

Kapitel 3, Das Programmpaket WinSerion 1.0.

3.1 Geschichte der Programmentwicklung.

Der Grundstein zur Programmentwicklung wurde im Jahre 1980 gelegt, als ich mich erstmals bei Herwig Friesinger im Rahmen eines Seminars am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien mit der Seriation auseinandersetzte. Sehr bald wurde mir klar, dass derartige Aufgaben wohl viel besser mit einem Computer als manuell zu lösen wären. Erste Versuche, mit Hilfe eines Informatikers, ein solches Programm zu entwickeln, scheiterten leider an der mangelnden Zeit des kostenlos zur Verfügung stehenden Programmierers. Kurz darauf konnte ich bereits selbst an einem Hewlett Packard-Tischrechner des Instituts für Biochemische Technologie und Mikrobiologie der Technischen Universität Wien⁹⁵ ein erstes Seriationsprogramm in Basic erstellen. Dieser Computer brauchte für die Seriation einer kleinen Datenmatrix von vielleicht 50 x 50 eine halbe Stunde für jeden Ordnungsschritt, insgesamt also wohl einen ganzen Tag. Bald erkannte ich, dass dieser Tischrechner wohl zu wenig leistungsfähig war. Die einzige Alternative dazu hieß damals Großrechner.

Die „Mainframes“ der Universität Wien wurden im Abstand von zwei bis drei Jahren gegen leistungsfähigere ausgetauscht. Der Wechsel ging zuerst von CDC bis zuletzt zu IBM 3090 und war alle paar Monate mit einem Wechsel zu einem besseren Betriebssystem verbunden. Diese Systeme bildeten die Grundlage für meine Dissertation mit dem Titel „Seriation awarischer Gürtelgarnituren“. Das dafür angesammelte Material füllte 1986 eine Matrix in der Größe von etwa 500 (Typen) x 2000 (Komplexe). Die Seriation mit diesem Datensatz lief als Batch-Job ab und benötigte ca. eine ganze Woche.

Nach den ersten Versionen von SERION, so um 1983, die auf Großrechnern installiert waren und über das European Academic Research Network an einem Server der Universität Wien erreicht werden konnten, gibt es nun bald diese Shareware Version für PC-Benutzer unter Windows95, Windows98, sowie Windows NT 4.0, 2000 und XP. Durch diese Umstellung eines Programms vom Großrechner, auf dem SERION in Fortran 77 programmiert wurde, auf die grafische Benutzeroberfläche von Windows 32 in ISO Modula-2, ist eine viel größere Benutzerfreundlichkeit gegeben. Die kontext-sensitive Hilfe im modernen HTML-Help-Format, ermöglicht dem Benutzer an jedem Punkt im Programm Hilfestellung zu erhalten.

Die awarische Datenbank ist weiter angewachsen, eine Seriation der 4000 x 3000 großen Matrix benötigte nur mehr 40 sec auf einem Pentium IV mit 2500 MHz. Seit der Entwicklung der Bilddatenbank Montelius ist das Wachstum des Datenbestandes noch wesentlich beschleunigt worden.

Dank der stürmischen Entwicklung der Computer wird es mir endlich gelingen, dieses Programm einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen; nicht zuletzt auch deshalb, weil die Arbeitszyklen des Programmierens vom Finden eines Bugs über seine Korrekturen, Kompilieren und Linken bis zum weiteren Testen nun von früher vielen Minuten auf wenige Sekunden reduziert wurden. Außerdem ermöglicht die Verwendung „intelligenter“ Computersprachen wie Modula-2 das Erkennen zahlreicher Runtime-Errors gegenüber anderen Programmiersprachen bereits beim Kompilieren.

Mein besonderer Dank gilt Univ.-Prof. Niklas Wirth⁹⁶ von der ETH-Zürich für die „Erfindung“ von Modula-2 sowie Richard Gogesch und Norman Black für die Entwicklung des ISO-Modula-2 Compilers Stony Brook Modula-2, den ich bereits in den Beta-Version 4.0 testen durfte, der jetzt als Build 27 vorliegt.⁹⁷ Dieser Compiler ist einem Visual-C von Microsoft bei weitem überlegen, hoffentlich kann er seinen Vorsprung noch weiter ausbauen.⁹⁸

3.2 Die Aktuelle Programmversion.

Alle hier angewandten Verfahren sind im von mir entwickelten Programmpaket „WinSerion 1.20 Beta“ enthalten, das sich nach langer Zeit der Alpha-Tests nun schon längere Zeit im Stadium des Beta-Tests befindet. Die PC-Version von SERION ging aus einer Großrechnerversion hervor und wurde insgesamt fast neu programmiert.

⁹⁵ Heimat meiner ersten Dissertation in der Technischen Chemie: STADLER Peter 1980, Die Bildung von cellulolytischen Enzymen durch *Trichoderma koningii* auf Weizenstroh zum Abbau von Abfallpülpe aus der Kartoffelstärkefabrikation. Masch. Diss., TU Wien.

⁹⁶ Niklaus Wirth war seit 1968 ordentlicher Professor für Computerwissenschaften (später Informatik) der ETH Zürich und emeritierte im Ende April 1999. 1970 definierte er die Sprache Pascal, 1980 Modula-2 und 1988 Oberon. Er ist Konstrukteur des Rechners Lilith, 1986 des Rechners Ceres. Sein Standardwerk zur Modula-2 Sprache ist: WIRTH Niklas 1985, Programming in Modula-2, 3rd ed. Springer Verlag, Berlin. Seine Homepage ist hier zu finden: <http://www.cs.inf.ethz.ch/~wirth/>. Modula-2 wurde dann von einem internationalen Komitee standardisiert. <http://sc22wg13.twi.tudelft.nl/>.

⁹⁷ Die Homepage des kommerziellen ISO-Modula-2 Compilers von Stonybrook ist zur Zeit hier zu finden: <http://home.ix.netcom.com/~stonybrk/index.htm>.

⁹⁸ Ich möchte hier nicht in den häufig in verschiedenen Diskussionsforen geführten „Compiler-“ oder „Language-War“ einstimmen, ich bin aber sicher, je mehr Sprachen und Compiler man ausprobieren hat, umso eher kann man für sich selbst den besten auswählen.

SERION wurde schon mehrfach an anderer Stelle vorgestellt.⁹⁹ Daneben wurde auch eine große Anzahl von Publikationen, für die SERION-WinSerion benutzt wurde, fertig gestellt.¹⁰⁰

Die Beta-Tests sind derzeit in der Phase des Abschlusses. Jeder Student, der meine Lehrveranstaltung besucht, kann an diesen Tests teilnehmen. Unabhängig davon konnten zwei Dissertanten in selbstständiger Arbeit mit WinSerion ihre Erfahrungen sammeln.¹⁰¹

WinSerion 1.0 läuft als Win32-Programm auf Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000 und auch Windows XP Professional.

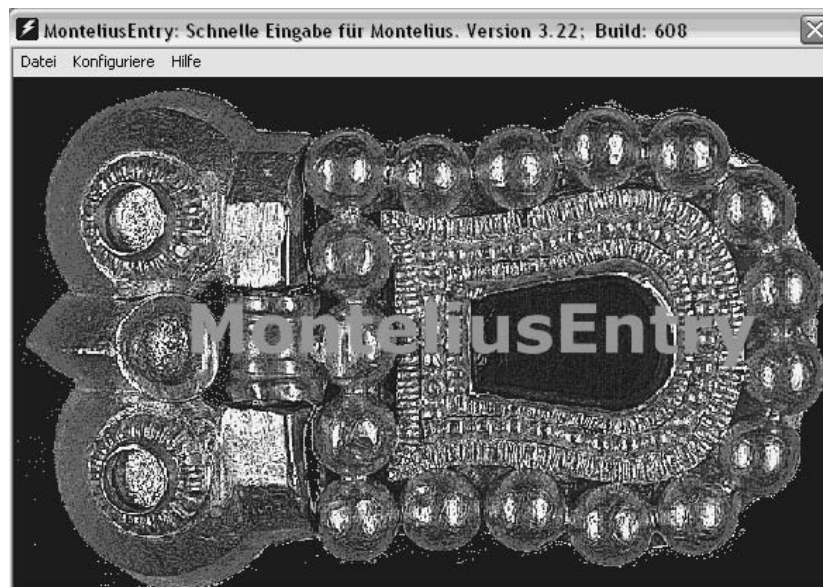
Beim gängigen archäologischen Statistikprogramm WinBASP erfolgt die Auswertung auf dem Niveau der erarbeiteten Typologie und der vorgegebenen Fundkomplexe. Wie man zu dieser Typologie gelangt, ist nicht Gegenstand dieses Programms, bestenfalls steht ein Editor, in dem die Daten eingegeben werden können, zur Verfügung.

Im Gegensatz dazu wird nun mit dem Programm WinSerion versucht, die Datenerfassung weiter „unten“ beginnen zu lassen, und zwar in der Art und Weise, wie archäologische Daten zumeist in Publikationen vorliegen: als Abbildungen, Zeichnungen und Fotos. Die als Grafiken abgespeicherten einzelnen Gegenstände können über die Verknüpfung mit einer Datenbank in die Form einer Bilddatenbank „Montelius“ gebracht werden. Diese ist dann Ausgangspunkt für die Auswertungen.

Aber nicht nur „unten“, sondern auch „oben“, in der Präsentation der Ergebnisse, versucht WinSerion neue Wege zu beschreiten, indem alle Resultate in Form von HTML-Reports direkt im Internet publiziert werden können. So kann die zugrunde liegende Bilddatenbank in eine internettaugliche Form gebracht werden. Daneben sind noch Module vorhanden, die Druckerfiles direkt zum digitalen Satz oder auch für klassische Belichtungsmaschinen liefern können.

3.2.1 Bilddatenbank Montelius¹⁰² und MonteliusEntry.

Abbildung 46, Die Oberfläche von Programm MonteliusEntry.



WinSerion in Verbindung mit der Bilddatenbank Montelius versucht die Datenerfassung auf ein Niveau weiter nach unten zu verlagern und damit den **Gesamtablauf von der Erfassung zur Auswertung enorm zu beschleunigen.**

MonteliusEntry bietet ein Windows-User-Interface zur Dateneingabe in die archäologische Bilddatenbank **Montelius**. Diese speziell auf archäologische Typologie ausgerichtete Bilddatenbank stellt folgende bimodale Sicht in den Vordergrund.

⁹⁹ STADLER Peter 1992a, SERION – Programmpaket zur chronologischen und chorologischen – Auswertung Archäologischer Daten. In: H. Goebel, M. Schader Hrsg., Datenanalyse, Klassifikation und Informationsverarbeitung, Methoden und Anwendungen in verschiedenen Fachgebieten, Physica-Verlag Heidelberg, 69–86, STADLER Peter 2000, WinSerion, ein Programmpaket für archäologische Auswertungen – von Seriation bis Analyse der Nächsten Nachbarn – von der Typentafel bis zum Report im Internet. Archäologie und Computer 1999. Workshop 3, auf CD-ROM.

¹⁰⁰ Alle Publikationen sind in den Literaturlisten zu finden.

¹⁰¹ DONEUS Michael 2001, Die Keramik der mittelneolithischen Kreisgrabenanlage von Kamegg, Niederösterreich. Ein Beitrag zur Chronologie der Stufe MOG I der Lengyelkultur. MPK 46, 471p, sowie eine Arbeit, die noch im Gange ist, REBAY Katharina 2005?, Das hallstattzeitliche Gräberfeld von Statzendorf in Niederösterreich, Publikation in Vorbereitung. (UPA).

¹⁰² Die Benennung mit dem Namen „Montelius“, ist darauf zurückzuführen, dass wir annehmen, dass der bedeutendste Typologe, den die Urgeschichtsforschung bisher hervorgebracht hat, würde er heute leben, gerne diese Datenbank benutzen würde.

Zum einen werden die Fundkomplexe dargestellt, die ja eine der Grundlagen für die Erstellung jeder Chronologie sind. Diese Sicht ist auch das erste Resultat des Eingabeprozesses.

Zum anderen können alle in den Fundkomplexen gesammelten Bilder einzelner Fundgegenstände – **durch Programm Montelius automatisch** – in eine der ursprünglichen Eingabe mit MonteliusEntry entsprechenden Roh-Typologie gebracht werden. Davon ausgehend ist die Erstellung einer Fein-Typologie mit Drag 'n Drop eine einfache Angelegenheit.

Der wesentliche Fortschritt besteht in einer enormen (bis zu ca. **hundertfachen**) Beschleunigung bei der Erstellung einer Fein-Typologie.

Darauf basierend sind alle weiteren Auswerteverfahren einer einfacheren oder komplexeren Statistik, wie Kartierungen mit Analyse der Nächsten Nachbarn oder Seriation nur mehr eine Frage von Minuten.

Hier nun im Einzelnen zu den verschiedenen Bestandteilen von **Programm-Paket WinSerion mit Bilddatenbank Montelius**:

3.2.2 Schema zur Erstellung einer Bilddatenbank Montelius ausgehend von der Tafel in einer Publikation.

Dieses Schema wird in Tafel 31 dargestellt. Tafeln aus Publikationen oder auch Fotos stellen oft mehrere unterschiedliche Gegenstände dar. Man kann sie auch Sammel-Abbildungen nennen. Zumeist sind auf den Tafeln Fundkomplexe publiziert, aber es können auch Typen-Tafeln sein, in denen unterschiedliche Vertreter eines oder mehrerer Typen abgebildet sind. Zu diesen Tafeln gibt es zugehörige Katalogteile mit verbaler Information.

Aus diesen beiden Quellen werden Informationen für eine herkömmliche Datenbank geschöpft. Die Bilder einzelner Gegenstände einer Tafel müssen jedoch separiert werden. Dies geschieht durch Ausschneiden mit einem Photoshop-Programm. Das Ablegen des Bildes an der richtigen Stelle der Bilddatenbank und die Erfassung der Informationen zu den Bildern bewerkstelligt **MonteliusEntry**.

3.2.3 Schema der möglichen Auswertungen, basierend auf einer Bilddatenbank Montelius.

Dieses Schema wird in Tafel 32 dargestellt. Ausgehend von den virtuellen Typen-Tafeln und den virtuellen Komplex-Tafeln, kann diese Information mit anderen Informationen über die Schaltstelle WinSerion verknüpft werden.

Zum einen können direkt aus der Bilddatenbank heraus Seriationen aller Art durchgeführt werden. Das Ergebnis von Seriationen wird zumeist als Relativchronologie interpretiert.

Zum anderen können unter Verwendung von lokalen „SiteMaps“, also Gräberfeld- oder Siedlungsplänen, oder auch mit globalen Karten (z. B. die Karte Mitteleuropas) beliebige Typenkartierungen direkt aus der Bilddatenbank **Montelius** vorgenommen werden.

Als Interpretationshilfe von unzähligen Kartierungen, sozusagen zur Erstellung einer einzigen Interpretationskarte resultierend aus all den Einzelkartierungen, kann die „Analyse der N Nächsten Nachbarn,“ beitragen. Daraus kann wieder eine Relativchronologie ermittelt werden.

Externe Daten zur Ermittlung der absoluten Zeitstellung, wie ¹⁴C-Daten können dann in Verbindung mit der Relativchronologie zur Ermittlung einer Absolutchronologie beitragen.

3.2.4 Anwendungsbeispiele der Bilddatenbank Montelius.

Die Tafel 33 zeigt eine Bilddatenbank Montelius mit der Keramik der frühneolithischen Siedlung von Brunn am Gebirge, Flur Wolfholz, aus dem sechsten Jahrtausend vor Christus.¹⁰³ Die Darstellung der Fundkomplexe erfolgt mittels Bildbrowser ACDSsee.

Links sieht man den Directory-Baum mit den Nummern der Grubenkomplexe. Grube 88 hat den Fokus, deshalb ist auf der rechten Seite der Inhalt dieser Grube dargestellt, es handelt sich hauptsächlich um verzierte und unverzierte charakteristische Scherben.

In der nächsten Abbildung (Tafel 34) sehen wir einen Ausschnitt aus der Typologie des Fundmaterials aus dem merowingerzeitlichen Gräberfeld von Altenerding.

Im linken Directory-Baum sind nun die typologischen Deskriptoren von unterschiedlichen Ebenen zu sehen. Markiert ist Fibel051, also die Fibel vom Typ 51 und die hat folgende Deskriptoren: Schmuck\Fibel\BügelFibel. Rechts sind nun die Vertreter dieses Fibeltyps zu sehen, in Form von Zeichnungen und Fotos. Unter jedem Bild sieht man den FileNamen der Abbildung. In diesem FileNamen, der bei der Eingabe mit MonteliusEntry automatisch erzeugt wird, stehen unterschiedliche Informationen: Alt.0105F.16.16.0538.GIF bedeutet Altenerding, Grab 105, ein Frauengrab, die Abbildung stammt von Tafel 16, Abbildung 16 und 538 ist ein eindeutiger Index des Bildes.

In Tafel 35 wird gezeigt, dass auch Farbfotos für die Bilddatenbank Montelius verwendet werden können. In dieser Darstellung mit dem Bildbrowser ACDSsee sieht man nur die „thumb-nails“ der einzelnen Abbildungen. Wie das folgende Bild zeigt (Tafel 36), kann das Bild auch mit der maximalen Auflösung dargestellt werden.

¹⁰³ Eine genauere Vorstellung dieser Fundorte erfolgte bereits weiter oben, Seite 34.

3.2.5 Die Eingabe mit MonteliusEntry.

3.2.5.1 Starten der Eingabe.

Zunächst gibt man einen Datei-Namen für die Ausgabe-Datei an, die unter D:\Programme\MonteliusEntry\Excel angelegt wird. (D: ist die Festplatte, auf der MonteliusEntry installiert wurde). (Siehe Tafel 37)

3.2.5.2 Ausschneiden mit Photoshop-Programm.

Sodann startet man das Photoshop-Programm und öffnet den zu bearbeitenden „Scan“, in unserem Beispiel von einem 6 x 6 Diapositiv.

In dieser Abbildung (Tafel 38) sieht man ein Foto mit mehreren Fundgegenständen, die der Reihe nach in die Bilddatenbank eingegeben werden sollen. Eine Riemenzunge ist bereits zum Ausschneiden markiert.

Im nächsten Bild (Tafel 39) ist die Riemenzunge bereits durch Benutzung von Ausschneiden und Einfügen (oder Strg-C und Strg-V) als einzelnes Bild ausgeschnitten.

3.2.5.3 Abspeichern in Directory Temp.

Dieses ausgeschnittene Image wird im Folgenden als Comuserve GIF-File im Directory D:\Programme\MonteliusEntry\Temp mit beliebigem Datei-Namen abgespeichert. Diesen Vorgang sieht man im gleichen Bild. (Tafel 39)

3.2.5.4 MonteliusEntry/Ausfüllen der Maske.

Auf der Tafel 40 sieht man das Zusammenwirken unterschiedlicher Programme. Links als unterstes Fenster das Photoshop-Programm, rechts darüber die Eingabemaske von MonteliusEntry.

3.2.5.5 Verschiedene Eingabe-Modes mit MonteliusEntry.

Für die Eingabeweise stehen folgende 3 Modes zur Verfügung: Je nach der Anordnung und Zählweise der Abbildungen auf einer Tafel von Fundkomplexen kann zwischen den folgenden drei Zähl-Modes ausgewählt werden: Komplex-Mode, Tafel-Mode und Normal-Mode.

3.2.5.5.1 Komplex-Mode.

Hierbei werden in jedem Fundkomplex die Abbildungen mit 1 zu zählen begonnen. Reicht ein Komplex über mehrere Tafeln, so wird auf der ersten Tafel mit 1 begonnen, auf der oder den folgenden aber mit einer laufenden Abbildungsnummer fortgesetzt.

3.2.5.5.2 Tafel-Mode.

Hier werden die Abbildungsnummern als laufende Nummern auf einer Tafel vergeben, unabhängig davon, zu welchem Fundkomplex sie gehören.

3.2.5.5.3 Normal-Mode.

Dabei wird weder beim Wechsel der Tafel noch des Komplexes der Abbildungszähler zurückgesetzt.

Der vereinfachten weiteren Datenbankadministration dienen folgende 3 Modes: Für Vereinfachungen bei der Kontrolle der Eingaben empfiehlt es sich, den Zitat-Mode und, wenn mehrere Benutzer eingeben, den Eingaber-Mode und eventuell den Charge-Mode zu verwenden, was besonders hilfreich bei der Abrechnung der Werkverträge für die Mitarbeiter ist.

3.2.5.5.4 Zitat-Mode.

Für eine Überprüfung nach eingegebenen Artikeln – bevor die Neueingaben zur bestehenden Datenbank hinzugefügt werden können – empfiehlt sich die Verwendung des Zitat-Modes. Dabei werden alle laufenden Eingaben als Unterverzeichnisse zu einem Directory mit dem Namen des Kurzzitates der verwendeten Literatur eingegeben.

3.2.5.5.5 Eingaber-Mode.

Geben an einem Computer mehrere Benutzer mit MonteliusEntry ein, empfiehlt es sich den Eingaber-Mode zu verwenden. Dabei werden alle Bildeingaben unter einem Verzeichnis mit dem Benutzernamen angelegt.

3.2.5.5.6 Charge-Mode.

Geben an einem Computer mehrere Benutzer mit MonteliusEntry ein, empfiehlt es sich zusätzlich zum Eingabe-Mode den Charge-Mode zu verwenden. Dabei werden alle Bildeingaben unter einem Verzeichnis mit dem Benutzernamen und darunter unter einem Verzeichnis mit der Charge-Nummer angelegt. Sie ist entweder eine einfache Zahl oder ein String zusammengesetzt aus Zahl und Buchstaben. Beispiele: '12' oder '12a'.

Bei bereits abgeschlossener Eingabe steht inzwischen noch eine rudimentäre Edit-Funktion zur Verfügung, sie wird aktiviert durch Einschalten des Edit-Modes.





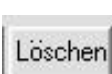



3.2.5.5.7 Edit-Mode.

Im Edit-Mode können die eingegebenen Datensätze bearbeitet werden. Mit den Buttons ist die Navigation ganz einfach. Ein Datensatz kann auch gesucht werden, siehe Search-Mode. Oder man geht direkt zu einem Datensatz mit „Goto Record“. Der ausgewählte Datensatz wird in der Maske angezeigt und kann in jedem Feld bearbeitet werden.

Einige Felder wie „Culture, Site, Complex, Alpha1, Prefix, Fig1., Alpha1, to, Fig2., Alpha2“, deren Veränderung sich auf den FileNamen eines abgespeicherten Bildes oder dessen Lage in der hierarchischen Directory-Struktur auswirken, bewirken tatsächlich bei Korrekturen, dass der FileName geändert und/oder das Bild in seiner Position verschoben wird.

Folgende Buttons stehen zur Verfügung:

Abbildung 47, Buttons von MonteliusEntry im Edit-Mode.

	Geht zum ersten Datensatz.
	Geht einen Datensatz zurück.
	Geht einen Datensatz vorwärts.
	Geht zum letzten Datensatz
	Löscht den aktuelle Datensatz und das zugehörige Bild.
	Bearbeitet das aktuelle Bild mit dem Photoshop-Programm.
	Soll ein Datensatz/Bild geteilt werden, kann man „Klone Datensatz“ auswählen. Der ausgewählte Datensatz wird dupliziert und am Ende angehängt, es braucht dann nur mehr ein Detail ausgebessert werden. Will man zum Beispiel einen vergessenen HRB-Anhänger eingeben, wählt man den Datensatz des HRB an, dann "Klone Datensatz" und trägt einfach in Alpha1 a ein.
	Geht zur im Feld rechts angegebenen Datensatz(=Record)-Nummer.

Bei der Bilddatenbank „Montelius“ geht es darum, archäologisches Fundmaterial aus den oben erhaltenen Abbildungen von einzelnen Gegenständen so aufzubereiten, dass letztlich eine Typologie entsteht, die für weitere Auswertungen wie Seriation oder Analyse der Nächsten Nachbarn einsetzbar ist.

Ausgangspunkt sind zum einen die Tafeln einer Publikation, die Objekt für Objekt als Einzelbild – manuell mit einem Bildbearbeitungsprogramm oder interaktiv mit dem oben vorgestellten Bildzerlegungsprogramm aus der

eingescannten Tafel ausgeschnitten werden – unter einem eindeutigen Namen, meist zusammengesetzt aus Fundkomplexnamen und Abbildungsnummer, abgespeichert werden.

Zum anderen wird eine Datenbank verwendet, die die wichtigsten Merkmale, wie Material, typologische Zuordnung, angegeben als funktionaler Typ, Anzahl der Gegenstände etc. zusammen mit dem eindeutigen Abbildungsnamen enthält.

3.2.5.6 Datenerfassung, ausgehend direkt von Abbildungen und Katalogen.

Jahrzehntlang, eigentlich seit dem Erkennen der Bedeutung des geschlossenen Fundes für die archäologische Methode¹⁰⁴ wurden viele archäologische Fundmaterialien in Form von Tafeln publiziert, die im Zusammenhang mit einem schriftlichen Katalog die Grundinformationen zum Fundmaterial von Ausgrabungen und die geschlossenen Fundkomplexe darstellen. In den seltensten Fällen wurde diesen Materialvorlagen eine erschöpfende Auswertung zur Seite gestellt. Somit bleiben viele quantitative Auswertungen noch zu machen, vor allem auch wegen des bisher zu großen Arbeitsaufwandes bei der Erstellung einer Typologie oder auch nur bei der vollständigen Erfassung von Einzelmerkmalen. Hier versucht nun *WinSerion* neue Wege zu beschreiten:

Diese Abbildungen aus den Publikationen, in denen zumeist das Material in Form von Fundkomplexen vorgelegt wird, manchmal auch in Form von Typentafeln, die aber zumeist nur einen ausgewählten kleinen Datensatz betreffen, werden durch Einscannen in eine digitale Form gebracht. Der nächste Schritt ist nun die Erstellung von Grafiken, in denen jeweils nur ein Gegenstand, möglichst auch in mehreren Ansichten, als Atom einer Bilddatenbank anzusehen wäre. Dazu kann der Einzelgegenstand durch zeitaufwendige Bearbeitung in *Adobe Photoshop* oder ähnlichen Bildbearbeitungsprogrammen am Bildschirm virtuell ausgeschnitten werden. Diese Arbeit kann wesentlich beschleunigt werden durch ein:

3.2.5.7 Programm zur Automatischen Bildzerlegung.

Dieses Programm wurde im Rahmen eines vom Institut für Ur- und Frühgeschichte und dem Naturhistorischen Museum finanzierten Projektes gemeinsam mit dem „Institute of Computer Aided Automation“ und dessen Abteilung für „Pattern Recognition & Image Processing“ an der TU-Wien entwickelt, wurde aber nur als Prototyp fertig gestellt. Es wird – hoffentlich in naher Zukunft – als Shareware-Programm¹⁰⁵ zur Verfügung gestellt werden, die Oberfläche dieses Programms zeigt Tafel 41. Bei einer Tagung in den USA wurde dieses Programm erstmals öffentlich präsentiert.¹⁰⁶

Die automatische Bildzerlegung erfolgt interaktiv, wobei dem Benutzer verschiedene Eingriffsmöglichkeiten gegeben werden. Die automatisch erkannten Einzelgegenstände werden zur Überprüfung für den Benutzer hintereinander auf dem Bild markiert. So kann dieser entscheiden, welche Aufteilungen zu weit gingen und die entsprechenden Teile wieder zusammenfügen, oder welche Bildteile noch getrennt gehören. Gleichzeitig mit den Bildern kann auch verbale Information unter Benutzung eines hierarchischen Thesaurus erfasst werden. Rechts in Tafel 41 sieht man nur das Schwert schwarz markiert, es wurde als Einzelgegenstand automatisch richtig erkannt. Die erhaltenen Einzelbilder können nun entweder in einer Datenstruktur abgespeichert werden, die für Montelius weiterverwendet werden kann, oder aber direkt in einer Datenbank, zusammen mit den Beschreibungen.

Vorläufige Zerlegungsergebnisse für eine Testserie von 20 Bildern, sowohl Fotografien als auch Zeichnungen, zeigten eine Erfolgsrate von 99% von richtig bestimmten Einzelobjekten. Die durchschnittliche Rechenzeit auf einem Pentium II-350 mit 128MB RAM für ein Bild mit 2000 x 2000 Pixel beträgt 2,27 sec. Diese geringen Zeiten sind auf die Verwendung einer Bildpyramide zurückzuführen. Unter einer Bildpyramide versteht man Bilder verschiedener Auflösung, hervorgegangen aus ursprünglich einem Bild mit höchster Auflösung. Die Bildzerlegung beginnt nun bei einem Bild geringer Auflösung, nur im Falle von Unklarheiten wird auf das Bild mit höherer Auflösung zurückgegriffen.

Da dieses Programm zur automatischen Bildzerlegung noch nicht soweit ausgereift ist, dass es „realiter“ bereits zur Dateneingabe verwendet werden könnte, wurde „MonteliusEntry“ entwickelt, das in Zusammenarbeit mit einem Bildbearbeitungsprogramm zum Ausschneiden der Einzelabbildungen dafür sorgt, dass die erhaltenen Abbildungen an der richtigen Stelle in der Baumstruktur abgelegt werden und die Einträge in der Datenbank – sowohl nach Directory als auch nach FileName – damit übereinstimmen.

Für die nahe Zukunft planen wir das Programm zur Bildzerlegung mit MonteliusEntry zu kombinieren. Die Eingabezeiten von durchschnittlich 60 Bildern und Beschreibungen pro Stunde sollten dadurch noch weiter reduziert werden, ein Faktor 2 wäre schon eine enorme Beschleunigung oder besser gesagt eine Verdoppelung der Wirksamkeit der ohnehin knappen finanziellen Ressourcen.

¹⁰⁴ MONTELIUS Oscar 1903, Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa. I. Die Methode. Stockholm 1903, 110p.

¹⁰⁵ Der Vertrieb wird über eine eigene Homepage auf dem Server www.winserion.org laufen.

¹⁰⁶ SABLATNIG Robert, DANGL Michael, STADLER Peter 2000, „Adaptive Image Segmentation for Managing Inventories of Museums“, in: „Proc. of the 5th Joint Conf. On Information Sciences, Conf. on Computer Vision, Pattern Recognition and Image Processing“, pp. 342-345.

3.2.5.8 Typologische Funktionen mittels „Bild-Browser“ und Drag n' Drop.

Die Typologieerstellung in der Bilddatenbank Montelius ist wesentlich schneller als mittels klassischer Methodik. Folgende Möglichkeiten stehen dabei zur Verfügung:

3.2.5.8.1 Suche nach Parallelen.

In der Archäologie ist das wohl in der klassischen Methodik ein sehr zeitaufwändiger Prozess. Wenn neues archäologisches Fundmaterial publiziert wird, wird bei den meisten Publikationen auch versucht, in einer Diskussion auf die Parallelen einzugehen. Denn nur durch die Kenntnis einer größeren Anzahl von Gleichstücken kann eine entsprechende Aussage über die Herkunft eines Gegenstandes getroffen werden. Dabei geht es im Allgemeinen um die zeitliche und räumliche Einordnung. Zu diesem Zweck müssen zunächst tausende archäologische Fachpublikationen in der Bibliothek aufgespürt werden und dann die hunderttausenden Abbildungen nach den Parallelen durchsucht werden. Das ist ein Arbeitsvorgang, den man für jedes weitere Stück wiederholen muss.

In der Bilddatenbank Montelius geht die Suche nach Parallelen noch nicht automatisch. Wenn man aber mit der Hierarchie der archäologischen Deskriptoren vertraut ist, sind **Suchzeiten von nur 30 Sekunden** keineswegs eine Ausnahme. Voraussetzung ist allerdings, dass die Bilddatenbank Montelius für den in Frage stehenden Zeitabschnitt schon erstellt wurde.

3.2.5.8.2 Eingabe von neuen Objekten zu einem bestehenden Typ.

Dieser Arbeitsvorgang ist zur Erstellung einer Typologie notwendig. Genau wie oben sucht man zunächst die besten Parallelen zum Stück, das eingeordnet werden soll, und transferiert es dann mittels „Drag 'n Drop“ in den richtigen Typenordner. Das heißt auch dieser Vorgang ist nur um ein paar Sekunden langwieriger als die Suche nach Parallelen.

3.2.5.8.3 Definition eines neuen Typs.

Ein neuer Typ kann einfach durch Erstellung und Benennung eines neuen Typenordners an der richtigen Stelle in der typologischen Hierarchie erzeugt werden. Sollte sich ein Typ oder ein ganzer Zweig von Typen an der falschen Stelle in der Hierarchie befinden, kann er ebenfalls einfach durch „Drag 'n Drop“ an die richtige Position gebracht werden.

3.2.5.8.4 Aufteilung eines Typs.

Wenn die Anzahl der Vertreter eines Typs anwächst, dann kann im Sinne einer dynamischen, also dazu lernenden, Typologie erkannt werden, dass bezüglich des einen oder anderen Merkmals eine weitere Aufteilung sinnvoll erscheint. Dann wird einfach ein neuer Typenordner geschaffen und richtig benannt, die Vertreter mit dem richtigen Merkmal zusammen ausgewählt und gemeinsam mit „Drag 'n Drop“ in den neuen Typenordner gebracht.

Der Hauptvorteil gegenüber einer konventionellen Typologie, wenn die Bilder einmal mit MonteliusEntry erfasst worden sind, liegt in einer **Zeitersparnis von 100 : 1**.

3.2.5.8.5 Voraussetzungen für eine Dynamische Typologie mit Drag n' Drop.

Um diese dynamische Typologie praktisch bewerkstelligen zu können, wird die Directory-Struktur der Bilddatenbank von einer nach Fundorten und Komplexen bestimmten Anordnung durch eine Prozedur von WinSerion „Move Images 2 Typology“ mit Hilfe von Montelius in eine Anordnung nach Gegenständen und Typen umkopiert.

Mit Hilfe eines Bildbrowsers, z. B. ACDSee¹⁰⁷ kann diese Bilddatenstruktur gut dargestellt werden. In einem linken Fenster, das etwa dem Windows-Explorer entspricht, sieht man die Verzeichnisstruktur (siehe z. B. Tafel 34). In einem rechten Fenster werden die „thumb-nails“ aller Bilder angezeigt, die sich in dem gerade aktiven Verzeichnis befinden. In diesem „View“ wird unter jedem „thumb-nail“ die Größe des Bildes als a x b x c angegeben, wobei a die Breite in Pixel, b die Höhe in Pixel und c die Zahl der Farben (in diesem Fall bei schwarz-weißen Bildern beträgt die Zahl der Graustufen 256) angegeben ist.

Außerdem wird der Datei-Name des Bildes angegeben. In unserem Beispiel z. B.: „Alt.0073.M.9.20.0110.GIF“. In diesem Namen steckt ein Großteil der Information zu diesem Bild. „Alt“ gibt die Abkürzung des Fundortes Altenerding an, 73.M bedeutet Männergrab 73, „9“ bedeutet Tafel 9 (in der Publikation) und „20“ die dortige Abbildung 20. „0110“ ist die laufende Nummer des Bildes in der Typologie, „GIF“ ist die File-Extension und im speziellen das File-Format von CompuServe-GIF-Bildern.

In diesem Browse-Mode ist es nun möglich, wie bereits oben dargelegt, neue Typenordner anzulegen und Bilder von einem anderen Ordner mit Hilfe von Drag n' Drop mit der Maus dorthin zu verschieben. Damit kann in

¹⁰⁷ Derzeit Version 6.0, von ACD Systems Ltd.™ Homepage <http://www.acdsystems.com/English/index.htm>

ungeahnt beschleunigter Weise im Vergleich zum herkömmlichen Ausschneiden, Aufkleben, Abnehmen und auf eine andere Tafel kleben – der konventionellen Typologie auf Papier – eine Typologie erhalten werden. Musste bisher diese Veränderung in einer Datenbank mit vollzogen werden, so ist das nun nicht mehr notwendig, denn die Veränderungen in der Bildstruktur können mit einer weiteren Prozedur von WinSerion „Update Database with Directory Tree“ ausgelesen und automatisch auf die Datenbank übertragen werden.

Anhand der Tabelle 8, Seite 232, soll der Vergleich der verschiedenen Verfahren bei der Erstellung einer Typologie dargestellt werden, siehe dazu auch die Diskussion oben auf Seite 29. Dabei spielt natürlich der Faktor Zeit eine gewichtige Rolle. Alle Zahlen sind dabei auf eine Musterdatenbank bezogen.

3.2.5.9 Montelius als Prototyp einer Bilddatenbank.

Die derzeitige Version von Montelius ist nur als Prototyp zu verstehen, Arbeiten an einer ausgefeilten Programmversion sind im Planungsstadium. Derzeit wird als Bildbrowser ACDSee verwendet, in Zukunft soll ein eigener Bildbrowser direkt in die Datenbank integriert werden. Der Vorteil wäre dann: Alle Korrekturen würden nur mehr über den Bildbrowser erfolgen. Dadurch wären noch die Vermeidung von redundanten Arbeitsvorgängen und ein Geschwindigkeitsgewinn in der Datenbearbeitung möglich.

Obwohl also die Programmentwicklung noch nicht abgeschlossen ist, konnte mit der Bilddatenbank Montelius nicht nur diese Arbeit hier zu den Awarren, sondern bereits eine Diplomarbeit abgeschlossen werden, eine andere ist noch in Arbeit.¹⁰⁸

3.2.5.10 Virtuelle Transparente Typologie.

Die „Virtuelle Transparente Typologie“ archäologischer Fundmaterialien hat als Ziel, geschlossene archäologische Fundkomplexe auf der einen Seite und Typentafeln auf der anderen Seite in einem HTML-Format zu erzeugen und somit auch Internet-tauglich zu machen. Es handelt sich also dabei um eine Erweiterung von WinSerion „nach oben“.

Mittels WinSerion kann die Arbeitsvariante der Bilddatenbank Montelius nach Abschluss der Arbeiten an der Typologie automatisch in eine Publikationsvariante (also die VTT) übergeführt werden. Sowohl die Ansicht nach Komplexen als auch die nach den Typentafeln benutzt dafür 4 „Frames“ (= Fenster). Im obersten Frame befinden sich der Datenbankheader mit Grundinformationen zur Datenbank wie Art des Materials, Fundort, Autorenschaft und Koordination bei der Datenbankerstellung. Im linken mittleren Frame wird mit Hilfe eines Javascripts ein Baum aufgebaut, der zunächst die obere Hierarchie in der Komplex- oder Typologiestruktur darstellt. Durch Anklicken der einzelnen Elemente öffnen sich – ähnlich wie beim Windows-Explorer die Unterverzeichnisse – die darunter liegenden Elemente. Gelangt man auf die unterste Ebene, so erreicht man Links zu den Komplextafeln oder Typentafeln, die dann nach Anklicken im Hauptframe dargestellt werden.

Diese Tabelle im Hauptframe enthält neben den Abbildungen und Beschreibungen der Abbildungen auch weitere Links. Von der Komplextafel kann man bei jedem abgebildeten Gegenstand durch Anklicken der Typnummer zur entsprechenden Typentafel mit allen Parallelen gelangen. Außerdem kann das Link neben Datierung angeklickt werden, damit kommt man zu einer Tabelle, die Informationen zur Chronologie, aus einem Seriationsverfahren oder der Analyse der Nächsten Nachbarn enthält. Analog kann das gleiche bei den Tabellen der Typentafeln erreicht werden. Darüber hinausgehend ist es hier auch möglich über das Link Kartierung zu der Verbreitungskarte des jeweiligen Typs zu gelangen.

WinSerion enthält nun Programmteile, die aus der Bildersammlung und der Datenbank eine VTT erzeugen können. Die erhaltenen Typentafeln und Fundkomplexe können ohne weitere Änderungen direkt im Internet oder auf CD-ROM oder DVD publiziert werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die VTT der Fundkomplexe mit dem Titelblatt (Tafel 42) sowie die Komplexe mit einem Beispiel (Tafel 43). Ferner die VTT der Typologie, ebenfalls mit dem Titelblatt. (Tafel 44) In den darauf folgenden Abbildungen sind Beispiele der Typologie gegeben (Tafel 45), mit Darstellung einer Gräberfeldkartierung. (Tafel 46)

Somit kann in einer bisher nicht möglichen Art und Weise eine Typologie dargestellt und transparent gemacht werden. Weil dabei Typentafeln nur virtuell erzeugt und alle Zuordnungen zu einem Typ auf einer Typentafel transparent gemacht werden, ergibt sich unsere Benennung „Virtuelle Transparente Typologie“.

3.2.6 Auswertungen mit WinSerion.

Die Tafel 32 zeigte bereits, welche Auswertungen, ausgehend von der Bilddatenbank Montelius, mit Hilfe von WinSerion möglich sind.

¹⁰⁸ TOBIAS Bendeguz 2003, Awarenesszeitliche Tascheninhalte und Gürtelgehänge im Karpatenbecken. Diplomarbeit. Wien, 390p, 42t, LEUSCH Verena 2005?, Arbeitstitel: Der Fund von Zalesie in der Ukraine. Diplomarbeit, in Vorbereitung.

3.2.6.1 Seriation.

Es handelt sich in erster Linie um Verfahren der Seriation: dazu gehören das klassische Verfahren von Goldmann und Kammerer,¹⁰⁹ nach Sir William Flinders Petrie,¹¹⁰ dem Begründer einer modernen Seriation, auch **Petrification** genannt. Ferner das **Reciprocal Averaging** nach Peter Ihm,¹¹¹ das als Sonderfall der Korrespondenzanalyse mathematisch besser begründbar ist als die Petrification. Abgesehen davon, kommt es – bei verschiedenen Ausgangsordnungen – immer zum selben Resultat. Er wurde nicht nur in SERION sondern auch im Bonner Paket¹¹² implementiert.

Ein weiteres Verfahren ist die **Triangulation**, bei der versucht wird, die Reihenfolge einer einfachen Seriation so umzuordnen, dass die Fundkomplexe nach dem jüngsten in ihnen enthaltenen Gegenstand und die Typen nach ihrem ersten Auftreten angeordnet werden.

Ferner ist die **Kondensation** zu nennen, bei der man chronologisch weniger relevante Typen und Fundkomplexe bei der Berechnung der Reihenfolge weniger stark gewichtet als Typen und Fundkomplexe, die eine enge chronologische Verbreitung haben.

Entsprechend der Kondensation, jedoch ausgehend von der Eigenvektor-Ordnung, die beim Reciprocal Averaging erhalten wird, versucht die **Reciprocal-Condensation** Typen und Fundkomplexe mit enger zeitlicher Verbreitung gegenüber Durchläufern zu bevorzugen.

Das **Reciprocal Averaging** ist nur ein vereinfachter Sonderfall der **Korrespondenzanalyse**. In WinSerion wurde die „komplexe“ Korrespondenzanalyse mittels eines Algorithmus von Fionn Murtagh¹¹³ implementiert, der den Nachteil hat, dass bei großen Matrizes lange Rechenzeiten benötigt werden, da der nicht auf „sparse“ Matrizes ausgerichtete Algorithmus in kubischer Zeitabhängigkeit zur Zahl von Spalten und Zeilen der Matrix steht.

3.2.6.2 Verbreitungskarten.¹¹⁴

Um die Verbreitungskarten der Typen immer im Zusammenhang mit einem Gesamtplan darstellen zu können, wurde folgende Vorgangsweise gewählt: Zunächst muss die „Karte“, also etwa ein Grabungsplan oder eine Karte Mitteleuropas komplett in AutoCad¹¹⁵ digitalisiert werden. Bei lokalen „SiteMaps“ etwa eines Gräberfeldes wurden die Grabungsgrenzen ebenso wie die Gräber als Polygone in unterschiedlichen „Layers“ abgelegt. Diese Layer müssen mit speziellen Namen ausgestattet sein, die in einem Job-Steuer-File DXF2Serion, übereinstimmen müssen, wobei Wildcards erlaubt sind. Zusätzlich können noch ein Nordpfeil sowie eine Maßleiste digitalisiert werden. Die Grabbezeichnung (=Grabnummer) wird dabei zentriert in das Grabpolygon gesetzt. Genau diese Stelle wird im Folgenden zum Setzen der Kartierungssymbole verwendet. Außerdem spielen noch Grabungsgrenzen, Legenden und Symbole im fertigen AutoCad-Plan eine Rolle.

Analog erfolgt die Verwendung einer digitalen Karte des Karpatenbeckens. Als Informationen liegen neben den Fundorten, die durch einen Abkürzungsstring dargestellt werden und deren erster Buchstabe die Koordinaten angibt, Layer mit den Höhenschichtlinien von 150, 300, 500, 1000 m, Flüsse und Bäche sowie Römerstraßen vor.

Aus AutoCad wird sodann ein DXF-File¹¹⁶ der Version AutoCad 12 exportiert, das mit Hilfe eines eigens entwickelten Konverters¹¹⁷ in ein Postscript-File¹¹⁸ übersetzt wird. Dabei spielt obiger Job DXF2Serion eine zentrale Rolle, da er nicht nur aus allen Layers, die im AutoCad-Plan vorhanden sind, diejenigen auswählt, die im resultierenden Postscript-File enthalten sein sollen, sondern er bestimmt auch, ob Polylinien gefüllt oder gestrichelt dargestellt werden. Außerdem wird ein Koordinaten-File aller Gräber oder Fundeinheiten erstellt, die dann zum Kartieren verwendet werden. Die Informationen dazu gibt der Job DXF2Serion, der hier gekürzt in Texttable 15 gezeigt wird.

¹⁰⁹ KAMMERER Erich 1979, Chronologie von prähistorischen Fundgesamtheiten. In: Klaus Goldmann, Die Seriation chronologischer Leitfunde der Bronzezeit Europas. BBV 1.

¹¹⁰ FLINDERS PETRIE W. M., QUIBELL J. E. 1896, Naqada and Ballas. London, FLINDERS PETRIE W. M. 1899, Sequences in prehistoric remains. Journal of the Anthropological Institute 29, 295-301.

¹¹¹ IHM Peter 1983, Korrespondenzanalyse und Seriation. Archäologische Informationen 6/1, 8-21.

¹¹² The Bonn Seriation and Archaeological Statistics Package, <http://www.uni-koeln.de/~al001/basp.html>.

¹¹³ MURTAGH Fionn 1986, Sourcecode für Korrespondenzanalyse in Fortran.

<http://astro.u-strasbg.fr/~fmurtagh/mda-sw/>.

¹¹⁴ Man könnte fragen, warum nicht ein GIS (Geographisches Informationssystem) wie ArcInfo™

(<http://www.esri.com/software/arcgis/arcinfo/>) oder MapCad™ (<http://www.mapinfo.com/>) verwendet wird. Tatsächlich reicht die Entwicklung in Zeiten zurück, in denen GIS noch kaum verwendet wurde. Es wurde also eine Art von GIS entwickelt, das z. B. bei der Analyse der nächsten Nachbarn Wege beschreibt, die kaum in Standard-GIS vorgefunden werden. Hauptunterschied zu einem Standard-GIS-System ist, dass die Karten nicht interaktiv zusammengestellt werden, sondern im „batch“ erzeugt werden, und dann automatisch als Pixel-Grafiken mit einem Webbrowser betrachtet werden können oder als Postscript-Dateien am Bildschirm betrachtet oder ausgedruckt werden können.

¹¹⁵ AutoCad™ ist ein eingetragenes Markenzeichen der Fa. AutoDesk.

¹¹⁶ Data eXchange Format.

¹¹⁷ Das ließe sich auch über den Plotbefehl in AutoCad realisieren, da hier jedoch ganz spezielle Eigenschaften erreicht werden sollen, muss der Konverter verwendet werden.

¹¹⁸ Postscript™ ist ein eingetragenes Markenzeichen der Fa. Adobe, <http://www.adobe.com/>.

Texttabelle 15, Parameter zur Steuerung der Konvertierung zum EPS-File.

actualLabels	NR_*
closeAllGraves	On
coordinates	KOORDINATEN
fillObjects	FILL_*
legend	LEGENDE*
lineObjects	LINE_*
limits	FRAME
masstab	MASSTAB
nordpfeil	NORDPFEIL
raster	RASTER

In der Folge liefert SERION aus der Datenbank durch Verknüpfung mit dem Koordinaten-File so genannte „Maps“, aus denen ebenfalls Postscript-Files erstellt werden, in denen die für jede einzelne Kartierung wichtigen Grabnummern, Symbole und Beschriftungen enthalten sind. Im Folgenden werden die Postscript-Files des Gesamtplanes und der einzelnen Kartierungen „übereinander gelegt“ und miteinander entweder auf dem Laserdrucker ausgegeben oder als JPEG-Grafiken abgelegt. Damit ist es möglich, die Gesamtheit aller Karten direkt im Internet zu publizieren und dann – je nach verwendetem Server – entweder allgemein oder aber nur einer ausgewählten Benutzerschaft, ausgestattet mit Benutzernamen und Passwort, zugänglich zu machen.

Die Gräber werden auf dem Gesamtplan als grau schattierte Flächen dargestellt und die Symbole und Grabnummern schwarz oder farbig¹¹⁹ gedruckt. Dadurch soll die Übersichtlichkeit erhöht werden. Die farbige Gestaltung der Karten wird vor allem dann wichtig, wenn es sich um Kartierungen zweier oder mehrerer Typen auf einer Karte handelt.

Ferner ist es auch möglich, durch ein weiteres Steuerfile Europa.SiteMap.UseLayers.CSV für die Karte des Karpatenbeckens zu definieren, welche der Layer in der Ausgabe enthalten sein sollen. Dieses File zeigt Texttabelle 16. Im Falle unseres Beispiels wird lediglich der Layer mit den Römerstraßen ausgeschaltet, der Layer mit Abgrenzung verschiedener Besiedlungsgebiete ist eingeschaltet genau wie alle anderen Layer wie Höhenschichtlinien etc.

Texttabelle 16, Steuerfile zur Layerauswahl eines Map-Files.

On	% Layer :Europa.FILL_0000M-MEHR_KORREKTUR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_0000M-MEHR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_0150M-MEHR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_0300M-MEHR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_1000M-MEHR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_SEE.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FILL_MEER.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.MASSTAB.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.FRAME.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.LINE_FLUSS.SiteMap.KOR
Off	% Layer :Europa.LINE_ROEMERSTR.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa_Gruppen.LINE_Gruppen.SiteMap.KOR
On	% Layer :Europa.LEGENDE.SiteMap.KOR

3.2.6.3 Toposeriation.

Eine einfache Anwendung für die Kartierung ist die Toposeriation. Um die bei Seriationen erhaltenen Abfolgen auf dem Gräberfeldplan veranschaulichen 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 – wie hier – direkt 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

¹¹⁹ Die Farbdrucke können auf jedem Postscript-Drucker ausgegeben werden, mit Hilfe von Ghostscript auch auf jedem anderen Drucker.

Reihenfolge kann der Gräberfeldbelegung entsprechen oder zumindest bei der Interpretation der Belegung hilfreich sein.

3.2.7 Import von Fremddaten mittels SPS2Serion.

Zahlreiche Daten liegen bereits in anderer Form vor, als sie von Bilddatenbank „Montelius“ geliefert werden. Vor allem Daten aus den Naturwissenschaften, wie Anthropologie, wurden traditionellerweise in Form von Tabellen, im Speziellen in einem rechteckigen Datenformat für SPSS™ erfasst.¹²⁰

Damit diese Daten ebenfalls in WinSerion ausgewertet werden können, war es notwendig, eine Prozedur zu schreiben, die einen dem SPSS nachempfundenen Steuer-Job benutzt, um die Daten zu definieren und entsprechend einzulesen. Neben den binären und kategorialen Variablen können auch numerische Variablen gelesen werden, die dann mit Hilfe einer eindimensionalen Clusteranalyse in kategoriale Variable umgewandelt werden können.

Somit sind praktisch alle Variablen mit WinSerion auswertbar. Darüber hinaus ist es möglich, Daten aus Datenbanken oder Tabellenkalkulationsprogrammen zu übernehmen, wenn sie in einem speziellen Format, mit Namen „Komma delimited“, ausgegeben werden. Damit erweitert sich die Nutzungsmöglichkeit von WinSerion 1.0 erheblich. Im Folgenden zeigen wir ein – gekürztes – SPSJob-File zur Umwandlung der Daten in der Bilddatenbank Montelius in das Format, das von WinSerion benötigt wird. Es wurde dabei die Syntax von SPSS in vereinfachter Weise beibehalten.

¹²⁰ SPSS® bedeutet Statistical Package of the Social Sciences. Die derzeitige Version ist SPSS 12 für Windows und kann hier erhalten werden: <http://www.spss.com/>.

Texttabelle 17, gekürztes SPSJob-File zur Konvertierung der awarischen Bilddatenbank Montelius nach WinSerion.

```

TITLE           Awarische Funde aus dem Karpatenbecken
FILE HANDLE     RAWDATA   NAME ='Awaren.SPSData.CSV'
DATA LIST       FILE RAWDATA RECORDS=1 FORMAT=CSV
  / 1 Culture    (A)
      Found      (A)
      Update     (A)
      Gegenstand (A)
      Typ01      (A)
      ..
      ..
      Typ20      (A)
      Fu01       (A)
      Fu02       (A)
      Fu03       (A)
      Komplex    (A)
      KomplexAlpha (A)
      ArchSex    (A)
      AnthSex    (A)
      Age1       (A)
      Age2       (A)
      Index      (A)
      Anzahl     (0)
      Tafel      (A)
      Prefix     (A)
      Abb1       (A)
      Alpha1     (A)
      bis1       (A)
      Abb2       (A)
      Alpha2     (A)
      Material   (A)
      Komm       (A)
      Länge     (A)
      Breite     (A)
      Dicke      (A)
      Gewicht    (A)
      Typelabel  (A)
      Bemerkung  (A)
      Zitat     (A)
      Bearbeiter (A)
      Charge     (A)
      Eingabedatum (A)
      Eingabezeit (A)
      BildX      (A)
      BildY      (A)
      Ergänzung  (A)/

MakeGroups      VARIABLES=Typ20/

Cnvr2SERION     VARIABLES=Typ20/
                COORDVARI=Fu01 Fu03 Komplex KomplexAlpha/
                Sex=ArchSex/
                TYPELABELS=Typelabel/
                Divider=';'/
                Count=Anzahl/
                Image=Abb1 Alpha1/
                SortCases=Fu01 Fu03 Komplex KomplexAlpha/
                UseVariableName=Off/

```

3.2.8 Verwendung von Project-Files.

Project-Files dienen dazu, Daten mit den notwendigen Prozeduren und Jobs zusammenzubringen. In den Project-Files werden viele Parameter definiert, die für alle Datensätze dieses Projektes dienen.

Project-Files können als einfache Textdateien bearbeitet werden.

Die Benutzerfreundlichkeit soll jedoch durch Verwendung des Project-Editors erhöht werden, der nur bestimmte Eingaben zulässt, wenn dazu im Gegensatz bei Verwendung eines normalen Text-Editors auch ganz unsinnige Eingaben möglich wären.

3.2.8.1 Der Project-Editor.

Projekte können mit diesem Editor erstellt oder bearbeitet werden.

Als Beispiel ist hier das Projekt „Frühe Bronzezeit“ zu sehen (Tafel 47). Im „TreeView“¹²¹ in der linken Fensterhälfte sieht man in einer Baumdarstellung die Hauptbestandteile eines Projektes wie Project, Seriation, Montelius, SiteMaps und DataSets. Dabei ist DataSet01 ausgewählt. In der rechten Fensterhälfte findet man nun die Parameter, die zu DataSet01 gehören in Darstellung eines „ListView“. Zu jedem Parameter sind dessen Name, Wert, Typ, laufende Nummer und Zugehörigkeit zu obigen Begriffen angegeben. Als Parameter Typ sind „String“, „OnOffMode“, „Real“, „Cardinal“ etc. möglich. Wenn man die rechte Maustaste klickt, eröffnet sich ein Kontext-Menü zu dem „ListView-Item“, bei dem man sich gerade befindet und das eine Bearbeitung erlaubt. (siehe Tafel 48)

3.2.9 Verwendung von Job-Files und Templates.

Die von *WinSerion* 1.0 zur Verfügung gestellten Prozeduren können mit einer eigenen Syntax in Form von Job-Files aufgerufen werden. Dabei werden immer eine Prozedur und auf der nächsten und den folgenden Zeilen zugehörige Parameter und Parameterwerte angegeben. Ein derartiges Job-File zur Durchführung einer Seriation sieht folgendermaßen aus:

¹²¹TreeView ist Ansicht auf einen Baum wie z. B. beim Windows Explorer das linke Fenster. ListView ist die Ansicht auf eine Liste, beim Explorer das rechte Fenster.

Texttabelle 18, Job-File für Seriation.

SERIATION		
Frequency=Off		&
EPS2JPEG=On		
SortByTaF		
NoEmptyL=Off		&
OverRiUp=Off		
REDUDATA		
ClusIn=On		&
Document=1		&
FindExcl=Off		&
FindLim=2		&
InList=Off		&
TypeExcl=On		&
TypeLim=2		
*Petrification		
PETRIFIC		
Document=2		&
OrderN=1		&
RunTiDoc=0		&
Seed=1000		&
miSteps=30		
LPRESULT		
Origin=PE		
GRAFIRES		
Legend=On		&
MaxDiv=20		&
Origin=PE		&
PlotMean=Off		
SEQUENCE		
KatMode=T		&
ListFind=On		&
Origin=PE		
SEQUENCE		
KatMode=F		&
ListFind=On		&
Origin=PE		

In diesem Job-File werden eine Petrification mit nachgeschalteter Ausgabe der Seriations-Matrix in zwei Formen sowie eine Auswertung des Datenfiles durchgeführt. Der Benutzer braucht die Prozeduren und ihre Parameter nicht zu kennen, weil durch die Verwendung von Standard-Jobs, so genannter templates, bereits ein Großteil aller Auswertungen durchgeführt werden kann. Erst wenn Aufgaben anstehen, für die (noch) keine templates bestehen, dann kann man auch eigene Job-Files erstellen.

3.2.9.1 Der Job-Editor.

Jobs können mit diesem Editor erstellt oder bearbeitet werden, was wesentlich zur Erhöhung der Benutzerfreundlichkeit beiträgt.

Als Beispiel sieht man hier den Job für „Seriation“ (Tafel 49). Im „TreeView“ in der linken Fensterhälfte sieht man in einer Baumdarstellung die Prozeduren des JobFiles. Dabei ist die Procedure „REDUDATA“ ausgewählt. In der rechten Fensterhälfte findet man nun die Parameter, die zu REDUDATA01 gehören in Darstellung eines „ListView“. Zu jedem Parameter sind dessen Name, Wert, Typ, laufende Nummer, Defaultwert, Minimal- Maximalwert und Zugehörigkeit zu einer Prozedur angegeben. Als Parameter Typ sind „String“, „OnOffMode“ „Real“, „Cardinal“ etc. möglich. Wenn man die rechte Maustaste klickt, eröffnet sich ein Kontext-Menü zu dem Punkt, bei dem man sich gerade befindet (Tafel 50) und das eine Bearbeitung zulässt.

3.2.10 Benutzung von WinSerion 1.0.

Im Folgenden sollen einige Features von WinSerion 1.0 präsentiert werden.¹²²

Tafel 51 zeigt die Oberfläche von *WinSerion* 1.0 auf einem 32-Bit Windows-Betriebssystem (Windows95, Windows98 oder Windows NT 4.0 oder Windows XP) mit dem Menü-System, der Toolleiste, der Statuszeile, dem Progressindikator unter der Toolleiste links sowie dem Log-Window. In der Statuszeile unten links wird angezeigt, ob das Programm auf Eingaben wartet, („Bereit“), rechts wird das aktuell geöffnete „Projekt“ angegeben, in der Mitte verschiedene Projektparameter. SiteMap:Europa bedeutet, dass alle Kartierungen derzeit mit dieser Kartengrundlage, nämlich der Karte des Karpatenbeckens durchgeführt würden.

In Tafel 52 ist das **Run/Conversion**-Menü heruntergeklappt. Man sieht dabei folgende Möglichkeiten:

- **SortByTaf:** Umwandlung des aus der Datenbank erhaltenen „Komma-Delimited“-Files in ein Datenfile, sortiert nach Fundkomplexen, und in ein zweites Datenfile, sortiert nach Typen.
- **MakeNeighbourFiles:** Erstellung von Neighbour-Files aus den Koordinatenfiles zur Optimierung der Ermittlung der N Nächsten Nachbarn. Dadurch wird die ansonsten bei jedem Lauf zeitaufwändige Suche nach den Nächsten Nachbarn auf einen einmaligen Suchlauf reduziert.
- **SPS2Serion:** Umwandlung einer komplizierteren Datenstruktur im SPSSX-Format in das *WinSerion* 1.0 Format.
- **DXF2Serion:** Umwandlung eines *AutoCAD*-DXF-Files (Version 12.0) in ein WinSerion 1.0 Map-File. Dieses wird zur Erstellung der Kartierungen benötigt.
- **Actual Job:** Dadurch kann der derzeit aktuelle template Job ausgewählt werden. Ein template Job fasst verschiedene Prozeduren und Parameter zu einem Job zusammen. Fix vorgegebene templates umfassen Standardaufgaben. Daneben ist es möglich, beliebig andere Jobs einzurichten. Folgende Aufgaben sind dabei vorgegeben:
 - **Seriation:** Ablauf eines einfachen Seriations-Jobs mit den oben angeführten Seriationsmöglichkeiten. Dazu Analyse der Ergebnisse, Ausgabe in Form von HTML-Reports mit JPEG-Grafiken der Seriations-Matrix oder Ausgabe als Postscript-Files.
 - **REDSERI = Reduzierte Seriation:** Durch Durchführung einer Seriation mit dem gesamten Fundmaterial werden jene Fundkomplexe und Typen bestimmt, die im Seriationsresultat die Charakteristik eines Durchläufers zeigen. Durch Vorgabe eines Parameters UseFindEx und UseTypeEx im Jobfile RedSERI kann erreicht werden, dass eben diese Fundkomplexe und Typen, deren Standardabweichung den Wert der Parameters FindExLim und TypeExLim überschreiten, in einer weiteren Seriation automatisch unterdrückt werden. Dadurch erhält man eine kleinere Matrix, jedoch im Allgemeinen mit besserer Seriationscharakteristik, sprich geringerer Standardabweichung der Besetzungspunkte in der Matrix.
 - **CORRANA:** Das ist der Job für die Korrespondenzanalyse. Durch Auswahl der Anzahl der Faktoren wird bestimmt, wie viele Dimensionen berechnet werden. Diese Faktoren können dann gegeneinander in Grafiken für Typen und Fundkomplexe dargestellt werden. Im Idealfall erhält man eine Punktwolke im Raum der Eigenvektoren, die einer Parabel ähnelt. Die Besetzungspunkte entlang der Parabel können dann der Chronologie entsprechen. In anderen Grafiken können noch andere Abhängigkeiten der Daten erkannt werden. Es werden dabei automatisch jeweils zwei Grafiken ausgegeben, eine mit und eine ohne Labels für die Fundkomplexe oder Typen.
 - **REDCORRANA:** Reduzierte Korrespondenzanalyse, analog zu REDSERI. Die Matrix wird wie weiter oben beschrieben reduziert und mit der kleineren, reduzierten Matrix eine Korrespondenzanalyse durchgeführt.
 - **TopoSeriation:** Durchführung einer Seriation und Kartierung der erhaltenen Sequenz z. B. auf einem Gräberfeldplan.
 - **Test Next Neighb.by1 Type:** Kartierungen aller Typen oder Merkmale auf dem Plan und Berechnung der Signifikanz jeder Kartierung.
 - **Test Next Neighb.by2 Type:** Kartierungen aller Typen oder Merkmale zusammen mit den anderen Typen auf dem Plan und Auswahl der Doppelkartierungen aufgrund der Übereinstimmungen, wobei deren Signifikanz ausgegeben wird.
 - **Analyze Next Neighb.by1 Type:** Kartierungen aller Typen oder Merkmale auf dem Plan und Ermittlung einer Gesamtkartierung.

¹²² Das Programm befindet sich momentan nach langwierigen Alpha-Tests im Stadium des Beta-Tests, der mit ausgewählten Benutzern durchgeführt wurde. Wenn die Beta-Tests weitgehend erfolgreich abgeschlossen sein werden, wird auch WinSerion 1.0 über eine eigene Homepage erhältlich sein. Der URL wird lauten: <http://www.winsersion.org/> Dort befindet sich derzeit das Skriptum zu meiner Lehrveranstaltung „Einführung in die quantitativen Methoden in der Archäologie“.

- **Analyze Next Neighb.by2 Types:** Kartierungen aller Typen oder Merkmale zusammen mit den anderen Typen auf dem Plan und Auswahl der Doppelkartierungen aufgrund der Übereinstimmungen, gemeinsame Auswertung in einer Gesamtkarte.

In Tafel 53 ist das **Montelius-Menü** heruntergeklappt. Dabei stehen folgende Routinen zur Verfügung:

- **Publish VTT:** Erstellt die Umwandlung einer Bilddatenbank Montelius in die Virtuelle Transparente Typologie, also praktisch eine Publikation der Bilddatenbank in HTML-Format.
- **Check Complex Images:** Führt eine einfache Überprüfung der Bilddatenbank auf Konsistenz durch.
- **Copy Images 2 Typology:** Kopiert die in den Fundkomplexen eingegebenen Bilder in die Rohtypologie, nach den Angaben der Eingabe mit MonteliusEntry um. Daraus kann dann eine Feintypologie erstellt werden.
- **Update Database with directory tree:** Die Strukturveränderungen der Bilddatenbank bezüglich der Typologie werden ausgelesen und auf die Excel-Access-Datenbank mit den Textinformationen übertragen.
- **Picture Browse Montelius:** Damit kann derzeit der Bildbrowser ACDSec entweder mit der Ansicht der Fundkomplexe oder der Typentafeln gestartet werden.

Tafel 54 zeigt die HTML-Help Hilfefunktion für WinSerion 1.0.

In Tafel 55 wird das Log-Window mit der Ausgabe bei einem Seriations-Job gezeigt. Der Progressindikator links oben zeigt den Fortschritt des Jobs an.

Die Tafeln 56 – 58 zeigen die bei einem Seriations-Job erhaltenen HTML-Reports in Frames. Im linken Frame steht das Inhaltsverzeichnis, im rechten Frame der aktuelle Teil des Reports, der links ausgewählt wurde. In Tafel 56 sieht man die Startseite des WinSerion 1.0 Reports. Tafel 57 zeigt die Ausgabe der Prozedur LPRESULT, also die Ausgabe einer geordneten Seriations-Matrix mit „Chars“. Bei jeder Inzidenz von Zeile und Spalte ist ein „*“ zu sehen, sind zwei Inzidenzen gegeben, dann wird ein „A“, bei drei ein „B“ usw. angegeben. In Tafel 58 ist die grafische Ausgabe einer geordneten Seriations-Matrix zu sehen, wie sie von der Prozedur GRAFIRES geliefert wird.

In diesem Kapitel hoffe ich, wenigstens einen kleinen Einblick in die Möglichkeiten von WinSerion vermittelt zu haben. Um einiges ausführlicher wird das HTML-Help-File zum Programm WinSerion werden.