

# DNA-Analyse an einer Körperbestattung aus der Kultur der Schnurkeramik

Karlheinz Thiele, Sabine Birkenbeil, Thomas Huck und Horst Bruchhaus

## Einleitung

Die Bestattung mit Schnurkeramik wurde im Jahre 1997 zusammen mit den Skelettresten des spätbronzezeitlichen Gräberfeldes von Gräfentonna vom Museum für Regionalgeschichte in Gotha ausgegraben.

Der Fundgeschichte zur Folge führten Mitarbeiter des Museums für Regionalgeschichte und Volkskunde Gotha in den Jahren 1960, 1995 und 1996 in der Nähe von Gräfentonna, auf dem Gelände des neu entstehenden Wohngebietes »An der Fasanerie«, Untersuchungen an einem urgeschichtlichen Bestattungsplatz durch (HUCK 1996; HUCK und SPEITEL 2001).

»Der Bestattungsplatz lag an einem sanft nach Osten ansteigenden Hang unmittelbar südöstlich des Bahnhofes. Bis zur Erschließung wurde das Gebiet ackerbauulich genutzt. Die über dem Löß liegende Humusschicht hatte eine Mächtigkeit von 0,40 bis 0,80 m.

Erste Hinweise auf bronzezeitliche Gräber wurden 1960 durch den Bodendenkmalpfleger W. FLEISCHMANN erbracht. Im Verlaufe der Untersuchungen konnten Ende der 90er Jahre insgesamt 31 Bestattungen der

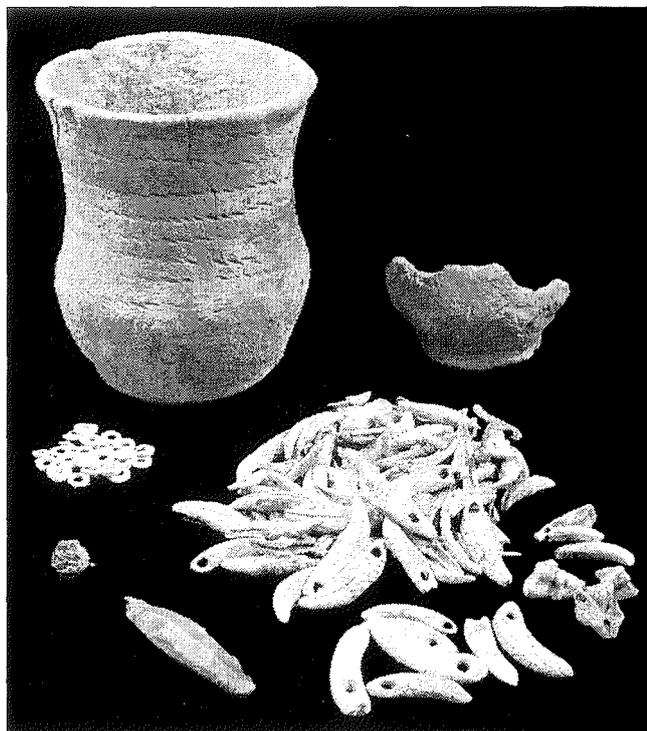


Abb. 1: Grabinventar.

Abb. 2: Schnurkeramische Bestattung.



spätbronzezeitlichen Unstrutgruppe freigelegt werden. In diesem Zusammenhang entdeckte man im August 1995 am Südostrand des Gräberfeldes eine schnurkeramische Bestattung« (HUCK 2001/2002).

## Befund

Die Bestattung (Abb. 1) war aufwändig mit zwei Gefäßen, 83 durchbohrten Tierzähnen, über 30 durchbohrten Muschelscheiben, einer Bernsteinperle und einer Sillexklinge ausgestattet. Der kleine, schnurverzierte Becher und die Reste eines zierlichen Napfes befanden sich nordöstlich des Schädels. Auf dem rechten Oberschenkel lag die Sillexklinge. Zwischen den Knochen, besonders aber zu beiden Seiten des Skelettes, befanden sich die Muschelscheiben und Tierzähne.

Laut Ausgräber (HUCK 2001/2002) lässt der Grabungsbefund auf eine massive Störung der Bestattung, besonders im Beckenbereich, schließen (Abb. 2).

Als mögliche Gründe für die Störung lässt sich Beigabenraub vermuten. Eine Entnahme von Skeletteilen kann ausgeschlossen werden, da alle Bereiche des Skelettes, wenn auch unvollständig, vorhanden waren.

Geht man von einem ursprünglich vorhandenen Hügel aus, der erst bei der neuzeitlichen Beackerung zerstört wurde, könnte die Erhebung ein markanter Punkt am Rande des bronzezeitlichen Gräberfeldes gewesen sein. Die Totenlage lässt sich relativ sicher rekonstruieren. Es handelt sich um einen Ost-West orientierten, linksseitigen Hocker mit nach Süden gerichtetem Blick (Abb. 2). Der rechte und vermutlich auch linke Unterarm lagen angewinkelt am Oberkörper. Beide Beine waren stark angezogen.

## Erhaltungszustand

Das Skelett ist unvollständig, im postcranialen Bereich zum Teil nur fragmentarisch. Alle Knochen haben eine stark korrodierte Oberfläche.

Das Cranium (Abb. 3) ist zwar vom Erddruck verformt, aber verglichen mit dem Postcranium, relativ gut erhalten.

Die Diaphysen der Langknochen und die proximalen Abschnitte vom rechten Humerus sowie des rechten Femurs sind im Wesentlichen gut, Schultergürtel und Brustkorb sowie Becken links (Abb. 4) unvollständig erhalten. Die Gelenke der meisten Langknochen, die Wirbelsäule, Hände und Füße liegen fragmentarisch vor.

Alle wesentlichen Abschnitte für eine morphologische und metrische Beurteilung, die zur Geschlechtsdiagnose sowie zur Alters- und Körperhöhenschätzung benötigt werden, sind vorhanden.

## Morphologische Geschlechtsdiagnose

Am Schädel, am Becken und den Langknochen deuten alle Knochen auf ein weibliches Individuum hin (vgl. Diagramm 1).

Geschlechtsbestimmung					
	weiblich		männlich		
	Trennwert				
	-2	-1	0	+1	+2
<b>Cranium<sup>1</sup></b>					
Glabella					
Processus mastoideus					
Relief des Planum nuchale					
Protuberantia occip. ext.					
Arcus superciliaris					
Tubera frontalia					
Tubera parietalia					
Os zygomaticum					
Margo supraorbitalia					
Orbitae					
<b>Mandibula (Gesamtaspekt)</b>					
Angulus mandibulae					
Mentum					
Margo inferior					
Processus condylaris					
<b>Pelvis<sup>1</sup></b>					
Sulcus praeauricularis					
Incisura ischiadica major					
Angulus subpubicus					
Foramen obturatum					
Corpus ossis ischii					
Tuber ischiadicum					
<b>Ramus ischiopubicus<sup>2</sup></b>					
sub-pubische Konkavität <sup>2</sup>					
ventraler Bogen <sup>2</sup>					

<sup>1</sup> Morphologische Geschlechtsbestimmung nach Acsádi und Nemeskéri (1970) sowie Ferebach et al. (1979)

<sup>2</sup> Morphologische Geschlechtsbestimmung nach Phenice (1969)

Diagramm 1: Geschlechtsdiagnose.

Abb. 3: Cranium.

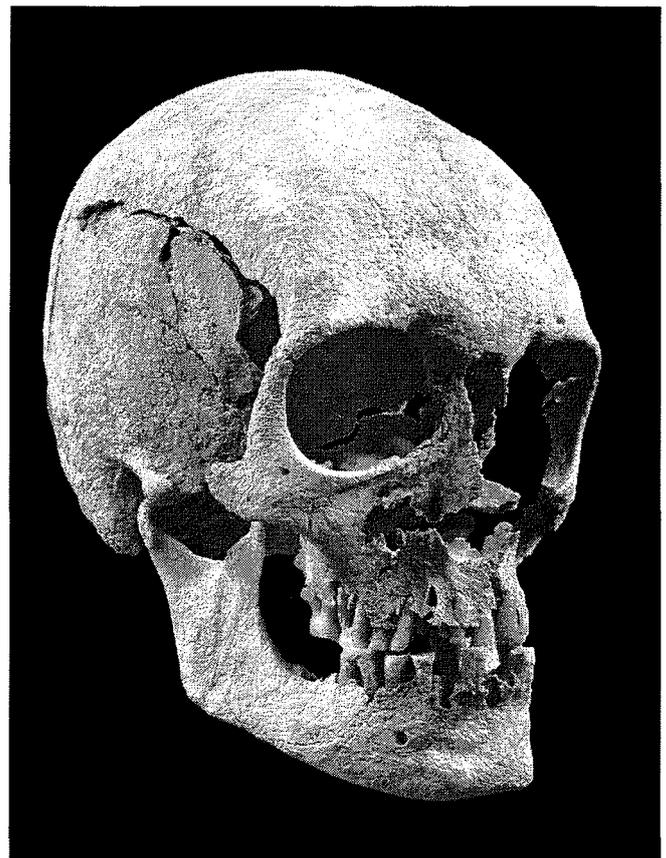




Abb. 4: Hüftbeinausschnitt (*Os pubis* und *Os ischii*).

### Morphologische Altersschätzung

Zur Altersschätzung konnten die Schädelnähte, die Zähne und das Becken herangezogen werden.

Der Obliterationsgrad der Schädelnähte, der Abrasionsgrad der Zähne sowie die zahlreichen reaktiven Knochenveränderungen auf der Innenseite des Stirnbeines, die möglicherweise hormonell bedingt sind und bei Frauen nach der Menopause auftreten, deuten auf ein Sterbealter von mindestens 50 Jahren hin.

Am Becken ist die *Facies auricularis* (LOVEJOY, C. O.; R. S. MEINDL, T. R. PRYZBECK, R. P. & R. P. MENSFORD 1985) scharfkantig bis gelippt und die *Facies ossa pubis symphysealis* (SUCHEY, J. M.; WISELEY, D. V. & D. KATZ 1986) ist uneben und porös. Deshalb kann hier ein Sterbealter von mindestens 60 Jahren angenommen werden.

Auch die vorhandenen degenerativen Veränderungen an den beobachtbaren Gelenken der Langknochen, der Wirbelsäule, der Rippen, des Beckens und der Füße weisen auf ein höheres Sterbealter hin.

### Gebiss und Zahnbefund (Tab. 1)

Es wurden 23 Zähne nachgewiesen. Der linke untere zweite Prämolare (35) und der rechte untere erste Molare (46) befinden sich noch in den Alveolen. Die restlichen 21 Zähne konnten sicher zugeordnet werden. Der Alveolarrand des Zahnhalteapparates ist stark abradiert (Abb. 4).



Abb. 5: Zahnbefunde.

Tab. 1: Erhaltungszustand der Zähne.

	Links		Rechts
Oberkiefer	X 0 0 0 0 X 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 A
Unterkiefer	Z 0 0 0 0 X 0 0	-	X 0 0 0 0 WR X A
0	Voll durchgebrochener Zahn	X	Verlust postmortem
WR	Wurzelrest	A	Aplasia
Z	Zapfenzahn		

Am Ober- und Unterkiefer sind im Wurzelbereich der ersten Molaren (16 und 36) starke Entzündungsreaktionen zu beobachten – am Oberkiefer mit eher unklarer Begrenzung (Granulom) sowie am Unterkiefer mit klarer Begrenzung (Zyste nach kariösem Prozess – es befindet sich nur noch ein Wurzelrest in der Alveole).

## Molekulargenetische Untersuchungen

Das Ziel weiterführender Untersuchungen ist es, zu versuchen, unklare Befunde auf dem benachbarten Gräberfeld der jüngeren Bronzezeit von Gräfentonna (HUCK und SPEITEL 2001), bei denen eine Diskrepanz zwischen morphologischer Geschlechtsbestimmung und Lage vorhanden ist und darüber hinaus Beigaben fehlen (Grab 10), mit Hilfe von DNA-Analysen abzuklären. Aus diesem Grunde wurde in ersten Versuchen geprüft, ob in dem vorliegenden Skelettmaterial noch aDNA nachweisbar ist, und sich das Geschlecht auch molekulargenetisch bestätigen lässt.

Zur molekulargenetischen Untersuchung wurde der lange Röhrenknochen (Femur) mechanisch gereinigt und anschließend mit UV-Licht bestrahlt. Nach einer mechanischen Zerkleinerung des Knochens in etwa linsengroße Stücke wurden diese in flüssigem Stickstoff gefroren. Mit einer Kugelmühle erfolgte ein Zermörsern des Knochenmaterials zu feinem Puder.

Die aDNA-Isolierung aus insgesamt 4,9 g Knochenpulver wurde mit dem InViSorb™ Forensic Kit I der Firma InViTek vorgenommen. Die aDNA-Isolierung erfolgte dabei durch Lyse des Ausgangsmaterials über 20 Stunden unter leichtem Schütteln bei einer Temperatur von 50 °C in einem optimierten chaotropen Puffersystem. Anschließend erfolgte eine Bindung der aDNA an ein mineralisches Trägermaterial. Nach dem Waschen der trägerfixierten genomischen aDNA wurde diese abschließend unter Verwendung eines Nidrigsalzpuffers vom Trägermaterial in 60 µl Elutionspuffer isoliert.

5 µl des Isolats wurden zur aDNA-Quantifizierung in den QuantiBlot™ Test der Firma Perkin Elmer eingesetzt. Dabei wird die zu untersuchende aDNA-Probe im Vakuum-Blotverfahren an eine Nylon-Membran gebunden und nachfolgend mit einer biotinylierten Oligonukleotidprobe (primatenspezifische α-Satelliten DNA-Sequenz auf dem Locus D17Z1) hybridisiert. Nach sich anschließender Bindung des HRP-Streptavidin-Komplexes und Oxidation des 3,3', 5,5'-Tetramethylbenzidins (TMB) kann eine semiquantitative Auswertung der sich blau angefärbten Präzipitatbanden vorgenommen werden.

Die Amplifikation der aDNA erfolgte mit dem AmpFISTR COfiler™ PCR Amplifikationskit der Firma Perkin Elmer als Hot-Start-PCR. Neben den Loci D3S1358, D16S539, TH01, TPOX, CSF1PO und D7S820 wurde auch der geschlechtsspezifische Amelogenin-Locus amplifiziert. Die PCR wurde in einem 50 µl Ansatz durchgeführt, wobei 20 µl aDNA-Probenvolumen eingesetzt wurden. Die Probe wurde mit dem Ge-

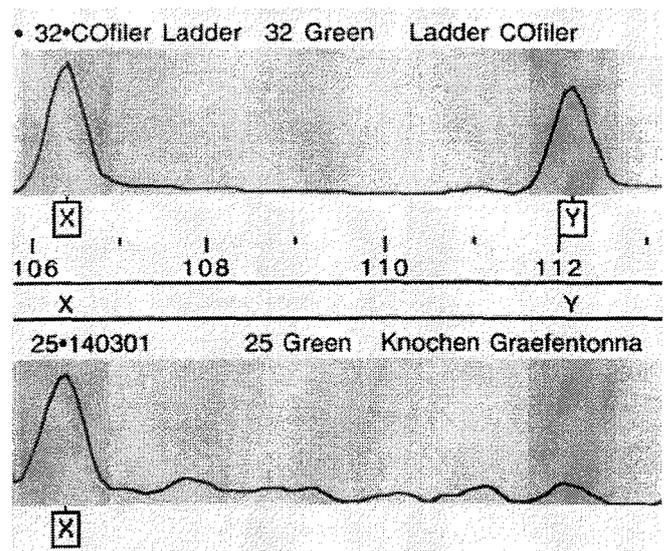


Diagramm 2: Darstellung eines 106 bp langen Fragmentes im Amelogenin-Locus.

neAmp PCR System 9600 der Firma Perkin Elmer amplifiziert. Die gewählte Zyklenzahl beträgt 40. Ein Zyklus wies folgende Parameter auf: Denaturierungsschritt bei 94 °C über 1 Minute; Annealing bei 59 °C über 1 Minute und Primer-Extensionsschritt bei 72 °C über 1 Minute. Zur DNA-Fragmenttrennung wurde eine Polyacrylamidgelelektrophorese mit dem ABI Prism™ 377 DNA Sequencer der Firma Perkin Elmer durchgeführt. Die Auftrennung der aDNA-Fragmente erfolgte in einem 4,5%igen, 36 cm langen und 0,2 mm dicken Polyacrylamidgel bei einer Geltemperatur von 51 °C über 2,25 h unter Verwendung folgender Elektrophoreseparameter: 3000 V, 60 mA und 200 W.

Die DNA-Analysen des Femurfragmentes im geschlechtsspezifischen Amelogenin-Locus weisen auf ein weibliches Individuum hin. Das Diagramm 2 zeigt an der Knochenprobe deutlich die Darstellung eines 106 bp langen Fragmentes im Amelogenin-Locus (Diagramm 2).

## Zusammenfassung und Ausblick

Nach der anthropologischen Bestimmung handelt es sich bei diesem Grabfund um die Bestattung einer Frau, mit einer Körperhöhe zwischen 158 und 165 cm und einem Sterbealter von mindestens 50 Jahren.

Aus archäologischer Sicht unterstützt die, für die weiblichen Bestattungen in der schnurkeramischen Kultur typische Ost-West orientierte linke Hockerlage (BUCHVALDEK 1967) und die reiche Schmuckausstattung, die Geschlechtsbestimmung zusätzlich.

Mit Hilfe der molekulargenetischen Untersuchungen des vorliegenden Skelettes konnte a-DNA nachgewiesen werden. Aufbauend auf den Voruntersuchungen wurde die Geschlechtsbestimmung auf molekulargenetischem Wege bestätigt.

#### Anschriften der Verfasser:

Dr. Karlheinz Thiele  
Institut für Rechtsmedizin der Universität Leipzig  
Außenstelle Chemnitz  
Dresdner Straße 183  
D-09131

Dipl. biol. Sabine Birkenbeil  
Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege  
Humboldtstraße 11  
99423 Weimar

Dr. Thomas Huck  
Schloss Friedenstein  
99867 Gotha

Dr. Horst Bruchhaus  
Institut für Humangenetik und Anthropologie  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Kollegiengasse 10  
D-07743 Jena

#### Literatur

- BUCHVALDEK, M. (1967): Die Schnurkeramik in Böhmen. Praha Universita Karlova Acta Universitatis Carolinae: Philosophia et Historica; Monographia 19.
- HUCK, TH. (1996): Das spätbronzezeitliche Gräberfeld von Gräfentonna, Lkr. Gotha – Vorbericht über eine Ausgrabung mit ABM-Kräften. Gothaer Museumsheft (1996), Gotha, 35–42..
- HUCK, TH. (2001/2002): Ein schnurkeramisches Grab vom spätbronzezeitlichen Gräberfeld Gräfentonna, Lkr. Gotha; Ausgrabung und Funde im Freistaat Thüringen/Thüringisches Landesamt für Archäologische Denkmalpflege in Weimar – Theiss 6; Stuttgart; 1–9.
- HUCK, TH. & SPEITEL, E. (2001): Ein Gräberfeld der jüngeren Bronzezeit in Gräfentonna, Lkr. Gotha. – Alt-Thüringen 34 (2001); Stuttgart, 51–121.
- LOVEJOY, C. O.; R. S. MEINDL, T. R. PRYZBECK, R. P. & R. P. MENSFORD (1985): Cronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium. A new method for the determination of adult skeletal age at death. Am. J. Phys. Anthropol. 68.
- SUCHEY, J. M.; D. V. WISELEY & D. KATZ (1986): Evaluation of the Todd and McKern-Stewart methods for aging the males os pubis. In: Reichs, K. J. (Hrsg.), Forensic osteology. Springfield, Illinois Charles C. Thomas, 33–67.