

Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte	Band	Seite	Stuttgart 2011
NNU	80	137 – 141	Konrad Theiss Verlag

## Computertomographien (CT) und archäologische Blockbergungen am Beispiel von Befunden aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld von Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade)

Von

Imke Berg

Mit 9 Abbildungen

### Zusammenfassung:

*Können Computertomographien die Freilegung von Blockbergungen ersetzen? Mit den Möglichkeiten und Grenzen einer computertomographischen Auswertung von Blockbergungen des altsächsischen Gräberfeldes aus Immenbeck bei Buxtehude beschäftigt sich am Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege in Hannover ein Team aus Archäologen und Restauratoren. Im Rahmen eines von PRO\*Niedersachsen geförderten Forschungsprojektes werden ausgewählte Blockbergungen zuerst virtuell am Rechner, dann konventionell freigelegt. Ein Vergleich beider Maßnahmen soll Aufschluss geben.*

*Schlüsselwörter: Altsachsen, Computertomographie, Blockbergungen, Immenbeck, CT-Visualisierungssoftware, 3D-Rekonstruktion, Restaurierung, Virtuelle Auswertung, Grabbeigaben, Herstellungstechniken*

*Title: Computer tomography (CT) and archaeological block excavations, exemplified by finds from the early medieval grave field of Immenbeck, near Buxtehude, Stade district*

*Abstract: Can computer tomography (CT) replace the physical evaluation of excavated blocks? A team of archaeologists and restoration experts at the Lower Saxony State Service for Cultural Heritage (NLD) in Hanover are investigating the advantages and limits of CT evaluation of blocks excavated from the Early Saxon grave field of Immenbeck near Buxtehude. Within the framework of a research project promoted by the Lower Saxony Ministry of Science and Culture, selected excavated blocks are subjected to virtual interpretation with a computer and then to conventional evaluation. The two methods are compared and contrasted.*

*Keywords: Ancient Saxons, computer tomography, excavated blocks, Immenbeck, CT visualisation software, 3D reconstruction, restoration, virtual evaluation, grave goods, artisanal techniques.*

Wenn man bei einer archäologischen Ausgrabung auf 214 Körpergräber der Völkerwanderungszeit stößt, wie das in den Jahren 2000 bis 2004 in Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade) der Fall war, und sich Beigaben mit fragilen Metallobjekten, organischen Resten und teilweise hunderten von Glas- und Bernsteinperlen gegenübersehen, müssen solche Fundkomplexe en bloc geborgen und in langwierigen Arbeitsschritten im Restaurierungslabor minutiös freigelegt und akkurat dokumentiert werden (vgl. LEHMANN, MEIER 2007; 2008; BERG 2008; 2010; HABERMANN 2008). Da sich solche Restaurierungsmaßnahmen bei über 200 Blockbergungen im Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege in Hannover unter Umständen über mehrere Jah-

re hinziehen können, ehe eine umfassende wissenschaftliche Auswertung des Gräberfeldes möglich ist, müssen andere Wege gefunden werden, welche eine schnellere Auswertung der Inhalte von Blockbergungen ermöglichen. Monika Lehmann, Leiterin der archäologischen Restaurierungswerkstätten vom Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege in Hannover, erarbeitete in Zusammenarbeit mit dem Restaurator Michael Meier und dem wissenschaftlichen Projektkoordinator Drs. Jan-Joost Assendorp ein vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (PRO\*Niedersachsen) gefördertes Forschungsprojekt zur Erprobung der Vor- und Nachteile des Einsatzes von Computertomographien (CT) bei der Aus-

wertung archäologischer Blockbergungen. Dazu werden die von VW-Nutzfahrzeuge, Hannover, erstellten Computertomographien ausgewählter Blockbergungen als Datensätze mittels des speziellen Visualisierungsprogrammes „VG Studio Max 2,0“ am Rechner ausgewertet. Daneben werden die Blöcke konventionell freigelegt und mit den aus den Computertomographien gewonnenen Erkenntnissen verglichen. Die zunächst in den für die Röntgentechnik typischen Grauwerten (Abb. 1) vorliegenden Datensätze enthalten nicht wie ein einfaches Röntgenbild nur Informationen der Ausdehnung in die Fläche (Pixel). Über so genannte Voxeldaten werden gleichzeitig Informationen über die Ausdehnung in die räumliche Tiefe angegeben, so dass im

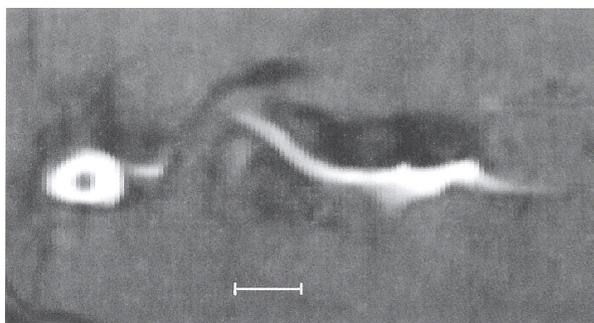


Abb. 1 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
CT-Schichtbildansicht einer kreuzförmigen Fibel.  
Maßstab entspricht 1 cm.

Computertomograph geröntgte Objekte am Rechner dreidimensional rekonstruiert werden können (Abb. 2). So lassen sich die Inhalte von Blockbergungen nicht nur sichtbar machen, sondern auch genau benennen und gegebenenfalls weiter untersuchen, ohne dass der Block geöffnet und die Objekte entnommen werden müssten. Ebenso ist mit der Erstellung einer Computertomographie die Dokumentation der Inhalte gesichert. Die einzelnen Fragmente lassen sich hinsichtlich ihrer Größe und Lage im Block am Rechner genauestens ver- und einmessen. Fragmente mit komplizierten Überlagerungen, wie z. B. mehrere übereinander gelagerte Perlen, lassen sich im CT-Datensatz einzeln vermessen und durchnummerieren, so dass eine Identifikation jedes einzelnen Segmentes jederzeit nachvollziehbar bleibt (Abb. 3). Auf diese Weise lassen sich Informationen über Objektart, Lage und Größe allein durch das Untersuchen des CT-Datensatzes gewinnen. Durch das Visualisierungsprogramm wird die Anschaulichkeit der Blockinhalte noch dadurch erhöht, indem die dreidimensionale Rekonstruktion nach allen Seiten drehbar ist.

Die in einer Blockbergung enthaltenen Objekte kann man hinsichtlich ihrer Materialien oftmals bereits durch den charakteristischen Grauwert differenzieren. Edlere Metalle wie Silber, Gold und gut erhaltene Bronze erscheinen in auffällig hellen Grauwerten und heben sich dadurch besonders von den dunkleren Grauwerten des oftmals stark abgebauten Eisens ab (Abb. 4). Aber



Abb. 2 Immenbeck  
(Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
3D-Rekonstruktion des  
Blockinhaltes mit zwei  
kreuzförmigen Fibeln.

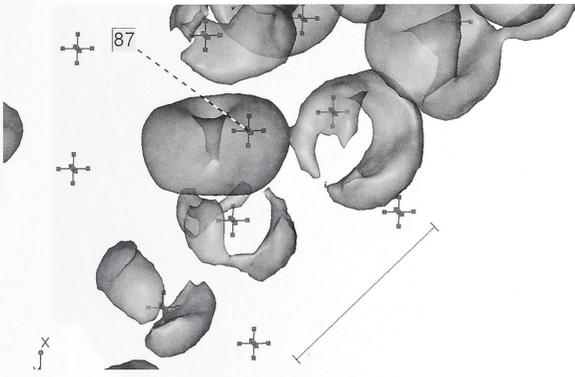


Abb. 3 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
Dokumentation einzelner Perlen im Datensatz.  
Maßstab entspricht 1 cm.

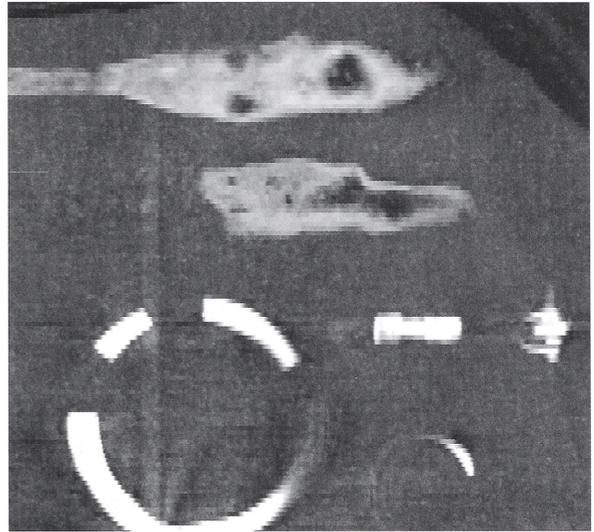


Abb. 4 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
Grauwertunterschiede zwischen zwei eisernen  
Klingenfragmenten und eines Reifes aus massiver Bronze.

der CT-Datensatz gibt nicht nur den Blick ins Innere der Blockbergungen frei, sondern er erlaubt auch den Blick ins Innere jedes einzelnen Objektes. Auf diese Weise können Erkenntnisse über den Aufbau, den Erhaltungszustand und die Herstellungstechnik gewonnen werden.

Ein Messer mit Holzgriff und einer davon sich absetzenden Klinge lässt von außen keine Aussage über die Befestigungstechnik zu (Abb. 5). Ein virtueller Schnitt am Griffansatz (Abb. 6) offenbart das Innenleben eines als hellerem Grauwert von Griff und Klinge abgesetzten Metallblättchens. Es findet sich mittig davon eine länglich ovale Öffnung, durch die einst die nicht mehr erhaltene eiserne Griffangel geführt worden ist. Durch solche virtuellen Schnittbilder werden auch Materialstärken besser messbar, wie im Beispiel einer kreuzförmigen Fibel aus Buntmetall gezeigt werden soll (Abb. 7). Am Fuß der Fibel wird Materialverlust durch fortgeschrittene Korrosion erkennbar. Der virtuelle Schnitt mit Hilfe der 3D-Rekonstruktion durch den gewölbten Bügel, die Kopfplatte und eines der knopfför-

migen Enden zeigt in orangeroter Färbung Bereiche an, in welchen das Metall noch mit hoher Dichte vorliegt. Nach der tatsächlichen Freilegung des Blockes haben sich diese über die CT-Daten gewonnenen Erkenntnisse über den zu erwartenden Erhaltungszustand tatsächlich bestätigt. Typische Schadensbilder bei Objekten aus Eisen, wie Rostblasenbildung mit darunter entstandener Hohlkorrosion sind in ihren Ausmaßen durch die CT bereits messbar und können bei der manuellen Freilegung berücksichtigt werden, so dass aufgrund fortgeschrittener Korrosion fragile Eisenobjekte durch geeignete Festigungsmaßnahmen ohne Verluste aus dem Block entnommen werden können.

Auch kleinste Objekte wie Perlen aus Glas oder Bernstein, können im CT-Datensatz einzeln betrachtet und untersucht werden. So lassen sich Herstellungstechniken erkennen, wie z. B. die an der Oberfläche eines monochromen Glasperlenfragmentes noch nachvollziehbare „Wicklung“ eines einst flüssigen Glasstranges um

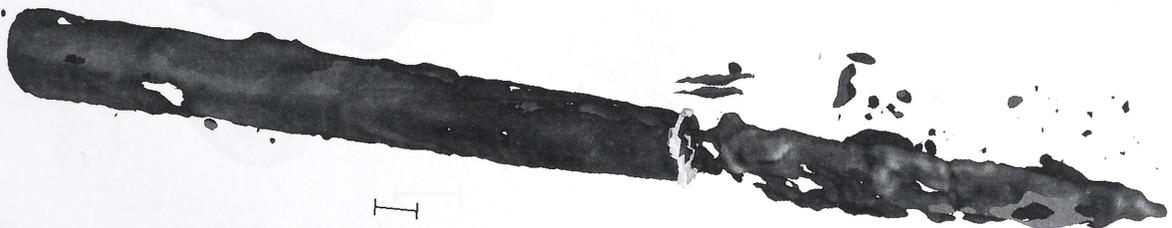


Abb. 5 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade). Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
3D-rekonstruktion eines Messers. Maßstab entspricht 1 cm.

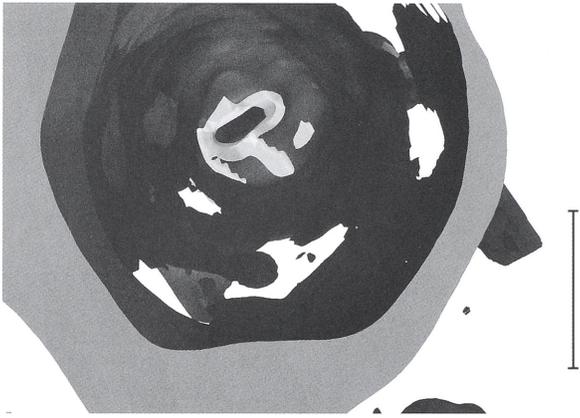


Abb. 6 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.

Virtuell aufgeschnittener Messergriff mit Blick auf einen Metallbeschlag mit Aussparung durch welche die Griffangel der Messerklinge geführt war. Maßstab entspricht 1 cm.



Abb. 8 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade).  
Frühmittelalterliches Gräberfeld.

3D-Rekonstruktion eines Glasperlenfragmentes mit erkennbaren Spuren der Wicklung. Maßstab entspricht 1 cm.

einen Metallstab (Abb. 8). Verschiedene Glasmassen mit unterschiedlicher Einfärbung bei polychromen Glasperlen zeichnen sich im 3D-Bild und vor allem im CT-Schichtbild durch unterschiedliche Grauwerte und Strukturen aus (Abb. 9). Die rote Glasmasse zeichnet sich durch eine geringere Dichte als die nachträglich aufgeschmolzene blaue Glasmasse aus. Außerdem zeigt sich die rote Glasmasse durch die mannigfaltige Gasblasenbildung in spongioser Struktur. Die blaue

Glasmasse liegt neben ihrer höheren Dichte auch in homogenerer Struktur vor. Diese Eigenschaften der blauen Glasaufgaben hatten zur Folge, dass sie die rote, weniger dichte Glasmasse teilweise verdrängten und z.B. beim Überschmelzen in den Bereich des Dorns, bzw. des Fadenlochs geflossen sind.

Die durch die Beobachtungen der CT-Datensätze im Vorfeld gewonnenen Informationen über Blockinhalte,

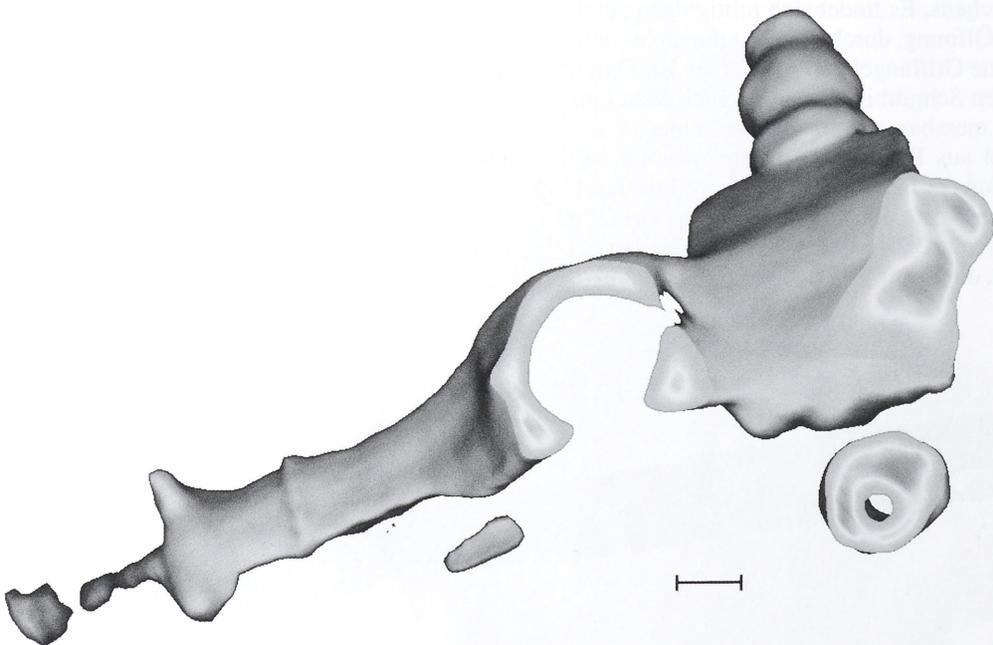


Abb. 7 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade). Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
3D-Schnittbild durch das Metall einer kreuzförmigen Fibel aus Buntmetall. Maßstab entspricht 1 cm.

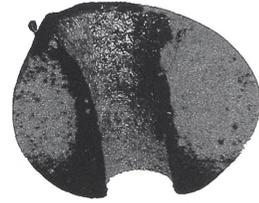
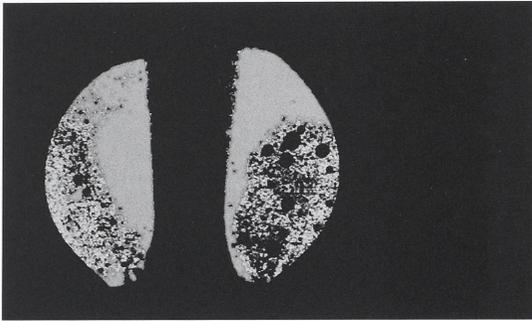


Abb. 9 Immenbeck (Stadt Buxtehude, Ldkr. Stade). Frühmittelalterliches Gräberfeld.  
Kolorierte Grauwerte eines CT-Schichtbildes und Schnittbild der 3D-Rekonstruktion einer rotgrundigen Glasperle mit aufgelegten blauen Fäden. Maßstab entspricht 1 cm.

Materialien und Erhaltungszustände jedes einzelnen darin enthaltenen Objektes konnten durch die faktische Freilegung bestätigt werden, die CT lieferte darüber hinaus zumeist noch überraschende Einblicke in den inneren Zustand der Artefakte und lieferte wertvolle Erkenntnisse über unterschiedliche Herstellungstechniken vor allem bei Glasperlen.

Abbildungsnachweis: Verfasserin.

LITERATUR:

BERG, I. 2008: Computertomografien und ein Langobarde im Römertopf. RESTAURO 114 (4), 2008, 236-241.  
 BERG, I. 2010: Visualisierung von Computertomografien. RESTAURO 116 (4), 2010, 242-244.  
 HABERMANN, B. 2008: Immenbeck. Ein sächsisches Gräberfeld bei Buxtehude, Ldkr. Stade. Wegweiser zur Vor- und Frühgeschichte Niedersachsens 28. Oldenburg 2008.

LEHMANN, M., MEIER, M. 2007: Altsächsische Gräber am Rechner freigelegt. Archäologie in Deutschland 3/2007, 50.  
 LEHMANN, M., MEIER, M. 2007: Freilegung am Rechner. Archäologie in Niedersachsen 10, 2007, 141-144.

Entstanden aus einem Vortrag auf der Jahrestagung der Archäologischen Kommission für Niedersachsen am 11. Juni 2010 in Rinteln unter dem Thema „Aktuelles aus der niedersächsischen Archäologie“.

Anschrift der Verfasserin:

Imke Berg M.A.