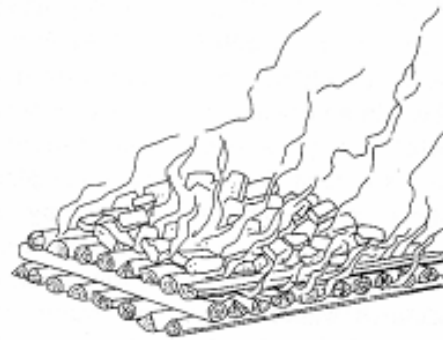


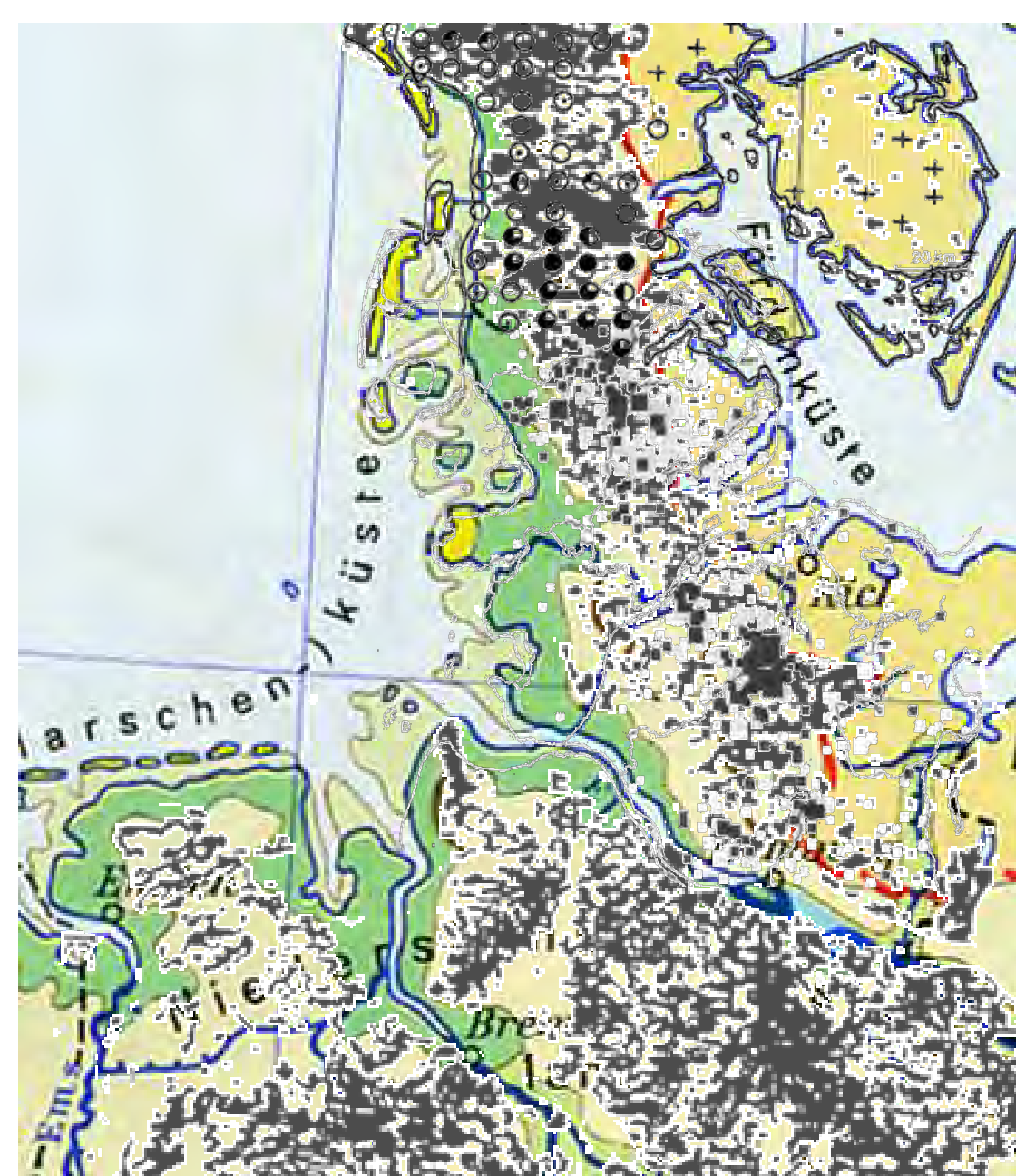
Einführung ins Verhüttungswesen Interpretation der Meiler, Öfen, Schlackegruben aus Ganderkesee



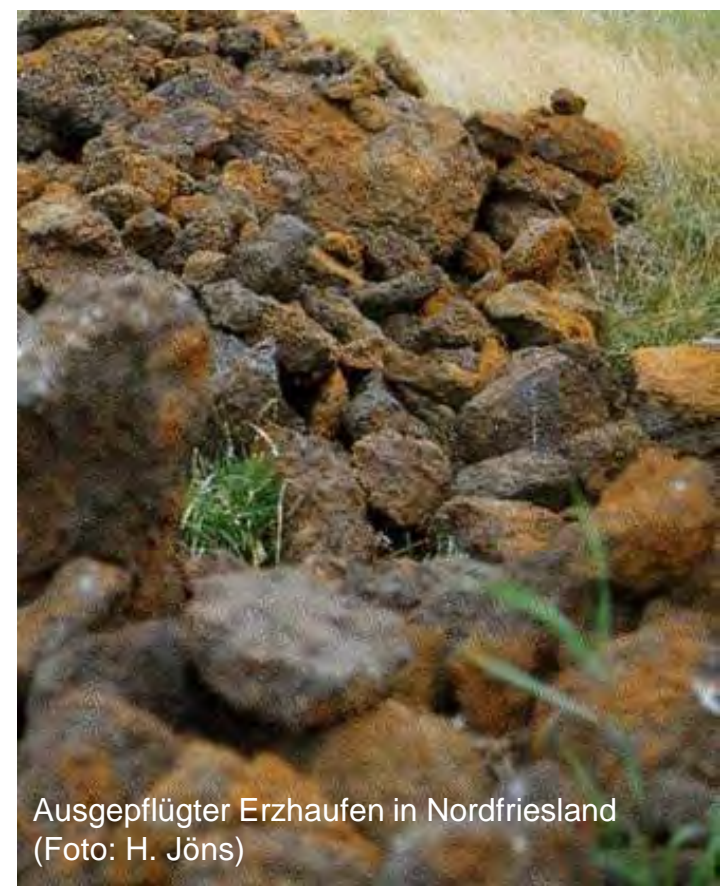
Prof. Dr. Hauke Jöns

Schematischer Ablauf der Eisenproduktion im Rennfeuerverfahren und der Schmiede





Potenzielle Raseneisen- und Sumpferzlagerstätten im nordwestlichen Teil Deutschlands

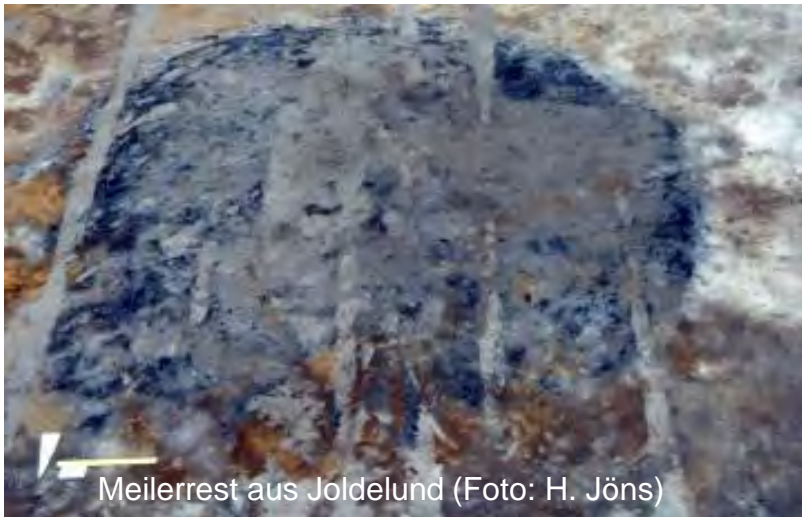


Ausgepflügter Erzhaufen in Nordfriesland (Foto: H. Jöns)



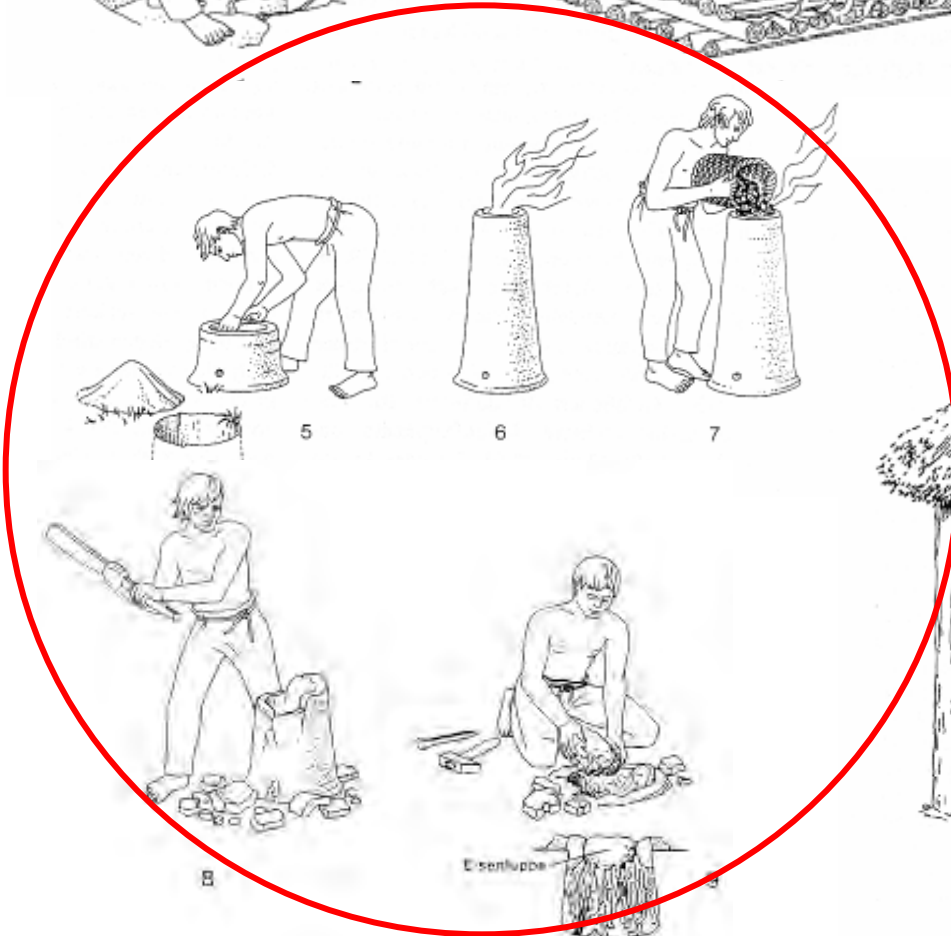
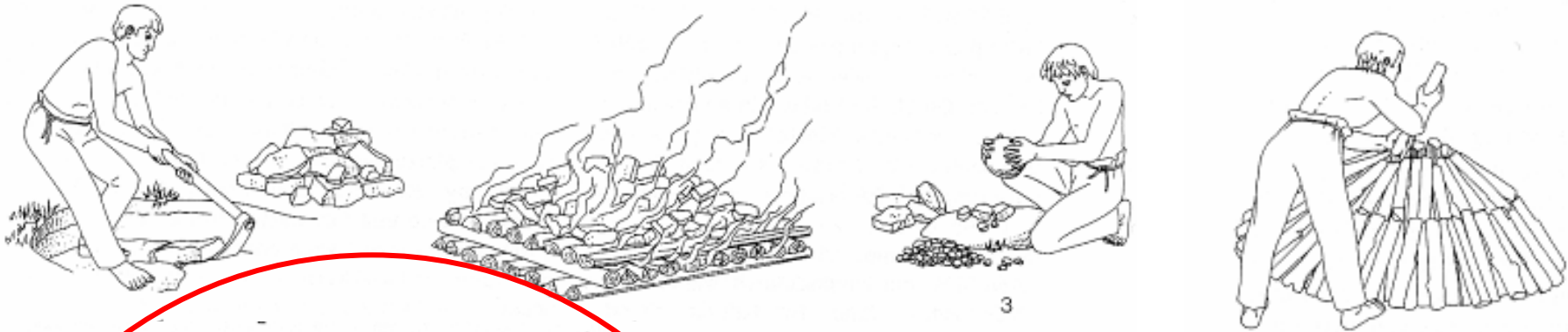
Aus Raseneisenerz gebautes Haus im Raum Ludwisglust (Foto: B. Wollschläger)

Moderne Holzkohleproduktion und Spuren von Meilern im Befund

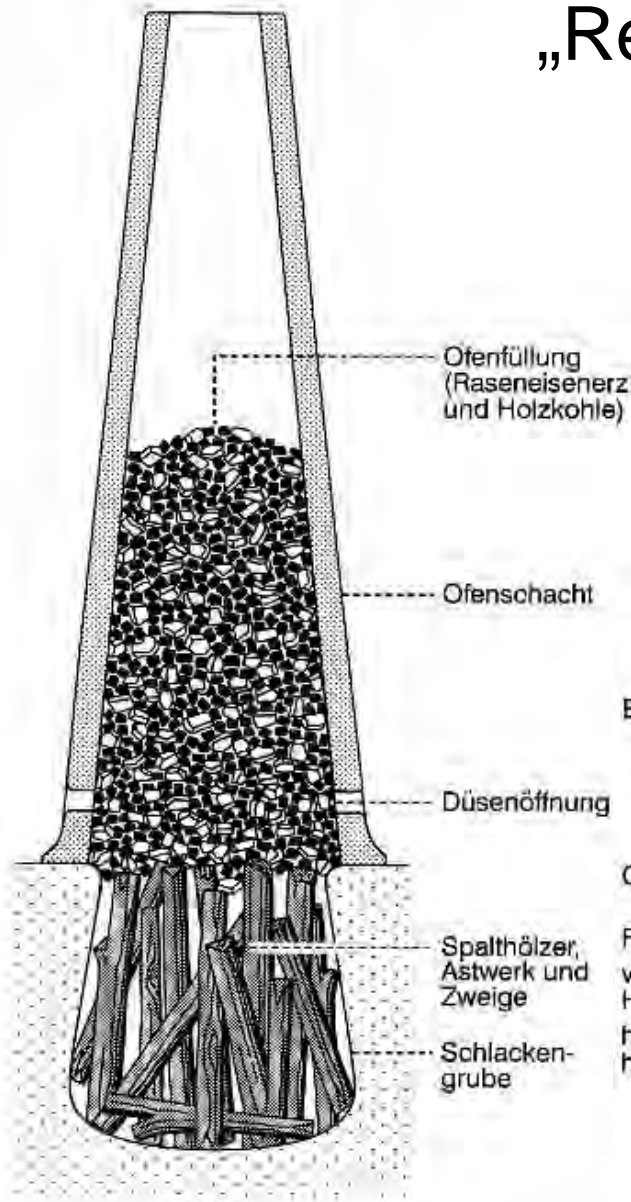


Meilerrest aus Joldelund (Foto: H. Jöns)

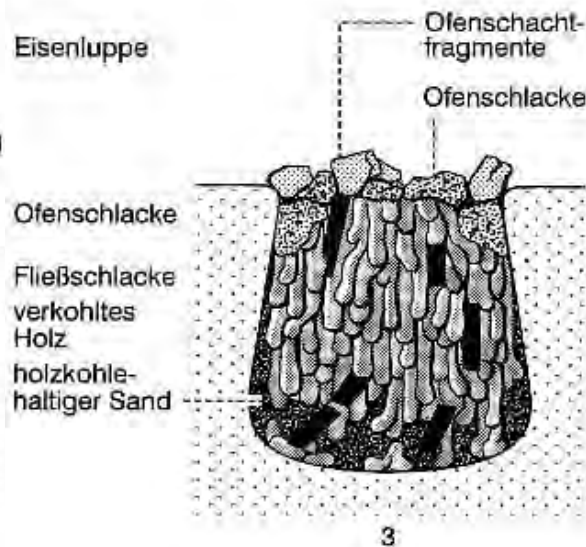
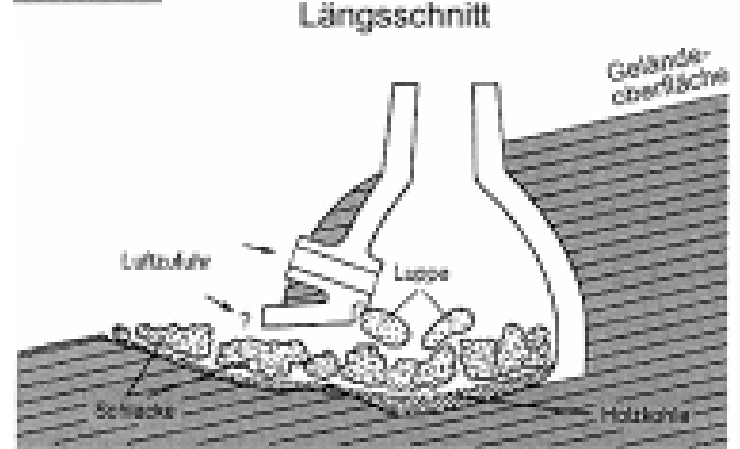
Schematischer Ablauf der Eisenproduktion im Rennfeuerverfahren und der Schmiede



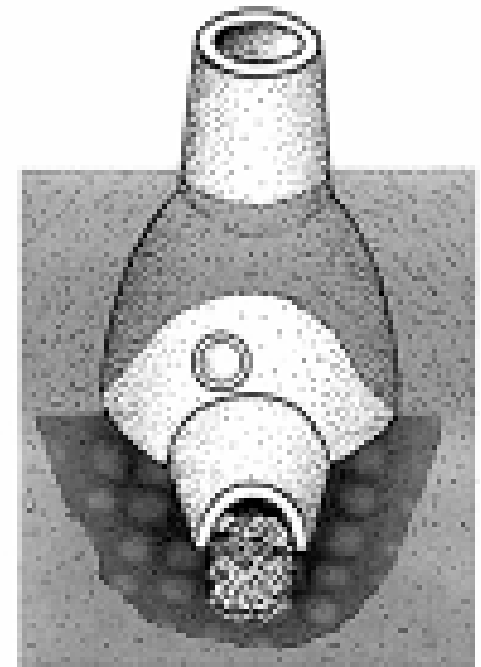
„Rennfeuerofen“



Mit Schlackengrube



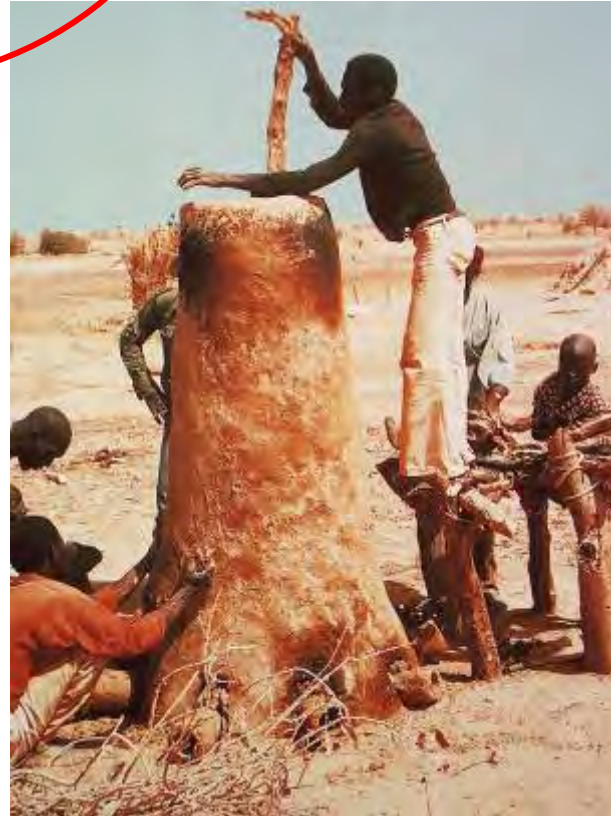
3



Mit Schlackenabstich



Rennfeueröfen im Experiment, in Nutzung (Afrika) und deren Überreste (Norddeutschland)



Rennfeueröfen und deren Überreste



8

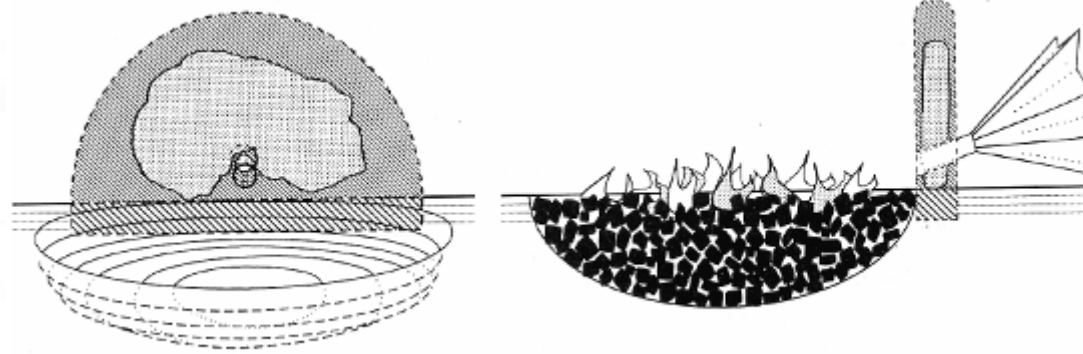
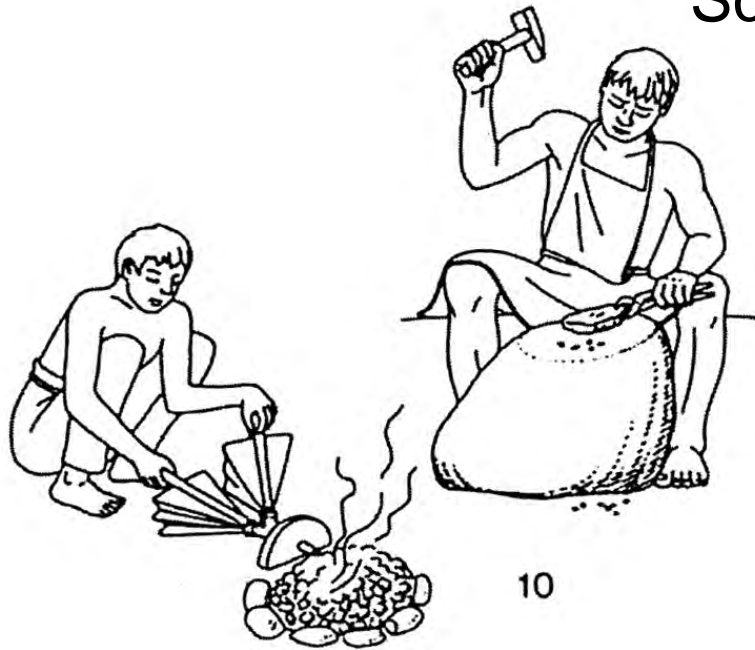


Eisenfluppe

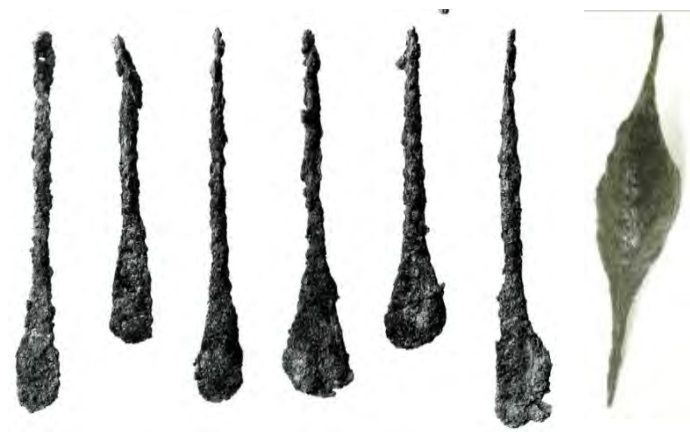
9



Schmiede: Esse, Amboß und Essestein



Was kann die Archäologie von der Schmiede finden?



Eisenbarren



Essesteinfragment



Hammerschlag

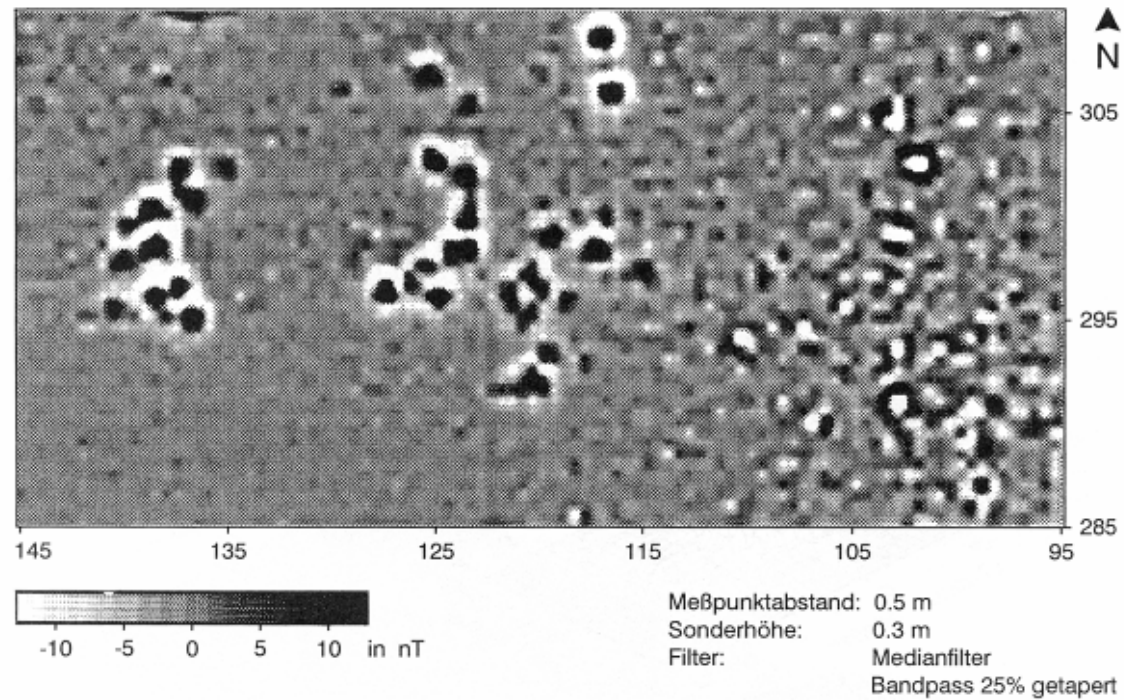
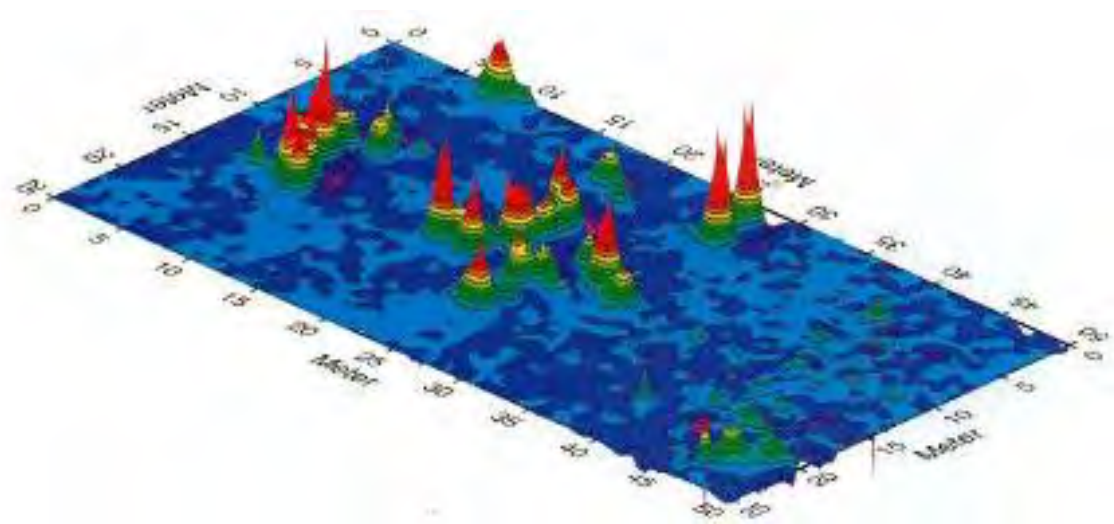


Ausheizschlacke



Schmiedeschlacke

Geomagnetik



Gewerbegebiet Ganderkesee,



Geomagnetik NIHK,
DAI und
Munitionsbergung
H. Kahl, Gemeinde
Ganderkesee

Projekt: Fst. 132-134 M0285 Ganderkesee
Landkreis: Oldenburg
Gemarkung: Ganderkesee
Besteller: Gemeinde Ganderkesee
denkmal3D
© 2019, 18.10.2019

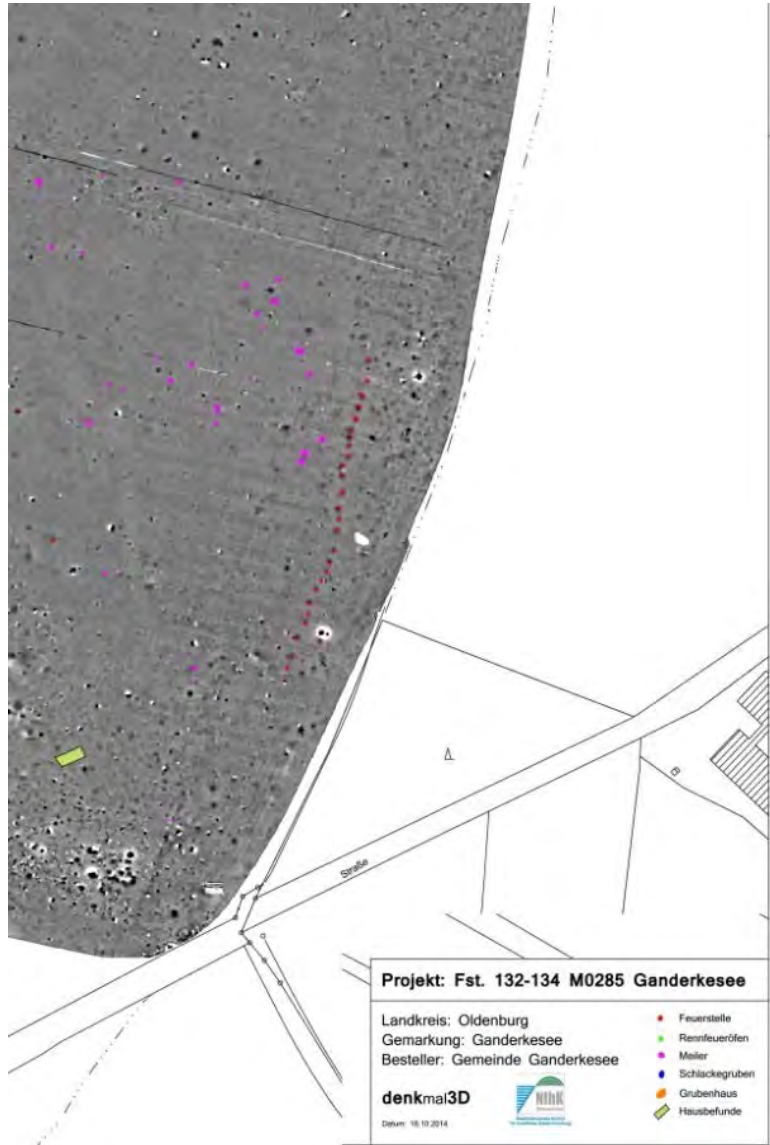
Feuerstelle
Remisezerren
Maler
Schlickegrub
Grubenhaus
Hausfunde





Fotos: Denkmal3D, H. Jöns

63 Holzkohlemeiler



Gewerbegebiet Ganderkesee, Grabung Denkmal3D; Fotos: D. Behrens



182 Schlackegruben und
26 Rennfeueröfen



Befund 1654 im Planum und Profil

1680 kg Verhüttungsschlacke

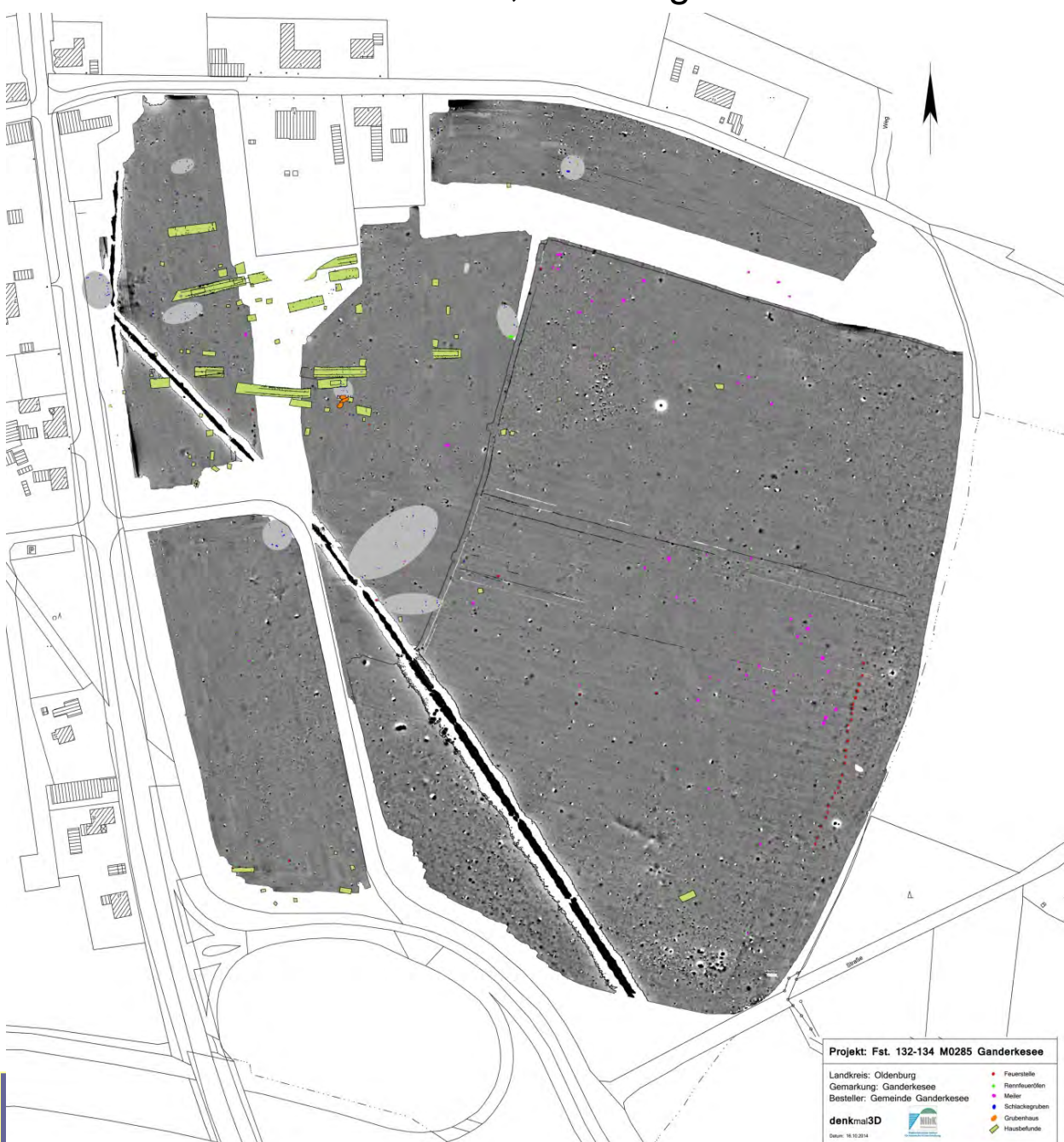
182 Schlackegruben

26 Rennfeueröfen



Schlackegrube in Planum 1 und Rennfeuerofenbatterie in Fl. 21
Niedersächsisches Institut für historische Küstenforschung

Gewerbegebiet Ganderkese, Grabung Denkmal3D

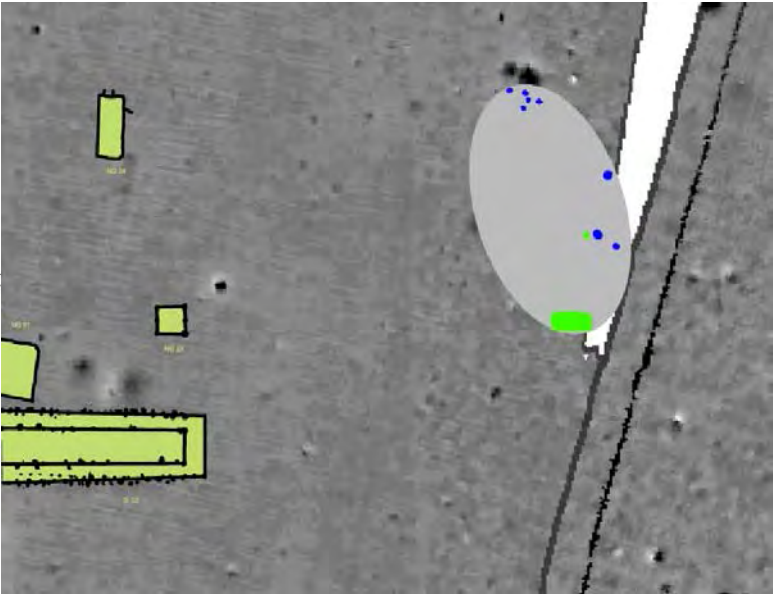


Projekt: Fst. 132-134 M0285 Ganderkese
Landkreis: Oldenburg
Gemarkung: Ganderkese
Besteller: Gemeinde Ganderkese
denkmal3D
Datum: 16.10.2014

- Feuerstelle
- Randfeuerlöcher
- Mäuer
- Schlackegruben
- Grubenhaus
- Haarbefunde

Graphik: Denkmal3D,
D. Dallaserra, NIhK

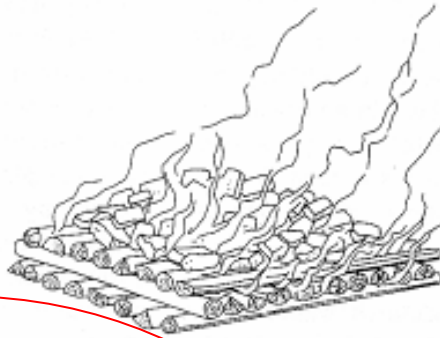
1 Schmiedeplatz?



24 kg Schmiedeschlacke
0.16 g Hammerschlag



Arbeitsschritte in Ganderkesee durch Funde und Befunde belegt:



3



4



5



6



7



8



9

Eisenlupe



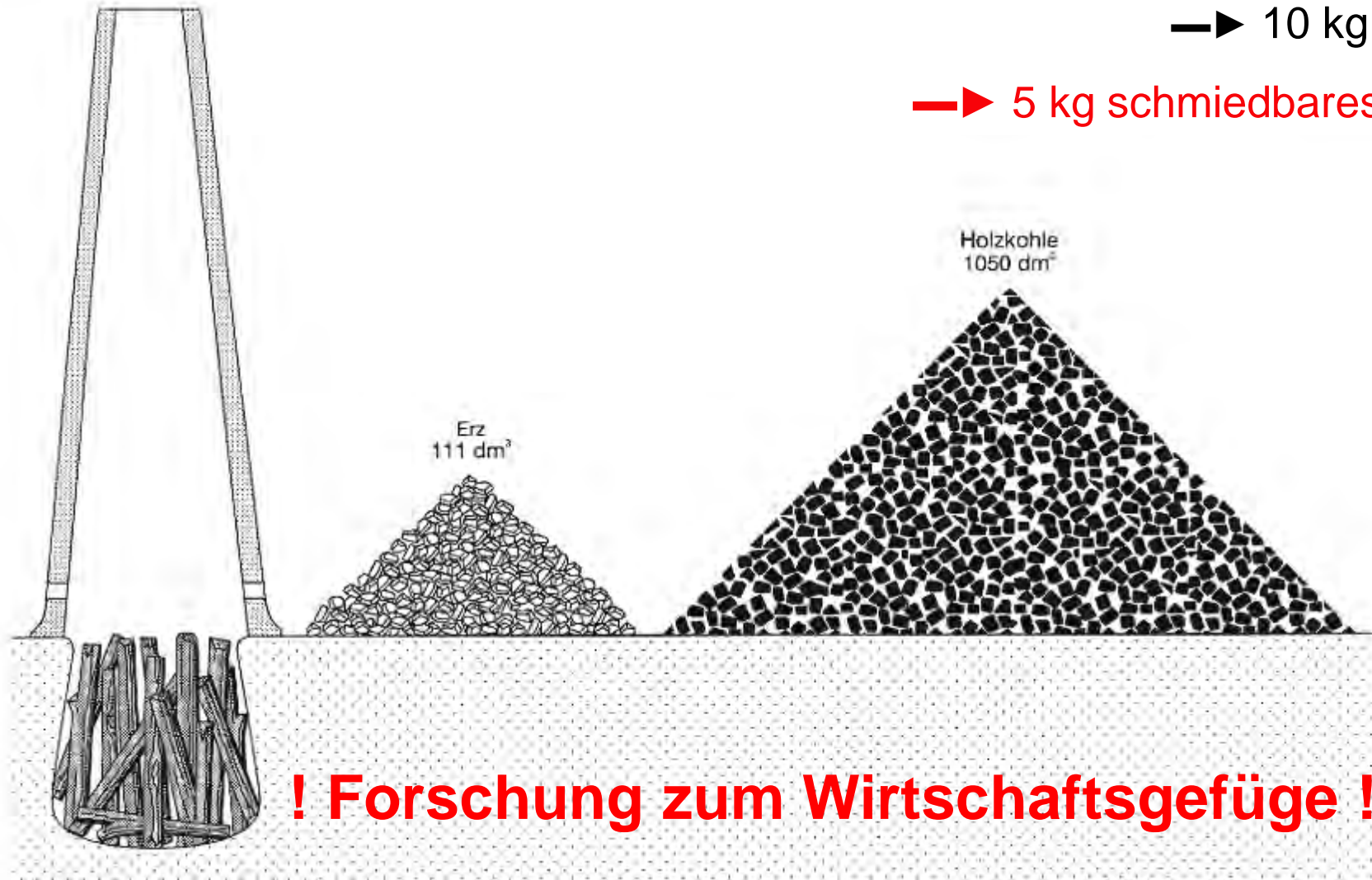
10

Wieviel Eisen
wurde produziert?

140 kg Erz + 200 kg Holzkohle = 100 kg Schlacke

→ 10 kg Luppe

→ 5 kg schmiedbares Eisen



Wie funktionierte die Eisenversorgung?

nach Dörfler 1995

Vereinfachte Kalkulation für Ganderkesee:

210 Rennfeueröfen x 100 kg Schlacke = 21 t Schlacke

210 Rennfeueröfen x 10 kg Luppe = 2100 kg Luppe = 1000 kg Werkzeug/Waffen etc

1000 kg Eisen in 100 Jahren = 10 kg pro Jahr oder

1000 kg Eisen in 200 Jahren = 5 kg pro Jahr oder

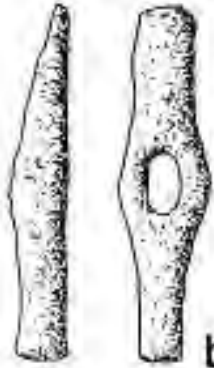
1000 kg Eisen in 300 Jahren = 3 kg pro Jahr



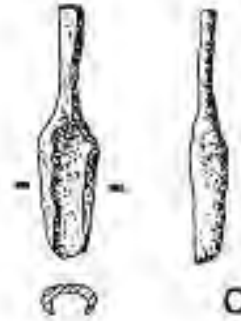
Wieviel Eisen wurde gebraucht?



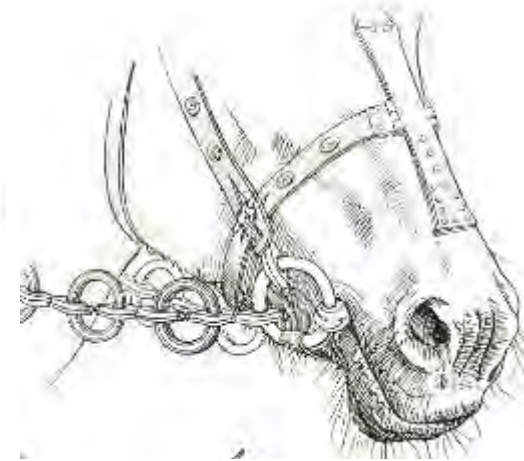
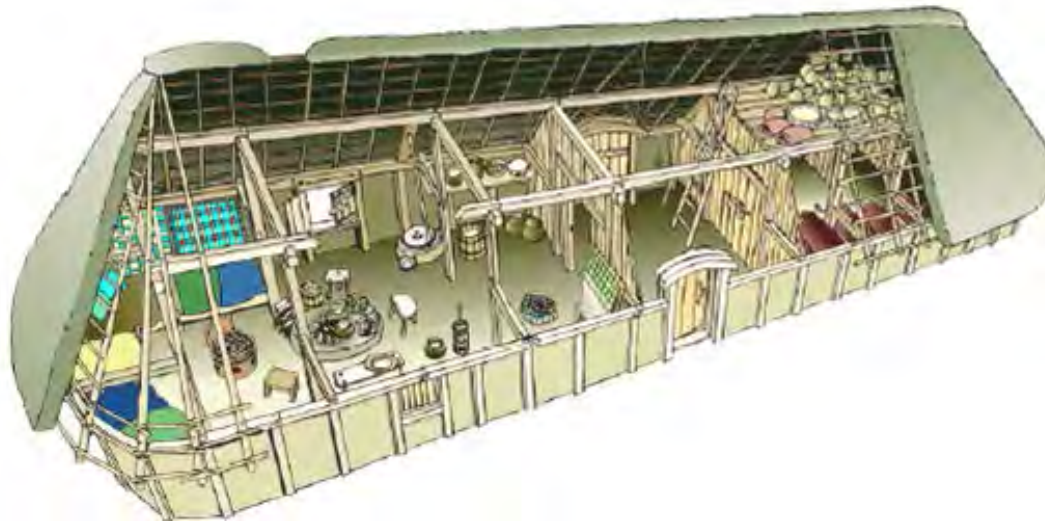
a



b



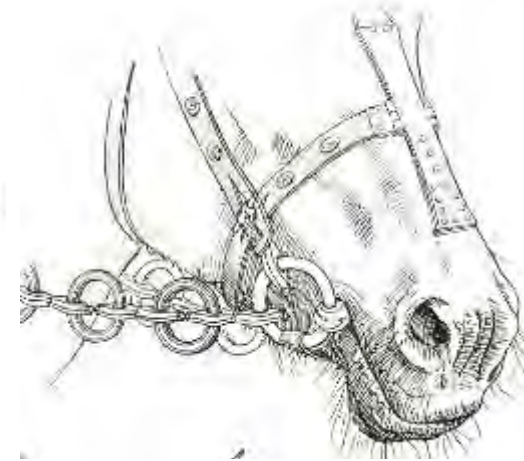
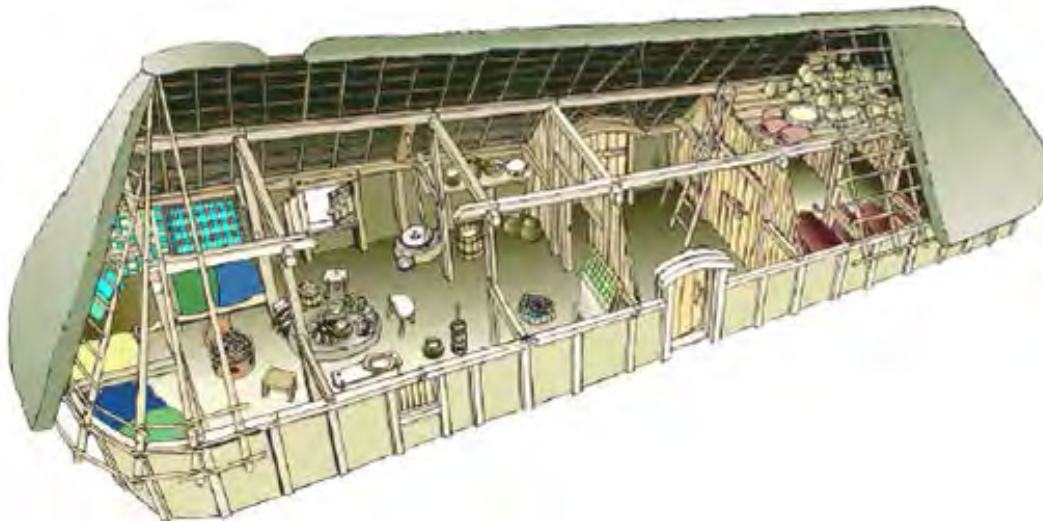
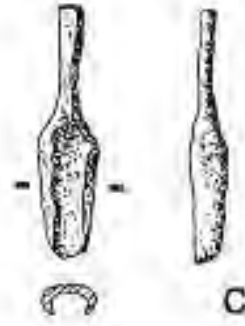
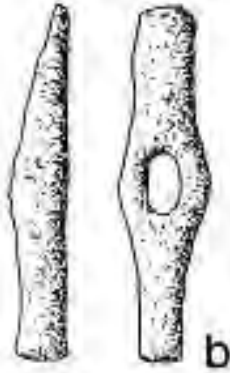
c



Ausrüstung eines eisenzeitlichen Gehöft nach J. Lund (1991, 166):

- 5 - 10 kg als Werkzeug, Gerät oder Waffe
- 1 bis 2 kg Eisen als Verlust durch Opfer- oder Grabbeigabe

Bedeutung der Eisenproduktion in Ganderkesee



Versorgung von 2-3 Gehöften (Selbstversorgung)

WEITERFÜHRENDE LITERATUR:

- JÖNS, 2010: Eisen und Macht – Gesellschaftliche Strukturen der Eisenökonomie von der Eisenzeit bis zur Völkerwanderungszeit im Raum zwischen Mittelgebirge und Ostsee Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 33, 107-118.
- JÖNS, H., 2007: Zur ältesten Eisenverhüttung in Norddeutschland und Südschweden. In: S. Möllers, W. Schlüter & S. Sievers (Hrsg.), Keltische Einflüsse im nördlichen Mitteleuropa während der mittleren und jüngeren vorrömischen Eisenzeit [Kolloquium Osnabrück 2006]. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 9 (Bonn 2007) 53-72.
- JÖNS, H., 1997: Zur sozialen Stellung des eisenzeitlichen Schmiedes und Eisenhüttenmannes in Schleswig-Holstein und Jütland. Archäologie in Schleswig - Arkæologi i Slesvig 1997:4, 61-72.
- JÖNS, H., 1997: Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins. Teil 1. Einführung, Naturraum, Prospektionsmethoden und archäologische Untersuchungen. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 40. Bonn.