

18.2 Anwendung der Hilfsgeräte für die zeichnerische Dokumentation

Mechanische Zeichenhilfsgeräte nehmen zunehmend Raum in der Ausgrabungspraxis ein. Die Skala reicht von einfachen Maßnahmen über Meßschienen bis zum Feldpantographen und der Zeichenmaschine Kartomat.

Ihr Einsatz hängt vom Detailreichtum, dem „Schwierigkeitsgrad“ der Befunde und der technischen bzw. finanziellen Ausstattung einer Grabung ab.

18.2.1 Zeichenrahmen

Dies ist ein quadratischer Rahmen aus Aluminium oder Holz von 1 m Kantenlänge und mit einer Schnurbespannung in Dezimeterquadraten. Abstände der Schnüre von 20 cm sind üblich, wenn im Maßstab 1 : 20 gezeichnet wird. In den Ecken befinden sich vier höhenverstellbare Stäbe zur horizontalen Ausrichtung des Rahmens über der aufzunehmenden Fläche (Kontrolle durch aufgelegte oder angebaute Wasserwaage).

Zwei der Stützen dienen gleichzeitig zur Einrichtung des Rahmens innerhalb des Meßsystems. Durch Anvisieren der Befundgrenzen unter dem Schnurgitter des Zeichenrahmens, das genau der Kästchenteilung auf dem Zeichenblatt entspricht, wird die Zeichnung erstellt. Die Lage der Befundkonturen wird durch Schätzung oder Messung mittels Zollstock ermittelt und entsprechend auf das Blatt übertragen. Nach dem Zeichnen eines Teilabschnitts (d.h. von 1 m²) wird der Rahmen weiterversetzt, bis die aufzunehmende Fläche komplett abgedeckt ist. Die Vorteile des Rahmens liegen zum einen im geringen Preis (bzw. der Möglichkeit des Eigenbaus), zum anderen in einer recht zügigen zeichnerischen Befundaufnahme, die allerdings etwas Übung voraussetzt. Es können auch Profile dokumentiert werden, jedoch erfordert hier die Befestigung mehr Aufwand. Nachteilig ist die Möglichkeit falscher Bestimmung der Befundkonturen durch Schrägpeilung (Parallaxe). Auch erfordert das vertikale Peilen durch das Schnurgitter ständig eine leicht gebeugte Haltung und ist daher anstrengend.

18.2.2 Meßschienen

Hier handelt es sich um zwei parallele Schienen aus Metall mit Meterteilung, die genau parallel und horizontal über einen aufzunehmenden Befund gestellt werden. (Sie können z.B. an den Grabungskanten befestigt sein.) Ein quer gespanntes Bandmaß und ein Zollstock dienen zur Aufmessung der Befunde. Zug um Zug wird das Bandmaß um je einen Meter versetzt, bis alle Konturen systematisch aufgenommen sind (Abb. 1). Von Vorteil ist die größere Arbeitsgeschwindigkeit in Relation zum Auf-

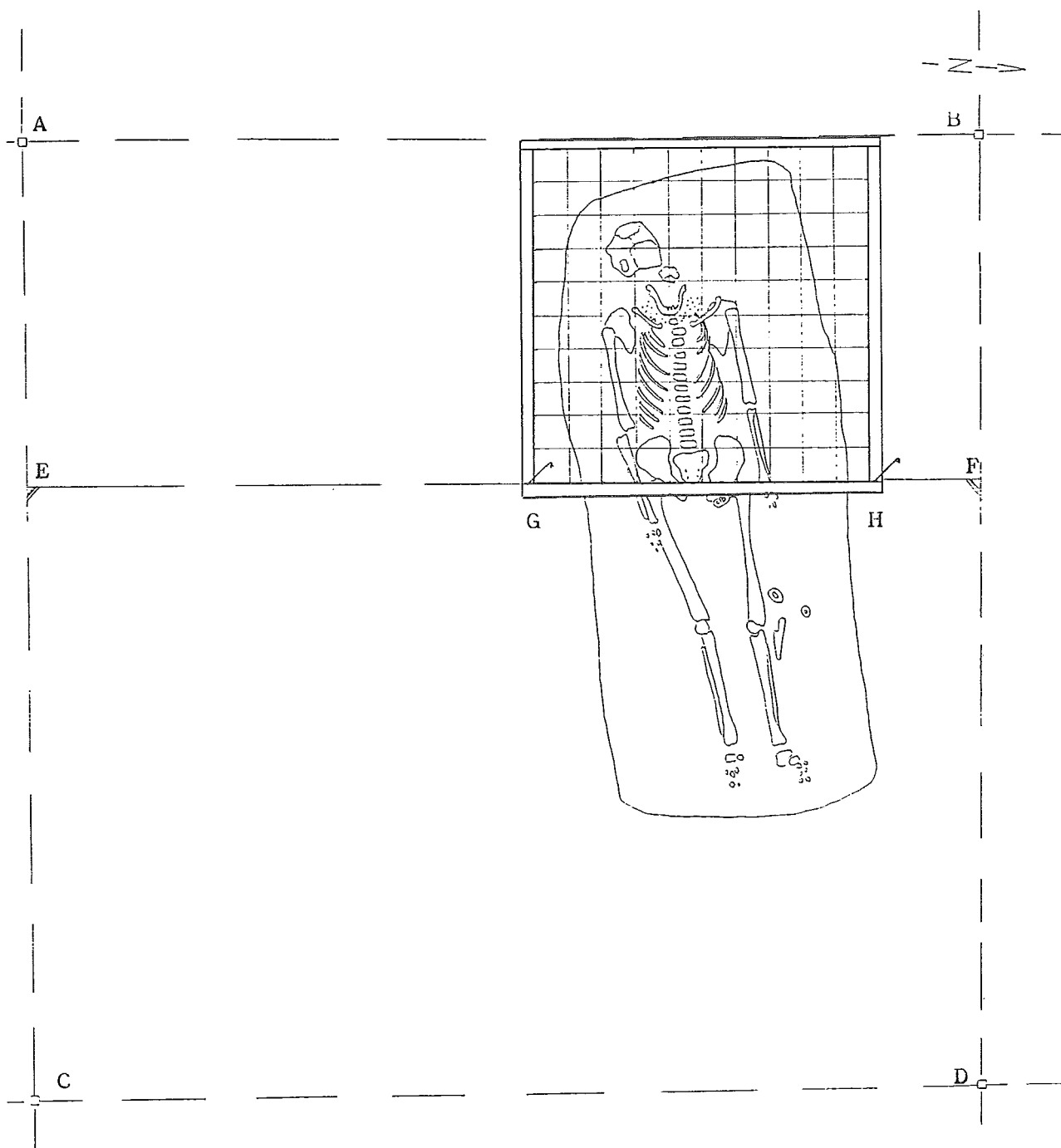
wand. Ferner reichen eventuell (je nach Länge der verwendeten Meßschienen) weniger Festpunkte (Koordinaten) aus, als bei der Aufmessung mit Zollstock und Bandmaß.

Das System kann grundsätzlich auch für Profile angewendet werden, ist hier jedoch etwas aufwendiger als herkömmliche Verfahren.

Eine Abwandlung der Meßschienen kann bei Bestattungen vorteilhaft sein. Zwei parallele Leisten mit Millimeterteilung werden horizontal und möglichst dicht über eine Bestattung gelegt, wobei jede Leiste auf zwei höhenverstellbaren Spitzen ruht, die die Lage im Grabungsmeßsystem sichern und deren Position auf dem Zeichenblatt genau anzugeben ist. Mit einem verschiebbaren Meßwinkel, ebenfalls mit Millimeterteilung, lassen sich alle Bereiche der Bestattung mit Hilfe von Lot oder Ringnadel einmessen. Der Meßwinkel läuft dabei in einer Führung und liegt der gegenüberliegenden Leiste auf. Bei tieferen Grabgruben ist die Position der Leisten vorher entsprechend dem Koordinatennetz der Grabung abzuloten.

18.2.3 Feldpantograph

Dieses Gerät fand in den letzten Jahren eine immer größere Verbreitung. Im Gegensatz zu den oben genannten Hilfsmitteln werden hier keine rechtwinkligen Wertepaare ermittelt, sondern ein beweglicher „Abfahrstift“ zeichnet die Konturen der Funde oder Befunde nach (Abb. 2). Über eine mechanische, aus Seilzug und Gestänge bestehende Konstruktion werden die Bewegungen des Abfahrstifts maßstäblich auf einen Zeichenstift übertragen, der dann die Form auf dem Zeichnungsträger abbildet. Der Zeichenstift kann über einen Gummiball mit dünnem Schlauch pneumatisch angehoben und abgesenkt werden. Beide Bedienungsfunktionen (Führen des Abfahrstifts und Absenken des Zeichenstifts) können von einer Person ausgeführt werden. Ideal ist jedoch der Einsatz von zwei Personen. Der abbildbare Arbeitsradius beträgt rund 3,50 m in jede Richtung um das Gerät. Nach geeignetem Umbau (vgl. „Arbeitsblätter für Restauratoren“ Heft 2/1986, Seite 126 ff) kann das Gerät eine Fläche von 10 m x 10 m mit vier verschiedenen Standorten abdecken. Je nach Anforderung können je nach Witterung und Zeichnungsträger Zeichenstifte unterschiedlicher Stärke und Härtegrade eingesetzt werden. Eine quadratische Platte dient als Unterlage für die austauschbaren Zeichnungsträger, die mit kleinen Klebestreifen in der gewünschten Position fixiert werden. Das Gerät ruht auf drei höhenverstellbaren Füßen und ist zur exakten horizontalen Ausrichtung mit einer Dosenlibelle versehen. Der Pantograph ist auch für Profilaufnahmen einsetzbar. Dazu kann er z.B., am eigenen Transportkoffer befestigt, oben auf eine Profilwand gestellt wer-

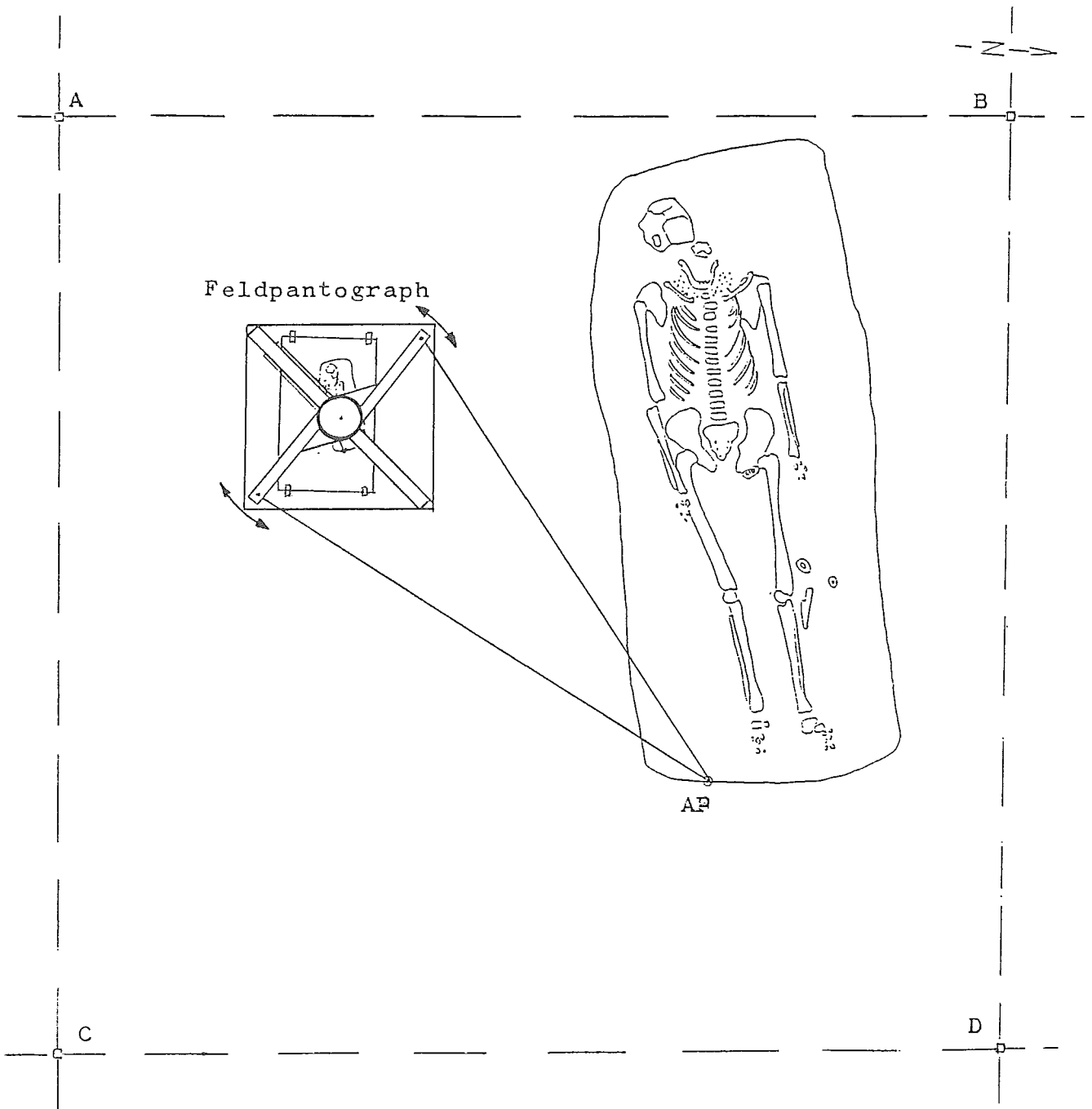


1 Zeichnerische Aufnahme einer freigelegten Bestattung mit Meßrahmen (Meßgitter):

A, B, C, D = Koordinatenpunkte des Grabungsmeßsystems

E, F = Hilfslinie (gespannte Schnur)

G, H = Positionen zweier Füße des Meßrahmens, gleichzeitig Meßpunkte im Koordinatensystem



2. Gleiche Situation wie Abb. 1, jedoch polare Aufnahme mit dem Feldpantographen: Alle Punkte sind mit dem Abtaststift (AP) nachzufahren.

A, B, C, D = Koordinatenpunkte, auf mindestens zwei davon muß das Gerät justiert sein
 AP = aufzunehmender Punkt, momentane Position des Abtaststifts

den, was deren lückenlose Dokumentation ermöglicht. Wichtig ist dabei die gleiche Ausrichtung von Zeichenebene und Profilwand, um Verzeichnungen auszuschließen.

18.2.4 Feldzeichenmaschine „Kartomat“

Dieses größere Gerät entspricht in seiner Arbeitsweise dem Grundprinzip des Pantographen. Anstelle des Abfahrstifts, der beim Pantograph teleskopartig verlängerbar ist und leicht verkantet werden kann, dient hier ein längerer Metallstab mit einziehbarer Spitze als Führung, mit der die Konturen der Befunde umfahren werden. Je nach Höhe des Stabs kann das Gerät auch größere Niveaudifferenzen in der aufzunehmenden Fläche bewältigen. Anstelle der Seilzugkonstruktion des Pantographen arbeitet der Kartomat mit einem stabilen Scherengitter aus Metall. Der Abbildungsmaßstab ist entweder vorgegeben (meist 1 : 20) oder kann durch Umstecken eines Bolzens verändert werden. Als Unterlage dient eine runde Platte von ca. 1 m Durchmesser, auf die der gewünschte Zeichnungsträger (Folie, Millimeterpapier) mit Klebstreifen fixiert wird. Auch hier ist die Zeichenspitze austauschbar. Der Kartomat ruht auf drei höhenverstellbaren Beinen, die horizontale Aufstellung auch über sehr unebenen Flächen erlauben. Eine eingebaute Dosenlibelle dient dabei der Kontrolle. Der Zeichenmechanismus ist im Vollkreis drehbar und erreicht ca. 3,50 m Arbeitsradius, was bei einem Maßstab von 1 : 20 gerade der Längsseite eines DIN A3-Blatts entspricht. Pro Gerätestandort benötigt man somit zwei DIN A3 Blätter, die später über Paßpunkte montiert werden. Gleiches gilt übrigens auch für den Pantographen. Im Gegensatz zu diesem erfolgt aber beim Kartomat die Absenkung des Zeichenstifts über eine hydraulische Steuerung, die mittels einer längeren Leitung auch vom „Abfahrstab“ aus bedient werden kann. Ideal ist jedoch auch hier die Bedienung durch zwei Personen. Generell ist der Kartomat auch für Profil-

aufnahmen einsetzbar, wobei allerdings einige Aspekte zu beachten sind: So erscheint das Gewicht (ca. 80 kg) sicherheitstechnisch bedenklich, zumal beim Vertikalbetrieb noch zusätzliche Ausgleichsgewichte als Gegenkraft zum Scherengitter montiert werden müssen. Der Kartomat kann jedoch (wie der Pantograph) auch vom unteren Profilrand aus eingesetzt werden, was bei höheren Profilwänden eine Arbeitsbühne erfordert. Als Alternative dazu kann in mehreren Teilabschnitten gearbeitet werden. Der Standsicherheit des Geräts sollte, auch bei normalem Horizontalbetrieb, ein hoher Rang eingeräumt werden. Die Zeichenmaschine darf nicht geschoben oder gezogen werden, sondern muß immer angehoben bzw. getragen werden, da sonst die Aluminiumbeine brechen können.

Gemeinsame Merkmale von Pantograph und Kartomat sind polare Befundaufnahme bei durchgehenden Konturen und eine hohe Abbildungsgenauigkeit. Der Kartomat zeigt sich hier etwas überlegen, da eine Verkantung des Abfahrstabs ausgeschlossen ist und der eingestellte Maßstab sich unter keinen Umständen unbemerkt verstellen kann. Beide Geräte sind auch für Profilaufnahmen ausgelegt. Für Aufbau und Justierung benötigen zwei Personen jeweils ca. 30 Minuten. Der Anschluß an das Meßnetz der Grabung (Koordinatensystem) erfolgt über mindestens zwei Paßpunkte (Meßpflöcke o.ä.), nach denen der Zeichnungsträger ausgerichtet und dann in der korrekten Position fixiert wird. Die (nicht immer ganz vermeidbaren) Meßungenauigkeiten bzw. Abweichungen durch Papierverzug sind dabei zu mitteln. (Weitere Aspekte der Beschaffung bzw. Anwendung der Geräte vgl. Kap. 18.1.)

Peter Weiler
Speyerer Straße 4
67273 Herxheim am Berg