektur- und Archäologievermessung – innovativ – mit TRIGOMAT	49
	Peter F. Haberkorn
Autorenverzeichnis	

Vorwort

Ortolf Harl

Die „gute, alte Zeit“, wo ist sie geblieben?

Da war eben alles einfach, auch die Archäologie.

Man ging hin, grub aus und wußte, was man fand: Die Fragen an die Geschichte waren einfach und dementsprechend waren auch die Antworten.

Den Rest beließ oder übersah man.

Und heutzutage?

Weil die Flächen, auf denen noch etwas zu finden ist, immer seltener werden, kann man nicht „einfach hingehen und ausgraben“.

Weil die Flächen, auf denen noch etwas zu finden ist, immer kleiner werden, müssen die Methoden immer subtiler werden.

Weil die Fragen an die Geschichte immer präziser werden, erhalten wir immer detailliertere Antworten.

So ist heute auch die Archäologie zu einem komplex/komplizierten Unternehmen geworden, in dem ohne ausgetüftelte Bürokratie nichts mehr geht. Der Archäologe¹ verläßt eine Ausgrabung mit einem Bündel von Plänen, Listen und Protokollen, dazu mit wiederverwendeten Bananenschachteln, angefüllt mit oft Zehntausenden von Fundstücken. Das sind die Quellen, die nach Abschluß der Ausgrabung erst lesbar gemacht werden müssen. Um der Materialfülle Frau/Herr zu werden, kommt Frau/Mann am Computer nicht mehr vorbei.

Also: EIN COMPUTER MUSS HER!!!

Hat man erst einmal den Zug der Zeit bestiegen, so ist kein Aussteigen möglich, ganz im Gegenteil, Zugführer Bill Gates sorgt für immer höheres Reisetempo und für noch entferntere Reiseziele: Was mit PC-geschriebenen Berichten begann, setzte sich in einer EDV-gestützten Fundverwaltung fort und jetzt schielen Frau/Mann nach GIS-fabrizierten Darstellungen der Ausgrabungsbereiche.

... nur die aktuelle Ausgrabung, oder darf es auch mehr sein? Warum nicht auch alle bisherigen Ausgrabungen erfassen, alle bisherigen Funde, alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen, alle Fundhoffnungsgebiete, alle ...?

Damit haben sich die Archäologen in ihrem zentralsten Bereich, nämlich der Ausarbeitung, der Archivierung und letztendlich auch der Verewigung ihrer Ergebnisse in fachfremde Hände begeben. Damit ist ein-für-alle-Mal die herrliche Isolation jenes fachverliebten Einzelgängers zu Ende, für den „seine Grabung“ die alleinige Spielwiese war: Der Computer zwingt zur Kommunikation und diese ist das Grundnahrungsmittel der heutigen Gesellschaft.

Indes: Mit dem Essen wächst der Appetit. Als Nachspeise gleichsam könnte man ja all' dieses gesammelte Wissen auch Fachfremden zur Verfügung stellen, denn nichts ist ge-

¹ Der Begriff Archäologe wurde als geschlechtsneutrale Berufsbezeichnung verwendet, womit keinesfalls ausgeschlossen werden soll, daß die – neuerdings überwiegend – weiblichen Forscher einen anderen Zugang zu den Ergebnissen haben als ihre männlichen Kollegen. Das ist gut so. Denn nur in der gegenseitigen Ergänzung geschlechtsspezifischer Fragestellung liegt eine Chance auf optimale Wiedergewinnung/Wiederbelebung der im Boden verborgenen Geschichte.

rade im Bildungsbereich wesentlicher als medial präsent zu sein. Und da wir in einer Zeit leben, die alles nach ihrem Geldwert bemißt, könnte man die Daten nicht auch allen, die sie für die Wirtschaft benötigen, Architekten, Bauherren, Planern zur Verfügung stellen? Lassen sich dort letztendlich vielleicht sogar die nicht unbeträchtlichen Kosten für den Aufbau der Datenbanken und -netze wieder hereinholen?

Wo viele Fragen aber noch wenige Antworten vorhanden sind, ist es am besten, man setzt sich zusammen.

Also: EINE TAGUNG MUSS HER!!!

Da stehen wir nun.

Daß die erste Tagung ein Erfolg war, hat uns überrascht. Daß die zweite gleich im nächsten Jahr nötig sein wird, ebenso. Aber daß bei der Vorbereitung der zweiten Tagung bereits Referenten auf eine dritte vertröstet werden müssen, verblüfft uns.

Möge es so bleiben.

¹ Der Begriff Archäologie wurde als geschichtswissenschaftliche Bezeichnung verwendet, wenn keine andere Bezeichnung
weiter soll, daß die -wissenschaft -wissenschaftlich -wissenschaftlich -wissenschaftlich -wissenschaftlich
die menschlichen Kulturen. Das ist ein zu. Denn nur in der geschichtswissenschaftlichen Forschung
liegt eine Chance zur optimalen Wissenschaftswissenschaft der in Europa verortet sein.

Ein graphisches Informationssystem für die Stadtarchäologie

Ein Teil eines umfassenden Kulturgüterkatasters

Erich Wilmersdorf

Einleitung

Das Bestreben der Archäologie, Vergangenes der Vergessenheit zu entreißen und für die Nachwelt zu bewahren, hat zu einer ständigen Suche nach neuen Verfahren geführt, um mögliche Fundgebiete örtlich einzugrenzen und Funde zeitlich einzuordnen. Dazu gehört auch eine möglichst genaue Verortung von Funden und ihre systematische Dokumentation, um aus Einzeldaten auf Zusammenhänge schließen zu können.

Mit diesem Ziel vor Augen hat die Archäologie moderne Meßmethoden für die Lageemessung wie z.B. Tachymetrie, GPS und Photogrammetrie und für die Altersbestimmung (z.B. „Atomuhr“) eingeführt. Mit dem Einsatz des Computers bietet sich nun ein vielseitig einsetzbares Werkzeug für die Archäologie an, das bei verschiedenen Arbeitsschritten eingesetzt werden kann: bei der Sammlung von Einzeldaten, ihrer Speicherung, ihrer Kombination und Analyse sowie schließlich bei der Präsentation von Ergebnissen.

Im Mittelpunkt dieser Betrachtungen steht die Funktionalität des Geographischen Informationssystems (GIS), das in der Stadt Wien für einen umfassenden Kulturgüterkataster aufgebaut wird und die Integration der archäologischen Forschung mit ihren verschiedenartigen Quellen und Dokumentationen vorsieht.

Die archäologische Datenbank

Die Archäologie greift bei ihren Forschungen auf vielfältige Indizien zurück, um Fundhoffungsgebiete eingrenzen zu können (Geländeformen, verlandete Flußläufe, Ortsgrundrisse und Natur- und Kulturdenkmäler). Sie benötigt dazu aber auch genaue Pläne von Ausgrabungsgebieten und von Fundorten mit ihren vielfältigen Fundobjektarten, die eingehend dokumentiert werden müssen. Ziel dieses Projektes ist es daher, diese Vielfalt in den „Griff“ zu bekommen, indem eine digitale Sammlung und Bereitstellung jener Quellen eingeleitet wird. Sie soll eine umfassende Erfassung und ständige Evidenzhaltung von Hoffungsgebieten auf Basis einer umfassenden Objektinventarisierung ermöglichen.

Es ist klar, daß dies ein interdisziplinäres Unterfangen ist und nicht nur eine Datenbank, sondern mehrere Datenbanken aufgebaut werden, die auch an verschiedenen Stellen fortgeführt werden.

Über Rechnernetze stehen sie in einer engen Verbindung und erlauben so den Zugriff auf aktuelle Daten. So kann auf lokale Kopien verzichtet werden, die sofort nach dem Kopiervorgang einem Alterungsprozeß unterliegen.

In dem Erfassungsprozeß wird grundsätzlich versucht, die Qualität und Informationstiefe des Originaldokuments oder von Messungen ohne Verluste digital zu speichern. So werden z.B. neue Vermessungen direkt digital gespeichert, ohne über das Zwischenprodukt einer Auszeichnung zu gehen. Das Informationssystem ist so konzipiert, daß trotz der Verschiedenartigkeit sämtliches Quellenmaterial digital gespeichert wird, um vom Graphikarbeitsplatz aus die gesamte Objektdokumentation abrufen zu können:

- **Objektklassen**
ein breites Spektrum von Objekten ist zu speichern:
von antiken Gefäßen bis zu Festungsgräben
Für die standardisierten Objektklassen sind Schlüsselssysteme vorgesehen, um Analysen mittels automatischer Suchprozesse abwickeln zu können.
- **Geometrische Ausprägung**
Punkt, Linien, Flächen
- **Ortslage**
Die überwiegende Zahl der Objekte sind Relikte früherer Kulturperioden, die unter der Erdoberfläche aufgefunden werden. Es ist daher eine stets rekonstruierbare Positionsdefinition des Fundortes anzustreben, auch wenn sich - wie besonders im städtischen Gebiet - die Oberflächengestaltung sehr rasch ändern kann. Auf Basis eines einheitlichen Bezugssystems (Landeskoordinatensystem und Höhensystem) wird die Position festgelegt, wobei durch das dichte "Festpunktnetz" der topographischen Datenbank (Mehrzweckstadtkarte Wien) eine dreidimensionale Bestimmung von Fundorten erleichtert wird. Das örtliche Zusammenführen von Ausgrabungs- und Forschungsergebnissen wird dadurch automatisierbar.
- **Zeit**
Die Zeitangaben sind in mehreren Varianten möglich.
Sie reichen von einem genauen Zeitpunkt über eine Zeitspanne, wenn die Eingrenzung nicht besser möglich ist. Zusätzlich ist auch eine zeitliche Definition nach Kulturperioden möglich.
- **Kenndaten**
charakteristische Merkmale des Objekts (Fundbeschreibung)
Aufbewahrungsort (z.B. Museum)
- **Wissenschaftliche Beurteilung(en)**
- **Verweis auf Fachliteratur und Autoren**
 - ⇒ Graphische Dokumentation
 - ⇒ Bildmaterial
 - ⇒ Skizzen, Stadtansichten und Fotos werden mittels Scannung in digitale Form gebracht. Das digitale Bild ist mit dem Objekt verknüpfbar (z.B. Fassadenfotos eines denkmalgeschützten Hauses).
 - ⇒ Pläne zum historischen Bestand

Räumliche Bezugssysteme

Die Ergebnisse archäologischer Forschung beschäftigen sich mit der örtlichen Zuordnung von Funden. Historische Pläne sind wertvolle Quellen, deren Inhalt in die aktuelle Situation projiziert werden müssen. Historische Stadtpläne und besonders die Katastralmappen aus dem 18. und 19. Jahrhundert mit ihrer hohen Lagegenauigkeit und ihrem Detailreichtum sind wertvolle Grundlagen. Scannung oder Digitalisierung von strukturierten Vektoren und ihre Transformation in das Landeskoordinatensystem sind die beiden Verfahren, die zum Einsatz kommen.

Aber auch statistische Aufzeichnungen, Gebäuderegister, Steuerbücher, also textliche Verzeichnisse, die eine Adresse als Ortsbezug (Konskriptionsnummer, Grundstücksnummer) enthalten, sind Quellen für die automatische Verortung.

Um diese verschiedenartigen Ortsbezugssysteme der historischen Dokumente und Pläne einheitlich zusammenführen zu können, stehen drei räumliche Bezugssysteme im

Geographischen Informationssystem der Stadt Wien zur Verfügung, auf die bei der digitalen Erfassung zugegriffen werden kann.

Räumliches Bezugssystem Wien (RBW)

Es verfügt über die generalisierte Stadtstruktur (Blockstruktur und Straßenachsen) mit geovercodeten Adressen. Adreßbezogene Verzeichnisse lassen sich so automatisch verorten.

Diese Datenbank enthält aber nicht nur die Hausadressen, sondern auch Objekt- und Gebietsnamen. Weiters sind auch historische Adressen (Konskriptionsnummern) teilweise gespeichert.

Topographische Datenbank (Mehrzweckstadtkarte)

Die Stadt Wien verfügt auf diesem Sektor über äußerst genaue und detailreiche Daten. Im Rahmen einer flächendeckenden Neuvermessung des Stadtgebietes ist eine Datenbank entstanden, die Grundlage für eine präzise Verortung von Fundstellen und Hoffungsgebieten ermöglicht.

Sie hat eine so hohe Genauigkeit (im Straßenbereich auf einige Zentimeter genau) und eine so hohe Formtreue bei den Objektgrundrissen, daß sehr gut Identitäten (z.B. Gebäudevorsprünge) mit historischen Plänen festgestellt werden können.

Die Mehrzweckstadtkarte verfügt aber auch bei jedem gemessenen Punkt über eine Höhekoordinate. Es liegt also ein dichtes Bezugspunktnetz vor, mit dem die Tiefenlage von neuen Funden sehr rasch in absoluten Höhenkoten dauerhaft dokumentiert werden kann.

DKM

Der aktuelle Stand der Kastralmappe ist ebenfalls flächendeckend vorhanden. Grundstücksbezogene Daten – der Grundstückskataster ist eine häufige verwendete Ortsangabe in historischen Dokumenten (wie z.B. das Gebäudeverzeichnis von Salzberg) – lassen sich so automatisch verorten.

Sämtliche drei Bezugssysteme verwenden dasselbe Koordinatensystem, so daß archäologische Daten wahlweise einem dieser drei Bezugssysteme zugeordnet werden können. So können Fundstellenübersichtspläne mit dem RBW, detaillierte Lagepläne mit der MZK automatisch erstellt werden. Es lassen sich aber Daten, die aus historischen Stadtplänen oder topographischen Vermessungen stammen, mit Grundstücksplänen hinterlegen, so daß wahlweise der Bezug zum aktuellen Grundstück hergestellt werden kann.

Mit der digitalen Speicherung von historischen Objektdaten in diesem einheitlichen Koordinatensystem lassen sich Zeitreihen über örtliche Bereiche ablesen, welche die Stadtentwicklung widerspiegeln.

Dialogorientierte Informationsgewinnung

Der Zugang zu diesen umfangreichen Datenbanken mit geographischem Bezug muß auch für den EDV-mäßig ungeschulten Bearbeiter möglich sein. Es werden daher vorgefertigte Abfrageketten über Menüauswahl entwickelt werden, die eine hohe Bandbreite von Themen und Analysen zur Auswahl bereitstellen:

- Raum
- Zeit
- Objekteigenschaften

- Archivmaterial
- Fachartikel

Es werden sowohl Detailauskunft als auch zusammenfassende Generalisierungen durch automatische Prozesse gesteuert. Die vielfältigen Datentypen verlangen eine multimediale Bereitstellung. So sind verschiedenste Daten und Dokumente (Texte, Skizzen, Pläne, Fotos) über einen Objektidentifikationsschlüssel miteinander verknüpft. So ist eine umfassende Auskunft über ein Objekt am Arbeitsplatz gegeben. Entscheidend für die Qualität ist die Tatsache, daß bei diesen Prozessen auf Originaldaten zurückgegriffen wird, auch wenn sie auf entfernten Standorten deponiert sind.

In der multimedialen Wiedergabe dominiert naturgemäß die kartographische Darstellung, wo es um regionale Zusammenhänge geht. Durch automatische Prozesse kartographischer Modellierung können aus den Analysen direkt thematische Karten erzeugt werden. Auch hier spannt sich ein weiter Bogen graphischer Gestaltung mittels softwaremäßiger Verarbeitungen der Computerkartographie. Damit rückt die Analyse und die Visualisierung der Ergebnisse zeitlich eng zusammen, die Wartezeit des Zeichenprozesses verringert sich gegenüber der händischen Zeichnung drastisch.

Vernetzte Interessensgemeinschaft

Durch die Telekommunikation ist der Archäologe in dem Auskunftssystem nicht nur mit dem „Lieferanten“ von Daten in Verbindung, sondern seine Datenbank steht auch Stellen zur Verfügung, die Auskunft über die Ergebnisse archäologischer Forschung benötigen. Dies sind nicht nur öffentliche Stellen, auch der private Sektor hat daran Interesse. Somit wird sich mit dem Aufbau der archäologischen Datenbank ein weiterer Interessentenkreis an dieses Informationssystem anschließen: z.B. Architekten oder Bauunternehmen, die bei Tiefbauprojekten auf „archäologische Verdachtsflächen“ Rücksicht nehmen müssen.

In der Stadt Wien selbst werden diese Daten über das bereits existierende Leitungsnetz verteilt. Die Fachabteilungen, die für Stadtgeschichte und für Stadtbildpflege zuständig sind, haben sich im Projekt „Kulturgüterkataster“ zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Vor allem die Abteilung für Stadtbildpflege hat eine wichtige Aufgabe übernommen, weil sie schützenswerte Objekte durch gesetzliche Regelungen (Schutz-zonen gem. Bauordnung) vor der Zerstörung retten kann.

Schlußfolgerungen

Der Einsatz des Computers hat für die Archäologie nicht nur neue Arbeitstechniken gebracht, sondern auch neue Nutzungsformen von vorhandenen Datenquellen. Durch die Einbindung verschiedener Fachdisziplinen in eine Informationsgemeinschaft wird die archäologische Forschung über ein wirkungsvolles Auskunftssystem verfügen. Es stellt ein Inventarisierungs- und Analysesystem dar, das interdisziplinäre Koordination fördert. Durch die rasche Verteilung aktueller Daten wird die Stadtarchäologie besser mit der dynamischen Entwicklung städtischer Ballungsräume Schritt halten können als die konventionellen, analogen Dokumentationssysteme. Es bietet die Chance, laufend Über-sichten von aktuellen Bauprojekten zu erhalten, um vorbeugend in Erscheinung zu treten.

Von der 100-jährigen Karteikarte zum Plan des Legionslagers

Wolfgang Börner und Martin Mosser

Zur Illustration des Legionslagers von Vindobona ist bis auf den heutigen Tag der von Alfred Neumann 1967 publizierte Gesamtplan in Verwendung¹. Die Frage nach der genauen Lokalisierung des Lagerareals war seit dem 19. Jh. Gegenstand intensiver Forschungen², die mit Kartographen, Altertumsforschern und Epigraphikern wie Franz Ritter von Hauslab, Albert Camesina, Ritter von San Vittore, Friedrich von Kenner und Wilhelm Kubitschek in Verbindung stehen. Kenner und Kubitschek konnten schließlich die heute bekannte Lage des Legionslagers auf dem Plateau um den Hohen Markt belegen, nachdem zuvor auch über ein Lager in St. Marx und sogar jenseits der Donau spekuliert wurde³. Der Plan von Neumann basiert auf den von Kenner ausgewerteten Grabungen Nowalskis, auf den Forschungen Polascheks, dem Vorgänger Neumanns, und auf den von ihm selbst durchgeführten Untersuchungen. Die Ausgrabungen der letzten Jahre zeigen jedoch, daß die Befunde auf diesem Plan zum Teil nicht benutzbar sind, da Orientierung und Lage in einigen Fällen nicht korrespondieren⁴. Dies führte zu der Überlegung, die alten Befunde anhand der ursprünglichen Grabungsprotokolle computerunterstützt neu aufzuarbeiten und zu dokumentieren.

Ein nicht unbeträchtlicher Teil der bekannten Befunde des Legionslagers läßt sich auf die Grabungsnotizen des Josef Hilarius Nowalski de Lilia zurückführen, dessen Aufzeichnungen uns noch zur Verfügung stehen. Er wurde am 3.1.1857 in Krasne bei Krasnopol in Litauen geboren, er besuchte in Warschau das Gymnasium und studierte in Warschau und Krakau Archäologie, Epigraphik und Ethnologie. Ab 1880 erschienen seine ersten Publikationen, 1882-1895 nahm er an Ausgrabungen in Carnuntum teil⁵. Er wirkte unter anderem bei der Aufdeckung des Mithras- und Dolichenusheiligtums in Petronell mit, hinterließ eine Reihe sehr qualitätvoller Zeichnungen aus dieser Zeit, ehe er 1895 nach Wien kam, wo die archäologische Hinterlassenschaft, nach dem Fall der Basteien und dem darauf folgenden Bauboom, in Gefahr geriet unwiederbringlich zerstört zu werden. Nowalski rief einen archäologischen Fundmeldedienst ins Leben, den er zunächst aus eigener Tasche bezahlte. Durch seine Initiative konstituierte sich 1901 ein eigener Gemeinderatsausschuß „Zur Förderung der archäologischen Forschung Wiens“. Dieser war, in Zusammenarbeit mit Friedrich von Kenner, dem damaligen Leiter des k.k. Münz- und Antikensabinetts, maßgeblich an der Gründung des „Museum Vindobonense“ (später „Archäologisches Museum der Stadt Wien“) 1903 in Wien 4, Rainergasse 13 beteiligt. 1919 kam es zur Auflösung des Gemeinderatsausschusses, dessen Agenden das Historische Museum der Stadt Wien übernahm. Am 10. November 1928 starb Nowalski, im selben Jahr hatte er im Alter von 72 Jahren noch Ausgrabungen in Tulln durchgeführt⁶.

Die Notizen Nowalskis entstanden bei den jeweiligen Hausumbauten, Kanallegungen und anderen Aufgrabungstätigkeiten direkt vor Ort, wo er Fundstellen und Funde auf Karteikarten skizzierte und beschrieb. Allerdings konnte er auf Grund der zahlreichen

¹ A. NEUMANN 1967, Forschungen in Vindobona 1948 bis 1967 I, Lager und Lagerterritorium. RLÖ 23, Planbeilage.

² Zur Forschungsgeschichte siehe A. NEUMANN 1972, Vindobona – Die römische Vergangenheit Wiens, 59–101.

³ K. WEISS 1882, Geschichte der Stadt Wien I. Wien, 20.

⁴ Z.B. die Grabung Wildpretmarkt, wo sich die alten Befunde 1904-1906 nicht mit der Grabung 1983 verbinden ließen.

⁵ J. WIELOWIESKI, Beitrag von Josef Nowalski an den Grabungen in Carnuntum. Travaux du Centre d'Archéologie Méditerranéenne de l'Académie Polonaise des Sciences 30, 1990, 451–457.

⁶ R.M. PROSL, Josef Nowalski de Lilia, der Erforscher des römischen Wien. Amtsblatt der Stadt Wien 56, 1951 Nr.10, 1f, Nr.11, 1f. Prosl, der offensichtlich Nowalski persönlich kannte, schrieb eine zusammengefaßte, ihm huldigende Lebensgeschichte. Siehe dazu auch O. HARL 1978, Vindobona – die Römer im Wiener Raum, 52. Sonderausstellung des Historischen Museums der Stadt Wien. (Wien 1978) 167.

Baustellen nicht überall zugegen sein, wodurch die Aufzeichnungen zum Teil lückenhaft blieben. Nowalski übergab diese Karten Friedrich von Kenner, der sie weiter bearbeitete und in zahlreichen Publikationen zwischen 1896 und 1911 veröffentlichte. Aus dieser Literatur kann erschlossen werden, daß neben den ca. 1000 erhalten gebliebenen Karteikarten, noch weitere, heute nicht mehr existente, vorhanden gewesen sein müssen⁷.

Bevor mit der Auswertung der Karten begonnen werden konnte, wurde zur Arbeitserleichterung eine Transkription vorgenommen, und zwar durch wortwörtliche Übertragung der oft schwer entzifferbaren, in schlechtem Deutsch, häufig mit Bleistift geschriebenen Notizen, in eine übersichtliche, schnell lesbare Computerversion. Die Karten sind zwar in geordneten Akten abgelegt, da aber oft auf einer Karte Informationen zu mehreren Baustellen notiert sind, war es notwendig, eine Sortierung der Fundplätze nach Ort und Grabungsjahr vorzunehmen⁸. Um eine ständige Vergleichsmöglichkeit zu erhalten, aber auch um dem Text die dazugehörigen Skizzen beizufügen, werden alle Karten gescannt und neben den abgeschriebenen Text gestellt.

Nowalski skizzierte auf den Karten bei Hausumbauten und Kanalleitungen Hausgrundrisse, mit den Abständen zu den Befunden bzw. zu den Künetten. Da diese Grundrisse in den meisten Fällen nicht mehr den heutigen entsprechen, mußte ein Plan zur Verfügung stehen, der den Häuserbestand vor den Umbauten der Gründerzeit wiedergibt. Günstig für diesen Zweck zeigte sich der Katasterplan nach Anton Behsel⁹ aus dem Jahr 1829 im Maßstab 1:1280. Dieser konnte eindigitalisiert, transformiert und mit der heutigen Mehrzweckkarte überlagert werden.

Diese Grundvoraussetzungen waren notwendig, um die eigentliche Befundbearbeitung, d.h. eine genau dokumentierte und kommentierte Ausarbeitung und Umzeichnung der Skizzen mit Hilfe des Computerprogramms AutoCad 13, durchführen zu können. Die Ergebnisse werden mit den Publikationen Kenners verglichen, in Detailplänen abgespeichert bzw. in den Stadtplan eingefügt und in der damit korrelierenden Textverarbeitungsdatei bzw. in der Datenbank kommentiert. Zu den jeweiligen Fundplätzen werden auch alle anderen Grabungen von Polaschek, Neumann u.a. bis zur heutigen Zeit eindigitalisiert, da diese zum Teil die Angaben Nowalskis in ein neues Licht rücken.

Vier Beispiele sollen illustrieren, welchen Nutzen der Behselplan für die Aufarbeitung der Nowalskiskizzen darstellt, weiters zeigen sie Diskrepanzen, aber auch Übereinstimmungen auf, die die Publikationen Kenners im Bezug zu den Angaben Nowalskis und zu neuesten Grabungen aufweisen:

- 1903 erfolgte der Umbau der alten Häuser Tuchlauben 10¹⁰, Wildpretmarkt 1 und Bauernmarkt 3, der die Brandstätte als neuen Straßenzug in diesem Bereich zur Folge hat. Bei diesen Umbauten kamen eine Reihe römischer Befunde zutage und zwar im westlichen Bereich im Haus Tuchlauben 10 und im östlichen Bereich im Haus Bauernmarkt 3. Über die Befunde im westlichen Abschnitt existieren von Nowalski keine Skizzen, aber einige schriftliche Angaben, die mit der späteren Publikation von Kenner¹¹ mehr oder weniger übereinstimmen. Anders sieht es im östlichen Bereich aus. Hier liegt uns eine Skizze des alten Hausgrundrisses Bauernmarkt 3 von Nowalski vor (Abb. 1 oben), in der Mauerzüge, sowie mit Buchstaben bezeichnete Stellen mit Estrich und Straßenstücke eingetragen sind. Beim Vergleich mit dem Kennerplan fällt sofort auf, daß der langgestreckte Mauerzug bei Kenner viel weiter südlich positioniert ist. Eine Erklärung könnte darin liegen, daß Kenner die Abstände, die No-

⁷ Kenner hatte allerdings neben Nowalski auch noch andere Informanten, wie z.B. F.v. Raimann, E. Suess und A. Hauser.

⁸ Transkription und Sortierung für den 1. Bezirk sind von Mag. Ute Stipanits durchgeführt und bereits abgeschlossen worden.

⁹ Dieser Plan wurde uns dankenswerterweise von der MA 8 – Planarchiv vorgeschlagen und zur Verfügung gestellt.

¹⁰ Nach Abbruch des Hauses wurde die Hausnummer 10 nicht mehr vergeben.

¹¹ F.v. KENNER 1904, Römische Funde in Wien aus den Jahren 1901-1903. JZK 2, Sp. 133-136, Fig. 105.

- walski auf einer weiteren Skizze (Abb. 2 oben) angibt, vom neu errichteten Haus genommen hat und nicht wie Nowalski, von der nördlichen Mauer des alten Hauses Bauernmarkt 3. Hier zeigt sich die Notwendigkeit den alten Hausgrundriß zur Verfügung zu haben, in einem Großteil der Fälle entspricht dieser den Hausumrissen auf dem Behselplan (Abb. 2 unten).
- Beim Umbau des Hauses Wipplingerstraße 12 im Jahre 1901 (Abb. 3) wurden sowohl im hinteren als auch im vorderen Teil des Hauses einige Mauerzüge aufgefunden, sowie eine von Nowalski erwähnte Straße. Ein Vergleich der Skizze Nowalskis von den Befunden im vorderen Bereich mit dem Plan in der Publikation von Kenner¹² zeigt, daß Kenner ganz offensichtlich Mauern sowie einen Brunnen ergänzt hat, zumindest sind aus den Angaben bei Nowalski die bei Kenner zusätzlich eingetragenen Mauerzüge nicht herauszulesen. Entweder fehlen uns die Karteikarten zu diesen Befunden oder, was auch an anderen Beispielen oft festzustellen ist, interpretiert Kenner Befunde in seinem Sinn, kommentiert aber nicht, daß es sich um Ergänzungen handelt.
 - Im Jahr 1899 wurden die alten Häuser Salvatorgasse 1-3 (Hausgrundrisse des Behselplans) abgerissen und durch das Haus Salvatorgasse 3 ersetzt¹³. Ein Jahr später, im Jahre 1900 kam es im östlichen Bereich der Salvatorgasse zu einer Straßennivellierung, bei der langgestreckte Mauerzüge zum Vorschein kamen, die sowohl Nowalski als auch Kenner¹⁴ als römisch identifizierten (Abb. 4 und 5). 50 Jahre später führte Neumann anlässlich eines Kanalbaus im selben Bereich der Salvatorgasse Grabungen durch und fand dort, wo 1900 die Mauerzüge entdeckt wurden, langobardische Skelette und Gruben.¹⁵ Wenn nun Neumann 1951 langobardische Gräber in diesem Bereich findet, kann der 1900 aufgefundene Mauerzug in keinem Fall römisch sein, viel eher ist anzunehmen, daß diese Mauern noch die Reste der Keller des alten Hauskomplexes sind, der 1899 abgerissen wurde (Abb. 5).
 - Anlässlich der Entdeckung eines Umfassungsgrabens im 3. Bezirk, Eslargasse 20 im März 1997¹⁶ konnte nachgewiesen werden, daß Berichte bzw. Pläne in den Publikationen Kenners durchaus von geradezu außergewöhnlicher Exaktheit sein konnten. Etwa 200 m nordwestlich der Fundstelle in der Eslargasse, auf dem Gelände des ehemaligen Klostergartens der Redemptoristinnen nördlich der Klimschgasse (Rudolfspital), führte im Jahr 1909 Nowalski großflächige Grabungen durch¹⁷. Dabei stieß er auf den besagten Umfassungsgraben, den er über eine Länge von 24 m in NW-SO Richtung freigelegen konnte¹⁸. Kenner weist besonders darauf hin, daß der publizierte Plan der Grabungen in der Klimschgasse¹⁹ von einem Obergeometer und einem Baurevidenten „sorgsam gezeichnet“ wurde²⁰. Tatsächlich traf nach dem Digitalisieren der beiden Grabungen die Verlängerung des Umfassungsgrabens in der Klimschgasse exakt auf den Befund in der Eslargasse, womit ein Grabensystem (für

¹² F.v. KENNER 1904, Sp. 141–144, Fig. 113.

¹³ F.v. KENNER 1900, Bericht über römische Funde in Wien in den Jahren 1896–1900, 20–21, Fig. 18.

¹⁴ F.v. KENNER 1900, 21–22, Fig. 16 (Mauern in der Salvatorgasse).

¹⁵ Neumann Forschungen 1967, 57, Abb. 16, 17.

¹⁶ Grabungsleitung vor Ort: Mag. Michaela Müller.

¹⁷ F.v. KENNER 1911, Römische Funde in Wien 1908–1910, JA 5, 147b–148b. Bedauerlicherweise existieren von dieser Grabung keine Skizzen von Nowalski, die in diesem Fall von besonderer Bedeutung gewesen wären, da hier ein exakter Plan Kenners vorliegt und damit Angaben von Nowalski verifiziert hätten werden können.

¹⁸ F.v. KENNER 1911, 148. Zum Umfassungsgraben in der Klimsch- und Hohlweggasse siehe auch: O. HARL 1978, Die Zivilsiedlung im 3. Bezirk. In: Vindobona – die Römer im Wiener Raum, 52. Sonderausstellung des Historischen Museums der Stadt Wien. (Wien 1978), 110; K. STROBEL 1988, Zur Dislozierung der römischen Legionen in Pannonien zwischen 89 und 118 n. Chr. Tyche 3, 211f.

¹⁹ F.v. KENNER 1911, Taf. VII, Planfigur XIII.

²⁰ F.v. KENNER 1911, 146a.

die Zivilstadt von Vindobona?) auf einer Länge von ca. 300 m nachgewiesen werden konnte (Abb. 6).

Die Priorität dieser Bearbeitung, die letztendlich das gesamte Wiener Stadtgebiet umfassen soll, liegt allerdings zunächst auf dem Bereich des römischen Legionslagers, da auch die Aktivitäten Nowalskis hier ihren Schwerpunkt hatten. Der neue Legionslagerplan wird nicht nur Korrekturen und Ergänzungen zum „Neumann-Plan“ beinhalten, sondern auch die Grabungen der letzten Jahre im Bereich des Legionslagers berücksichtigen (Abb. 7)²¹.

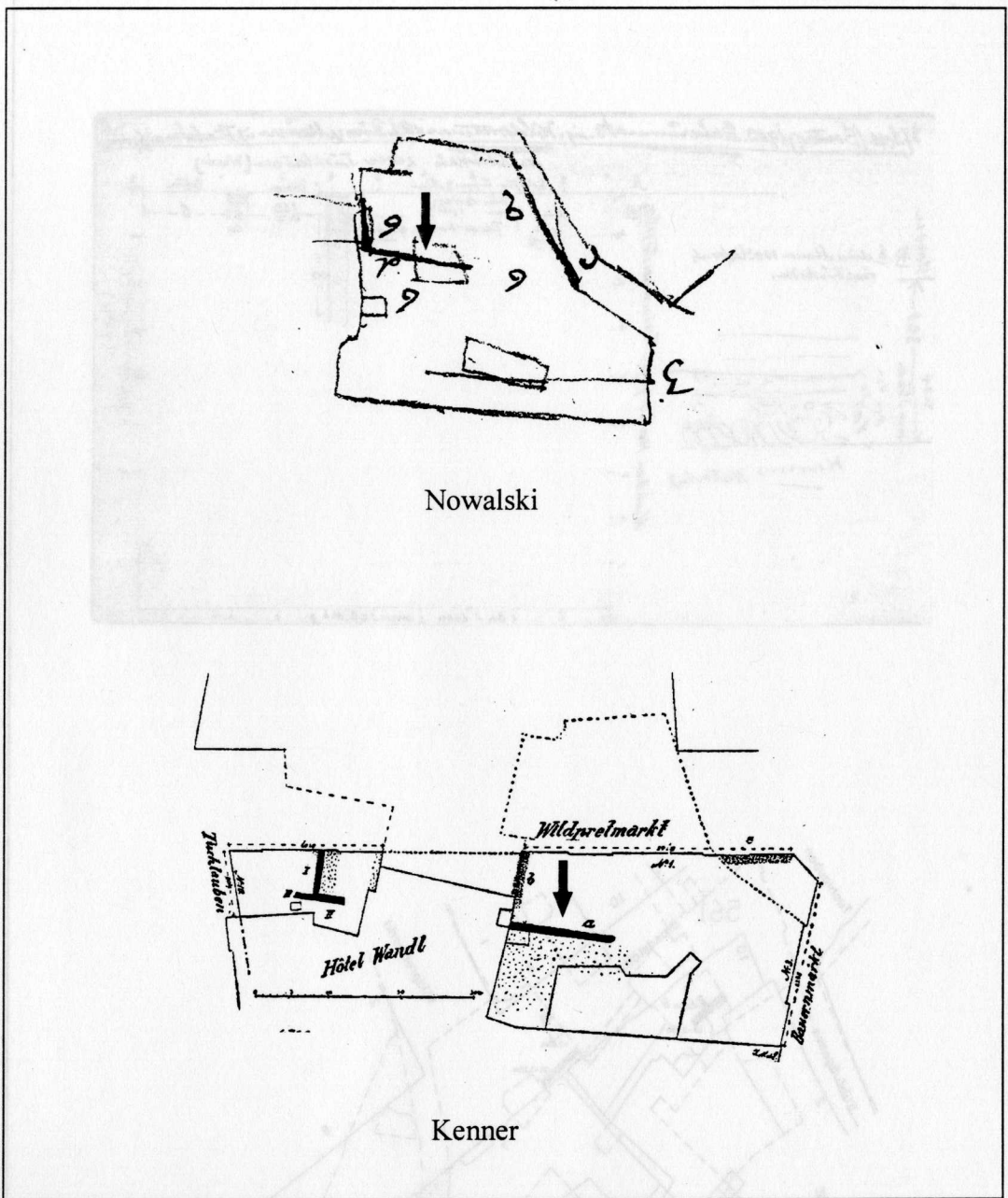
Der Plan entsteht, wie oben erwähnt, aus der Umzeichnung der Ergebnisse mit Hilfe von AutoCad. Alle Aufgrabungen wurden mit einem Primärschlüssel, dem sogenannten Grabungscode, versehen, der das Jahr und eine laufende Zählung der Grabung beinhaltet (z.B. 1901,01). Anhand des Grabungscodes kann die Zusammengehörigkeit der einzelnen Layer der AutoCad-Zeichnung, sowie aller anderen Elemente, die zu diesen graphischen Daten gehören, erkannt werden. Weitere an den Grabungscode geknüpfte Elemente sind:

- Fundverbreitungskarten²², die die verschiedenen Fundkategorien durch charakteristische Symbole, chronologisch durch Farbgebung abgestuft (z.B. Römerzeit = rot, Mittelalter = blau) darstellen. Ziel ist es, diese Verbreitungskarte so funktionsfähig zu gestalten, daß sie beispielsweise eine Darstellung aller Ziegelstempel der 14. Legion innerhalb des Legionslagers oder eine Verteilung der Reibschalenfunde in der Zivilstadt ermöglicht.
- Eine Fundortdatenbank in Access 2.0 mit Tabellen der Grabungsergebnisse und der Funde in kurzgefaßter Form, sowie mit Grabungsprotokollen, Fundlisten, Foto- und Dialisten, Matrix u.a.

Ein weiteres Ziel, neben der Aufarbeitung archäologischer Befunde, ist die Verbindung der Graphik- und Textdateien zu einer Einheit innerhalb des Geographischen Informationssystems (GIS), um eine bestmögliche Kommunikation mit allen Interessenten zu ermöglichen und die Zusammenarbeit der einzelnen Institutionen, die über diesbezügliche Daten innerhalb des Wiener Stadtgebietes verfügen, zu fördern.

²¹ Z.B. 1982–1983: Wildpretmarkt 8; 1984: Tuchlauben 5 – Hochholzerhof; 1994–1996: Tuchlauben 17; 1995–1997: Judenplatz.

²² Die erste Verbreitungskarte wurde von Simmering (11. Bezirk) erstellt und zwar im Zuge des U-Bahnbaus in Zusammenarbeit mit Mag. Sylvia Sakl-Oberthaler.



Nowalski

Kenner

Abb. 1

**Tuchlauben 10 – Wildpretmarkt 1 – Bauernmarkt 3
bei Kenner liegt der langgestreckte Mauerzug a (Pfeil) zu weit südlich**

Abb. 1
oben: Kattische Nowalski (Wildpretmarkt 1 – Bauernmarkt 3)
unten: Objektskizze nach den Angaben bei Nowalski
(entworfener Kattische nach Hensel)

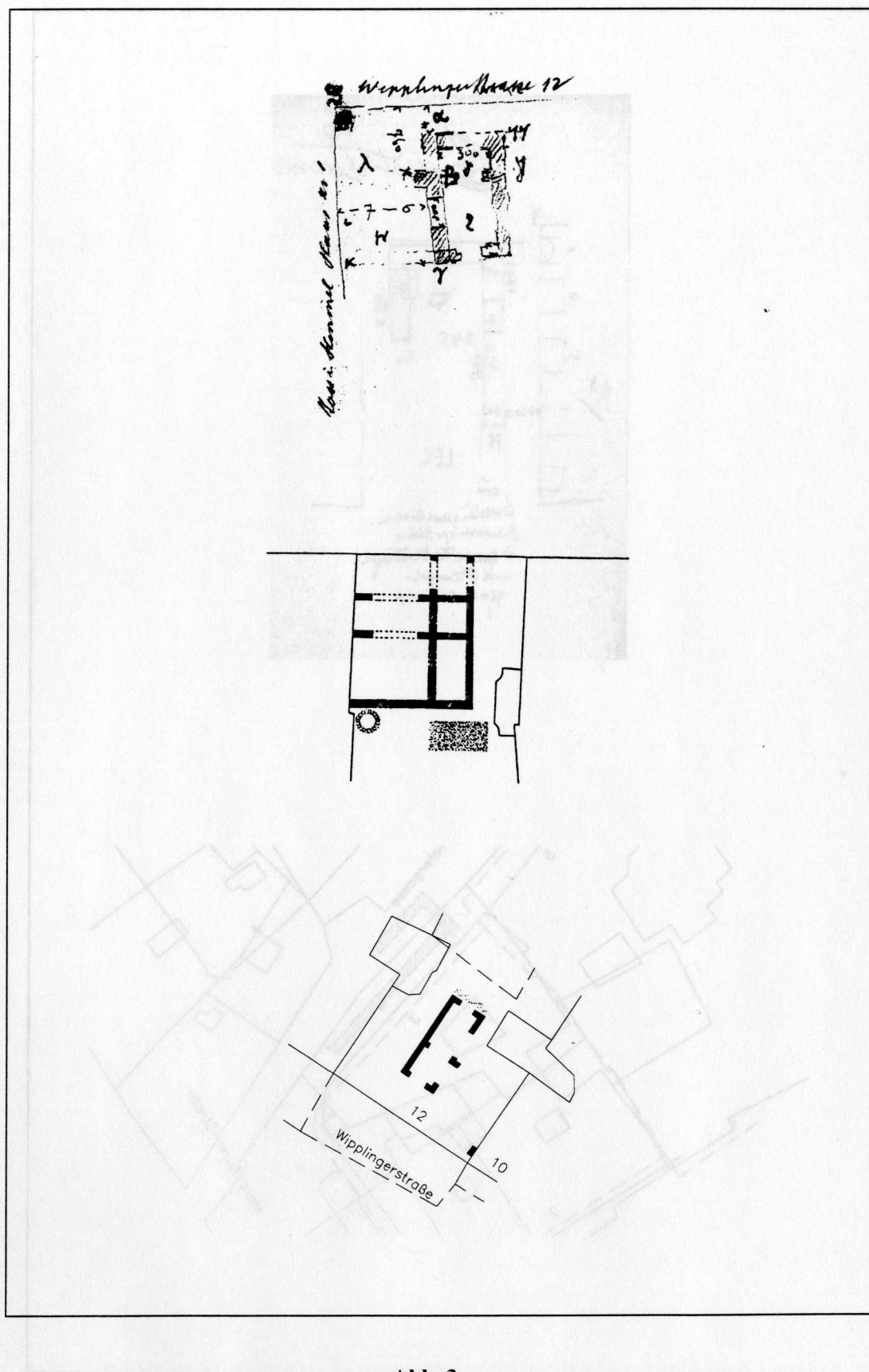


Abb. 3

Wipplingerstraße 12

oben: Nowalski;

Mitte: Kenner;

unten: Objektkartierung in der Mehrzweckkarte nach Nowalski

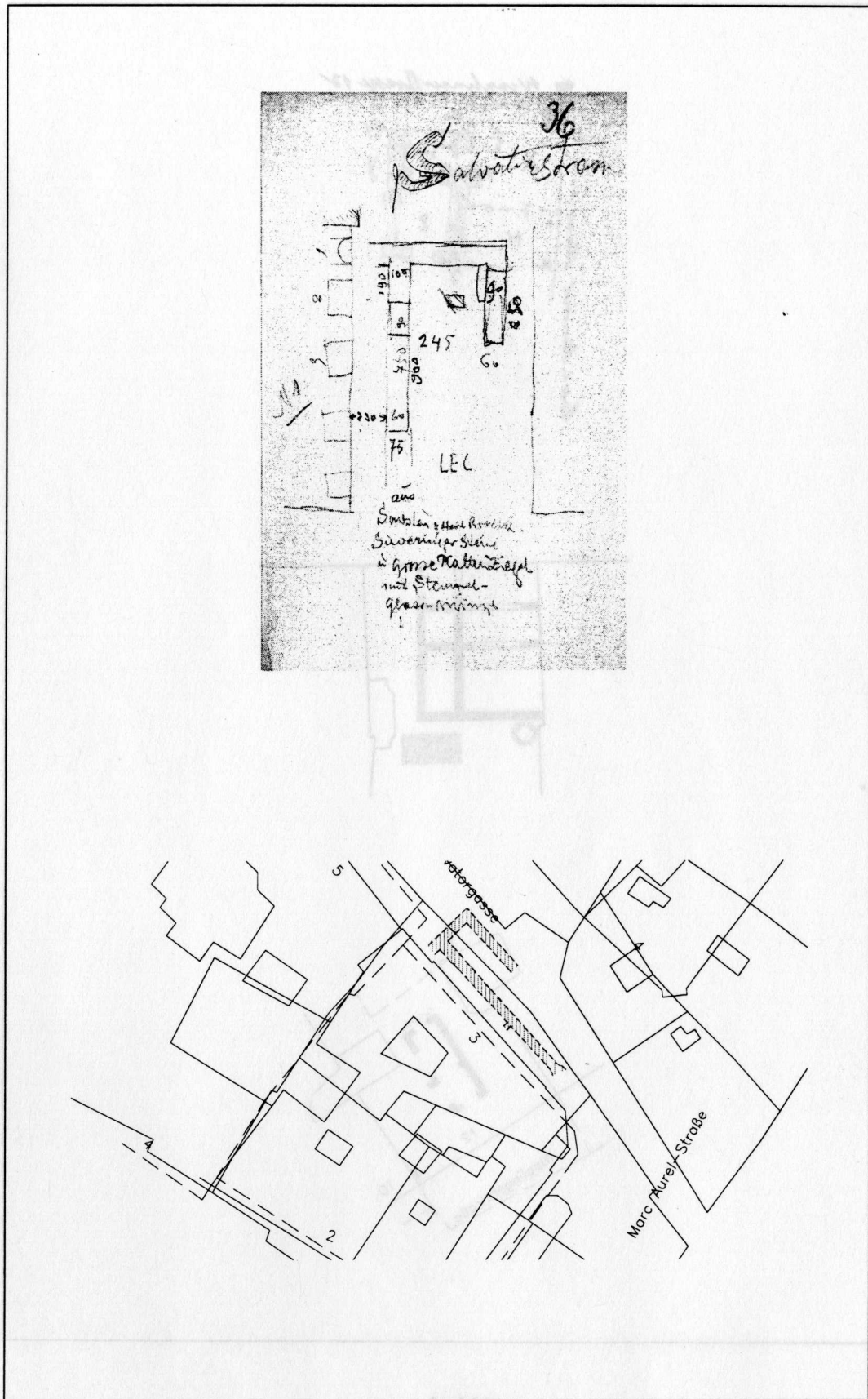


Abb. 4

Salvatorgasse

oben: Karteikarte von Nowalski
 unten: Objektkartierung nach Nowalski in die Mehrzweckkarte

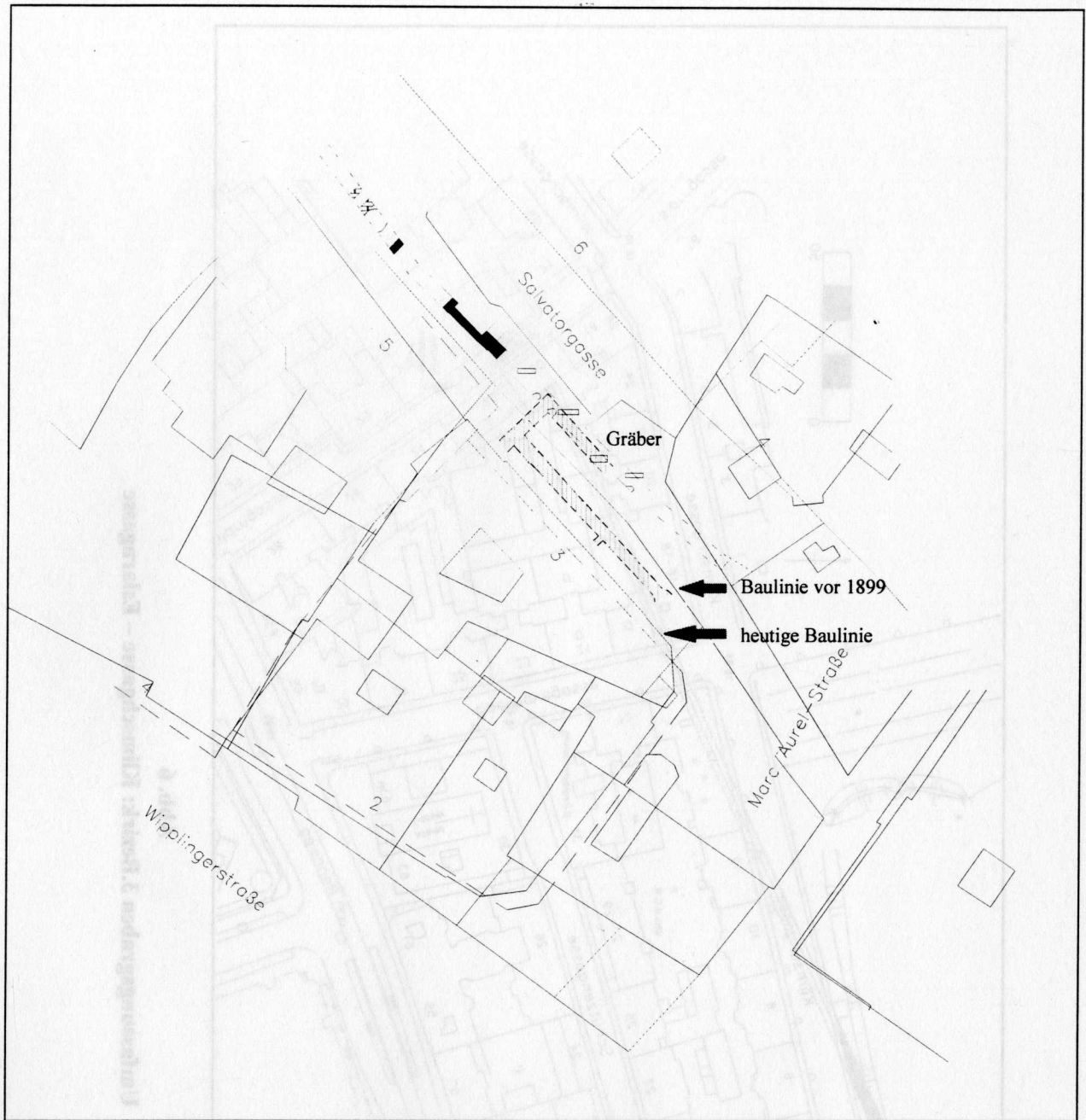


Abb. 5
Objektkartierung in die Mehrzweckkarte
(Überlagert mit dem Katasterplan nach Behsel und einem Katasterplan um 1900 – strichliert)

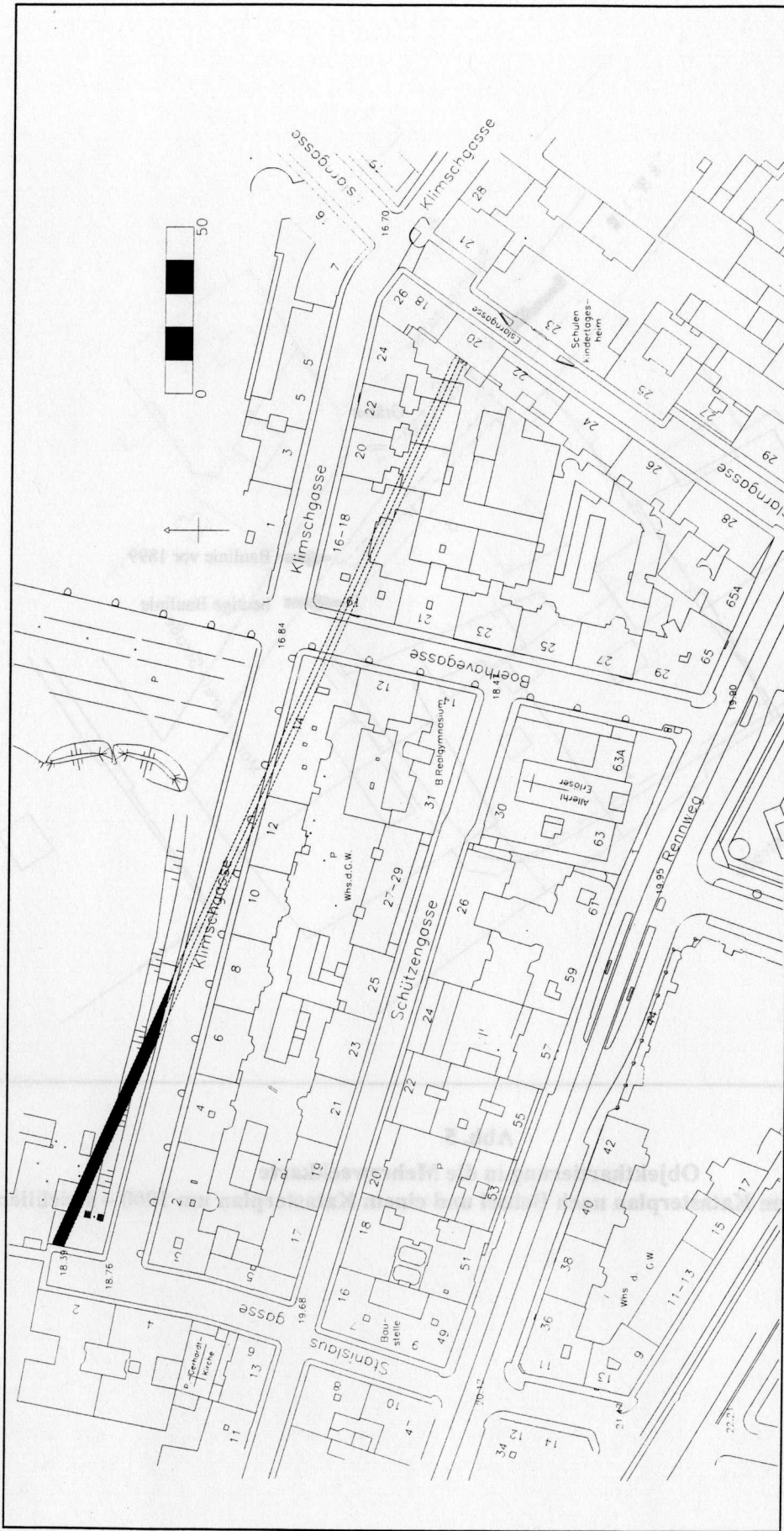


Abb. 6
Umfassungsgraben 3. Bezirk: Klirmschgasse – Eslarngasse

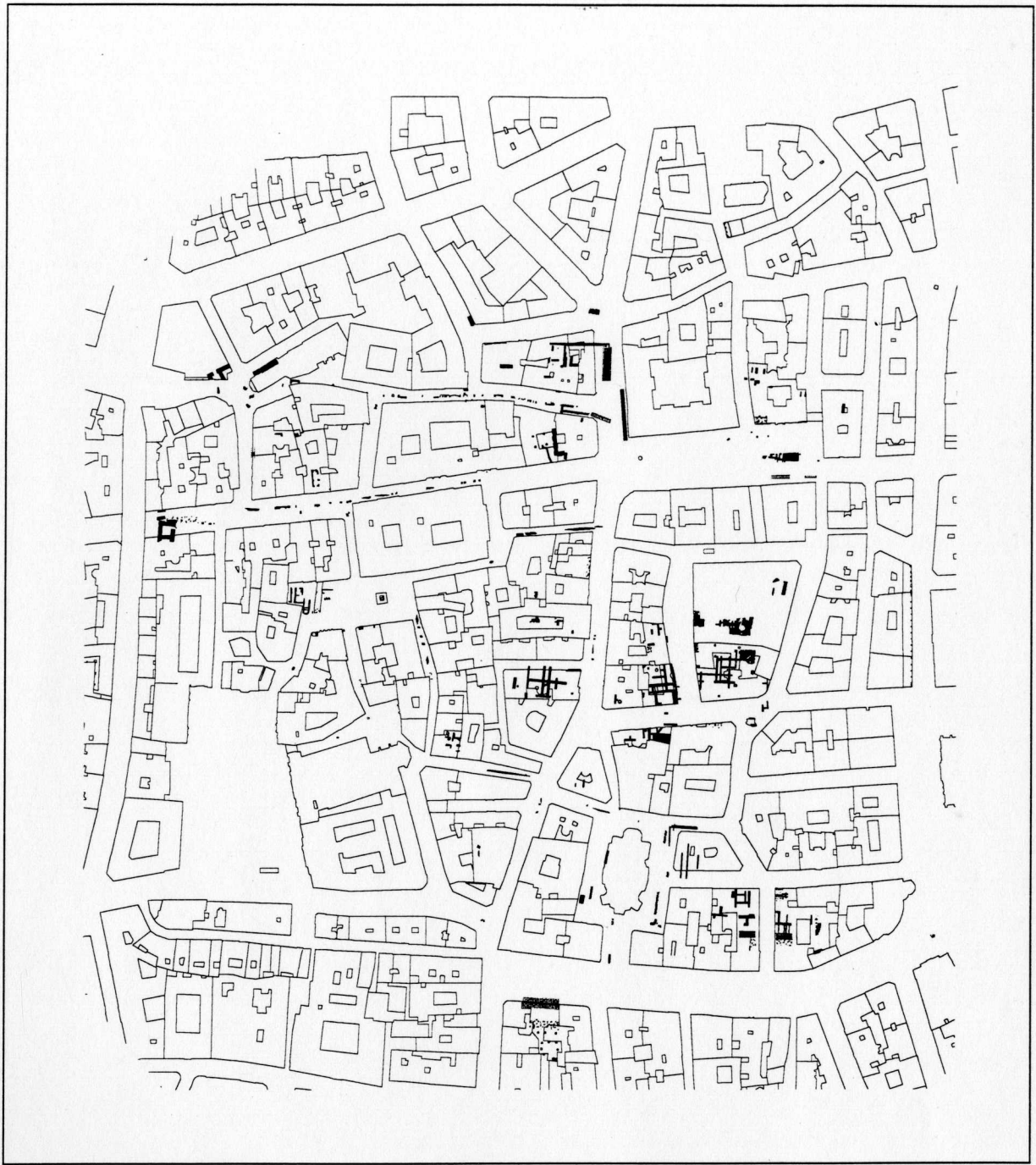


Abb. 7

**Neukartierung des Legionslagers VINDOBONA mittels CAD
(Bearbeitungsstand Oktober 1997)**

Schloß Hallwyl: Die Aufarbeitung einer Grabungspublikation von 1930 mit Hilfe der EDV

Heinz Pantli und Moritz Flury-Rova

Schloß Hallwyl

Das Schloß Hallwyl liegt im aargauischen Seetal am Ausfluß des Hallwilersees auf einer natürlichen und einer künstlichen Insel, die vom Wasser des Aabachs umspült werden. Die im 12. Jahrhundert gegründete Burg blieb ununterbrochen im Besitz der gleichnamigen Familie, die sie bis 1874 auch bewohnte. Die letzten Besitzer (Walther von Hallwyl und Wilhelmina, geb. Kempe) ließen das Schloß 1910-16 archäologisch untersuchen und restaurieren, wobei größere historistische Umbauten aus der Zeit von 1862-74 rückgängig gemacht wurden. Seither ist das Schloß als Museum öffentlich zugänglich. Nachdem seit 1925 eine Familienstiftung Eigentümerin war, ging das Schloß kürzlich an den Kanton Aargau über, der für die nächsten Jahre wieder eine durchgehende Restaurierung plant. Die ältesten erhaltenen Bestandteile der über den ganzen Zeitraum langsam angewachsenen Burg reichen ins 13. Jahrhundert zurück. Die heutige Anlage, die sich in vier Gebäudekomplexen über beide Inseln erstreckt, wird vor allem von größeren Umbauten des 16. Jahrhunderts geprägt.

Ausgangslage

Parallel zur Restaurierung von 1910-16 waren umfangreiche Untersuchungen vorgenommen worden, geleitet vom schwedischen Archäologen Nils Lithberg. Die Ergebnisse seiner Forschungen im Boden, am Aufgehenden und in den schriftlichen Quellen veröffentlichte er 1924-32 in einer fünfbändigen Publikation mit ca. 1300 Textseiten (exkl. Kataloge und Abbildungen). Bd. 1 beinhaltet, nebst vielen Fotografien, die Beschreibungen vor, während und nach der Restaurierung. In Bd. 2 werden die Befunde im Boden beschrieben, gefolgt vom nach Fundort geordneten Fundkatalog. Bd. 3 enthält den nach Sachgruppen geordneten kommentierten Fundkatalog mit Abbildungen. Bd. 4 gibt Gebäude für Gebäude und Raum für Raum die Beobachtungen zur Baugeschichte wieder, nebst der Transkription und Interpretation der schriftlichen Quellen und einer chronologischen Zusammenfassung. In Bd. 5 sind ältere Veduten und die Pläne der Restaurierung reproduziert. Diese Aufteilung hat zur Folge, daß die Informationen zu einem Befund auf fünf oder sechs verschiedene Stellen in dem registerlosen Werk verstreut sein können. Neben der Publikation hat Lithberg im Staatsarchiv Bern einen unkatalogisierten Bestand von über 1000 Plänen und Skizzen, sowie ca. 800 Fotografien und Glasplattenegativen hinterlassen. Die sehr detaillierten und ausführlich beschriebenen Beobachtungen von Lithberg bilden für jede weitere Beschäftigung mit dem Schloß Hallwyl eine wertvolle Grundlage. Allerdings ist es sicher nicht schwer, sich den Aufwand vorzustellen, den es braucht, um Antworten auf nur einfache Fragen aus dieser Publikation herauszufiltern.

Aufgabenstellung

Im Hinblick auf die anstehende Restaurierung erteilte die Kantonsarchäologie Aargau dem Institut für Bauforschung, Inventarisierung und Dokumentation (IBID) in Winterthur 1995 den Auftrag, die Hinterlassenschaft Lithbergs aufzuarbeiten und mit einem Positionssystem in einer Datenbank benutzerfreundlich abzulegen. Die Datenbank muß fortgeschrieben werden können, um Maßnahmen und Erkenntnisse der Re-

staurierung aufzunehmen. Die Bearbeitung der archäologischen Funde wurde ausgeklammert.

Lösungsweg

Als Grundlage für die Datenbank Hallwyl diente die FileMaker Pro-Applikation „DaDa“ („Die assoziative Datenbank“). DaDa wurde in der Schweiz von Peter Jezler für die Ausstellung „Himmel, Hölle, Fegefeuer“ im schweizerischen Landesmuseum in Zürich entwickelt und dann an die Bedürfnisse der Kunstdenkmälerinventarisierung angepaßt. Auf FileMaker Pro aufbauend hat DaDa den Vorteil, sowohl in der PC- als auch in der Mac-Welt einsetzbar zu sein und mit sehr bescheidenen Systemanforderungen auszukommen (386er, 4 MB RAM).

Nach der strukturellen Anpassung an die spezifischen Bedürfnisse einer komplexen Schloßanlage erstellten wir in einem ersten Schritt einen topographischen Thesaurus. In einer strengen sechsstufigen Hierarchie sind in fast 2000 Datensätzen alle möglichen Lokalisierungen aufgeführt, von einer ganzen Schloßinsel bis zu den einzelnen Wänden eines Raumes. Parallel dazu begannen wir einen Positionsnummernkatalog anzulegen, in dem spezifische Befunde (in einem ersten Schritt vor allem Türen, Fenster und archäologische Befunde) eingetragen werden können.

Als nächstes füllten wir das ganze Material von Nils Lithberg in die Datenbank ab. Der Text der Publikation wurde eingescannt und abschnittsweise in Datensätze übertragen. Desgleichen wurden Pläne und Fotografien aus dem Staatsarchiv und aus der Publikation eingescannt und mit allen wichtigen Bezeichnungen wie Technik, Masse, Autor, etc. in der Datenbank abgelegt. Jeder Datensatz wurde mit den nötigen Begriffen aus dem topographischen Thesaurus beschlagwortet und allfällige Positionsnummern ebenfalls eingetragen.

Zuletzt wurden die Schlußfolgerungen Lithbergs anhand von seinen Beschreibungen, Fotografien und Plänen kritisch beurteilt und mit einem Augenschein vor Ort und neuen Dendrodaten verglichen. Die sich daraus ergebenden Vermutungen zur Baugeschichte, die von Lithberg in einigen Punkten erheblich abweichen, wurden ebenfalls in der Datenbank abgelegt und beschlagwortet. Desgleichen auch die farbigen Bauphasenpläne, von denen wir einen Satz nach Lithbergs und einen nach unseren Schlußfolgerungen erstellten.

Unser Bericht, die Bauphasenpläne, der Positionsnummernkatalog, die Plan- und Fotoliste und ein sich aus der Datenbank ergebendes detailliertes Inhaltsverzeichnis zur Publikation Lithberg wurden auch schriftlich abgegeben, um einen computerunabhängigen Zugang zum bearbeiteten Material zu gewährleisten. Mit der Erarbeitung der Datenbank war ein kleines Team mit Kenntnissen von der Informatik über die Mittelalterarchäologie bis zur Bauzeichnung gefordert, das zusammengerechnet 2200 Arbeitsstunden aufwandte. Die Annahme der Kantonsarchäologie, daß die Aufgabe von einer Einzelperson in sechs Monaten bewältigt werden könne, erwies sich als illusorisch.

Aufbau der Datenbank

Die Datenbank Hallwyl besteht zur Zeit aus 11 Dateien, eine Erweiterung ist, wie oben angedeutet, vorgesehen. Das Herzstück ist die Topographie-Datei mit dem topographischen Thesaurus. Das bearbeitete Material ist auf die Dateien „Pläne“, „Bildquellen“ und „Text Lithberg“ verteilt. Dazu kommen die Datei mit dem kritischen Kommentar zu Lithberg, die Datei mit den Bauphasenplänen und die Datei mit dem Positionsnummernkatalog. Die einzelnen Datensätze dieser Dateien nehmen über Referenznummern auf diesen Thesaurus bezug. Dabei können zu einem Plan oder Textabschnitt bis zu

19 topographische Begriffe oder Positionsnummern eingegeben werden. Neben diesen über die topographischen Referenznummern verknüpften Dateien gibt es noch je eine Datei, die als Literatur-, bzw. Personenverzeichnis dient.

Die zur Zeit insgesamt ca. 5100 Datensätze beanspruchen 120 MB Festplattenspeicher. Dies geht vor allem auf das Konto der eingescannten Bilder, und nur weil wir sie in einer niedrigen Auflösung eingescannt haben, benötigen sie nicht noch mehr Platz. Dank der niedrigen Auflösung ist das Blättern in Listen mit vielen eingescannten Bildern aber auch auf einem älteren Computer ohne lästige Verzögerungen möglich. In einem Fall wie Hallwyl, in dem alle Originale am selben Ort greifbar sind, überwiegen die genannten Vorteile gegenüber der minderen Bildqualität.

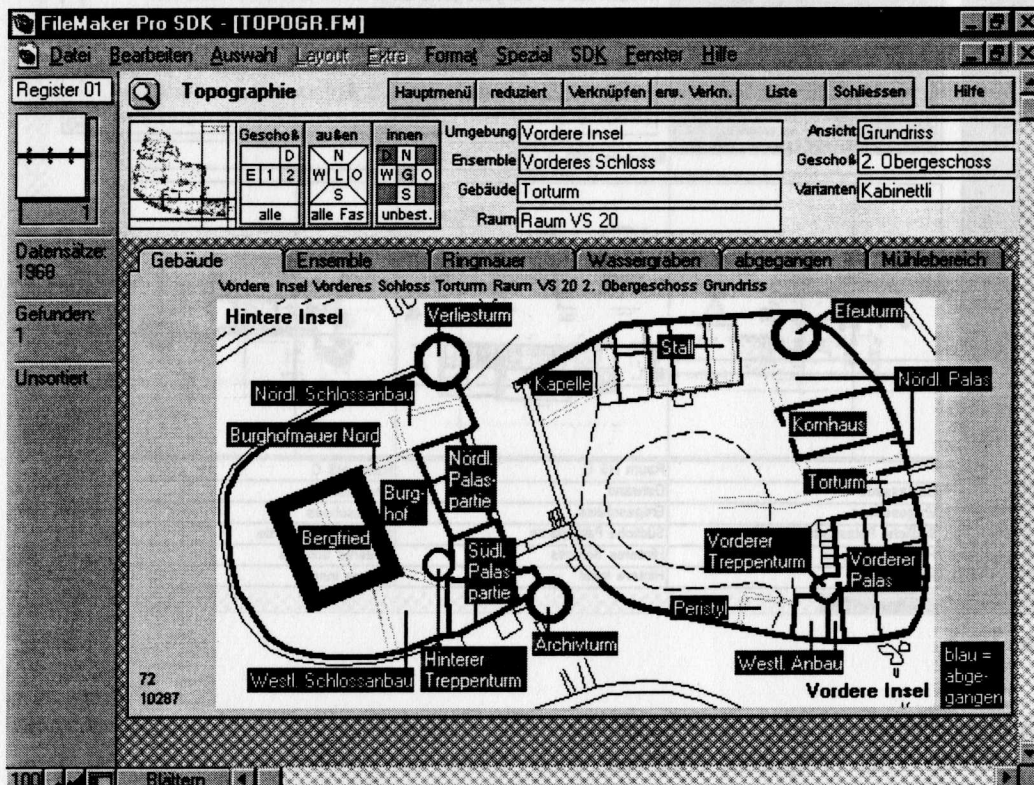


Abb. 1

Die Suche nach Informationen zu einem bestimmten Gebäude beginnt in der Topographie-Datei (Abb. 1). Über Pläne mit anklickbaren Bezeichnungen kann ein Gebäude ausgewählt werden, eine bestimmte Fassade oder Innenwand wird über Richtungstasten („Nordfassade“, „Südwand“, „Decke“, etc.) ausgewählt, desgleichen das Stockwerk. Ein Bildfeld zeigt die ausgewählte Lokalität, durch Fadenkreuze markiert, auf den eingescannten Plänen von Lithberg. Wünscht ein Benutzer nun die Planliste oder den Text Lithbergs nach einem ausgewählten topographischen Begriff abzusuchen, hat er die Wahl zwischen engeren Abfragen (nur genau der ausgewählte Begriff, z.B. „Kornhaus, Südfassade“) und weiteren Abfragen (inklusive untergeordnete Begriffe wie einzelne Stockwerke oder einzelne Räume). Das Programm sucht in den anderen Dateien nach den ausgewählten topographischen Begriffen. Natürlich ist auch innerhalb der einzelnen Dateien jede beliebige Suchabfrage möglich. Für den Ausdruck sind verschiedene Druckformulare vorgesehen, in die ein individueller Titel eingesetzt werden kann. Wird in einem Datensatz auf eine Positionsnummer verwiesen, genügt ein Klick auf diese Num-

mer; um in die Positionsnummern-Datei zu wechseln (Abb. 2). Hier wird der Befund, der ebenfalls topographisch beschlagwortet ist, erläutert und mittels Fadenkreuzen auf den eingescannten Plänen lokalisiert.

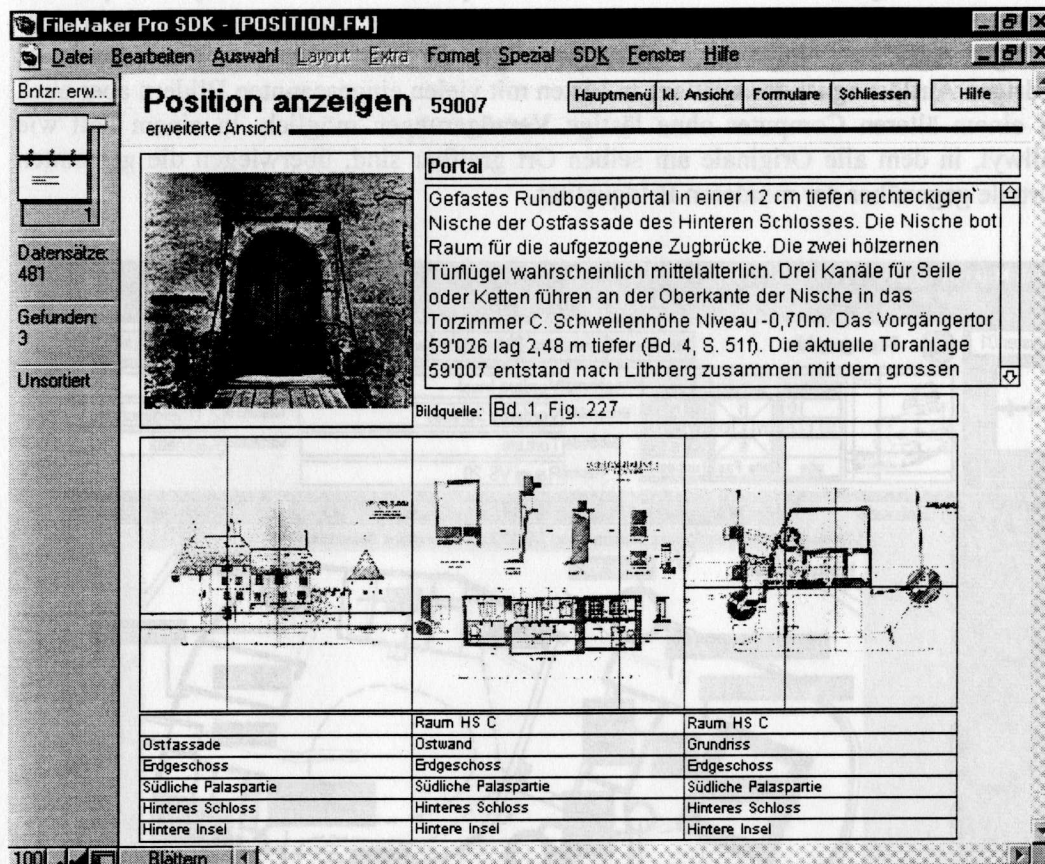


Abb. 2

Alle diese Funktionen sind ohne Kenntnisse über Datenbanken mit einfachen Mausklicks auszuführen. Das Programm wird auf diese Weise der Anforderung gerecht, daß ein weiter Personenkreis, von der Denkmalpflege über die Architekten und Restauratoren bis zum Museumspersonal, damit ohne lange Schulung arbeiten können soll. Ein auf Hallwyl abgestimmtes Hilfeprogramm erklärt die grundlegenden Schritte. Die Eingabe von neuen Daten erfordert etwas mehr Kenntnis, wird vom Programm aber ebenfalls mit diversen automatisierten Abläufen unterstützt.

Künftige Anwendungsbereiche

Auf Schloß Hallwyl sollen die Maßnahmen und Erkenntnisse der anstehenden Restaurierung und Untersuchung in die Datenbank eingearbeitet werden, eventuell auch das neue Museumskonzept. Nach Abschluß der Restaurierung werden damit die von Lithberg fast vollständig gesammelten Schrift- und Bildquellen, seine Untersuchungsergebnisse mit den zeitgenössischen Fotografien, sowie auch die jüngsten Forschungen auf einfachste Weise abrufbar und vergleichbar sein. Es ist auch schon erwogen worden, diesen Fundus den Schloßbesuchern an Bildschirmen zur Verfügung zu stellen. Dank der einfachen Handhabung des Programmes könnte ein Besucher selbständig die gewünschten Informationen abrufen.

Verschiedene Versionen von DaDa werden in der Schweiz zur Zeit von der Kunstdenkmälerinventarisierung, von verschiedenen Museen und neuerdings auch von einer kantonalen Denkmalpflege benutzt. Der weite Anwendungsbereich reicht von der Inventarisierung über die Ausstellungsplanung und -verwaltung bis zur Buchhaltung. Für die verschiedenen Anforderungen sind detaillierte Eingabefelder vorhanden, z.B. für Eigentümer, Versicherungswerte und Konservierungsangaben bei Ausstellungsobjekten. Die Eingabefelder für Datum oder Maßstab enthalten Umrechnungsfunktionen. Daneben stehen ein ikonographischer und technologischer Schlagwortkatalog, sowie diverse Such- und Gruppierungsfunktionen zur Verfügung.

Die Erstellung und Eingabe des detaillierten hierarchischen Topographie-Thesaurus bedingt am Anfang einen gewissen Aufwand. Die Mühe lohnt sich aber bereits bei einem mittelgrossen Objekt wie Schloß Hallwyl (mit ca. 70 Räumen), vor allem wenn verschiedene Personengruppen an einem Projekt beteiligt sind. Daß die Methode nicht nur für neu zu beginnende Untersuchungen, sondern auch zur Aufarbeitung von Altgrabungen geeignet ist, hat das Projekt Hallwyl gezeigt. Das Prinzip mit dem topographischen Thesaurus läßt sich fast ohne Anpassungen auch auf die Bodenforschung anwenden. Anstelle der Gebäude, Stockwerke, Räume und Wände treten dann Grabungsabschnitte, Quadranten, Plana und Profile.

Fundstellenbezogene Datenbestände in der Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes.

Christian Mayer

Angesichts der ständig steigenden Ansprüche, die an das Bundesdenkmalamt als österreichische Denkmalschutzbehörde gestellt werden, hat sich die Abteilung für Bodendenkmale entschlossen, ihre umfangreichen Datenbestände und Unterlagen mittels eines komplexen Datenbankprogrammes zu verwalten. Das Modul dieses Programmes, das zur Landesaufnahme verwendet wird, besser sein Datenmodell, soll hier kurz vorgestellt werden. Eine eingehender Beitrag wird in den Fundberichten aus Österreich 36, 1997 abgedruckt.

Das Datenmodell, mit dem die Angaben aus der Landesaufnahme verwaltet werden, geht auf ein Älteres zurück, das Horst Adler 1967 entwickelt hat und mit dessen Hilfe die Abteilung für Bodendenkmale des Bundesdenkmalamtes bis 1976 das gesamte Bundesgebiet aufgenommen hat.

Grundlegend für dieses, wie für das hier beschriebene Datenmodell ist die Unterscheidung von Fundort, Fundstelle und Fundplatz. Unter Fundstelle wird ein Ausschnitt einer Landschaft verstanden, der durch archäologische Zeugnisse belegt, Benutzung durch den Menschen aufweist. Ein Fundplatz dagegen ist ein Landschaftsteil, der von einer bestimmten Personengruppe, bezeugt durch ihre spezifische Hinterlassenschaft, geordnet nach Befundkategorien, benützt wurde. Fundstelle wird daher als rein topographischer Überbegriff für Fundplatz betrachtet. Davon zu unterscheiden ist der Begriff Fundort als rein administrativer Begriff, der lediglich eine verwaltungstechnische Einheit – in Österreich Katastralgemeinden – bezeichnet, aus der archäologische Funde stammen.

Daraus ergibt im Datenmodell sich nachstehende Gliederung entsprechend der vorgeannten Definitionen (Abb.1):

		Fundplatz	Lokalisation Fundart absolute und relative Datierung kulturelle Zuordnung allgemeine Angaben
Fundstelle	Bezeichnung codierte Nummer legistische Angaben Beschreibung	Fundplatz	Lokalisation Fundart absolute und relative Datierung kulturelle Zuordnung allgemeine Angaben
		Fundplatz	Lokalisation Fundart absolute und relative Datierung kulturelle Zuordnung allgemeine Angaben

Abb. 1 Darstellung einer Fundstelle im Datenmodell

Die Angaben zum einzelnen Fundplatz (Abb.2) sind naturgemäß wesentlich detaillierter als zur Fundstelle. Die Angaben wurden in klassifikatorische und deskriptive gegliedert,

wobei erstere entweder in zahlenmäßige (Parzellennummern, Koordinaten) oder terminologische Form gebracht wurden. Ein Thesaurus zur Ansprache von Fundart, Datierung etc. wird parallel mit der Aufnahme der Fundstellen erstellt und später veröffentlicht werden.

Dieses Datenmodell findet in einem in der Abteilung für Bodendenkmale entwickelten Datenbankprogramm Niederschlag. Es ist in der Programmentwicklungsumgebung MS-FoxPro geschrieben und wird seit 1994 eingesetzt. Die Verwendung eines konventionellen Datenbankprogrammes wurde der Verwendung eines GIS vorgezogen, weil letzteres das ausreichende Vorhandensein graphischer Grundlagen (Karten, Katastermappen) und die zeitliche und personelle Möglichkeit ihrer Wartung voraussetzt. Die hier beschriebenen Angaben sind darüber hinaus nur ein kleiner Teil der fundortbezogenen Informationen, ihre Gesamtheit würde jedes einschlägige System schnell an die Grenzen seiner Belastbarkeit führen.

Das benützte konventionelle Datenbankprogramm besitzt neben den üblichen Such- und Ausgabemöglichkeiten eine Schnittstelle zu dem in der Abteilung verwendeten CAD-Programm, so daß in der Abteilung Spezialkarten angefertigt werden können, bzw. die gespeicherten Daten auch in Form eines graphischen, archäologischen Katasters umgesetzt werden können.

	klassifikatorisch	deskriptiv
Lokalisation	administrativ (katastermäßig) geodätisch - kartographisch (Landeskoordinaten) geographisch - topographisch (Flurbezeichnungen) Methode der Lokalisation	Beschreibung der Lage
Fundart	Klassifikation der Befunde Zustand der Fundstelle Art der Auffindung	Beschreibung der Befunde
zeitliche Stellung, kulturelle Zuordnung	relative Datierung absolute Datierung kulturelle Zugehörigkeit Fremdkultur	Beschreibung des Fundmateriales
allgemeine Angaben	Zugehörigkeit Fundstelle Meldungsjahr(e)	Fundgeschichte Literatur Verbleib von Funden und Dokumentation

Abb. 2 Angaben zum Fundplatz

Das Programm zur Archivierung von Fundstellen ist lediglich Teil eines modular aufgebauten Programmes. Weitere fundstellenbezogene Daten wie Fotos, Planarchiv etc. werden mittels eines eigenen Moduls verwaltet, daß 1997 implementiert werden soll.

HAMSTER – eine EDV-organisierte Grabungsdokumentation

Christine Kandler-Zöchmann und Ursula Zimmermann

Aufgabenstellung

Aufgabe der Datenbank ist es, alle auf einer Grabung anfallenden Daten aufzunehmen, also sowohl für die Befunddokumentation als auch für die Funddokumentation herangezogen zu werden und dabei den auf der Grabung gewohnten Arbeitsablauf soweit zu übernehmen, daß für die Dateneingabe keine oder nur geringe Umstellungen erforderlich sind.

Wegen der vielfältigen Aufgaben, die die Anwendung übernehmen soll, wurde für die Erstellung der Anwendung eine modulare Zerlegung vorgesehen. Eine derartige Zerlegung erhöht nicht nur die Übersichtlichkeit der Einzelbereiche, sondern schafft auch die Möglichkeit, die beiden Hauptteile der Anwendung, Befund- und Funddokumentation, getrennt zu erarbeiten, wodurch bei Änderungswünschen Teilbereiche relativ leicht ergänzt oder ersetzt werden können.

Dennoch sollen Angaben zu Funden und Befunden gemeinsam abgefragt werden können, so daß rasch das Fundspektrum einer bestimmten stratigraphischen Einheit und damit auch eine Datierung bestimmt werden kann.

Der **Befundteil** ist so aufgebaut, daß die Datenstrukturierung der derzeit durchgeführten Grabungsmethodik – d.h. der Planumsgrabung, die, wenn die Umstände günstig erscheinen, auch als Schichtgrabung weitergeführt werden kann, entgegenkommt. Gleichzeitig soll jedoch eine Umstellung auf eine Schichtgrabung einfach durchzuführen sein. Außer der Hauptinformation, die Arbeitsvorgang und Beschreibung des Befundes enthält, werden Informationen zu den Funden, die bei einem Vorgang angefallen sind, Niveaus, Fotos und Zeichnungen eingebunden.

Die Daten zur Stratigraphie werden so aufbereitet, daß eine Übernahme in das Programm „Harris“ und die Erstellung der Harrismatrix¹ ein Diagramm zur graphischen Darstellung von Schichtbeziehungen, möglich wird.

Der **Fundteil** dient der Erfassung des Fundmaterials, das entsprechend der Arbeitsweise auf der Grabung in einem ersten Schritt nach Fundgattungen sortiert und mengenmäßig erfaßt wird. Hierauf erfolgt die eigentliche Bearbeitung der einzelnen Stücke in der sogenannten Fundkartei. Diese ist bewußt allgemein gehalten, um die Bearbeitung der verschiedensten Fundgattungen zu ermöglichen und kann entsprechend den Bedürfnissen des einzelnen Fundbearbeiters modifiziert werden.

Aus der anfangs bereits beschriebenen Zerlegung der gesamten Anwendung in zwei zwar über die Fundnummer verknüpfte, aber sonst getrennt erarbeitete Teilbereiche, folgt, daß die Fundverwaltung auch isoliert stehen kann, daß also, wenn Museumsmaterial o.ä. bearbeitet werden soll, der für die Fundbearbeitung notwendige Programmteil einfach vom übrigen Teil der Anwendung abgekoppelt werden kann.

Weiters von Bedeutung ist die Verwendung unterschiedlicher Datenmedien, d.h. neben den Textdaten auch Bildinformationen (Fundzeichnungen in Form von gescannten Bildern; Lageplan der Schichten und Verfärbungen, der direkt aus der Datenbank ergänzt und berichtigt werden kann).

¹ I. HERZOG 1993, Computer-aided Harris Matrix generation. In: E. HARRIS e.a., Practices of Archaeological Stratigraphy, (London 1993), 201–217; C. BRIDGER und I. HERZOG 1991, Die stratigraphische Methode und ein neues PC-Programm zur Erstellung der Harris-Matrix, Arch.Korrespondenzbl. 21. 133–144.

Zur Dateneingabe sollen zwei PCs zur Anwendung kommen, der eine steht der Fundverwaltung zur Verfügung, der andere wird direkt auf der Grabung zum Erfassen aller vor Ort anfallenden Daten benötigt. Da ein Netzwerk am Grabungsort schwer zu realisieren ist – einer der beiden PCs ist als mobiles Notebook geplant – wird die Organisation des Datenaustausches zwischen diesen beiden Geräten notwendig. Der Datenaustausch muß deshalb vorgenommen werden, weil auf beiden zum Einsatz kommenden Geräten der gesamte Datenbestand zur Verfügung stehen soll, um Befund- und Funddaten in befriedigender Weise zu verknüpfen.

Anforderungen für die Dateneingabe

Die Dateneingabe ist einfach zu handhaben, hierarchisch gegliedert und mit möglichst wenig Tipparbeit zu realisieren, wobei Informationen innerhalb der Datenbank jeweils nur einmal aufscheinen, um Fehler, die durch doppelte Schreibearbeit entstehen, zu vermeiden.

Auswahlfelder ermöglichen eine standardisierte Eingabe, die durch Anklicken mit der Maus durchgeführt werden kann. Diese Auswahllisten sind übersichtlich und überschaubar gehalten, da sie als abhängige Kombinationsfelder, denen Tabellen zugrunde liegen, definiert sind. Prinzipiell sind diese Felder auf die Eingabe der Listenwerte beschränkt, wobei jedoch die Erweiterung dieser Listen direkt aus dem Eingabeformular möglich sein muß, um ein komfortables Arbeiten zu ermöglichen.

Die Dateneingabe selbst erfolgt alphanumerisch – die notwendige Umwandlung in Zahlen, die den Speicherplatz für den Datenbestand gering hält, wird, vom Benutzer unbemerkt, datenbankintern, durchgeführt.

Laufende Nummern, wie Fund-, Inventar-, Zeichnungs-, Film- und Bildnummern, werden selbständig vom System gesetzt, um Fehler des Anwenders (Doppelnúmerierungen, etc.) zu vermeiden.

Anforderungen für die Datenausgabe bzw. Abfrage

Für die Datenausgabe ist einerseits die Erstellung der vielfältigen Listen, die bisher mit der Hand durchgeführt werden mußten, vorgesehen, andererseits gezielte Abfragen, die die Grundlage für die Auswertung ermöglichen. Bei den Standardlisten, die bereits vor Ort erstellt werden, handelt es sich für die Grabungsdokumentation um Fotolisten, Zeichnungslisten und das Quadrantenprotokoll, das nicht nur die Beschreibung des Arbeitsvorganges, sondern auch Eintragungen der zu diesem Arbeitsvorgang gehörigen Foto-, Zeichnungs-, Fundnummern und Nivellements umfaßt. Darüber hinaus wird auch der Fundzettel automatisch erstellt.

Die Fundverwaltung benötigt einerseits das Fundjournal, das eine Auflistung der in einem Fundkomplex vorhandenen Fundgattungen und einen Überblick über die Menge erlaubt, andererseits das Karteiblatt für den Einzelfund, das über das Fundjournal hinaus Angaben zum Fragmenttyp, Gefäßtyp, Form, Maße,... enthält.

In den Abfragen ist es möglich, die beiden Teilbereiche der Datenbank zu verbinden und gezielte Abfragen nach den in den einzelnen stratigraphischen Einheiten vorkommenden Funden zu stellen, womit die Grundlage zu einer zeitlichen Einordnung der Straten gegeben ist bzw. umgekehrt auch der Fundbearbeitung Informationen aus dem Grabungsbefund zur Verfügung gestellt werden. Innerhalb der Fundkartei sind häufig benötigte Abfragen wie z.B. nach Fundgattung, Gefäßtypen, Maßen oder Datierung bereits vordefiniert. Zusätzlich besteht jedoch die Möglichkeit, über eine sogenannte Basisabfrage, einer vorgefertigten Abfrage, in die der Benutzer nur noch die Parameter eingeben muß, sehr komplexe Fragestellungen mit beliebigen Parametern durchzuführen.

Beschreibung der Datenbank

Die Datenein- und Ausgabe funktioniert zwar menügesteuert, es stehen jedoch auch die Möglichkeiten selbst definierter Accessabfragen zur Verfügung. Das Menü, das nach dem Start der Anwendung geöffnet wird, bietet nur wenige Grundfunktionen, die den Einstieg, sei es in die Fundverwaltung oder die Arbeiten im Feld, erleichtern; weitere Funktionen werden durchwegs vom gerade geöffneten Formular aus, also dort, wo sie bei der praktischen Arbeit erforderlich sind, gesteuert.

Das Hauptmenü ist grob in drei Bereiche gegliedert, links Schaltflächen zur Dateneingabe; rechts zur Datenausgabe (Abfragen, Berichte), im unteren Abschnitt des Formulars befinden sich noch eine Schaltfläche für den Datenaustausch² und eine weitere zum Beenden der Anwendung. Da das Menü das erste geöffnete Fenster der Datenbank ist, werden die Schaltflächen zusätzlich zu den Bildern auch beschrieben, um den Anwender an die Bildsymbole zu gewöhnen. Jedes weitere Formular verfügt im Kopfbereich über ähnliche Schaltflächen, wobei jetzt jedoch auf eine erklärende Beschreibung verzichtet wird, zumal die Symbole für sich sprechen. (z.B. Drucker für den Ausdruck; Fotoapparat – öffnet Formular zur Erstellung der Fotolisten, Lupe oder Fernglas ermöglichen Dateneinschränkungen, bzw. Auswahlmöglichkeiten).

Protokoll

Das Datenblatt Protokoll dient der Eingabe der auf der Grabung bei jedem Arbeitsvorgang in jeder Grabungsfläche anfallenden Informationen, die wegen der Übersichtlichkeit auf Quadrant, Datum und Arbeitsvorgang, sowie die für die Erstellung des Fundzettels notwendigen Daten beschränkt wird. Weitere Informationen werden mit Hilfe von synchronisierten Formularen, die über Schaltflächen im Kopfbereich des Formulars geöffnet werden,

Microsoft Access

Protokoll

Parz.: 327 / 16

Quadrant: 928

Datum: 23.10.1995

Arbeitsvorgang: Weiter Ausschalen des Spitzgrabens gegen das umgebende Material der Materialnahmegrube des 2.Jhdts. Da die Grabenkante beim Schalen sehr schwer zu erkennen ist, wird, um eine Materialvermischung weitgehende ausschließen zu können, nach ausschalen des aschigen, gesiebt zum Spitzgraben zu rechnenden Material, Fundtrennung des darunterliegenden hellbraunen sandigen Materials, das nach durchgeführter Arbeit dann ebenfalls dem Spitzgraben zugerechnet wird. Die Kante zur Materialnahmegrube dürfte erreicht sein, als in der Grabenwand ein graubraunes eher

Fundnummer	Horizontalausstellung	strat. E.	Schichtbeschreibung
564	95	2	dunkelbraune aschige
565	95	2	hellbraune stark sandig
566	*1,00-1,90 v.W	2	hellbraune, sandige Etc

Datensatz: 1 von 6

Formularsicht

FLTR

² Für den häufig notwendigen Datenaustausch kommt der von MS-DOS zur Verfügung gestellte Programmteil Interlink zur Anwendung.

eingetragen, wobei die Angaben zu Quadrant, Datum und Tiefe aus dem Hauptformular übernommen werden. Diese Zusatzformulare ermöglichen die Eingabe von Zeichnungen, Fotos und Nivellements. Über weitere Schaltflächen können die aktuellen Fundzettel direkt aus dem Eingabeformular Quadrantenprotokoll ausgedruckt werden, wobei die Möglichkeit, einzelne Fundzettel, z.B. zu einem Einzelfund oder alle für das aktuelle Datum erstellten Fundzettel auszugeben, besteht.

Gebundene Kombinationsfelder ermöglichen die Einschränkung von Daten, so ist beispielsweise die Eingabe der stratigraphischen Einheit auf die in der aktuellen Grabungsfläche vorkommenden Straten beschränkt. Wird eine für diesen Quadranten noch nicht definierte stratigraphische Einheit eingetragen, erfolgt eine Rückfrage des Systems, ob kein Irrtum vorliegt und es ist dann möglich, diese stratigraphische Einheit in einem eigenen Eingabeformular zu definieren³. Um bei der Schichtdefinition Doppelnummern zu vermeiden, ist es möglich die letzte vergebene Schichtnummer mit Hilfe einer Schaltfläche abzufragen. Prinzipiell ist es möglich, die Zuordnung eines Fundkomplexes zu einer stratigraphischen Einheit zu ändern; um Irrtümern bzw. Fehlern vorzubeugen erfolgt jedoch eine Rückfrage, ob die Änderung tatsächlich erwünscht ist. Um den Vorgang zusätzlich transparent und nachvollziehbar zu halten, wird ein Kontrollfeld aktiviert.

Eine weitere Schaltfläche ermöglicht das Ansehen und verändern einer Quadrantenskizze, in der die stratigraphischen Einheiten eingetragen sind. Dabei handelt es sich nur um Orientierungsskizzen, die bei der Zuordnung eines Fundstückes zu einer stratigraphischen Einheit einer Verwechslung vorbeugen sollen.

Schichtbeschreibung

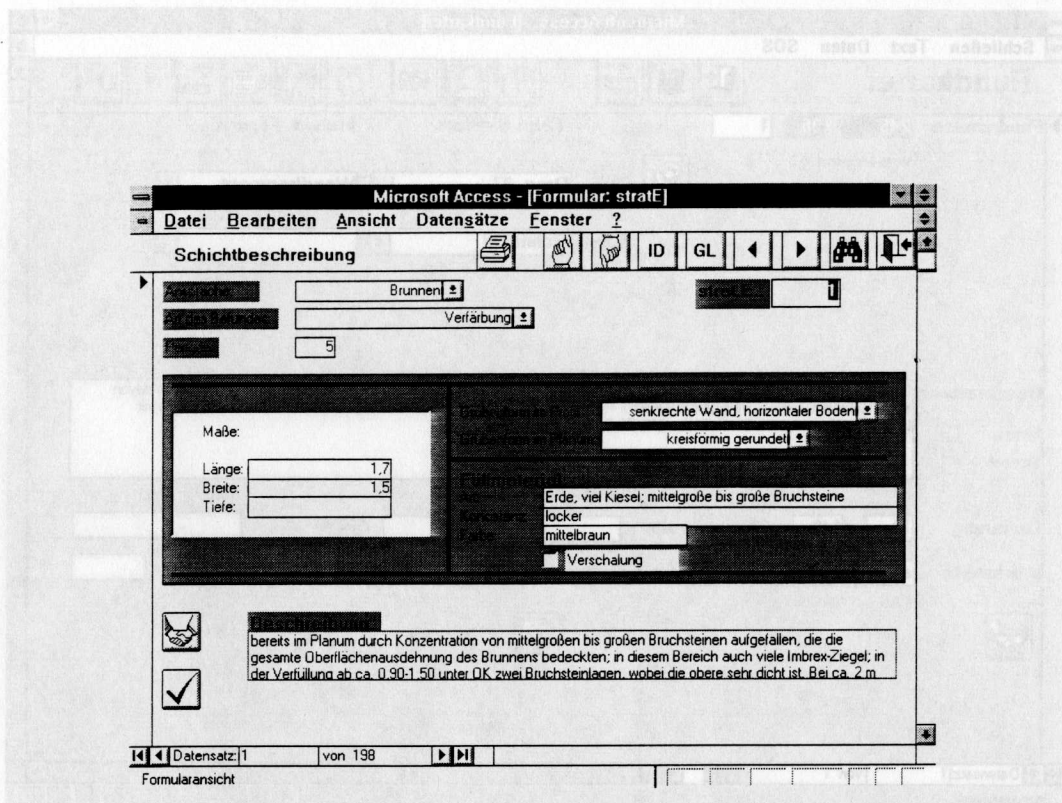
Ergänzend zum Protokoll, das in ähnlicher Form bereits in der handschriftlichen Dokumentation vorlag, tritt ein weiteres Formular, das der näheren Beschreibung der stratigraphischen Einheiten dient. Da es gerade für die Schichtbeschreibung schwierig ist, eine Einheitsformular zu erzeugen, das allen zu beschreibenden Parametern bei Bodenverfärbungen, Mauern, horizontalen Schichtungen oder Bestattungen gerecht wird, haben wir uns entschlossen, einen Teil des Formulars durch auswechselbare Unterformulare variabel zu gestalten, und nur Ansprache, und eine verbale Beschreibung standardmäßig für alle stratigraphischen Einheiten vorzusehen. Die Unterformulare beinhalten weitere Beschreibungsparameter wie Maße, Grubenform, Beschreibung des Materials, wobei Kombinationsfelder eine möglichst standardisierte Eingabe ermöglichen sollen.

Vielfach werden während des Grabungsablaufes Teile eines zusammengehörigen Komplexes (z.B. mehrere Mauern, die zu einem Gebäude gehören) mit verschiedenen Nummern bezeichnet. Um hier die Übersicht zu bewahren, erhält ein solcher „Komplex“ eine eigene Nummer. Das zugehörige Unterformular zeigt nach Eintragen dieser Nummer nicht nur die Beschreibung dieses Komplexes, sondern auch alle weiteren zugehörigen Teile.

Mit Hilfe der im Formulkopf angeordneten Schaltflächen wird nicht nur die Datensatznavigation und der Ausdruck des Datenblattes, in dem neben den hier eingegebenen Informationen auch z.B. die zugehörigen Fundnummern und Niveaus, möglich ist, sondern weiters auch die Eingabe der Beziehungen zu anderen stratigraphischen Einheiten.

Die Daten zu den Schichtbeziehungen sollen zur Weiterverarbeitung in das Programmpaket BASP45 exportiert, und die Harrismatrix automatisch erstellt werden. An dieser Option wird derzeit noch gearbeitet.

³ Das eben beschriebene Prinzip der einfachen, direkt anzusteuern den Ergänzung der Listen wurde für alle Kombinationsfelder beibehalten.



Fundaufnahme

Vom Menü aus wird zunächst ein Auswahlformular, das die Eingabe der zu bearbeitenden Fundnummer erfordert, geöffnet. So kann gezielt der Datensatz angesteuert werden, mit dem gearbeitet werden soll. Das Formular enthält kurzgefaßt die Angaben des Fundzettels (d.h. FN, Quadrant, stratigraphische Einheit, Datum), die vom Fundbearbeiter nicht verändert werden können. Vollständige Fundortangaben können jedoch jederzeit eingeblendet werden.

Erstellt wird ein einfaches Zählinventar, wobei nur Informationen zur Fundgattung und Stückzahl eingegeben werden müssen. Auch hier ermöglichen Kombinationsfelder eine gleichförmige Eingabe verbaler Information. Aus diesen Angaben berechnet das System die Inventarnummer der Stücke – eine dreiteilige Zahl, die sich aus Fundnummer, Jahr und einer Stücknummer zusammensetzt. Diese Inventarnummer ermöglicht im weiteren Arbeitsablauf die eindeutige Identifizierung jedes einzelnen Fundobjektes.

Nach Beendigung der Datenerfassung für einen Fundkomplex, erfolgt der Ausdruck des Inventarblattes für den Fundkomplex und neuer Fundzettel für die einzelnen Fundgattungen, die jetzt zusätzlich zu den am Grabungsplatz erfaßten Daten, die Inventarnummern und den Inhalt des einzelnen Fundsäckchens angeben. Nach erfolgtem Ausdruck von Fundzetteln und Inventarblatt können bereits erfaßte Daten nicht mehr geändert werden, um Dateninkonsistenzen zu vermeiden.

Eine Leiste von Schaltflächen im Kopfbereich des Formulars bietet zusätzliche Funktionen zur Datensatznavigation bzw. Auswahl von Datensätzen, darunter die Auswahl des nächsten zu bearbeitenden Datensatzes und die Möglichkeit, eine Abfrage nach Fundgattung – auch in einer bestimmten stratigraphischen Einheit – durchzuführen. Von jedem Datensatz des Fundjournals aus kann die Fundkartei geöffnet werden, ein Formular, das die

Microsoft Access - [Fundkartei]

Schließen Text Daten SOS

Fundkartei

Fundnummer 245 / 96 1 Terra Sigillata Material: Keramik

vergebene InvNr 1 - 2

Typ Drag. 37 Wandfragment

Form Schüssel

Beschreibung Eierstab Hofmann 1988 E?, darunter stark verpreßter Zickzackstab, Fries aus Doppelblüten ähnlich Hofmann 370, rechts davon n.n.b. laufendes Tier n.r., links davon Hase n.l. Hofmann 258, darunter - getrennt durch grob tordierten Stab zweiter Fries mit laufendem Hasen n.r. ähnlich Hofmann 246, Pfeispitzen Hofmann 360

Ritzung

Stempel

Datierung 70 - 140 n.Chr. Töpfer Anmerkung

Werkstätte südgallisch/Banassac LitVergleich Taf./Abb.

Zeichnung:

Datensatz: 1 von 1

Formularansicht

Schreibung des einzelnen Fundobjektes ermöglicht. Dabei werden FN, Jahr und die der Fundgattung zur Verfügung stehenden Inventarnummern übernommen, ebenso Fundgattung und Material.

Das Auswahlfeld Typ⁴ ist von der Fundgattung abhängig, so daß die Auswahlliste kürzer gehalten und die Wahrscheinlichkeit einer Fehleingabe verringert wird. Die Datierung wird in Abhängigkeit vom ausgewählten Typ oder werkstattabhängig vorgeschlagen – dieser Vorschlag ist nicht verbindlich, sondern kann entsprechend der Fundsituation vom Bearbeiter verändert werden. Weitere Kombinationsfelder dienen der Definition von Fragment und Fabrikat und können ebenfalls nach Bedarf ergänzt werden.

Auch die Erweiterung oder Änderung der Typenliste ist direkt vom Eingabefeld aus möglich. Diese Liste enthält Felder für die Bezeichnung des Typus, seine Form, die aus der Literatur bekannte Datierung und eine genauere verbale Beschreibung.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die grabungseigenen Funde bildmäßig, beispielsweise in einem Typenkatalog zu erfassen.

Für Maßangaben und verbale Beschreibung des Objektes stehen verschiedene Zahl- und Textfelder zur Verfügung. Ein mittels Mausklick zu aktivierendes Feld bietet einen Überblick über anpassende Stücke aus verschiedenen Fundkomplexen. Technische Angaben wie z.B. Zeichnungs- und Photonummer können ebenfalls eingegeben bzw. abgefragt werden.

An die Fundkartei ist eine Photo- und Literaturliste angeschlossen.

Schaltflächen, die im Kopfbereich des Formulars angeordnet sind, ermöglichen nicht nur die Datensatznavigation und den Ausdruck von Karteikarten, sondern auch Auswahlabfragen nach Typ, Werkstatt, Datierung, Form und Maßen. Für komplexere Fragestel-

⁴ Der Inhalt der Typen- und Formlisten sowie auch die Fundgattungen selbst müssen vom jeweiligen Anwender entsprechend dem auf der Grabung vorkommenden Fundmaterial definiert werden.

lungen steht eine Standardabfrage zur Verfügung, deren Parameter vom Bearbeiter bestimmt werden müssen.

Weiters besteht für den Fundbearbeiter auch die Möglichkeit den Fundzettel abzufragen und durch Öffnen der Quadrantenskizze die genaue Fundsituation zu bestimmen.

Hardwareanforderung

Erforderlich ist ein IBM-kompatibler PC mit einem Prozessor des Typs 80386SX oder höher mit mindestens 6 MB RAM und mindestens 20 MB freiem Speicherplatz. Für die sinnvolle Arbeit mit Access benötigt man eine Maus oder ein kompatibles Eingabegerät. Auf dem PC müssen das Betriebssystem MS-DOS 3.1 oder höher sowie die graphische Benutzeroberfläche MS-Windows in der Version 3.0 oder höher installiert sein.

Horizontalstratigrafische Auswertungen mittels Analyse der Nächsten Nachbarn

Peter Stadler

ABSTRACT

Horizontal Stratigraphy by Application of Analysis of Next Neighbours

In this article a „new“ method, which I call Analysis of the (N) Next Neighbours – some kind of spatial analysis – is presented with the data from different sites.

These data comprise archaeological finds, and situation of finds as well as anthropological data and various other data. The methodology starts with distribution maps of different types or features. Two varieties of this method were developed and are available in our program package SERION for the PC (DOS-Version).

Analysis of the Next Neighbours concerning one type: Distribution maps of one type are evaluated with statistical tests to find out whether the distributions show significant

deviations from randomness. If the distributions are non-random, they can be used to form a matrix for relations between finds.

Analysis of the Next Neighbours concerning two types: Here the distributions of two types are compared with each other. Distributions showing significant similarity are used to form a matrix for relations between finds. With this step it is also possible to find graves where men and women belong to each other, even though they usually have few objects in common.

In both cases seriation is made with these matrices. Afterwards the eigenvectors of these are clustered in groups, which are then plotted on the map of the cemetery. These groups may be interpreted as a chronological sequence, even though some of them may also be contemporaneous.

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten haben sich in der Ur- und Frühgeschichte Unmengen von Daten angesammelt, die teilweise publiziert wurden, die jedoch in den seltensten Fällen quantitativ ausgewertet worden sind. Die hier beschriebene Analyse der Nächsten Nachbarn versucht dem Archäologen und dem interdisziplinär in Zusammenarbeit mit dem Archäologen tätigen Naturwissenschaftler ein Mittel in die Hand zu geben, der Datenflut Herr zu werden, in dem man sich die „naturgesetzlichen“ Phänomene der Horizontalstratigraphie zu Nutze macht. So ist es möglich, viele hunderte Kartierungen automatisch zu erstellen und zu einer Synthese – also einer gemeinsamen Interpretation – zu bringen.

Material

Folgende Fundmaterialien konnten in den letzten Jahren mit dieser Methode untersucht werden:

Ältestlinearbandkeramische Siedlung von Brunn am Gebirge, Flur Wolfsholz	Ausgräber P. Stadler ¹	in Vorbereitung
Frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Franzhausen I	Ausgräber J.W. Neugebauer ²	Großteils abgeschlossen
Bayuwarisches Gräberfeld von Altenerding	Publikation W. Sage und H. Helmuth ³	Großteils abgeschlossen

¹ P. STADLER 1996, gem. mit Eva LENNEIS und Helmut WINDL, Neue ¹⁴C-Daten zum Frühneolithikum in Österreich. Pre-histoire Européenne 8, 97–116.

² J.-W. NEUGEBAUER, Das frühbronzezeitliche Gräberfeld von Franzhausen I. Im Druck.

Frühwarenzeitliches Gräberfeld von Kölked-Feketekapu A in Ungarn	Ausgräber u. Bearbeiter Attila Kiss ⁴	publiziert
Awarenzeitliches Gräberfeld von Mödling – Goldene Stiege	Ausgräber K. Matzner ⁵ , Publikation F. Daim ⁶ , A. Distelberger, P. Stadler	in Vorbereitung
Awarenzeitliches Gräberfeld von Alattyán	Publikation I. Kovrig ⁷	Typologie und Auswertung abgeschlossen
Typen und Werkstätten spätawarischer Güsse im Karpatenbecken	Materialaufnahme Peter Stadler	in Vorbereitung
Frühgeschichtliches Gräberfeld von Nevolino im Ural	Ausgräber u.a. R. Goldina ⁸	Arbeiten größtenteils abgeschlossen

Anhand der folgenden Tabelle der Datenaufstellung bezüglich des frühbronzezeitlichen Gräberfeldes von Franzhausen I soll gezeigt werden, welche unterschiedlichen Daten gemeinsam ausgewertet werden können und somit zu einer noch besseren interdisziplinären Zusammenarbeit führen können.

Fachgebiet	Auswertung	Datenart	Bearbeiter	Jahr	Variablen	Komplexe	Typen	Inzidenzen
Archäologie	x	Beigaben	Chr. Neugebauer-Maresch	1987		476	165	2278
	x	Lage der Beigaben	Chr. Neugebauer-Maresch	1987	55x9	476	291	2560
	x	Beraubung	Chr. Neugebauer-Maresch	1987		724	163	5083
	x	Befunde, Merkmale	Chr. Neugebauer-Maresch	1987	6	722	73	3279
	x	Befunde, Maße	Chr. Neugebauer-Maresch	1987	13	724	346	9556
	x	Bronzespuren am Skelett	S. Sprenger	1997	37	420	327	8528
Anthropologie	x	Morphologie	K. Wiltshke-Schrotta	1988	35	159	131	3117
	x	Epigenetik	K. Wiltshke-Schrotta	1988	193	439	672	58901
	x	Metrik	M. Berner	1988	281	351	3357	27905
		Demographie	M. Berner					
		Zahnmaße <20 J.	M. Teschler-Nicola					
		Osteoporose	M. Kneissel					

³ W. SAGE 1984, Das Reihengräberfeld von Altenerding in Oberbayern. Germanische Denkmäler der Völkerwanderungszeit Serie A, XIV.

⁴ A. KISS 1996, Das awarenzeitlich gepidische Gräberfeld von Kölked Feketekapu. Studien zur Archäologie der Awaren 5.

⁵ K. MATZNER 1977, Zur frühen Siedlungsgeschichte Mödlings. Der Awarenfriedhof in Mödling. (Mödling 199) 18–30.

⁶ F. DAIM 1976, Die Awaren in Niederösterreich. Masch. Diss Universität Wien.

⁷ I. KOVRIG 1963, Das awarenzeitliche Gräberfeld von Alattyán. Archaeologica Hungarica 40, 267p.

⁸ R. GOLDINA, Das lomovatovo-zeitliche Gräberfeld von Nevolino. In Vorb.

		Kinderpathologie	M. Schultz					
		Pathologie	M. Teschler-Nicola, M. Kneissel, K. Wiltshcke-Schrotta					
Zoologie	x	Fleischbeigaben	E. Pucher	1987		186	9	230
Metal- lurgie	x	Metallanalysen, ein- und multidim. Clusteranalysen	E. Pernicka, Gruppierungen E. Pernicka und J. Obereder	?	10	86	586	4001

Methodik

Alle hier angewandten Verfahren sind im von mir entwickelten Programmpaket „SERION“ enthalten. Die PC-Version von SERION ging aus einer Großrechnerversion hervor, und wurde insgesamt fast neu programmiert. SERION wurde schon mehrfach an anderer Stelle vorgestellt⁹.

Seriation

Als Seriationsverfahren wurde das Reciprocal Averaging nach Peter Ihm eingesetzt¹⁰.

Dieses gängige Verfahren ersetzt den Algorithmus von Goldmann und Kammerer¹¹. Abgesehen davon, daß es mathematisch besser fundiert ist, kommt es – bei verschiedenen Ausgangsordnungen – immer zum selben Resultat. Dieser Algorithmus wurde nicht nur in SERION, sondern auch im Bonner Paket¹² implementiert.

Kartierungen

Um die Kartierungen der Typen im Zusammenhang mit dem Gesamtplan darstellen zu können, wurde folgende Vorgangsweise gewählt: Zunächst wurde der Gräberfeldplan komplett in AutoCad 12¹³ digitalisiert. Es wurden die Grabungsgrenzen, ein Nordpfeil, eine Maßeiste sowie die Gräber in unterschiedlichen „Layern“ abgelegt. Nach der Eingabe eines jeden Grabumrisses als Polygon wurde die Grabnummer als Text an einer günstigen Position möglichst neben dem Grabumriß plziert.

Aus AutoCad wurde sodann ein DXF-File¹⁴ exportiert, das mit Hilfe eines speziell dafür entwickelten Konverters in ein PostScript-File¹⁵ übersetzt wurde. Für das Polygon eines jeden Grabes wurde dessen Mittelpunkt ermittelt, der im folgenden zum Setzen der Kartierungssymbole verwendet wird. Die Gräber sind als schattierte Flächen, die Grabungsgrenzen als strichlierte Linien dargestellt.

⁹ Zuletzt: P. STADLER 1992, SERION – Programmpaket zur chronologischen und chorologischen Auswertung archäologischer Daten. In: H. GOEBL/ M. SCHADER (Hrsg.), Datenanalyse, Klassifikation und Informationsverarbeitung, Methoden und Anwendungen in verschiedenen Fachgebieten, Physica-Verlag (Heidelberg 1992), 69–86. Derzeit arbeite ich an einer benutzerfreundlichen Version für Windows 95/NT.

¹⁰ P. IHM 1983, Korrespondenzanalyse und Seriation. Archäologische Informationen 6/1, 8–21.

¹¹ E. KAMMERER 1979, Chronologie von prähistorischen Fundgesamtheiten. In: Klaus Goldmann, Die Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit Europas. BBV 1.

¹² The Bonn Seriation and Archaeological Statistics Package, The Unkelbach Valley Software Works, Manual, ohne Autor und Jahr.

¹³ AutoCad ist ein eingetragenes Markenzeichen der Fa. Autodesk.

¹⁴ Data eXchange Format.

¹⁵ PostScript ist eine Drucker-Steuer-Sprache der Fa. Adobe.

Aus seiner Datenbank liefert SERION nun ebenfalls ein PostScript-File, in dem die für jede einzelne Kartierung wichtigen Grabnummern, Symbole und Beschriftungen enthalten sind. Im folgenden werden die PostScript-Files des Gesamtplanes und der einzelnen Kartierungen „übereinandergelegt“ und miteinander auf dem Laserdrucker ausgegeben. Die Gräber werden auf dem Gesamtplan als grau schattierte Flächen dargestellt und die Symbole und Grabnummern schwarz oder farbig gedruckt. Dadurch soll die Übersichtlichkeit erhöht werden. Außerdem können derartig erhaltene Files in der Druckerei direkt auf den Belichtern ausgegeben werden.

Analyse der „N Nächsten Nachbarn“ mit einem Typ

Es handelt sich um ein in seiner Gesamtheit neu entwickeltes Verfahren, das schon mehrfach an anderer Stelle beschrieben worden ist¹⁶.

Zunächst werden Verbreitungskarten erstellt und durch statistische Tests auf signifikant nichtzufällige Verteilungsmuster untersucht. Dazu werden wahlweise die hypergeometrische oder die binomiale Verteilung herangezogen¹⁷. Damit wird ein Erwartungswert errechnet, der angibt, welche Häufigkeit eines Merkmals (oder Typs) innerhalb der „N Nächsten Nachbarn“ eines Fundkomplexes zufällig zu erwarten wäre. Dies wird für alle Vertreter eines Typs wiederholt.

Unter Vorgabe eines Konfidenzintervalles kann dann bestimmt werden, ob die tatsächlich ermittelten Nachbarn mit dem gleichen Merkmal zufällig sein könnten oder nicht, in Abhängigkeit vom Signifikanzniveau, das zur Ermittlung des Konfidenzintervalls notwendig war. Finden sich in dieser Umgebung eines Komplexes mit einem bestimmten Typ tatsächlich Vertreter desselben Typs und ist die Verteilung signifikant nichtzufällig, so werden dieser Komplex und die zugehörigen Nachbarn in eine Liste von Beziehungen zwischen den Komplexen aufgenommen, ähnlich wie unterschiedliche Gegenstandstypen in einem geschlossenen Fund bei der herkömmlichen Seriation. Diese Matrix aus Beziehungen und Komplexen wird sodann einer Seriation – dem Reciprocal Averaging¹⁸ – unterzogen. Der erhaltene Eigenvektor der Funde wird mit einer eindimensionalen Clusteranalyse in „natürliche“ Gruppen zerlegt¹⁹. Diese werden sodann auf dem Gesamtplan dargestellt.

Analyse der „N Nächsten Nachbarn“ mit zwei Typen

In einem weiteren Verfahren können die Verbreitungen unterschiedlicher Typen miteinander verglichen werden. Es können nun signifikant ähnliche Verteilungen erkannt werden. Dazu müssen die Vertreter des zweiten Typs signifikant häufiger als erwartet in der Umgebung der „N Nächsten Nachbarn“ des ersten Typs auftreten. Insgesamt müssen

¹⁶ P. STADLER 1990, Kombinierte Auswertung archäologischer und anthropologischer Daten eines Gräberfeldes. Archäologische Informationen 12/2, 249–250. DERS. 1996, Quantitative Auswertung des awarenzeitlichen Gräberfeldes von Kölked Feketekapu A mittels Seriation und Analyse der „N Nächsten Nachbarn“. In: A. KISS, Das awarenzeitlich gepidische Gräberfeld von Kölked Feketekapu. Studien zur Archäologie der Awaren 5, 363–396, Verbreitungskarten 49–81 und Kombinationskarten 1–5. DERS. 1996, Auswertung der Perlen aus dem Reihengräberfeld von Altenerding in Bayern. In: Hrsg. U. VON FREEDEN/A. WIECZOREK, Archäologie, Techniken, Analysen. Akten des Internationalen Perlensymposiums in Mannheim vom 11. bis 14. November 1994, Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte Band 1, 161–168. DERS. 1996, Gegenwärtiger Stand der Auswertung der archäologischen und anthropologischen Daten aus dem frühbronzezeitlichen Gräberfeld Franzhausen I mit Hilfe der „Analyse der Nächsten Nachbarn“. Im Druck.

¹⁷ Es können theoretisch auch andere Verteilungen verwendet werden, z.B. die Poissonsche Verteilung. Diese sind derzeit noch nicht implementiert. Was die beiden bereits anwendbaren Verteilungen anlangt, sind die Unterschiede in den Resultaten minimal.

¹⁸ Siehe oben.

¹⁹ Siehe unten.

T*(T-1)/2 Vergleiche durchgeführt werden, d.h. z.B. für die 165 archäologischen Typen der archäologischen Typologie von Franzhausen I, 13530!!! Vergleiche²⁰.

Daraus werden wieder Beziehungen zwischen benachbarten Fundkomplexen ermittelt. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß – wenn eine unterschiedliche Ausstattung von gleichzeitigen Gräbern gegeben ist, wie das bei Männer- und Fraueninventaren im Allgemeinen der Fall ist – dennoch ihre Zusammengehörigkeit erkannt wird, wenn sie tatsächlich nebeneinander im Gräberfeld liegen.

Öfter kommen auch Doppel- oder Mehrfachbelegungen von Gräberfeldteilen vor. Um hier zu verhindern, daß derartige Areale – obwohl aus verschiedenen Zeiten stammend – zu gemeinsamen Gruppen zusammengefaßt werden und diese Mehrfachbelegungen automatisch zu trennen, ist es möglich, folgende Auswahlbedingung für das Aufstellen von Beziehungen anzuwenden: Nämlich, daß nur diese Beziehungen von Fundkomplexen für eine weitere Auswertung herangezogen werden dürfen, für die die Beziehung ergebenden Typen mindestens einmal (oder öfter) im selben Fundkomplex gemeinsam auftreten.

Um das Verfahren zu beschleunigen, kann man den ersten Typ einer Vorselektion unterwerfen. D.h. es werden überhaupt nur solche Typen mit anderen verglichen, die für sich selbst in ihrer Verbreitung ebenfalls bereits signifikant sind.

Toposeriation

Um die bei Seriationen erhaltenen Abfolgen auf dem Gräberfeldplan darstellen zu können, werden die Eigenvektoren aus dem Reciprocal Averaging einer eindimensionalen Clusteranalyse unterworfen. Die Anzahl der Cluster kann entweder über das maximale Fehlermaß bei der Verschmelzung gesteuert oder z.B. mit 50 vorgegeben werden. Diese Cluster werden dann auf dem Gräberfeldplan kartiert.

Bei vorheriger Analyse der „N Nächsten Nachbarn“ – in beiden Varianten – werden die Cluster in ihrer Reihenfolge kartiert, wodurch zusammenhängende Gräbergruppen erhalten werden, die im günstigsten Fall eine Zusammenfassung aller Einzelkartierungen darstellen, sofern diese nicht widersprüchlich sind. Die erhaltene Reihenfolge kann der Gräberfeldbelegung entsprechen oder zumindest bei der Interpretation der Belegung hilfreich sein. Wie sich hier im Fall von Franzhausen I zeigt, war das derartige Ergebnis der kombinationsstatistischen Seriation ziemlich enttäuschend und Anlaß für die Entwicklung der Nachbaranalysen.

Ergebnisse

Da es an dieser Stelle nicht möglich ist, Farbabbildungen zu präsentieren, können keine Gesamtauswertungen sondern nur signifikante Einzelkartierungen abgebildet werden.

Signifikante Kartierungen aus der Analyse der „N Nächsten Nachbarn“ bezüglich eines Typs

Archäologie, Typologie

Beinnadel, im frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Franzhausen I (Abb. 1): Diese Nadel tritt hauptsächlich im nordwestlichen Randbereich, aber auch in der Mitte auf. Signifikant bei 82.5 %.

²⁰ Auf einem PC mit Intel 80586 Prozessor mit 100 MHz benötigt SERION für diesen Datensatz ca. 150 sec.

Doppelkonisches Spinnwirtel, aus dem (früh-)awarenzeitlichen Gräberfeld von Kölked-Feketekapu in Ungarn (Abb. 2): Dieser Gegenstand tritt im Randbereich des älteren Gräberfeldes auf, 3x in benachbarten Gräbern, bei einem Konfidenzniveau von 100 % nicht zufällig.

Kurzer Gürtelbeschlag, aus dem bajuwarischen Gräberfeld von Altenerding (Abb. 3): Hier erfolgte auch eine Zählung und Bewertung der Häufigkeit dieses Beschlages in den Gräbern, was durch die unterschiedliche Symbolgröße angezeigt wird. Es lassen sich drei Belegungsgruppen erkennen, in denen Gürtel mit diesen Beschlägen verwendet wurden.

Archäologie, Befunde

Verteilung der Pfostenkonstruktionen in Gräbern des awarenzeitlichen Gräberfeldes von Kölked-Feketekapu (Abb. 4): Diese Grabeinbauten treten vor allem im 2. Gräberfeld auf, (linke Grabungsfläche) nicht mehr jedoch in der spätawarischen Überlagerung mit anderer Graborientierung im Südwesten.

Anthropologie, Epigenetik

Epigenetisches Merkmal Canalis condylaris intermedius, rechts + im frühbronzezeitlichen Gräberfeld Franzhausen I (Abb. 5): Dieses Merkmal ist am west-nord-westlichen Randbereich des Gräberfeldes, aber auch noch weiter südlich zu 100 % signifikant konzentriert.

Signifikante Kartierungen aus der Analyse der „N Nächsten Nachbarn“ bezüglich zweier Typen

Archäologie

Gemeinsame Kartierung der Schalen vom Typus Gollnsdorf und kleiner Beinschmuckringe im frühbronzezeitlichen Gräberfeld von Franzhausen I. Diese beiden Verteilungen sind gleich bei 100 % Wahrscheinlichkeit (Abb. 6).

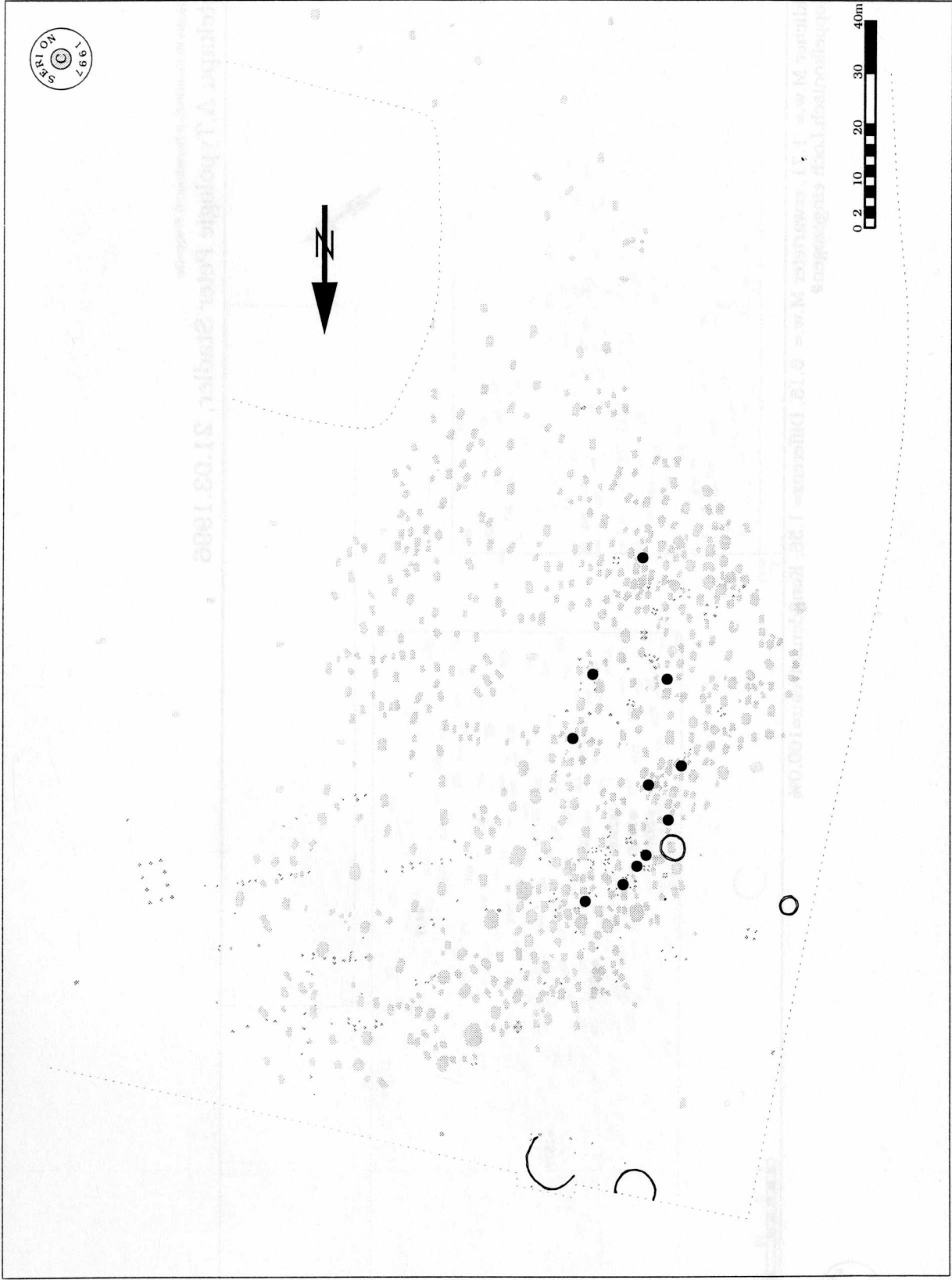
Eine Darstellung der Gesamtergebnisse, also die gemeinsame Auswertung aller Einzelkartierungen, wurde bereits für Kölked-Feketekapu vorgelegt, für die anderen Fundstellen wird diese einer weiteren Publikation vorbehalten.

Ich hoffe, daß es mir im Rahmen dieses kurzen „Papers“ aufzuzeigen gelungen ist, welche Möglichkeiten in dieser Methode der Analyse der „Nächsten Nachbarn“ stecken.

Abb.1

aktuelle Parameter: NextNelN=15 KomfN/N=3 Normkoo=0 Freq=0

Franzhausen I, Beigaben, bearb. Ch. Neugebauer-Maresch 26.07.1987



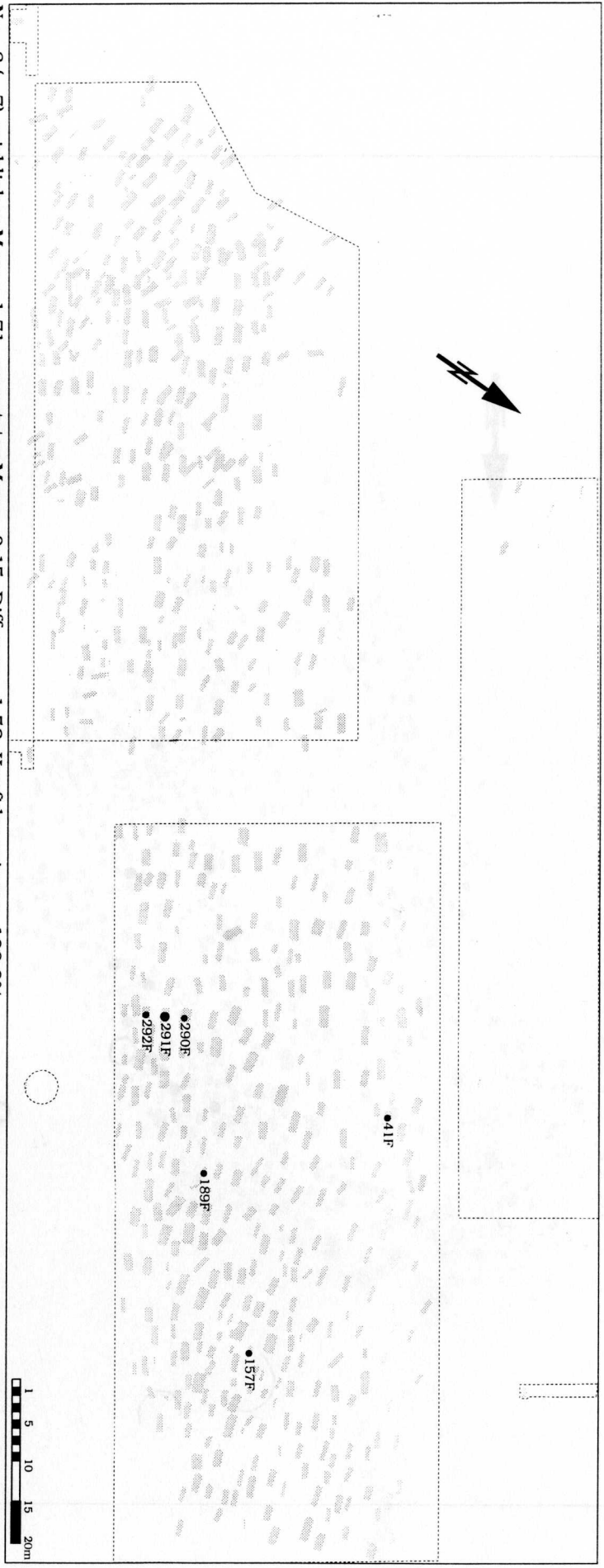
N= 11 (11), wirklicher M.w.= 0.36, erwarteter M.w.= 0.22, Differenz= 0.14, Konfidenzniveau= 82.5%
Beimnadel
Typ 21000 ●



Projekt: Baugewerkbund - Forschungsinstitut für Bauwesen
1991 TO 85 domstom - rousdsgum nD dresd jodsgjof 1 puzarkkurt9
1994

Abb.2

aktuelle Parameter: NextNein=15 KonfNiv=3 Normkon=0 Frequ=On
Köllked Feketekapu A. Typologie Peter Stadler, 21.03.1996



N= 6 (7), wirklicher M.w.= 1.71, erwarteter M.w.= 0.15, Differenz= 1.56, Konfidenzniveau=100.0%
#Spinnwirtel,doppelkonisch,Loch eingezogen#
Typ 91914
● =1x, ● =2x



Abb.3

aktuelle Parameter: NextNeiN=50 KonfNivN=2 Normkoo=0 Frequ=On

Altenerding 05.11.1996:



N= 27 (63), wirklicher M.w.= 6.70, erwarteter M.w.= 2.20, Differenz= 4.50, Konfidenzniveau=100.0%

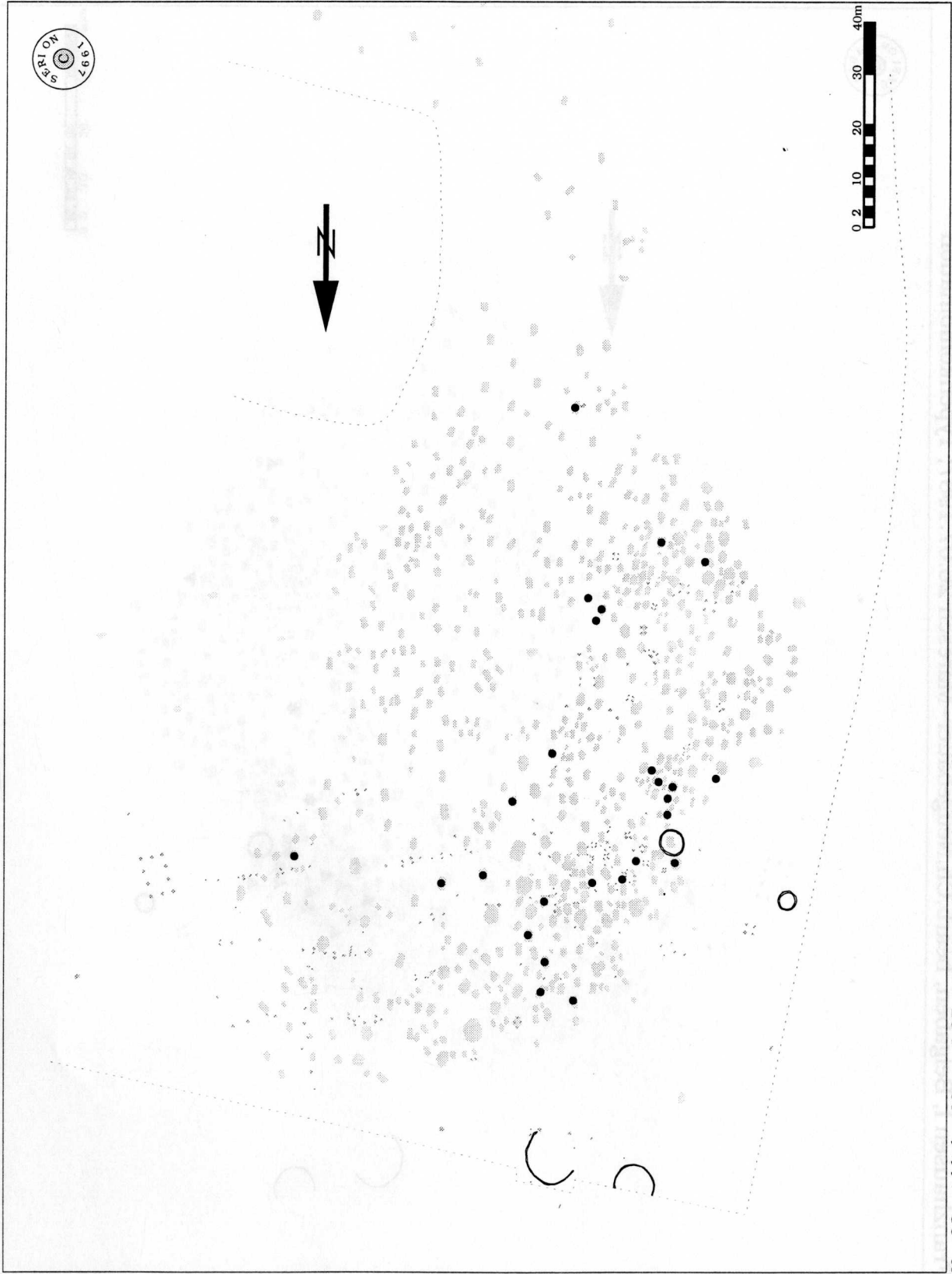
*Beschl.kurz.geschwungener Rand.gezackte Unterseite
Typ Besch105

● <=2x, ● <=4x, ● <=6x, ● <=8x

Abb.5

aktuelle Parameter: NextNiv=15 KonfNiv=3 Normkoo=0 Freq=Off

Franzhausen I, Epigenetik, bearb. K. Wiltshcke-Schrotta 1988

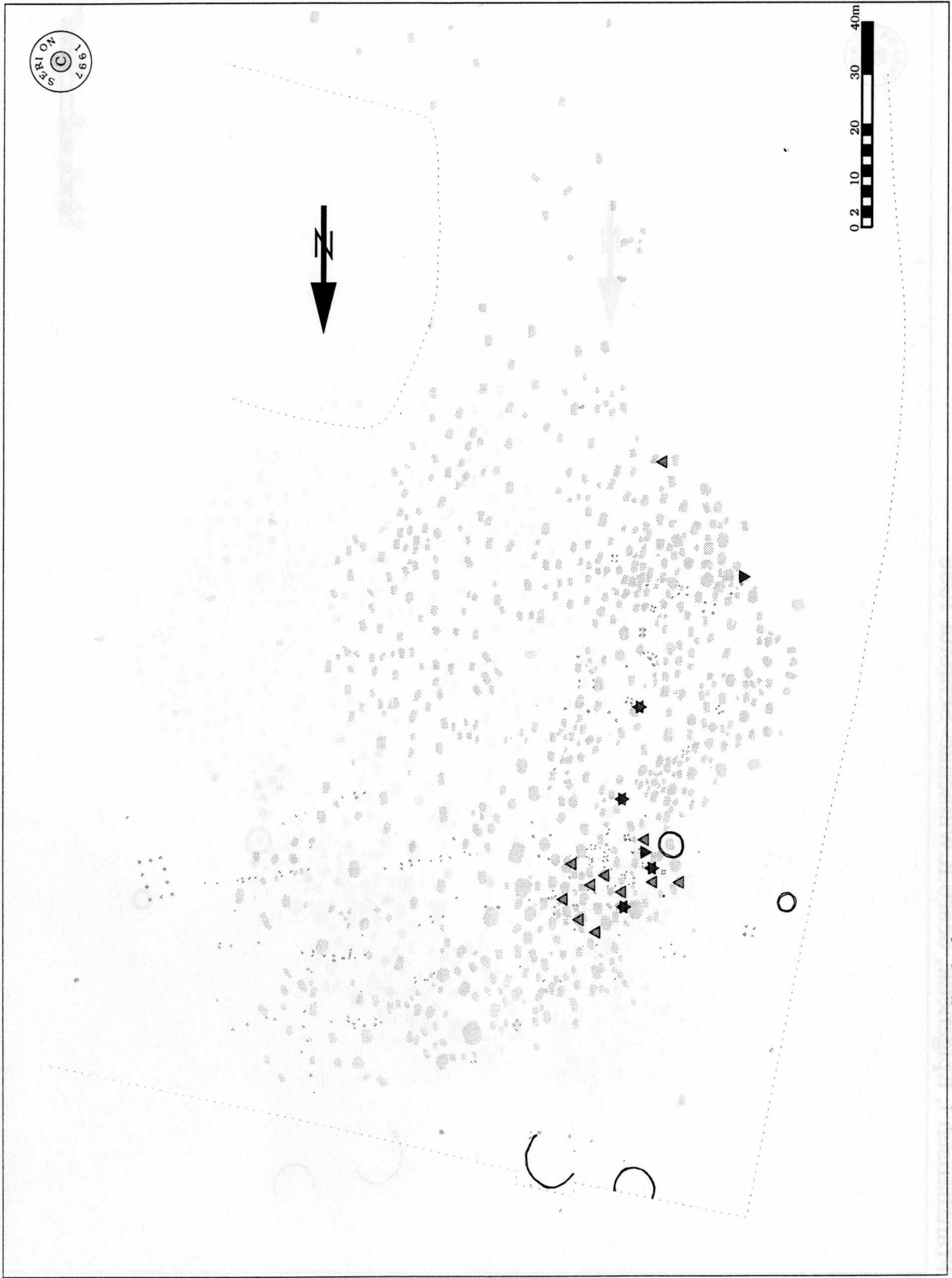


N= 26, wirklicher M.w.= 1.27, erwarteter M.w.= 0.53, Differenz= 0.74, Konfidenzniveau=100.0%
Canalis condylaris intermedius, rechts +
Typ 037rep

Abb.6

aktuelle Parameter:NextNeiN=50 KonfNivN=0 NextNeiC=15 KonfNivC=5 Normkoo=0 RectComp=On CombinPi=3 Frequ=Off

Franzhausen I, Beigaben, bearb.Ch.Neugebauer-Maresch 26.07.1987; Typenkombination



▲ Typ 83500, Schale Typus Gollnsdorf

▼ Typ 75200, Beinschmuck, kleine Ringe

N= 15, wirklicher M.w.= 0.80, erwarteter M.w.= 0.12, Differenz= 0.68, Konfidenzniveau=100.0%

N= 6, wirklicher M.w.= 1.67, erwarteter M.w.= 0.30, Differenz= 1.36, Konfidenzniveau=100.0%

Architektur- und Archäologievermessung – innovativ – mit TRIGOMAT¹

Peter F. Haberkorn

Wer kennt das Problem nicht, man soll die Sanierung eines denkmalgeschützten Bestandes planen oder einen Umbau projektieren. Ein Griff und keine zuverlässigen und aussagefähigen Bestandsunterlagen sind vorhanden.

In den letzten Jahren hat die Anzahl der Architektur- und Planungsbüros stark zugenommen, die ihre Arbeit mit Hilfe von EDV-Lösungen effizienter gestalten wollen und auch bei den Archäologen halten langsam die Computer Einzug. Dabei kommen Lösungen für Ausschreibungen und Datenbanken sowie für CAD u.a. zum Einsatz. Ein nahezu durchgängiges System von Computerlösungen hilft den ständig wachsenden Bedarf an Planungsunterlagen zu decken. Nur in den Bereichen, wo vorhandene Substanz saniert, umgebaut oder einfach nur Bestände erfaßt sowie Kartierungen und Vermessungen vorgenommen werden sollen, wird nur wenig bis nichts rechentechnisch unterstützt. Evtl. vorhandene Bestandsunterlagen stimmen nicht bzw. sind nicht tauglich als Basis für eine Planung. Zahlreiche Büros lassen sich nicht mehr auf die Verarbeitung bestehender Unterlagen ein, Archäologen und Grabungstechniker beklagen den Umstand, daß sie nach wie vor Funde aufnehmen, wie in grauer Vorzeit. Wie bekommt man aber nun die gewünschten Unterlagen zu vertretbaren Preisen? Die Fassaden von Gebäuden lassen sich mit der erforderlichen Genauigkeit relativ einfach aufnehmen. Dafür werden fotografische bzw. photogrammetrische Verfahren angeboten, mit denen entsprechend aussagefähige Pläne hergestellt werden können. Hier ist die Genauigkeit nur eine Frage des Preises. Im Innenbereich von Gebäuden und da besonders, wenn es sich um kleinteilige, verformte und evtl. bewohnte Bestände handelt, sieht das anders aus. In gleichem Maße sind die Aufnahmen archäologische Bestände betroffen. In diesen Fällen ist es nahe unmöglich, kosteneffektive Aufnahmen durchzuführen. Dem Ingenieur bleibt meist nichts weiter übrig, mit Schnüren, Bandmaß und Metermaß zu messen, bestenfalls kommt mal noch ein Nivellier zum Einsatz, und dann muß diese Substanz in seinem CAD-System konstruiert werden. Und damit geht oft die ganze Effektivität des Auftrages dahin. Über die so erreichte Genauigkeit nicht zu reden. Bisher fehlten Aufnahmetechniken, die den Planer und den Archäologen in diesem Bereich wirkungsvoll unterstützen.

Mit dem Vermessungssystem **TRIGOMAT** wird diesem Personenkreis ein Werkzeug angeboten, mit dem er genau in diesem Bereich seiner Arbeit zu einer deutlich höheren Effektivität kommen kann. **TRIGOMAT** ist ein vielseitig einsetzbares Vermessungssystem für die Bereiche Architektur, Archäologie sowie tiefbautechnische Vermessungen. Diesem Vermessungssystem liegt der Gedanke zugrunde, architektonische und archäologische Objekte insbesondere, digital aufzumessen, d.h. die Meßergebnisse sollen nicht erst auf ein Papier oder eine andere Zwischenlösung gespeichert werden, sondern während der Messung online in einem angeschlossenen Computer zur Verfügung stehen. Mit **TRIGOMAT** kann man zwei- und dreidimensional unregelmäßige Flächen und Räume in höchstem Maße verformungstreu und maßstabgerecht aufmessen. Dabei entsteht auf dem Bildschirm des angeschlossenen Computers online ein Drahtmodell des gemessenen Objektes und im Hintergrund werden die gemessenen Koordinaten in eine Datei zur Weiterverarbeitung gespeichert. Diese weitere Verarbeitung kann auf jedem üblichen CAD-System erfolgen, das in der Lage ist DXF-Dateien zu lesen. Das Vermessungssy-

¹ CEBO Computer- und Messsysteme, Ingenieurbüro für Architektur- und Archäologievermessung, DI (FH) Peter F. Haberkorn, Am Kalkhügel 28, D-99706 Berka/Wipper. Tel. +49-3632-70690, Fax. +49-3632-706949.

stem **TRIGOMAT** besteht aus einer Reihe verschiedener Meßwertaufnehmer, die für bestimmte Aufgaben entwickelt wurden und einer Softwarelösung, die im Folgenden weiter erläutert werden. Dabei bestimmt der Vermesser, ob in der Architektur oder Archäologie selbst, wieviele Meßpunkte er zur bestmöglichen Bestimmung der Konturen benötigt, so daß er von vornherein darauf Einfluß nehmen kann, wie idealisiert bzw. verformungstreu das Aufmaß bzw. die Kartierung werden soll, denn die Aufgabenstellungen sind je nach gewünschtem Ergebnis unterschiedlich. Zum Einen ist ein überschlüssiges Aufmaß erforderlich, zum Anderen muß eine denkmalpflegerische Zielstellung realisiert werden. In jedem Falle kann nun der Vermesser auf dem Bildschirm des Computers den Verlauf der Vermessung verfolgen und direkt darauf Einfluß nehmen, wenn es zu Irrtümern o.ä. gekommen ist. Das Vermessungssystem **TRIGOMAT** ist seit vier Jahren erfolgreich in den verschiedensten Bereichen, wie Denkmalpflege, Archäologie zum Aufmessen von Kirchen, Schlössern, einfachen Gebäuden oder -teilen, archäologischen Grabungen, Bodendenkmälern u.v.a.m. im Einsatz. Wie bereits erwähnt, besteht **TRIGOMAT** aus einer Software-Lösung, die auf einem online betriebenen, transportablen Computer läuft und verschiedenen Meßwertaufnehmern, die ihre Meßwerte direkt in den Computer liefern. Die verschiedenen Meßwertaufnehmer sind so konstruiert, daß sie ein weites Spektrum verschiedenster Aufgabengebiete bedienen können. Im Folgenden soll auf das Instrumentarium eingegangen werden, das zur Aufnahme zur Verfügung steht.

1. Polarmessungen mit und ohne Reflektor. Das Standardmeßgerät ist ein elektronischer Theodolit, der mit einem Laserentfernungsmesser kombiniert ist. Der Theodolit liefert hierbei die Winkelwerte, bezogen auf eine gewünschte Basis. Der Laser ermittelt nach Laufzeit eines Meßstrahles die Entfernung zu einem Objekt mit Millimetergenauigkeit. Zum Zielen dient ein sichtbarer Laserstrahl. Mit ihm wird der Meßpunkt anvisiert und so seine Polarkoordinate gemessen. Es wird vorzugsweise mit freier Stationierung gearbeitet. Mit diesem Verfahren sind die meisten Meßaufgaben zu bewältigen. Dabei können Messungen bis 30-40 m ohne Reflektor und bis ca. 140 m mit Reflektor ausgeführt werden.
2. Polarmessungen mit Reflektor. Das Standardmeßgerät (wie 1.) ist ein elektronisches Tachymeter. Für die verschiedensten Genauigkeitsanforderungen sind entsprechende Tachymeter, die diesen Anforderungen entsprechen, einzusetzen. Bezogen auf eine individuelle oder offizielle Basis werden Polarkoordinaten von Meßpunkten aufgenommen, die vorzugsweise in weiteren Territorien liegen. Es wird ebenfalls vorzugsweise mit freier Stationierung gearbeitet. Je nach Tachymeter sind Entfernungen von 100 m bis 1500 m mit Genauigkeiten im Millimeterbereich realisierbar. Es kann auch für reflektorlose Messungen (siehe 1.) mit einem Laserentfernungsmesser kombiniert werden.
3. Vorwärtseinschneideverfahren. Alle Meßgeräte bei dem Vermessungssystem **TRIGOMAT** arbeiten auf einem elektronischen Datenbussystem. So ist es auf einfache Weise möglich, mehrere Meßgeräte hardwaremäßig zu koppeln. Zur Realisierung von Messungen nach dem Einschneideverfahren können demnach zwei elektronische Theodolite angeschlossen werden, mit denen dann die Messungen vorgenommen werden. Auf diese Weise werden ebenfalls 3-D Koordinaten von Meßpunkten bestimmt, die auf direktem Wege in den angeschlossenen Computer geleitet werden. Die Software von **TRIGOMAT** unterstützt auch Messungen mit einem elektronischen Theodoliten oder Tachymeter. Dabei werden genau dokumentierte Punkte erst von einem ersten Standort und dann von einem zweiten Standort gemessen. Eine Fehleroutine verhindert, daß kritiklos große Abweichungen akzeptiert werden.
4. Bestimmung einer Meßebe und Messungen von Punkten darauf. Mit einem Meßgerät nach Punkt 1 oder 2 werden durch mindestens drei Meßpunkte eine Ebene, die

vertikal, horizontal oder dazwischen sein kann, bestimmt, auf der dann durch Winkelmessungen mit einem Theodoliten die Lage der gewünschten Meßpunkte ermittelt werden. Dieses Verfahren ist mit größter Vorsicht einzusetzen, da hier unkontrollierbare Fehler (Ungenauigkeiten) auftreten können.

5. Bestimmung von 2-D und 3-D Koordinaten mit einem Bandmaßsystem. In diesem Falle sind die Meßgeräte zwei oder drei elektronische Bandmaße, die in einem, dem Computer bekannten Verhältnis zueinander stehen. Der Meßwertermittlung liegt das Prinzip des Bogenschlages zugrunde. Auf diese Weise sind sehr genaue Detailaufnahmen mit Genauigkeiten von 1 bis 3 mm möglich.

Alle Meßwertaufnehmer können in Kombination eingesetzt werden, d.h. ein mit dem System 2 grob eingemessenes Territorium kann erst mit dem System 1 und später noch mit dem System 5 detaillierter vermessen werden. Die gesamten Meßergebnisse befinden sich in einer gemeinsamen Datei und stehen in einem realistischen Verhältnis zueinander zur Verfügung. Das Verfahren liefert solche Ergebnisse, daß es möglich ist bereits vor Ort einen Plot oder Druck der Messung vorzunehmen. Mit **TRIGOMAT** kann man je Arbeitstag ca. 1200 Meßpunkte aufnehmen, was im Wesentlichen davon abhängig ist, wie oft das System umgestellt werden muß und wie kompliziert die Struktur des Aufmaßes ist. Es soll mit diesem Vermessungssystem **TRIGOMAT** dem Architekten, Bauingenieur oder Archäologen ein Arbeitsmittel in die Hand gegeben werden, mit dem er, ohne über Spezialkenntnisse in einer Fremddisziplin verfügen zu müssen, arbeiten kann. Der Meßvorgang wird durch den Einsatz der Software **TRIGOMAT** so vereinfacht, daß der Benutzer des Systems keine besondere geodätische Ausbildung benötigt. Die Meßergebnisse werden in Datendateien gespeichert. Diese Dateien werden in DXF-Dateien umgewandelt und so an CAD-Systeme übertragen, so daß dort das echte, evtl. verformungstreue 3-D Aufmaß sehr effektiv weiterverarbeitet werden kann. Auf diese Weise kann im Weiteren das gesamte Spektrum der im Architektur- oder Ingenieurbüro verfügbaren Software effektiv genutzt werden. Auch ist eine Arbeitsteilung denkbar zwischen einem Dienstleister, der das Aufmaß ausführt und einem Ingenieurbüro oder Archäologen, die die Daten weiter bearbeiten. Für die Zukunft steht die Aufgabe im Bereich der Bestandsverwaltung sogenannte geographische (GIS) und Gebäude-Informationssysteme – GebIS – zu entwickeln. Ein System zur Aufnahme des Bestandes für derartige Verwaltungssysteme steht mit **TRIGOMAT** bereits zur Verfügung. Man kann dreidimensional die Lage beliebiger Meßpunkte bestimmen und die Messungen in bis 100 Layer (Folien) strukturieren und hat so ein mächtiges Instrument, mit der künftigen Datenflut fertig zu werden.

Autorenverzeichnis

Mag. Wolfgang Börner
Magistrat der Stadt Wien
Geschäftsgruppe Kultur
Stadtarchäologie
Laudongasse 29-31
A-1080 Wien

Moritz Flury-Rova
Institut für Bauforschung,
Inventarisierung und
Dokumentation (IBID)
Marktgasse 11
CH-8400 Winterthur

DI (FH) Peter F. Haberkorn
CEBO Computer- und Messsysteme
Ingenieurbüro für Architektur- und
Archäologievermessung
Am Kalkhügel 28
D-99706 Berka/Wipper

Dr. Christine Kandler-Zöchmann
Österreichisches Archäologisches
Institut
Franz-Klein-Gasse 1
A-1190 Wien

Dr. Christian Mayer
Bundesdenkmalamt
Abteilung für Bodendenkmale
Hofburg/Säulenstiege
A-1010 Wien

Mag. Martin Mosser
Magistrat der Stadt Wien
Geschäftsgruppe Kultur
Stadtarchäologie
Laudongasse 29-31
A-1080 Wien

Heinz Pantli
Institut für Bauforschung,
Inventarisierung und
Dokumentation (IBID)
Marktgasse 11
CH-8400 Winterthur

DI DDr. Peter Stadler
Naturhistorisches Museum
Prähistorische Abteilung
Burgring 7
A-1010 Wien

DI Erich Wilmersdorf
Magistrat der Stadt Wien
MA 14
Rathausstraße 1
A-1010 Wien

Mag. Ursula Zimmermann
Österreichisches Archäologisches
Institut
Franz-Klein-Gasse 1
A-1190 Wien