

# Forsøg med rekonstruktion og afprøvning af bemalede skjolde fra våbenofferfund.

## Rapport fra forsøgsprojekt HAF 27/98.



### Indholdsfortegnelse:

- Bilag 1: Ansøgning til forskningssummen 1995  
fra Lars Møller Andersen, Skive  
23.01.1991
- Bilag 2: Ansøgning om overtagelse af projektet  
fra Mette Bundgaard, Silkeborg  
08.01.1998 ~~86 82 57 35~~ 86 82 57 35
- Forsøgsrapport: Introduktion  
Beskrivelse af fremstillingen  
Beskrivelse af forsøget i Lejre 05.09.1998  
Oversigt over fotos  
Fotos mrk. nr. 01-54  
Abstract til årsberetning



Skive den 23/1 - 1991

Forsøgsleder Marianne Rasmussen  
Historisk - Arkæologisk Forsøgscenter  
Slangeallé 2  
4320 Lejre

### Ansøgning til forskningssummen 1995

Jeg ansøger hermed om midler fra forskningssummen til gennemførelse af et forsøg med rekonstruktion og afprøvning af de bemalede skjolde fra Illerup Ådal og Nydam Engmose.

#### Forsøgets begrundelse

Anvendeligheden af de meget let byggede runde skjolde fra de danske mosefund, har længe været diskuteret.

Det er klart, at hvis skjoldene er blevet brugt som "rene" træskjolde uden yderligere forstærkning, har anvendelighed været forholdsvis begrænset, hvad bl.a. også Ole Nielsens "Skydeforsøg med jernalderens buer" (Eksperimentel arkæologi H.A.F. Lejre 1991) antyder. Det mest logiske ville være, at skjoldene har været beklædt med et eller andet, f.eks. læder, der kunne øge skjoldenes brugsegnerhed. Imod dette taler imidlertid flere ting :

Med undtagelse af et enkelt fragment fra Thorsbjerg (beskrevet af Engelhardt i 1863), er der så vidt jeg ved ikke fundet rester af nogen form for beklædning på de bevarede skjolde fra mosefundene. Afstanden mellem de bevarede træoverflader og påsiddende beslag (randbeslag og lign.), er så lille, at der ikke rigtig er plads til en beklædning af nogen væsentlig tykkelse. Endelig er der på nogle af skjoldene fundet rester af farvelag direkte på skjoldbrædderne. En beklædning af skjoldets overflade vil naturligvis dække denne bemaling.

Når man iagttager kvaliteten og effektiviteten af de offensive våben fra de samme moseofferfund, må disse nærmest betragtes som velgennemtænkt "højteknologi", og det er på den baggrund urimeligt at forestille sig at noget tilsvarende ikke også er tilfældet for dækvåbnene. Det er derfor min opfattelse at skjoldene oprindeligt har været højtudviklede og meget effektive sandwich konstruktioner.

Skulle man fremstille tilsvarende effektive og lette skjolde i dag, ville man nok anvende en kombination af en polyuhretanskumkerne beklædt med tynde lag af kulfibre eller andet fibermateriale. På samme måde mener jeg, at de bevarede trædele af skjoldene, der ofte er fremstillet af ret lette træsorter, skal betragtes som det lette kærnemateriale i sandwich. Et af de absolut stærkeste og mest seje naturlige fibermaterialer er råhud (afhåret og tørret skind af f.eks. kalv). Fibrene i huden er her komprimeret og klæbet sammen til et utroligt stærkt og fleksibelt materiale, som bl.a. anvendes til trommeskind. Selv et lag på tykkelse med et stykke tyndt karton limet på hver side af skjoldtræet, vil formentlig totalt ændre skjoldets egenskaber.

En så tynd belægning vil der uden problemer kunne være plads til mellem træ og beslag på de bevarede skjolde, også problemet med manglen på bevaret materiale kan forklares ved, at råhud ikke er særligt fugtstabil, og ikke har nogen beskyttelse mod mikrobiel nedbrydning, derfor vil det hurtigt kvælde op og nedbrydes i mosevandet.

Problemet med bemalingen på skjoldene vil også kunne forklares ved laminering med tynd råhud, da dette materiale ved behandling med f.eks. linolie bliver næsten fuldstændigt gennemsigtigt (se vedlagte prøver), og derfor nærmest vil fungere som et tykt lag lak, der snarere vil forstærke end forringe virkningen af det underliggende farvelag.

#### Forsøgsbeskrivelse

Det forsøg jeg ansøger forskningssummen om midler til omfatter følgende : Fremstilling af to bemalede lindetræsskjolde af Illerup type (dog uden metalbeslag). Det ene skjold lamineres med tynd råhud, mens det andet ikke lamineres. Fremstillingsprocessen og skjoldenes udseende dokumenteres. De to skjolde skal herefter udsættes for en række belastninger (hug, skud, bøjning m.m.) der kan belyse skjoldenes brugsegnethed, hvorefter rekonstruktionernes rimelighed må vurderes.

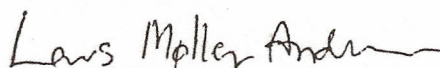
Selve fremstillingen af forsøgsskjoldene tænkes at foregå privat, mens afprøvningen af de færdige skjolde samt dokumentationen heraf tænkes at foregå på H.A.F. i Lejre , evt. i samarbejde med personer fra centret eller Prindsens Hvervning.

#### Budget

Materialer	2200 kr.
Transport	1600 kr.
Ophold H.A.F.	200 kr.
Dokumentation	250 kr.
<u>I alt</u>	<u>4250 kr.</u>

Jeg håber at ovenstående oplysninger vil være tilstrækkelige til at bedømme projektet.

Med venlig hilsen



Lars Møller Andersen

Viborg Amts Konserveringsværksted

Strandvejen 15

7800 Skive

Tlf. 97 52 76 20

Tlf. privat 97 52 81 06



Silkeborg d.8.1.98

Kære Lars Holten, forsøgsleder ved Historisk - Arkæologisk Forsøgscenter, Lejre.

Jeg hedder Mette Bundgaard og er lærer i Silkeborg. Desuden er jeg en ivrig amatørarkæolog ved Silkeborg Museum gennem 10 år og siden august 97 leder af den nyoprettede Hugin og Munin Klub Midtjylland.

I 1994 gik jeg og en lille arbejdsgruppe bestående af bl. a. en dygtig snedker i gang med at rekonstruere jernalderens lette træskjolde ( Nydamskjolde ).

Vi har arbejdet ud fra en afhandling om træskjolde fundet i Nydam Mose - især det bemalede træskjold fra 1994. Afhandlingen er skrevet af Anette Hjelm Petersen Trækonserveringen Brede.

Jeg har arbejdet med bemalingen af skjolde. Gennem samtaler med fagfolk bl. a. Lars Møller Andersen, Skive fandt jeg frem til de rigtige farver og i tæt samarbejde med Anette lavede vi en nøje rekonstruktion af det mønsterbemalede skjold fra Nydam Mose (omtalt i Skalk nr. 6, 97 v. Erik Jørgensen og Fl. Rieck.) Skjoldet har også været udstillet i Nationalmuseets forhal jan. 96 ( Farver på Vikingetiden )

Vedlagt et foto af skjoldet fremstillet i rødell i de nøjagtige mål. Skjoldbrædderne er limet sammen med harelim.

Vi har også undret os over de tynde og tilsyneladende sarte træskjolde og finder det meget interessant at prøve laminering af skjolde som forstærkning. Jeg har forsøgt med råhud fra svin og det forstærkede et lille forsøgsskjold meget. Huderne er meget dyre, og til de store skjolde skal der bruges hud fra f.eks. kalv. Lars Møller Andersen, Viborg Amts Konserveringsværksted Skive har henvendt sig til mig og spurgt om jeg var interesseret i at udføre hans forsøg med laminering af træskjolde ( Nydam) og få dem afprøvet i Lejre sommeren eller efteråret 98. Vi har i skjoldgruppen faktisk også talt om at det kunne være spændende at skrive lidt om vores fremstilling af skjolde og vores erfaringer med materialerne.

Jeg har Lars's forsøgsbeskrivelse m. budgetopstilling og vil gerne overtage projektet. Det havde journalnummer HAF 21/95 og senere HAF 27/96.

Jeg sender naturligvis gerne kopi af forsøgsbeskrivelsen, hvis I ikke har den mere.

Med venlig hilsen

Mette Bundgaard

Silkeborg Museum, Hovedgården, 8600 Silkeborg



## **Introduktion.**

### **Baggrund.**

Med henvisning til forsøgsansøgning nr. HAF 21/95 samt HAF 27/96 startede en gruppe arkæologiinteresserede medlemmer af **“Skjoldemagergruppen i Silkeborg”** i foråret 1998 med at udføre et forsøg bestående af fremstilling af et træskjold (skjold nr. 1) med en diameter på 80 cm. samt et bemalet og skindbeklædt træskjold (skjold nr. 2) med samme diameter i henhold til fund fra Nydam Mose. Herefter skulle gruppen deltage i et forsøg om skjoldenes brugsegnethed som beskrevet i **“Ansøgning til forskningssummen 1995”**. Forsøget blev fastsat til september måned 1998 i Lejre efter bevilling af 11.03.1998 fra Marianne Rasmussen, Historisk-Arkæologisk Forsøgscenter i Lejre.

### **Formål.**

At efterprøve det af Lars Møller Andersen indsendte materiale iflg. skrivelse af 23. januar 1991, **“Ansøgning til forskningssummen 1995”** med forsøgets begrundelse og forsøgsbeskrivelse.

### **“Skjoldemagergruppen i Silkeborg”:**

<b>Mette Bundgaard</b>	Maling af mønstre på skjolde samt arbejdet med skindbeklædning. Fotografering.
<b>Sven Skriver Hansen</b>	Fremstilling af træskjoldet samt arbejdet med skindbeklædning. Fotografering.
<b>Anders E. Olsen</b>	Medhjælper.
<b>Søren Skriver Hansen</b>	Medhjælper.
<b>Henning Bundgaard</b>	Medhjælper ved påsyning af skind.
<b>Else B. Simonsen</b>	Fotografering af forsøget i Lejre.

### **Bueskytterne:**

To rutinerede bueskytter fra **“Prindsens Hvervning”** i Lejre.



## Beskrivelse af fremstillingen.

### Indkøb af træ.

Det var svært at finde løvtræ, der havde lagret længe nok. Der kunne vælges mellem følgende træsorter: rødæl, ahorn, birk eller eg, hvilket svarer til de træsorter, der blev anvendt i jernalderen.

Træet, **rødæl**, er købt på en trælast i Rodelund ved Silkeborg. På trælastens loft stod der u-afbarkede træstammer opskåret i 60 mm tykke planker med en formodet lagringstid på 8-10 år. Det er meget vigtigt, at træet til fremstilling af skjoldene er lagret tilstrækkeligt længe for at kunne bearbejdes uden at kaste sig.

Vi fik træet leveret savskåret i 16 mm tykkelse. Se foto nr 01.

### Udskæring og sortering af træ.

Efter udskæring af de parallelthuggede skjoldbrædder i passende stykker på ca. 90 cm, sorteres brædderne. Brædder med døde knaster frasorteres, hvorimod brædder med levende knaster styrker træskjoldet. Bredde på brædderne, der blev fundet i Nydam Mose, varierer fra ca. 80-160 mm, hvilket svarer til de bredder, der opnås ved at borthugge barkkanterne.

### Sammenlimning af skjoldbrædder.

Ved afhøvling af brædderne på kanterne anvendes en rubank, således kanterne er lige samt i vinkel. Brædderne limes sammen to ad gangen med varm hudlim og spændes sammen. Der anvendes 8 stk brædder for at kunne få ca. 84 cm bredde. Se foto nr. 03.

### Hudlim.

Materialet er harelim købt ved "Aart de Fos" i Århus.

Limen købes i krystalliseret form og skal blandes med koldt vand, hvorefter det skal stå og trække i et døgn. Limen opvarmes til 60° C i et vandbad, forinden limningen påbegyndes.

### Vægt af træskjoldet (skjold nr. 1).

Egenvægten af skjoldpladen på 84 x 84 cm er ca. 5500 g. Efter afskæring til cirkelform med en diameter på 80 cm vejer skjoldet ca. 3800 g, medens et færdigt afhøvlet skjold vejer ca. 2500 g.

### Afhøvling af fladerne.

Fladerne afrettes efter sammenlimningen på begge sider ved at skråhøvle fladerne under en vinkel på ca. 45°. Tykkelsen af skjoldet er ca. 10 mm på midten og 5 mm langs kanten svarende til fund fra Nydam Mose.

### Håndtag.

Udskæring for placering af skjoldbule er udført i henhold til optegning fra Nydam Mose. Håndtaget udføres således monteringen kan foregå fra forsiden. Håndtaget udskæres i begge sider og nedfældes i forsiden og limes med varm hudlim. Fund fra mosen viser, at håndtaget er monteret med små jernstifter. Se foto nr. 06.



### **Skjoldbullen.**

Skjoldbullen af jern er håndsmedet af Jan Henrik Werling, Silkeborg, i en størrelse, der giver plads til en knyttet hånd omkring håndtaget. Kanten af skjoldbullen dækker enderne af håndtaget og er med til at fastholde dette i nedfældningen, som er i skjoldforsiden.

### **Bemaling med jernalderens farver.**

På flere skjoldbrædder fra Nydam Mose er der fundet farvespor og i 1994 blev der på 4 stykker skjoldtræ fundet mønsterbortter, hvorefter det var muligt at analysere farverne og rekonstruere skjoldet med de rigtige farver og mønstre. Dette foregik i samarbejde med konservator Anette Hjelm Petersen, Trækonserveringen i Brede. Se foto nr. 27.

### **Farvestoffer som i jernalderen.**

Til bemaling af træskjoldene er anvendt uorganiske pigmenter. F.eks. cinnober, auripigment, malakit, ægyptisk blå, barythvid og bensort. Bindemidlet er æg og linolie.

### **Skind.**

Materialet er specielt udvalgt af en større mængde ugarvede svinehuder (pergament) i "Læderiet" i Risskov. Dels skulle skindet været tyndt, gennemsigtigt og frit for pletter, der ved limning på det bemalede skjold ville skjule farver og mønstre, samtidig skulle det være tilstrækkeligt stort.

### **Tråd til påsyning af skind.**

Tråd til syningen er købt i "Læderiet" i Risskov og er fremstillet af voksede plantefibre (kunstseer).

### **Behandling af skind.**

Materialet tilskæres, ét stk. til hver side. Skind til bagsiden tilskæres med 84 cm i diameter, medens skindet til forsiden er 90 cm i diameter. Se foto nr. 09.

Herefter blødgøres skindet i et vandkar i ca 1 døgn med lunkent vand.

### **Udførelse af huller til skindsyningen.**

For at kunne sy skindene på skjoldene skal der stikkes 2 rækker huller i skjoldet som angivet i fund fra Nydam Mose. Der anvendes boreværktøj.

Se fotos nr 07 og 08.

### **Skindbeklædningen.**

Skind til bagsiden placeres på et plant underlag og påføres varm hudlim (se foto nr. 11) og herefter smøres bagsiden af skjoldet med hudlim. Det er vigtigt, at arbejde hurtigt i denne proces, gerne 3 personer. Skindet glattes ud med hænderne for at presse luften ud af limningen (se foto nr 15). Når vedhæftningen er tilstrækkelig, vendes skjoldet, og man gentager processen med det store stykke skind på forsiden (se foto nr.13).

### **Påsyning af skind.**

Skjoldet placeres på et plant underlag med bagsiden nedad. Herefter stikkes huller gennem begge skind med en skarp lædersyl. Hullerne stikkes nedefra og op. Det er



vigtigt, at der deltager 2 til 3 personer, idet processen skal være afsluttet indenfor ca. 2 timer, da udtørringen allerede begynder ved påføring af limen.

Efter påsyningen tilpasses skindet skjoldets kant. Skjoldet vendes om på forsiden og processen gentages.

Man skal bemærke, at skindet skal trækkes vinkelret fra forkant af skjoldet, før man stikker huller i skindene til syningen.

### **Udtørring efter påsyning af skind.**

Når udtørringen af skindene starter, vil skjoldet krumme temmelig meget, op til 30 cm. Skjoldet skal derfor beskyttes mod for hurtig udtørring, ligge på et plant underlag og vendes med jævne mellemrum. Udtørringen varer ca. 3 dage.

Efter udtørringen er skindet blevet behandlet flere gange med linolie.



## **Beskrivelse af forsøget i Lejre den 05.09.1998.**

### **Forsøg med træskjoldet, skjold nr. 1.**

Skjoldet blev fastgjort til en træstolpe med bagved placeret opretstående opfang for pile. Der blev anvendt 4 forskellige pilespidser: en lang brynjepil, en kort brynjepil, en flad bladformet pil samt en jagtpil med modhagere.

Resultatet efter afprøvning med de fire skud var, at skjoldet blev spaltet, hvor pilene ramte skjoldet og bruddet fulgte årene i træet. Ca. en trediedel af skjoldet var tilbage efter forsøget.

Beskydningen af skjoldene udførtes med taksbuer i en afstand på ca. 10 meter med en trækstyrke på henholdsvis 40 og 55 pund.

### **Forsøg med det skindbeklædte skjold, skjold nr. 2.**

Dette foregik som på førstnævnte skjold. Først fire skud med taksbue og en trækraft på 40 pund med det resultat, at pilene sad fast i det skindbeklædte skjold og gik igennem på bagsiden med ca. 15 mm.

Herefter blev forsøget gentaget med fire skud med en taksbue og en trækraft på 55 pund og her viste forsøget, at de 4 pile sad fast i det skindbeklædte skjold, men gik lidt længere igennem på bagsiden. Efter de otte skud var skjoldet stadigvæk helt.

Herefter forsøgte yderligere 2 skud med en 68 punds "Amerikanerbue", det gav samme resultat som med 40 og 55 punds buerne.

### **Forsøg med spydkast mod skjold 1 og skjold 2.**

Ved forsøg med et kastespyd på 6 meters afstand kunne man konstatere, at spydspidsen flækkede træskjoldet og slog sømmet ved skjoldbulen ud, hvorimod det prellede af på det skindbeklædte skjold.

### **Forskellen på træskjoldet og det skindbeklædte skjold.**

Ved undersøgelse af det skindbeklædte skjold efter skudforsøgene får man et tydeligt bevis på, hvordan pilens hastighed bliver bremset af skindbeklædningen. I skudhullet ser man, at skindet er trukket med ind og kiler pilen fast. Ligeledes følger skindet med ud på bagsiden og omslutter pilen ret effektivt. Det var meget vanskeligt at trække pilene ud af det skindbeklædte skjold efter skudforsøgene. (Se foto nr. 45 og skitse nr. 54).

### **Konklusion på forsøget i Lejre.**

Lars Møller Andersen skriver i sin ansøgning under forsøgets begrundelse: "Det er derfor min opfattelse, at skjoldene oprindeligt har været højtudviklede og meget effektive sandwichkonstruktioner."

Efter forsøget med det skindbeklædte skjold kan foranstående bekræftes.

Dels har sikkerheden for personen bag skjoldet været høj og det har kunnet anvendes flere gange uden reparationer.

Man kan forestille sig, at der har været anvendt flere forskellige typer af skjolde, hvoraf de skindbeklædte skjolde må have været blandt de bedste. Fremstilling og handel med disse skjolde har sikkert også været eftertragtet, fordi man med sådanne lette skjolde kunne bevæge sig hurtigt under kamphandlinger og bemalingen kunne virke imponerende på fjenden.

## Oversigt over fotos.

### Fremstillingen:

- 01: Rødel fra trælasten.
- 02: Afkortede skjoldbrædder med afhugget/afhøvlet kant.
- 03: Sammenlimede skjoldbrædder.
- 04: Afskåret skjold med diameter på 80 cm.
- 05: Bagside af skjold med monteret håndtag .
- 06: Detail af forside af skjold med monteret håndtag.
- 07: Bagside af skjold med to rækker huller langs kanten.
- 08: Skjold til skindbeklædning med huller langs kanten.
- 09: Skind til bagside og forside.
- 10: Værktøj og materialer til beklædning med skind.
- 11: Påføring af lim på skind på plant underlag.
- 12: Afklipping af overskydende skind på bagsiden.
- 13: Limning af skind på forsiden, overskydende lim fjernes.
- 14: Skjoldet vendt om med pålimet skind.
- 15: Skindet udglattes med hænder.
- 16: Farvebillede af forsiden af skjoldet.
- 17: Stikning af huller i skind fra forsiden og gennem bagsiden.
- 18: Stikning af huller / først den yderste række.
- 19: Stikning af huller medens der trækkes tråd gennem hullerne.
- 20: Nærbillede af tråd og skindsyning.
- 21: Skjoldet vendt om, klipning af overskydende skind.
- 22: Syning af den inderste tråd.
- 23: Nærbillede i farver af kantsyningen.
- 24: Bagside af det færdige skindbeklædte skjold.
- 25: Forside af det skindbeklædte skjold.
- 26: Farvebillede af det skindbeklædte skjold.
- 27: Nydamskjoldet (bemaling på træskjold).

### Forsøget:

- 28: Ankomst til Lejre med skjoldene.
- 29: Forsøgsstedet i Lejre.
- 30: Bueskytterne ved forsøget.
- 31: Forsøgsskjold nr 1.
- 32: Bueskytten.
- 33: Skjold nr. 1 med 3 pile.
- 34: Skjold nr. 1 med farver
- 35: Nærbillede af skjold nr. 1 med brynjepil.
- 36: Pile fjernes fra skjold nr. 1.
- 37: Forsøget med spydkast.
- 38: Nærbillede af spyd og skjold nr. 1.
- 39: Spydkasteren.
- 40: Skjold nr. 2.
- 41: Bueskytten
- 42: Bueskytten.
- 43: Skjold nr. 2 med de 4 første skud.



- 44: Nærbillede af 1. skudforsøg med 4 pile på skjold nr. 2.
- 45: Nærbillede af skjold nr. 2 med pile.
- 46: Eftersyn efter de næste 4 pileskud mod skjold nr. 2.
- 47: Pilene sidder meget fast i skjold nr. 2.
- 48: Billede af 2. skudforsøg på skjold nr. 2.
- 49: Resultatet efter skudforsøgene på skjold nr. 1.
- 50: Resultatet efter skudforsøgene på skjold nr. 2.
- 51: Det samlede resultat efter forsøgene, bemærk forskellen.
- 52: Nærbillede af forsøgspilene.
- 53: Ekstra forsøg med 68 pounds "Amerikanerbue".
- 54: Skitse af pilespidens gennemboring af skjold nr. 2, mål 1:1.



## Abstract til Årsberetning.

Da vi i "Skjoldemagergruppen i Silkeborg" hørte om Lars Møller Andersens teori om jernalderskjolde som "højtudviklede og meget effektive sandwichkonstruktioner", blev vi meget nysgerrige. Vi har i flere år arbejdet med at rekonstruere bemalede træskjolde ud fra fundene i Nydam Mose og var meget interesserede i at efterprøve denne teori. Efter indhentet bevilling fra Historisk-Arkæologisk Forsøgscenter i Lejre kunne vi så i foråret 1998 kaste os ud i projektet.

Trods store vanskeligheder lykkedes det os at finde det rigtige træ, nemlig vellagret rødæl, hos en lille trælasthandler i nærheden af Silkeborg. Ligeledes lykkedes det os at finde tilstrækkeligt store og velegnede svinehuder samt tråd til syning i "Læderiet" i Risskov. Vi havde flere års erfaring med bearbejdning af træet, lim og farver, men arbejdet med pålimning og påsyning af skind var en ny udfordring. Det viste sig at være besværligt - men dog menneskeligt muligt, når 3 personer arbejdede sammen.

I september 1998 skulle skjoldene så stå deres prøve. Vi var lige så spændte som skytternes buer! Men efterhånden som pilene ramte skjoldene, kunne vi konstatere, at det skindbeklædte skjold var markant bedre end træskjoldet, så efter alle de praktiske vanskeligheder med fremstillingen kunne vi med tilfredshed afslutte forsøget og give Lars Møller Andersen ret i sin teori.

Silkeborg, oktober 1998

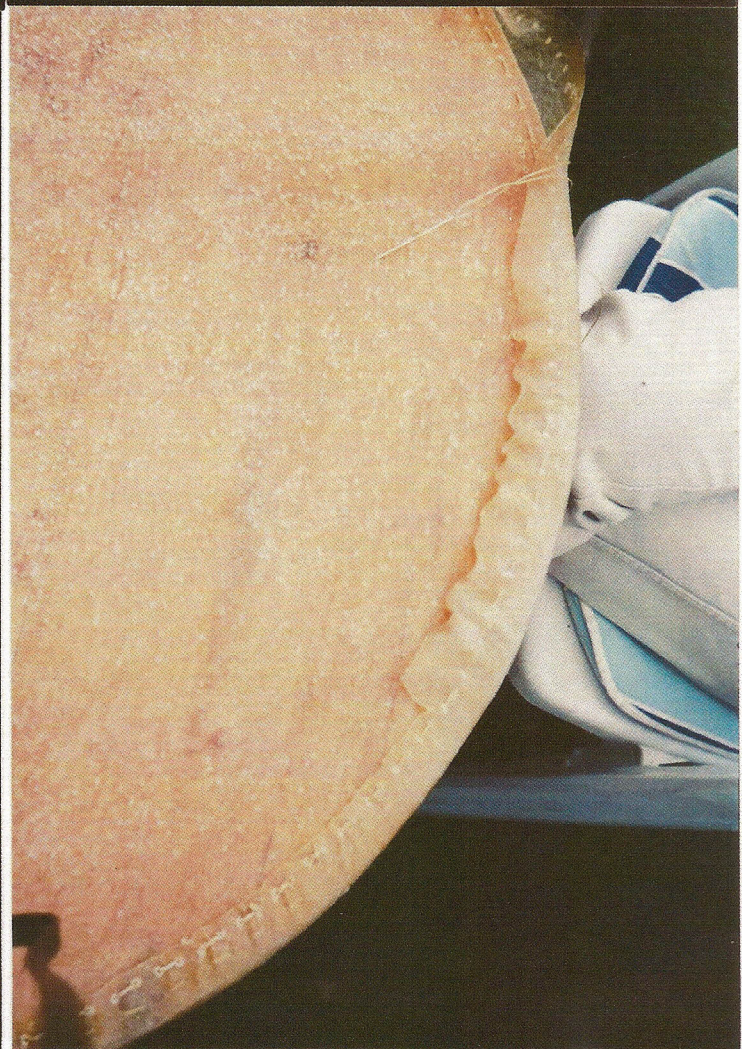
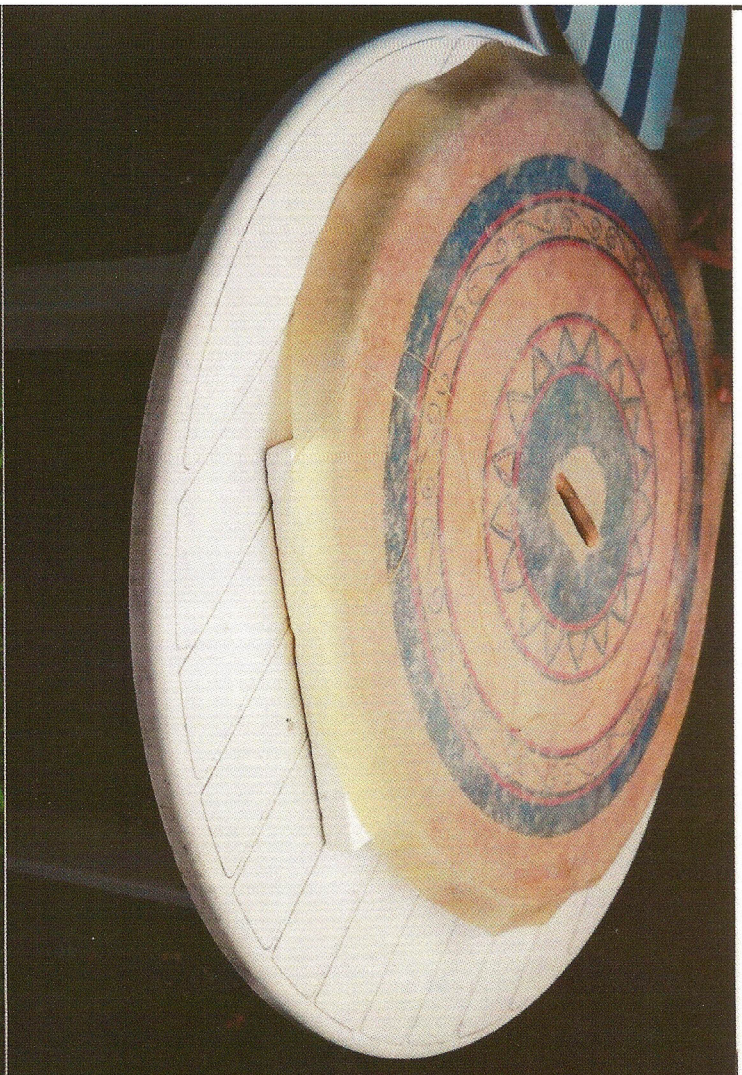


Mette Bundgaard

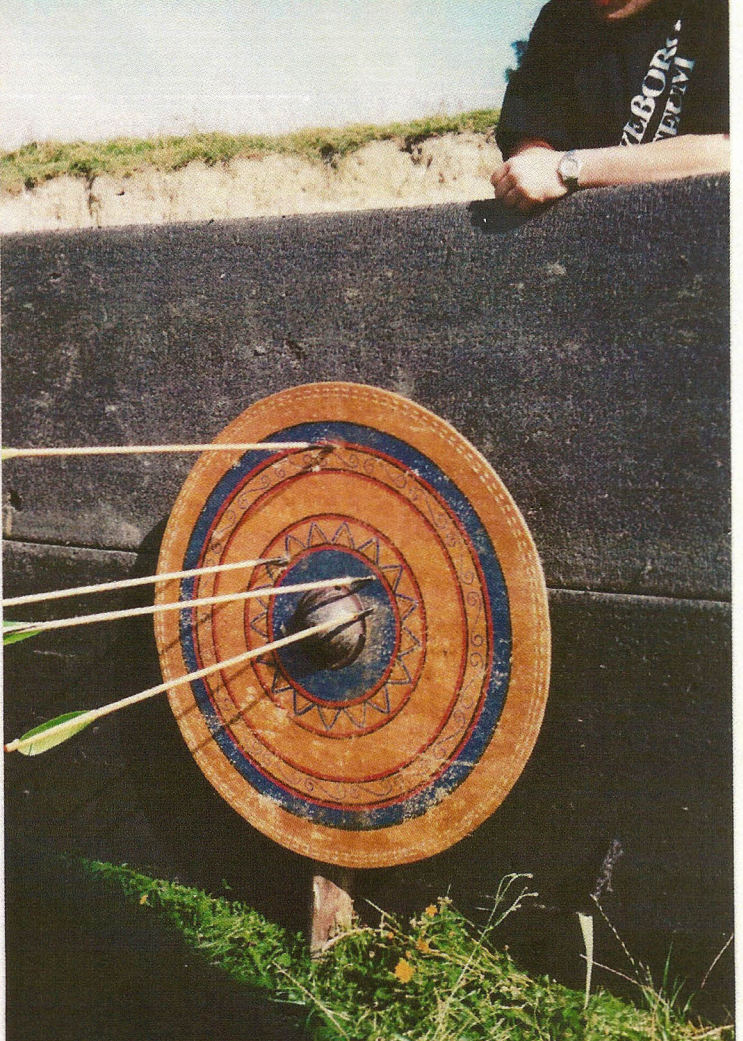


Sven Skriver Hansen

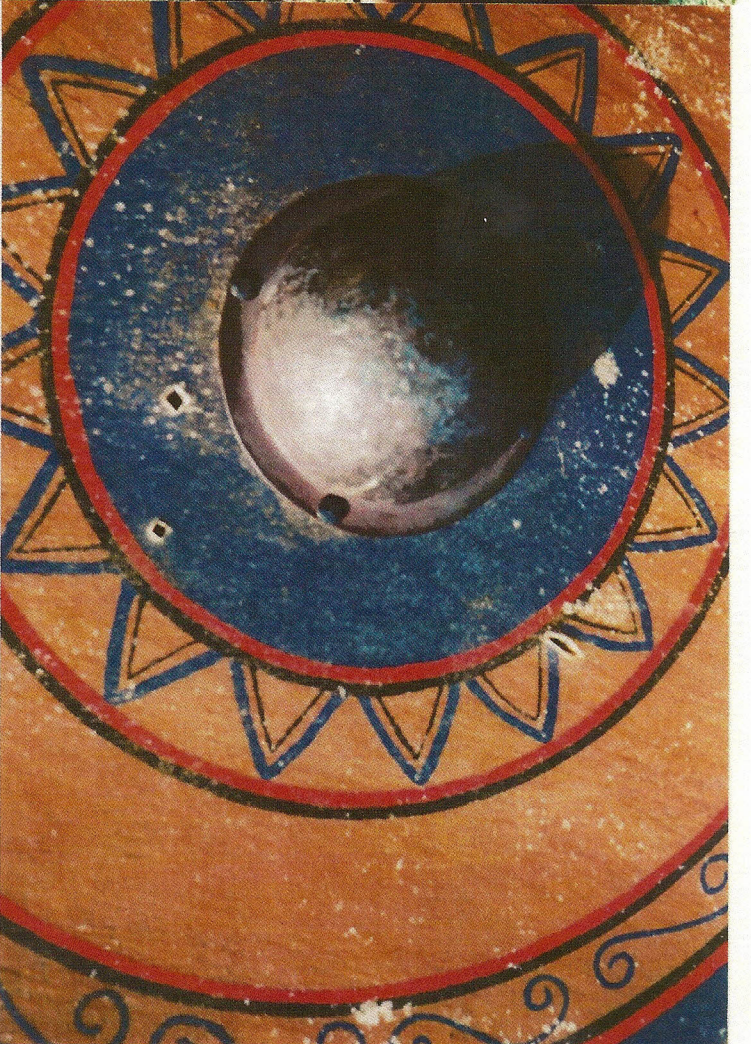




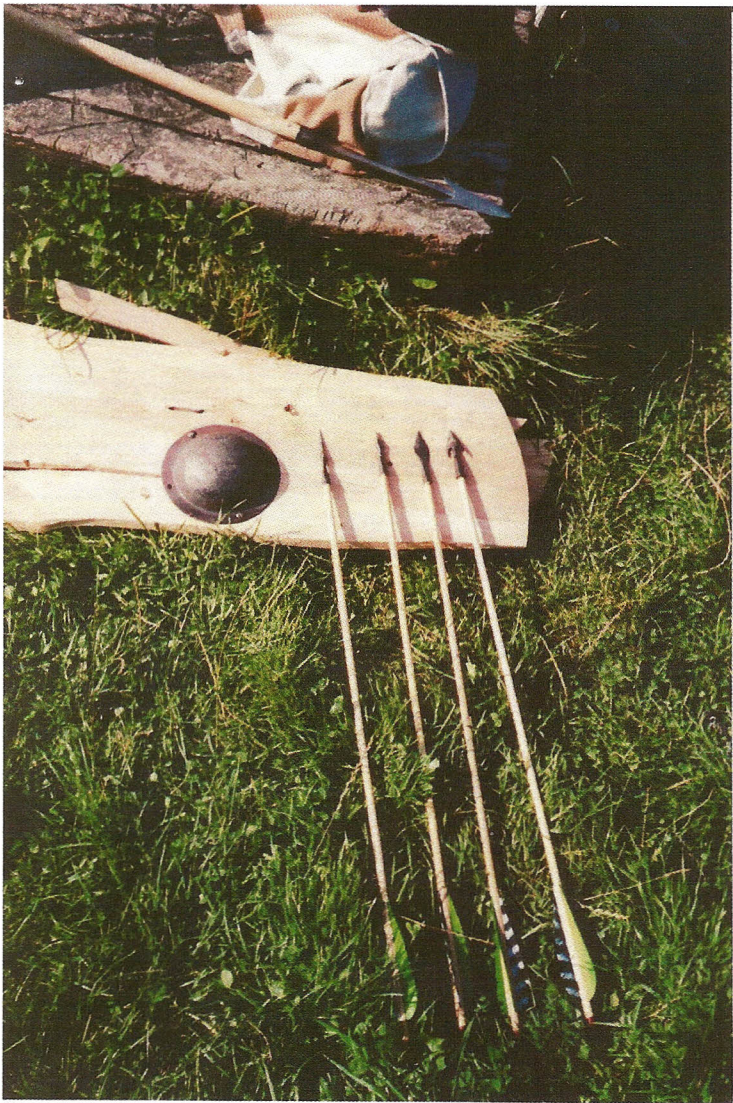














messer zwischen 870-1220 mm, die Dicke der Schildbretter ähnelt jedoch weitgehend den Schilden aus Hjortspring.

Die Randbeschläge können nicht als Indiz für die neue Schildkonstruktion herangezogen werden, da wir sie bereits aus Fundzusammenhängen der späten vorrömischen Eisenzeit (Zieling 1989 S. 227ff.) und aus der älteren römischen Kaiserzeit allgemein kennen. Wir müssen andere Erklärungen finden.

### 10.3. Experimente

Vielleicht sollte man erwägen, daß die nordeuropäischen Schilde aus mehreren Lagen aufgebaut waren, nämlich einer Holzlage und anderen Schichten aus organischen Materialien, die heute verschwunden sind. Was für Schichten aber könnten das gewesen sein? Flächendeckende Bespannungen mit Leder können eigentlich wegen des fehlenden Abstandes zwischen Beschlag und Holz, aber auch wegen der Reaktion von Leder auf Feuchtigkeit ausgeschlossen werden. Vielleicht hat man Darmschichten zu diesem Zweck benutzt (vgl. Becker/Sieblitz aus Halle in Kat. Gommern, S.198)? Darm zieht sich beim Trocknen zusammen, doch bleibt danach auch unter Einwirkung von Feuchtigkeit stabil. Es handelt sich dabei um ein dünnes Material, das keinen Abstand zwischen Schildbeschlag und Holz hinterläßt und daß aus diesem Grund vermutlich auch nicht nachzuweisen ist. In diesem Zusammenhang ist jedoch anzumerken, daß u.a. bei dem Schild Baunegård Grab 11 lederähnliche Materialien im Randbeschlag gefunden wurden (Foss 1989 S.138; vgl. auch die Diskussion in Bd.5 S.284).

Eine andere Lösung des Problems, die auch experimentell überprüft wurde, bestand möglicherweise in der Nutzung von Rohhaut. Die vielen Holzschilde, die in den letzten Jahren in Illerup Ådal bzw. Nydam gefunden wurden, haben Überlegungen zum experimentellen Nachbau von Schilden am "Historisk-Arkæologisk Forsøgscenter" in Lejre angeregt. Konservator Lars Møller Andersen, der an der Konservierung der Funde aus Illerup Ådal beteiligt war, bewarb sich im Jahr 1991 bei dem Forsøgscenter um finanzielle Unterstützung für eine "Versuchsreihe zur Rekonstruktion und Überprüfung bemalter Schilde von Illerup Ådal und Nydam Engmose". Der Ausgangspunkt seiner Überlegungen war, daß große runde Schilde ohne eine Verstärkung, z.B. aus Leder, nur begrenzt verwendbar waren. Von einer möglichen Ausnahme in Thorsbjerg abgesehen, fehlt jedoch der Nachweis von gegerbtem Leder auf den Holzschilden, und es fehlt ebenso der Abstand zwischen Schildbeschlag und Schildholz, den das vergleichsweise dicke Leder hinterlassen hätte.

Aus diesem Grund hat Lars Møller Andersen in seiner Projektbeschreibung vorgeschlagen, daß man Rohhaut (enthaarte und getrocknete, jedoch ungegerbte Haut), die vergleichsweise dünn und nach einer Behandlung mit Leinöl durchsichtig ist, zur Laminierung der Schilde verwandte. Nach der Depositionierung im Opfersee würde Rohhaut in alkalischem Milieu schnell vergehen, und es würde ein nur geringer Abstand zwischen Beschlag und Holz zurückbleiben; die Bemalung war durch den organischen Belag geschützt, doch durch die Schicht hindurch sichtbar.

Die Versuche wurden aus unterschiedlichen Gründen erst im Jahre 1998 durchgeführt, nachdem das Projekt von "Skjoldemagergruppen i Silkeborg" übernommen worden war. Die Projektgruppe hat einen Bericht über die Resultate der Versuche aufgesetzt (Rapport fra forsøgsprojekt HAF 27/98 Historisk-Arkæologisk Forsøgscenter i Lejre, unpubliziert).

Die Versuchsreihe, die auf die Problemformulierung durch Lars Møller Andersen gestützt war, umfaßte die Herstellung zweier runder Schilde nach Modellen aus Nydam sowie Versuche zur Eignung der Schilde bei Gebrauch. Beide Schilde hatten einen Durchmesser von 800 mm, der eine Schild hatte eine Bespannung aus Haut, bei dem zweiten Schild fehlte eine Bespannung.

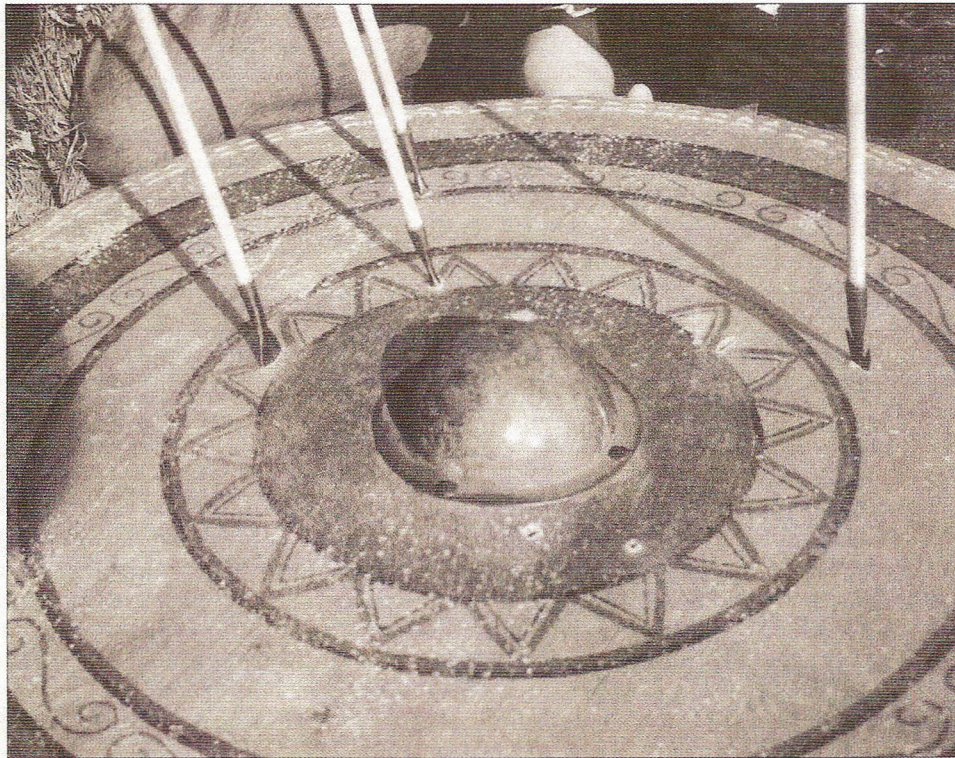
Die Schilde wurden aus acht Brettern (Roterle) hergestellt, deren Kanten durch Hautleim miteinander verbunden waren. Im Anschluß daran wurden die Schilde mit dem Hobel bearbeitet, so daß sie in der Schildmitte eine Dicke von 10mm und an den Kanten von 5mm hatten. Nach der Bemalung der Schildbretter leimte man ungegerbte, weichgeklopfte Schweinehaut (Pergament) auf die Vorder- und Rückseite. Die Haut wurde entlang der Schildkante durchlöchert und festgenäht.

Nach dem langsamen Trocknen, der Behandlung mit Leinöl und der Montage der Schildbeschläge wurde der laminierte Schild u.a. mit Pfeilen beschossen und mit Speeren beworfen. Der Schild überstand diese Eignungsprüfung mit Bravour. Der zweite Schild aber, der lediglich aus verleimten Brettern ohne Hautüberzug bestand, wurde bei der Belastungsprobe sofort unbrauchbar.

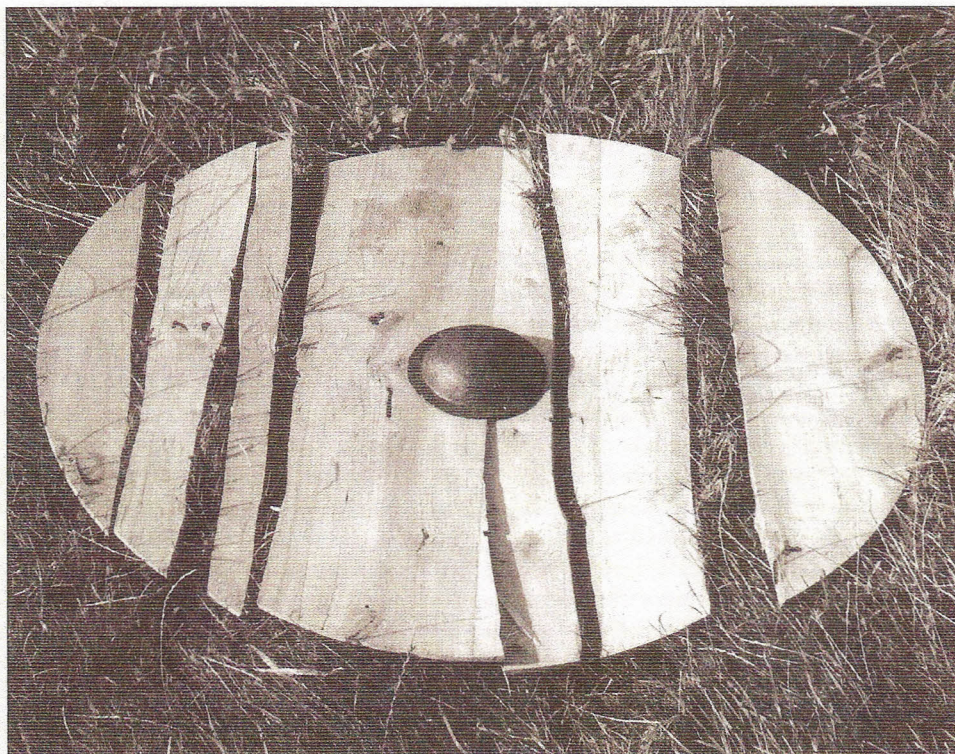
Die Versuche demonstrieren, daß die runden Schilde, die man aus vier bis neun Brettern zusammensetzte, nur nach einer Laminierung mit organischen Materialien brauchbar gewesen sind. Rohhaut stellt nach diesen Versuchen ein gut geeignetes Material für Lamine dar.

Wenn die These aufrechtzuerhalten ist, daß eine neue Schildtechnologie die Herstellung laminierten Schilder zuließ, so kann das die großen Veränderungen der Schildbeschlagformen erklären, die im gesamten germanisch besiedelten Gebiet vom späten 2.Jh.n.Chr. an wahrzunehmen sind. Allem Anschein





*Abb.320: Schild 1 verleimt, Rohhaut auf beiden Seiten, nach Pfeilschüssen  
(Photo Mette Bundgaard).*



*Abb.321: Schild 2 verleimt, jedoch ohne Deckschicht, nach Pfeilschüssen  
(Photo Mette Bundgaard).*



nach handelt es sich um eine schnelle und parallele Entwicklung in Nordeuropa, welche die Konstruktion breitovaler und kreisförmiger Schilde mit vergrößerten Durchmesser erlaubt.

Wie auch die vielen Schnurumwicklungen von Schildfesselbeschlag und Griff zeigen, ist der Schildfesselbeschlag naturgemäß eine Verstärkung des Holzgriffes. Darüber hinaus jedoch dient der Beschlag in der jüngeren römischen Kaiserzeit eher zur Befestigung des Griffes als zur Vernietung der Schildebretter. Der Beschlag, oder, genauer gesagt, die waagerechten Nietplatten werden kürzer, was bereits im Fundmaterial von Illerup Platz A sehr deutlich wahrzunehmen ist.

Vergleichen wir einen rechteckigen Schild (H: 92 cm, B: 55 cm) mit einem kreisförmigen Exemplar (Durchmesser: 92 cm), so hat der kreisförmige Schild eine Grundfläche, die um 1/3 größer ist. Der kreisförmige Schild läßt sich ohne Rücksicht auf die Griffhaltung bewegen, und bei Handbewegungen ist der volle Schutz gewährleistet. Der rechteckige oder ovale Schild muß dagegen auf eine bestimmte Weise gehalten werden, um optimalen Schutz zu erreichen.

#### 10.4. Höhe des Schildbuckelrandes

Wie Messungen in Illerup ergeben, zeigen die Schildbuckel von Platz A bzw. Platz C deutliche Unterschiede hinsichtlich der Randhöhe. Die letzteren sind mit einem hohen, nahezu kegelstumpfförmigen Rand ausgestattet, die ersteren jedoch mit einer Randhöhe von weniger als 8 mm. Aber welchen Grund hatte das?

Die Erklärung finden wir vermutlich einerseits im Schildbuckelrand, der nach Einführung der laminierten Schilde nicht länger die ebene Schildplatte zu verstärken brauchte, und andererseits in der Form des Holzgriffes. In Nydam wurden nämlich Griffe gefunden (Engelhardt 1867 S.21), die sich durch ihre Dicke deutlich von den Exemplaren in Illerup (Platz A) unterscheiden. Durch die größere Randhöhe wurde mehr Bewegungsfreiheit für die Hand geschaffen.

#### 10.5. Dendrochronologie und Formvariation

Die Erle (*Alnus*) ist die am häufigsten verwandte Holzart für die Schildebretter, an zweiter Stelle folgt die Eiche (*Quercus*). Unter den 651 Brettern, deren Holzart bestimmt wurde, ist die Eiche 86mal vertreten; diese Bretter bieten den zusätzlichen Vorteil, daß sie für dendrochronologische Datierungen nutzbar sein können.

Im Rahmen einer Zusammenarbeit mit NNU untersuchten Niels Bonde und Aoife Daly (Daly 1998) insgesamt 17 Proben von vier Schilden (SASU: Kon-

zentration LCX -6/60; SASP: Konzentration FNZ 56/78; SWD: Konzentration 79/104 und SATF: Konzentration AAZN 123/114). Drei der vier Schilde konnten dendrochronologisch datiert werden, der Schild SASP konnte jeder wegen einer unnormalen Jahresringbildung nicht mit Sicherheit den existierenden Kurven zugeordnet werden. Bei der Analyse des gesamten Fundmaterials in Verbindung mit den Holzbestimmungen zeigte sich, daß möglicherweise noch weitere Schilde zu datieren sind.

Schild SASU aus der Konzentration -6/60 besteht aus vier Brettern aus Eichenholz, einem eisernen Schildbuckel vom Typ 5a, einem eisernen Schildfesselbeschlag vom Typ 5a sowie verschiedenen Reparaturen-, jedoch keinen Schildrandbeschlägen. Der Schilddurchmesser beträgt ungefähr 920 mm, die Brettstärke bei der Kante 3,5-4,0 mm (20 mm von der Kante entfernt), die Brettstärke bei der Griffaussparung knapp 8 mm. SASU weist umfangreiche Spuren von Reparaturen auf, da das breiteste Brett deutlich gespalten war.

Alle vier Bretter vom Schild SASU wurden datiert, doch ihnen allen fehlt das Splintholz. Die Jahresringkurven erstrecken sich über den Zeitraum von 86 v. Chr. bis 185 n. Chr., wegen des fehlenden Splintholzes kann der Fällzeitpunkt jedoch nur geschätzt werden. Daly hat die Auffassung vertreten, daß der Fällzeitpunkt „nach ca. 205 n. Chr.“ anzusetzen sei (Daly 1998), das stimmt jedoch nicht vollständig mit den anderen relativen wie absoluten Datierungen überein. Für zwei andere Proben wird der Fällzeitpunkt später als ca. 175 n. Chr. angegeben, für eine dritte Probe später als 155 n. Chr.

Der Schild SWD aus der Konzentration 79/104 ist aus sechs Brettern zusammengesetzt, der dazugehörige Beschlag wurde jedoch von den Brettern entfernt und konnte nicht identifiziert werden. Der Durchmesser des Schildes beträgt ungefähr 900 mm, die Brettstärke 3,4-4,0 mm nahe der Brettkante (20 mm von der Kante entfernt) und 7,5-8,0 mm bei der Griffaussparung.

Insgesamt vier Bretter wurden datiert, doch nur bei einem Brett ist das Splintholz erhalten. Die Jahresringe erstrecken sich von 95 v. Chr. bis 152 n. Chr. Als Fällzeitpunkt wird ca. 164 n. Chr. berechnet, und diese Angabe sollte dem Zeitraum der Schildherstellung sehr nahe kommen.

Der Schild SATF aus der Konzentration 123/124 besteht aus sechs Brettern, die zusammen mit einem eisernen Schildbuckel vom Typ 5bc, einem eisernen Schildfesselbeschlag vom Typ 5a, einem rhombischen Bronzebeschlag, einem eisernen Schildrandbeschlag sowie Resten einer roten Bemalung gefunden wurden. Die Brettstärke nahe der Kante beträgt 3,5 mm (20 mm von der Kante entfernt), bei der Griff-