

Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte	Band	Seite	Hildesheim 1981
NNU	50	303 – 310	Verlag August Lax

Räder mit konischen Speichen Ein vorläufiger Bericht

Herrn Dr. M. Claus zu seinem siebzigsten Geburtstag gewidmet.

Von
Hajo Hayen

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Im Frühsommer 1981 wurde eine im Boden akut gefährdete Teilstrecke des Bohlenweges IV (Pr) untersucht. Dies ist der jüngste der noch erhaltenen hölzernen Moorwege des Aschener Moores (Stadt Diepholz, Niedersachsen). Das Aschener Moor ist eine Teilfläche des Großen Moores am Dümmer (vgl. HAYEN 1979, 1—5). Es enthält zwischen den Orten Brägel und Aschen eine Häufung von Moorwegen, die sich zwischen dem Neolithikum und der römischen Kaiserzeit verteilen.

Der jetzt untersuchte Abschnitt des Bohlenweges IV (Pr) lag nur 20 bis 40 cm unter der gegenwärtigen Mooroberfläche, deren frühere Nutzung zur Buchweizen-Brandkultur erkannt werden konnte. Die Wurzeln des heutigen Bewuchses, Heide, Birken, Pfeifengras usw., reichten bis in die Hölzer des Bohlenweges hinab, Gräben und Gruben unserer Zeit durchstießen sie. In einer Folge alter Störungen, die sich über den ganzen nun untersuchten Abschnitt verteilten, fehlte der Holzbau völlig. Dies waren die Folgen älterer Ausgrabungen, die zwischen 1869 und 1925 durchgeführt worden sind. Als Ausgräber sind TEWES, KNOKE, VON ALTEN und PREJAWA bekannt, die Namen anderer ließen sich noch nicht feststellen.

Die Fundstelle des hier zu besprechenden Fundes findet sich in der Karte 1:50000, TK 50 Nr. L 3314, unter den Koordinaten r 34 53 500, h 58 37 150.

Im Grabungsabschnitt 13/81 war die Deckschicht des Bohlenweges in ihrem Zusammenhang noch gut erhalten. Gespaltene Bohlen unterschiedlicher Holzarten waren in ihrer ursprünglichen Lage geblieben, ihre Enden jedoch zerfasert und zum Teil schon zerfallen. Pflöcke hatte man nur streckenweise zwischen den Enden der Bohlen eingeschlagen. Die Bohlen lagen quer zur Richtung des Weges auf mehreren längsgerichteten, stangenförmigen unteren Längshölzern.

Zwischen zwei Bohlen der Deckschicht wurde, fast im nördlichen Rand des Weges, die äußerlich verwitterte Speiche eines Wagenrades gefunden. Sie war, ohne bautechnischen Zusammenhang zu besitzen, zwischen den Längsseiten der Bohlen ein-

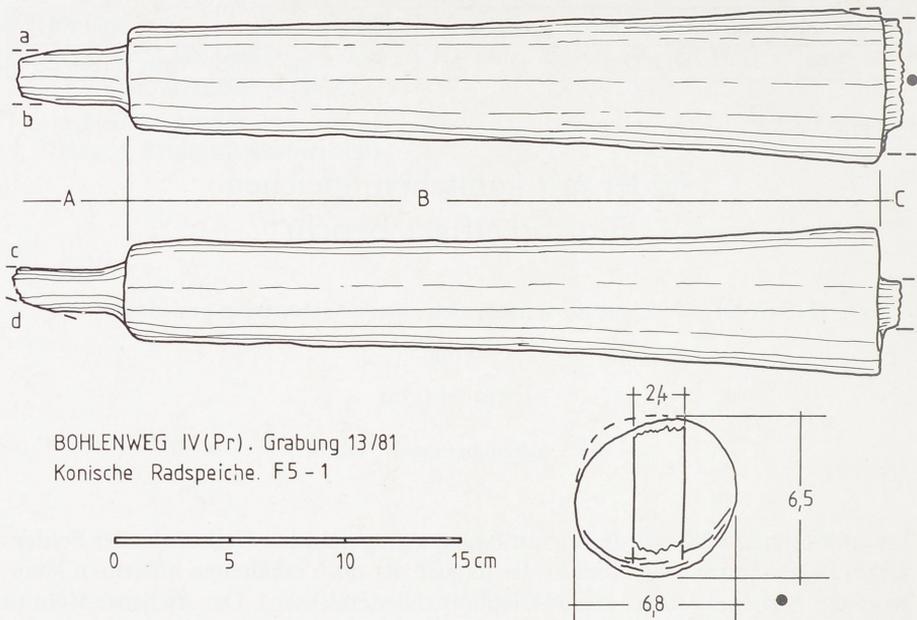


Abb. 1

Aschener Moor, Stadt Diepholz.

Bohlenweg IV (Pr) 1981 - Speiche F5-1, Befund.

geklemmt und von der Wegerde umhüllt. So muß man annehmen, daß sie als Abfall nach einem Radbruch dorthin gekommen ist. Das deuten auch der abgebrochene Nabenzapfen (*Abb. 1 C*) und der durch Bruch verkürzte Felgenzapfen (*Abb. 1 A*) an.

Das Fundstück

Die aus Eiche gefertigte Speiche macht einen kräftigen Eindruck, ihr Holz ist noch fest geblieben. Der Speichenschaft (*Abb. 1 B*) blieb vollständig erhalten und wurde im Bohlenweg lediglich durch den Druck der Bohlen, Räder und Hufe verformt. Der Querschnitt des Schaftes ist überall rund. Seine Stärke nimmt vom Nabenzapfen zum Felgenzapfen hin ab. So ist die Form konisch.

Der im Querschnitt rechteckige Nabenzapfen (*Abb. 1 C*) erstreckte sich quer über das breite Ende des Speichenschaftes. Durch alten Bruch blieb von ihm nur noch ein Rest von bis zu 7 mm Länge zurück. Der Felgenzapfen (*Abb. 1 A*) ist in 4,5 cm Länge abgebrochen. Bei *d* (*Abb. 1*) läßt sich ein Teil seines durch einen schrägen Schnitt verdünnten Endes erkennen. Neben ihm wurde nach dem Zusammenbau des Rades

von der Lauffläche her ein Keil eingetrieben, der die feste Verbindung von Speiche und Felge herstellte.

Der Schaft der Speiche ist auf der Grenze zwischen A und B durch quergerichtetes Abschneiden vom Felgenzapfen abgegrenzt. Diese „Brüstung“ war nicht „versenkt“, d. h. in die Innenseite der Felge eingetieft. Auf der Grenze B—C hat man eine entsprechende, nicht in die Nabe versenkte Brüstung geformt.

Es gelang nicht, noch weitere Stücke des zu Bruch gegangenen Rades oder andere Teile des Wagens zu finden.

Dieser Fund ist mit dem Bohlenweg in das zweite oder dritte nachchristliche Jahrhundert zu datieren.

Andere Nachweise konischer Speichen

1. Aus den Mooren Nordwestdeutschlands und der Niederlande wurden mir bisher noch keine weiteren Speichen dieser Art bekannt.

2. Indirekte Nachweise des Vorkommens konischer Speichen ergeben sich aus Bilddarstellungen. Schon eine griechische Münze zeigt auf ihrer Rückseite konische Speichen in einem fünfspeichigen Rad (*Abb. 2 A*). Weitere wagenbauliche Einzelheiten sind nicht erkennbar. Wahrscheinlich wurde die Form des dargestellten Rades bildnerischen Vorstellungen angepaßt (Tetradrachme aus Chalkis, Rückseite. 530—506 v. Chr. Münzkabinett Berlin. TREUE 1965, 132). Immerhin sieht man, daß die breiten Enden der Speichen auf der Nabe stehen. Die dünneren Enden sind im Radkranz verzapft und wurden durch „Knaggen“ gestützt.

Auch im Mittelalter hat man offenbar solche Speichen gekannt. Eine Zeichnung in der Handschrift „*Hortus deliciarum*“ des HERRAD VON LANDSPERG, die um 1180 n. Chr. entstanden sein dürfte, zeigt in einfacher Darstellung ein Zehnspeichenrad mit zusammengesetztem, fünfteiligem Radkranz (*Abb. 2 B*. Nach W. TREUE 1965, 201). Auch hier steht das dickere Ende des Speichenschaftes auf der Nabe.

Alle Bilddarstellungen sind, so wie Modelle auch, von nicht mehr faßbaren wagenfremden Vorstellungen und Anforderungen abhängig. Ihre Darstellung und Formung muß den wagenbaulichen Gegebenheiten nicht entsprechen. Sie können daher als indirekte Nachweise nur unter Vorbehalt genutzt werden (dazu: H. HAYEN, *Ein im Original erhalten gebliebenes Rad aus Olympia* . . . — Im Druck).

3. Direkte Nachweise ergeben sich aus einigen, zum Teil vollständig vorliegenden Rädern aus dem Limeskastell Zugmantel. Sie werden im Museum Saalburg aufbewahrt.

3.1. Das Rad ZV 602 (Museum Saalburg) ist ein Zehnspeichenrad mit einem aus fünf Felgen zusammengesetzten Radkranz (*Abb. 2 C*. SAALBURG JAHRB. 1912, Taf. XVI, Nr. 1). Seine Felgen bestanden aus Eschenholz, ihre Höhe h maß 8,5 cm, ihre größte Breite $b = 6,0$ cm. Nach außen hin nahm die Breite der Felgen ab, so daß der im Querschnitt gewölbte eiserne Radreifen nur noch 3,0 cm breit war.

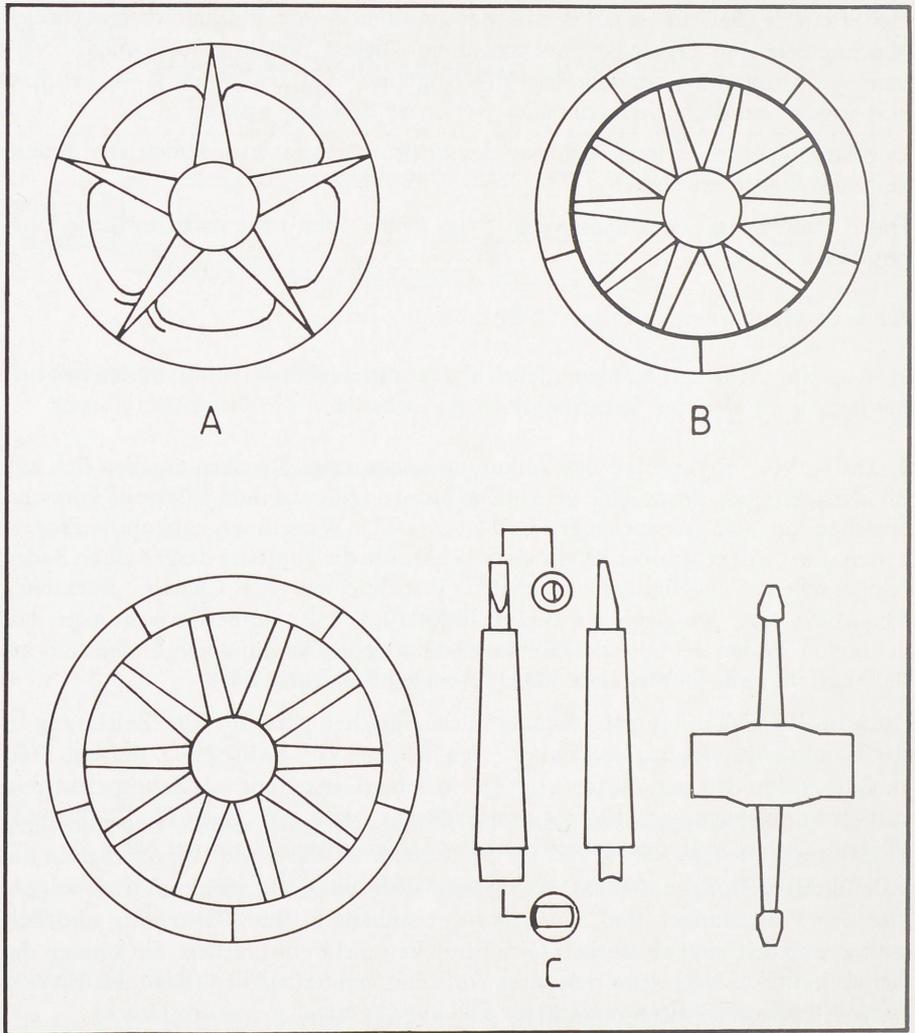


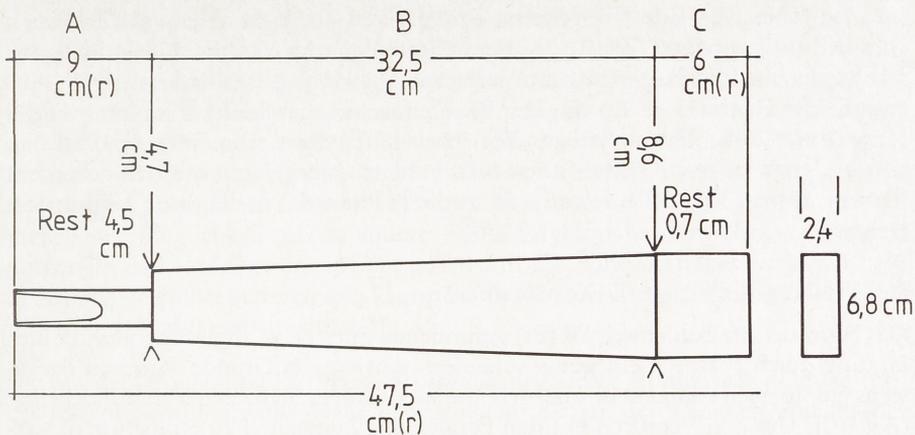
Abb. 2

Nachweise der konischen Speiche.

A auf griechischer Münze (umgezeichnet).

B umgezeichnet nach Herrad von Landsperg.

C Rad ZV 602, Saalburg-Museum, umgezeichnet nach Saalburg-Jahrbuch.



SPEICHE F5-1

Abb. 3

Aschener Moor, Stadt Diepholz.
 Bohlenweg IV (Pr) 1981 – Speiche F5-1.
 Schematische Skizze mit Maßangaben.

Runde Bohrungen für die Speichenzapfen stießen bis in die Lauffläche durch. Die Höhe des Rades wird durch den inneren Durchmesser des Eisenreifens angegeben. Er mißt $H = 89$ cm.

Dieses Rad wurde aus einer naß gebliebenen Brunnenfüllung geborgen. Mit ihm zusammen gefundene Münzen reichen von 161 bis 192 n. Chr. (Für diese mündliche Mitteilung danke ich Herrn Dr. D. BAATZ recht herzlich.) So ist das Rad nach 192 anzusetzen und wahrscheinlich dem zweiten bis dritten Jahrhundert zuzurechnen.

Seine zehn Speichen (*Abb. 2 C*) sind bei stets rundem Querschnitt des Schaftes konisch geformt. Ihr breiteres Ende steht auf der Nabe. Der Felgenzapfen (FZ) ist im Querschnitt rund und so wie an der Speiche F5-1 an einer Seite für den einzufügenden Keil beschnitten. Die Schnittfläche liegt in gleicher Richtung wie die breite Seite des Nabenzapfens. Somit wurde auch hier der Keil quer zur Laufrichtung des Rades eingetrieben. Auch dies gleicht dem neu gefundenen Stück.

Der Nabenzapfen (NZ) ist im Querschnitt rechteckig. Er reichte durch das Mittelstück der Nabe hindurch bis in das Achsloch und zeigt vor seinem Ende den bogenförmigen, von der Holzachse kommenden Schliff.

Die Verjüngung des Speichenschaftes verläuft geradlinig. Dies gleicht den Bild Darstellungen und dem Neufund. Die Speichen bestehen aus Eiche. Das Rad war eben, seine Nabe symmetrisch geformt.

3.2. Im Jahre 1913 kam ein weiteres, zum größten Teil noch erhaltenes Zehnspeichenrad aus Zugmantel (ZV 603, Museum Saalburg) zum Vorschein. Sein Radkranz war wieder aus fünf Felgen zusammengesetzt. Die Höhe dieses Rades maß $H = 87$ cm, die der Felgen $h = 8,0$ cm. Der Eisenreifen war auch hier 3,0 cm breit, in der Mitte 5 mm dick, nach außen gewölbt, nach innen eben. Die Form der Speichen gleicht der zuvor geschilderten. Das Stück wurde zusammen mit Münzen geborgen, die von 90 bis 233 n. Chr. reichen. So ist dieses Rad wohl in das dritte Jahrhundert zu setzen.

4. Maßvergleich und Rekonstruktion

Die Form der im Bohlenweg IV (Pr) gefundenen Speiche wurde während ihrer Einbettung durch Pressung ein wenig verändert. Aus diesem Grunde wird nun das jeweils größte noch vorhandene Maß genommen und dem Maßschema zugrundegelegt (Abb. 3). Um den Vergleich mit den Funden aus Zugmantel zu ermöglichen, werden alle faßbaren Werte in einer Tabelle zusammengefaßt (Tabelle 1).

Tabelle 1

	H	h	Sp	sp	t	Lge.	Schaft	gr. D.	kl. D.
F 5—1	102 cm	9 cm	—	—	—	47,5 cm	32,5 cm	6,8 cm	4,7 cm
	(r)	(r)				(r)			
ZV 603	87 cm	8 cm	10	2	5	36,5 cm	24,5 cm	4,5 cm	3,5 cm
ZV 602	88 cm	8,5 cm	10	2	5	38,5 cm	26,0 cm	6,0 cm	4,5 cm

Das zur Maßeinheit gesetzte (r) bezeichnet rekonstruierte Werte. H = Höhe des Rades, h = Höhe der Felge, Sp = Speichen pro Rad, sp = Speichen pro Felge, t = Felgen pro Radkranz, $Lge.$ = gesamte Länge der Speiche, $Schaft$ = Länge des Schaftes, $gr. D.$ = größter Durchmesser des Schaftes, $kl. D.$ = kleinster Durchmesser des Schaftes.

Es zeigt sich, daß der neue Fund länger und ein wenig stärker ist als die Vergleichsstücke. Seine Querschnittsmaße ähneln denen des Rades ZV 602. Der Schaft ist 6,5 cm länger. So muß auch das zugehörige Rad größer gewesen sein.

Für seine Rekonstruktion setze ich die Höhe h der Felgen etwas größer an als bei ZV 602, d. h. mit 9,0 cm (r). Dies gleicht der ursprünglichen Länge des Felgenzapfens. Den größten Durchmesser der Nabe entnehme ich dem Rad ZV 602 mit 19 cm. Dann mußte der Nabenzapfen 6 cm lang sein, wenn der Durchmesser des Achsloches mit 7 cm angenommen wird. Dieses Maß deuten am gleichen Bohlenweg gefundene Holzachsen an. Somit errechnet sich die Höhe des Rades, das auf dem Bohlenweg IV (Pr) zu Schaden gekommen ist, mit

$$Z = 7 + 2 (6 + 32,5 + 9,0) = 102 \text{ cm (r).}$$

Die Höhen der beiden Räder des Saalburg-Museums ergaben sich aus dem inneren Durchmesser der eisernen Radreifen. In sie konnten die Holzelemente nur noch locker eingefügt werden, sie waren im Wasser des Brunnens geschrumpft.

Aus dem Torf der Moore geborgene Holzelemente zeigen ebenfalls nicht mehr ihr Ausgangsmaß. Dies kann schon vor der Einbettung durch Trocknung und Abnutzung verringert worden sein, wird dann im Torf durch chemische Einwirkungen verkleinert und kann überdies auch nach der Bergung durch Trocknung und Präparation weiter herabgesetzt werden. Diese Vorgänge wirken sich in der Richtung der Holzfaser schwächer aus als quer zu ihr. Man kann inzwischen den Umfang der Veränderungen angenähert erfassen und eine Schätzung der Ausgangsmaße vornehmen. Diese Möglichkeit soll an anderer Stelle dargelegt werden. Hier sei lediglich mitgeteilt, daß die Länge der Speiche und damit die Höhe des Rades um bis zu 10% der Restlänge größer gewesen sein kann. Damit wäre der wahrscheinliche Wert für H mit etwa 110 cm(s) anzunehmen.

Das auf dem Bohlenweg IV (Pr) zu Bruch gegangene Rad ist mit Sicherheit ein ebenes Rad mit symmetrischer Nabe gewesen. Die Anzahl der Speichen und Felgen, d. h. der Aufbau des Rades, läßt sich nicht mehr feststellen. Es kann sich jedoch durchaus um ein stabil gebautes Acht- bis Zehnspeichenrad gehandelt haben.

Die konische Form der Speichen vergrößert ihre Druckfläche auf der Nabe, verringert dabei zugleich das Eigengewicht und ermöglicht eine verhältnismäßig schmale Lauffläche. Das deutet den Versuch an, den Rädern eine höhere Bruchfestigkeit gegenüber seitwärts wirkenden Druck zu geben. Damit wurde zugleich die Belastbarkeit der Wagen erhöht. Diese handwerklich-technische Lösung wird nun für Norddeutschland in der römischen Kaiserzeit faßbar. Sie zeigt überregional nutzbare handwerkliche Kenntnisse und Anforderungen. Sie werden ebenso durch eine andere Möglichkeit angedeutet, die zur Vergrößerung der Transportkapazität geführt hat: Durch Vergrößerung der Felgenhöhe h blieben die Speichenschäfte in geringerer Länge frei. Ihre Bruchanfälligkeit konnte dadurch bemerkbar verringert werden. Räder dieser Art erscheinen im zweiten Jahrhundert und sind bis zum 13. Jahrhundert nachweisbar (vgl. H. HAYEN, *Wagenteile aus Haithabu*. — Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu. Im Druck). Ein bekanntes und recht deutliches Beispiel für diese Bauweise sind die Räder des Osebergwagens.

LITERATUR:

- H. HAYEN, *Räder und Wagenteile aus nordwestdeutschen Mooren*. — Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 42, 1973, 129—176.
- H. HAYEN, *Der Bohlenweg VI (Pr) im Großen Moor am Dümmer*. — Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens 15. Hildesheim 1979.
- H. HAYEN, *Wagen der Furt Feddersen Wierde*. — Einzeluntersuchungen zur Feddersen Wierde. Wiesbaden 1981, 1—76.
- SAALBURG-JAHRBUCH, 1912, Tafel XVI (ohne nähere bibliographische Angaben).
- W. TREUE, *Achse, Rad und Wagen*. — München 1965.

Anschrift des Verfassers:

Hajo Hayen
Staatliches Museum für
Naturkunde und Vorgeschichte
Damm 40—44
2900 Oldenburg i. O.