

KARL-HEINZ KNÖRZER

Landwirtschaft und Vegetation eines mittelalterlichen Dorfes bei Krefeld-Oppum

Bei einer Ausgrabung östlich von Krefeld-Oppum sind unter der Leitung von Chr. Reichmann Spuren einer bäuerlichen Siedlung des frühen und hohen Mittelalters aufgedeckt worden (REICHMANN 1985). Sie lag auf einem 500 m breiten, beidseitig durch versumpfte Niederungen begrenzten Niederterrassenstreifen. Es handelt sich an der Ostseite um einen ehemaligen Rheinarm. Die Niederung im Westen ist die Fortsetzung der Niepkuhlenrinne, eines im Spätglazial selbständigen Flusslaufes (THOMÉ 1963). Die Böden bestehen in diesem Bereich aus sandigen bis tonigen Lehmen (Bodenkarte NRW 1980). Die kleine, dorfartige Siedlung wurde bereits in fränkischer Zeit angelegt.

Drei Brunnen aus der Zeit vom 7. bis 9. Jahrhundert lieferten die Sedimentproben Opp 7, 8 und 9, von denen die beiden jüngeren, Opp 7 und 9, zahlreiche unverkohlte Pflanzenreste enthielten. Die Proben aus dem dritten Brunnen und aus einer vermutlichen Vorratsgrube (Opp 1) der gleichen Zeit brachten nur wenige, meist verkohlte Reste. Auch die Proben Opp 2 und 4 aus einem Brunnen und von einer Herdstelle des 10. bis 11. Jahrhunderts waren fundarm. Die Fundstellen gehören zu einer Hofanlage, deren Zusammensetzung aus einem Haupthaus und drei Nebengebäuden aufgeklärt werden konnte (REICHMANN 1985, Abb. 21 und 22). Aus der letzten Siedlungszeit am alten Platz konnte der Grundriß eines größeren Hauses des 12. Jahrhunderts ermittelt werden (REICHMANN 1985, Abb. 19 und 20). Die Bodenproben Opp 5 und 6 aus zwei zugehörigen Brunnen ergaben viele unverkohlte Pflanzenreste.

Die Brunnenröhren bestanden sämtlich aus gehöhlten Baumstämmen, die meist aus mehreren Segmenten zusammengedübelt waren. In einem Falle ließ sich außen um das Brunnenrohr ein etwas höher gelegener rechteckiger Brunnenkasten nachweisen (Brunnen des 11. Jahrh.). In der Regel waren an der Brunnensohle noch Holzreste erhalten und im trockeneren Bereich darüber dunkle Verfärbungen, die das vergangene Holz hinterlassen hatte. Die während der Benutzungszeit am Grund der Brunnenröhren entstandenen Absätze lagen in durchschnittlich 3–3,5 m Tiefe.

Nach dem 12. Jahrhundert wurde das Dorfareal verlassen, und eine Reihe neuer Höfe entstand am Rand der Niederung westlich des alten Platzes.

Alle vom Ausgräber entnommenen Bodenproben wurden in Verschlußbeuteln aufbewahrt und sind mir in noch feuchtem Zustand zur Untersuchung vorgelegt worden.

Ausgewählte Funde

Amaranthus lividus L., Aufsteigender Amarant

(Abb. 1,1)

8 Samen

Ausmaße von 8 unverkohlten Samen: $1,46 (1,2-1,55) \times 1,25 (1,1-1,4) \times 0,66 (0,6-0,7)$ mm³
Linsenförmige, stark glänzende schwarze Samen. Ohne Streifen und Furchen zum Unterschied von *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten. Die meisten Funde sind beschädigt und unvollständig.

Die Blattgemüseart ist seit der Römerzeit im Rheinland nachweisbar vorhanden (KNÖRZER 1970; 1981). Ältester mittelalterlicher Fund.

Anthemis cotula L., Stinkende Hundskamille

(Abb. 1,2)

3 Früchte

Ausmaße von 2 unverkohlten Früchten: $1,5 \times 0,6$ mm²

Die zehn Längsrippen der Achänen mit kennzeichnenden Buckeln.

Die Art wurde im Rheinland an den meisten mittelalterlichen Fundorten ab 600 n. Chr. (KNÖRZER 1979c) festgestellt. Gefährdungskategorie 3 nach Rote Liste NRW (FOERSTER et al. 1982).

Camelina cf. alyssum (Mill.) Thell., Gezähnter Leindotter

(Abb. 1,3)

6 Fragmente

Ausmaße der größten Fragmente: 4×5 mm²

Stark zerdrückte Schotenhälften. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Camelina* ist gesichert durch stark gewölbte Schotenklappe mit ovalem Umriß, kurz vorgezogene Basis, Oberfläche mit zentraler Mittelrippe, undeutliche Felderung; Innenfläche eng längsgestreift. Für die Zugehörigkeit zu *Camelina alyssum* spricht die bei der Lagerung erfolgte Faltung der Fruchtschalen. Im Gegensatz zu *Camelina sativa* sind nach OBERDORFER (1979) die Schoten dieser Art weichschalig.

Camelina alyssum ist in Anpassung an Leinfelder entstanden und ihr Vorkommen auf diese beschränkt. Nach der Florenliste von Nordrhein-Westfalen (FOERSTER et al. 1982) ist diese Art im Lande ausgestorben. Erster subfossiler Nachweis am Niederrhein.

Carex cf. strigosa Huds., Dünnährige Segge

(Abb. 1,4)

1 Frucht

Ausmaße des Früchtchens ohne Griffelbasis: $1,3 \times 0,75$ mm²

Dreikantige hellbraune Nuß mit geradem dünnen Schnabel. Sie ist nach oben und unten in gleicher Weise verjüngt. Ihre Oberfläche ist feinwarzig rauh. Die ähnlichen Früchte von *Carex pseudocyperus* sind etwas länger und stärker zugespitzt. Sie haben helle Kanten.

Erster subfossiler Nachweis am Niederrhein.

Holcus lanatus L., Wolliges Honiggras

(Abb. 1,5)

19 Ährchen

Ausmaße von 10 Ährchen: $1,67 (1,5-2,0) \times 0,62 (0,55-0,7)$ mm²

Die weißlichgrauen gefalteten Deckspelzen sind stets an ihrer verengten Basis dunkel. Bei allen ist die Spitze beschädigt. Eine Granne ist nicht einwandfrei zu erkennen. Meist ist im Innern des Ährchens der braune Rest einer Karyopse vorhanden. Die Spelzenoberfläche ist feinkörnig



1 Pflanzenfunde von Krefeld-Oppum.

1 *Amaranthus lividus*, 7 Samen. – 2 *Anthemis cotula*, 2 Früchte. – 3 *Camelina cf. alyssum*, 5 zerrissene Schotenhälften. – 4 *Carex cf. strigosa*, 1 Frucht. – 5 *Holcus lanatus*, 10 Ährchen. – 6 *Linum usitatissimum*, 5 Samen. – 7 *Linum usitatissimum*, 3 halbe Kapseln. – 8 *Nepeta cataria*, 1 Teilfrucht. – 9 *Sambucus ebulus*, 10 Steinkerne. – 10 *Setaria glauca*, 2 Ährchen. – Maßstab 10 : 1 (Nr. 1, 2, 4, 5, 8, 10) und 5 : 1 (Nr. 3, 6, 7, 9).

matt und läßt nur undeutlich eng lineare Epidermiszellen erkennen. Bei *Holcus mollis* sind die Spelzen etwas schlanker und besitzen meist eine Granne.

Verkohlte römerzeitliche Früchtchen wurden in Xanten gefunden (KNÖRZER 1981). Ältester mittelalterlicher Fund im Rheinland.

Linum usitatissimum L., Lein, Flachs

(Abb. 1,6–7)

38 Samen, Reste von etwa 110 Fruchtkapseln

Ausmaße von 19 Samen: $3,95 (3,6–4,3) \times 1,79 (1,6–2,1) \text{ mm}^2$

Bei den meisten, sonst gut erhaltenen Samen ist der mittlere Teil der Seitenflächen aufgelöst. Weitere Samen steckten noch in den zusammengedrückten Fruchtkapseln, so daß die Anzahl der in der untersuchten Probe enthaltenen Samen größer als 37 war. Alle Kapseln waren flachgedrückt oder zersplittert. Sie hatten ursprünglich einen Kugeldurchmesser von 5–6,5 mm. 1043 Fragmente wurden nach ihrer Größe addiert und entsprachen ursprünglich etwa 109 Kapseln. Längere Stengelstücke fehlten in der Bodenprobe.

Lein ist am Niederrhein zu allen Zeiten seit dem Frühneolithikum angebaut worden (KNÖRZER 1967 u. a.). Aus mittelalterlichen Ablagerungen wurden Leinspuren an über 20 Fundplätzen gefunden (KNÖRZER 1968; 1979b), doch ist dies der erste Sammelfund.

Nepeta cataria L., Katzenminze

(Abb. 1,8)

1 Teilfrucht

Ausmaße: $1,3 \times 0,9 \times 0,6 \text{ mm}^3$

Die braun glänzende, ovale Klause ist durch ihre querliegenden Kontaktflächen sicher erkennbar.

Dies ist der fünfte rheinische Nachweis seit der späten Eisenzeit (Porz-Lind, unpubl.).

Sambucus ebulus L., Attich

(Abb. 1,9)

35 Steinkerne

Ausmaße von 15 Steinkernen: $2,65 (2,2–3,0) \times 1,84 (1,5–2,4) \times 1,03 (0,8–1,2) \text{ mm}^3$

Die Steinkerne unterscheiden sich von denen der beiden anderen Holunderarten durch ihre Kürze und Breite. Die Häufigkeit der Funde in den frühmittelalterlichen Brunnen läßt vermuten, daß diese Art auf den Bauernhöfen gehegt und genutzt worden ist. Die saftreichen Beeren konnten als Heilmittel dienen.

Im Rheinland trat die Pflanze schon in der frühen Eisenzeit auf (KNÖRZER 1976) und war besonders in den römischen Siedlungen oft nachweisbar.

Setaria glauca (L.) P. B., Fuchs-Hirse

(Abb. 1,10)

3 Ährchen

Ausmaße eines Ährchens: $2,4 \times 1,5 \times 0,8 \text{ mm}^3$

Das an der Spitze beschädigte Ährchen ist an der Größe und den dicken warzigen Querwülsten auf der Deckspelze gut zu erkennen. Auch Spelzenfragmente sind sicher bestimmbar.

Am Niederrhein ist die Fuchs-Hirse nur in mittelalterlichen Siedlungsablagerungen gefunden worden. Im nahegelegenen Krefeld-Gellep stammen die ältesten Funde aus der Zeit um 800 n. Chr. (unpubl.).

*Spergula arvensis L. ssp. *arvensis* (Oberd.)*, Ackerspörgel

27 Samen

Ausmaße von 13 Samen: $1,06 (0,9–1,2) \times 0,93 (0,8–1,0) \times 0,67 (0,6–0,8) \text{ mm}^3$

Spergula arvensis L. ssp. maxima (Weihe) Schwarz

5 Samen

Ausmaße von 6 Samen und Samenhälften: 1,70 (1,6–1,8) × 1,5 × 0,8 mm³

Die Samen dieser Art sind fast kugelig mit einer vorstehenden, scharfen Ringkante. Die dunkelgrau-schwarze Oberfläche hat charakteristische Papillen. Die Samen der Fundstelle 7 lassen sich zwei deutlich unterschiedenen Größenklassen zuordnen. Die kleineren Samen entsprechen den bisher im Rheinland an vielen Siedlungsplätzen seit der frühen Eisenzeit aufgetretenen Funden (KNÖRZER 1974; 1979a). Sie befanden sich in Abfällen der Kulturlächen, besonders auch der Kornfelder.

Die großen Samenfunde dieser Sedimentprobe sind deutlich papillös und gehören deshalb zur *Ssp. maxima* und nicht zur *Ssp. linicola (Bor.) Jauch*. Das Vorkommen dieser beiden Unterarten ist fast ausschließlich auf Leinfelder beschränkt.

Dies ist der erste niederrheinische Fund von Spörgelsamen dieser Größe. Wegen des Fundzusammenhangs handelt es sich offenbar um Spuren eines Leinunkrautes. In Haithabu/Schleswig-Holstein (9./10. Jahrh. n. Chr.) fand BEHRE (1983) sehr zahlreiche Samen mit einem Durchmesser von 1,76 (1,6–2,0) mm und gibt an, daß sie besonders in Leinproben häufig waren.

TABELLE 1: Zusammenstellung aller Funde

Abkürzungen: Fr = Früchte, Frag = Fragmente, Splitter, Sa = Samen, Spe = Spelzenreste, Spi = Spindelteile, Tfr. = Teilfrüchte, Stk = Steinkerne, v = verkohlt, alle anderen Pflanzenreste unverkohlt.

(-) = außerhalb der untersuchten Probenteile gefunden, (+) = vorhanden

Soziologischer Zeigerwert nach ELLENBERG (1979)

Soziol. Zeiger- wert	Probennummer Datierung (Jahrh. n. Chr.) Brunnen, Vorrat, Ofen Untersuchte Bodenmenge dm ³	Opp 7. Vo 8	1	8	7	9	2	4	6	5
			7.	~ 800	9.	10./11.	11.	12.	12.	12.
			Br	Br	Br	Br	Br	Of	Br	Br

Getreidearten

Avena spec., Hafer Fr – – 1v – – – – – –

Hordeum spec., Gerste Fr – 1v – – – – – – – –

Panicum miliaceum,
Rispenhirse Spe – – 2 – – – – – – – –

Secale cereale,
Roggen Fr – 1v (+v) – – – 1v – – – –

3.31 *Setaria glauca*, Rote Borstenshirse Ährchen – – – – – – – – 3 –

div. Getreidekörner Frag – – – – – – 3 – – –

Öl- und Faserpflanzen

Linum usitatissimum,
Lein, Flachs Sa – – 37 1 – – – – – –

Kapselfrag – – 109 – – – – 1 – –

Gemüsearten

Amaranthus lividus, Amarant Sa – – – (+) – – – – – –

Brassica spec., Kohl Sa – – 1 – – – – – – – –

Pisum sativum, Erbse Sa 1v – – – – – – – – – –

Soziol.	Probennummer	Opp	1	8	7	9	2	4	6	5
Zeiger- wert	Datierung (Jahrh. n. Chr.)		7.	7.	~ 800	9.	10./11.	11.	12.	12.
	Brunnen, Vorrat, Ofen	Vo	Br	Br	Br	Br	Br	Of	Br	Br
	Untersuchte Bodenmenge dm ³		8	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,7
Gewürze										
3.4	<i>Satureja hortensis</i> , Bohnenkraut	Tfr	—	—	—	(+)	—	—	—	—
	<i>Sinapis arvensis</i> , Ackersenf	Sa	—	—	1	1	—	—	—	—
Nüsse										
8.4	<i>Corylus avellana</i> , Haselnuß	Spl	—	—	—	3	—	—	—	1v
8.43	<i>Fagus sylvatica</i> , Buche	Spl	—	—	7	16	—	—	—	—
	<i>Juglans regia</i> , Walnuss	Spl	—	—	—	(+)	—	—	1	—
Obstarten										
6.21	<i>Ficus carica</i> , Feige	Fr	—	—	1?	(+)	—	—	—	—
	<i>Fragaria vesca</i> , Erdbeere	Fr	—	—	2	(+)	—	—	—	—
	<i>Prunus avium</i> , Süßkirsche	Stk	—	—	5	1	—	—	1	1
6.2	<i>Pyrus malus</i> , Apfel	Endokarp	—	—	1	—	—	—	5	—
	<i>Rubus fruticosus</i> , Brombeere	Stk	—	—	10	5	—	—	1	3
6.21	<i>Rubus idaeus</i> , Himbeere	Stk	—	—	2	(+)	—	—	—	1
6.21	<i>Sambucus ebulus</i> , Attich	Stk	—	9	10	16	—	—	—	—
	<i>Sambucus nigra</i> , Schwarzer Holunder	Stk	—	—	—	—	—	—	—	2
	<i>Sambucus indet.</i>	Frag	—	5	6	24	—	1	—	2
Wildpflanzen										
3.3	<i>Aethusa cynapium</i> , Hundspetersilie	Tfr	—	—	—	(+)	—	—	—	—
3.4	<i>Agrostemma githago</i> , Kornrade	Sa	—	—	1	1	—	—	2	—
1.5	<i>Alisma plantago-aquatica</i> , Froschlöffel	Sa	—	—	—	—	—	—	2	—
8.21	<i>Alnus glutinosa</i> , Erle	Fr	—	—	2	—	—	—	—	—
3.4	<i>Anagallis arvensis</i> , Acker-Gauchheil	Sa	—	—	8	6	—	—	—	2
3.4	<i>Anthemis arvensis</i> , Acker-Hundskamille	Fr	—	—	1	1	—	—	1	—
3.33	<i>Anthemis cotula</i> , Stinkende Hundskamille	Fr	—	—	—	—	—	—	3	—
3.31	<i>Antirrhinum orontium</i> , Acker-Löwenmaul	Sa	—	—	1	1	—	—	—	—
3.42	<i>Aphanes arvensis</i> , Acker-Frauenmantel	Fr	—	—	1	1	—	—	—	—
3.51	<i>Arctium cf. minus</i> , Kleine Klette	Fr	—	—	(1)	—	—	—	—	—

Soziol. Zeiger- wert	Probennummer Datierung (Jahrh. n. Chr.) Brunnen, Vorrat, Ofen Untersuchte Bodenmenge dm ³	Opp	1	8	7	9	2	4	6	5
		7.	7.	~ 800	9.	10./11.	11.	12.	12.	
		Vo	Br	Br	Br	Br	Of	Br	Br	
		8	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,7	
3.42	<i>Arnoseris minima</i> , Lämmersalat	Fr	—	—	—	—	—	—	1	—
3.31	<i>Atriplex cf. patula</i> Ruten-Melde	Fr	—	—	2	—	—	—	—	—
3.42	<i>Bromus secalinus</i> , Roggen-Trespe	Fr	—	—	—	1v	—	—	1v	—
3.42	<i>Camelina cf. alyssum</i> , Gezähnter Leindotter	Frag	—	—	6	—	—	—	—	—
3.31	<i>Capsella bursa-pastoris</i> , Hirntäschel	Sa	—	—	64	1	—	—	—	—
1.51	<i>Carex cf. disticha</i> , Kamm-Segge	Fr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.72	<i>Carex hirta</i> , Rauhe Segge	Fr	—	—	1	—	—	—	—	—
5.11	<i>Carex leporina</i> , Hasen-Segge	Fr	—	—	—	4	—	—	—	—
8.43	<i>Carex cf. strigosa</i> , Dünnährige Segge	Fr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.42	<i>Centaurea cyanus</i> , Kornblume	Fr	—	—	—	—	—	—	3	—
3.31	<i>Chenopodium album</i> , Weißer Gänsefuß	Fr	1	4	48	106	1	—	2	59
3.31	<i>Chenopodium polyspermum</i> , Vielsamiger Gänsefuß	Fr	—	—	—	—	—	—	5	—
3.51	<i>Conium maculatum</i> , Gefleckter Schierling	Tfr	—	—	1	—	—	—	—	2
3.11	<i>Cyperus flavescens</i> , Gelbes Zypergras	Fr	—	—	—	1	—	—	—	—
3.31	<i>Digitaria ischaemum</i> , Faden-Fingergras	Fr	—	—	—	1	—	—	—	—
3.31	<i>Euphorbia helioscopia</i> , Sonnen-Wolfsmilch	Sa	—	—	1	3	—	—	—	1
3.31	<i>Fumaria officinalis</i> , Erdraunch	Fr	—	—	1	1	—	—	—	1
3.52	<i>Galium aparine</i> , Klebkraut	Tfr	—	1	—	—	—	—	—	—
3.4	<i>Galium spurium</i> , Saat-Labkraut	Tfr	—	—	(1)	—	—	—	—	—
5.4	<i>Holcus lanatus</i> , Wolliges Honiggras	Ährchen	—	—	—	1	—	—	18	—
8	<i>Humulus lupulus</i> , Hopfen	Fr	—	—	2	—	—	—	—	—
6.1	<i>Hypericum perforatum</i> , Johanniskraut	Sa	—	—	1	—	—	—	—	—
3.51	<i>Lamium album</i> , Weiße Taubnessel	Tfr	—	—	5	9	—	—	1	—

Soziol. Zeiger- wert	Probennummer Datierung (Jahrh. n. Chr.) Brunnen, Vorrat, Ofen Untersuchte Bodenmenge dm ³	Opp 7. Vo 8	1 7. Br 0,2	8 Br 0,2	7 ~ 800 Br 0,2	9 Br 0,2	2 Br 0,3	4 10./11. Br 0,3	6 11. Br 0,3	5 12. Br 0,7
3.52	<i>Lapsana communis</i> , Rainkohl	Fr	—	—	5	2	—	—	—	—
1.5	<i>Lycopus europaeus</i> , Wolfstrapp	Tfr	—	—	1	(+)	—	—	—	—
3.31	<i>Mentha arvensis</i> , Acker-Minze	Tfr	—	—	12	4	—	—	6	—
8.4	<i>Moehringia trinervia</i> , Nabelmiere	Sa	—	—	1	—	—	—	2	—
3.42	<i>Myosotis arvensis</i> , Acker-Vergißmeinnicht	Tfr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.34	<i>Nepeta cataria</i> , Katzenminze	Tfr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.41	<i>Papaver argemone</i> , Sand-Mohn	Sa	—	—	—	—	—	—	1	—
3.71	<i>Plantago major</i> , Großer Wegerich	Sa	—	—	1	—	—	—	—	—
3.71	<i>Poa annua</i> , Einjähriges Rispengras	Fr	—	—	3	—	—	—	—	—
5.4	<i>Poa cf. trivialis</i> , Gewöhnliches Rispengras	Fr	—	—	2	2	—	—	1	—
3.71	<i>Polygonum aviculare</i> , Vogel-Knöterich	Fr	—	—	13	8	—	—	9	—
3.21	<i>Polygonum hydropiper</i> , Wasserpfeffer	Fr	—	—	2	1	—	—	3	—
3.21	<i>Polygonum lapathifolium</i> , Ampfer-Knöterich	Fr	—	—	4	2	—	—	—	—
3.31	<i>Polygonum persicaria</i> , Floh-Knöterich	Fr	—	—	2	1	—	—	—	—
5.1	<i>Potentilla erecta</i> , Blutwurz	Fr	—	—	4	2	—	—	1	—
5.4	<i>Prunella vulgaris</i> , Kleine Brunelle	Tfr	—	—	2	(+)	—	—	—	—
1.71	<i>Ranunculus flammula</i> , Brennender Hahnenfuß	Fr	—	—	(+)	1	—	—	4	—
3.7	<i>Ranunculus repens</i> , Kriechender Hahnenfuß	Fr	—	—	14	2	—	—	1	—
3.61	<i>Ranunculus sardous</i> , Sardinischer Hahnenfuß	Fr	—	—	2	1	—	—	—	—
3.42	<i>Raphanus raphanistrum</i> , Hederich	Tfr	—	—	6	5	—	—	1	2
5.23	<i>Rumex angiocarpus</i> , Hüllfrücht. Kl. Sauerampfer	Fr	—	—	—	—	—	—	11	—
5.23	<i>Rumex tenuifolius</i> , Schmalbl. Kl. Sauerampfer	Fr	—	—	61	42	—	1	8	2

Soziol. Zeiger- wert	Probennummer Datierung (Jahrh. n. Chr.) Brunnen, Vorrat, Ofen Untersuchte Bodenmenge dm ³	Opp 7. Vo 8	1 7. Br 0,2	8 ~ 800 Br 0,2	7 9. Br 0,2	9 10./11. Br 0,3	2 11. Br 0,3	4 12. Of 0,3	6 Br 0,5	5 Br 0,7
	<i>Rumex indet.,</i> Sauerampfer	Fr	—	—	10	5	—	—	2	—
8.1	<i>Salix cf. fragilis,</i> Bruch-Weide	Knospens- schuppen	—	—	1	—	—	—	2	—
5.41	<i>Scirpus sylvaticus,</i> Wald-Simse	Fr	—	—	1	1	—	—	—	—
3.42	<i>Scleranthus annuus,</i> Einjähriges Knäuelkraut	Fr	—	—	1	2	—	—	1	—
3.4	<i>Sherardia arvensis,</i> Ackerröte	Tfr	—	1	(1v)	—	—	—	—	—
3.31	<i>Solanum nigrum,</i> Schwarzer Nachtschatten	Sa	—	—	1	2	—	—	—	—
3.31	<i>Sonchus asper,</i> Rauhe Gänsedistel	Fr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.33	<i>Sonchus cf. oleraceus,</i> Gemüse-Gänsedistel	Fr	—	—	1	—	—	—	—	—
1.51	<i>Sparganium erectum,</i> Igelkolben	Fr	—	—	—	—	—	—	1	—
3.31	<i>Spergula arvensis ssp.</i> <i>arvensis</i> , Acker-Spörgel	Sa	1	—	25	2	—	—	(+)	—
3.43	<i>Sp. arvensis ssp. maxima,</i> Großsamiger Acker-Spörgel	Sa	—	—	5	—	—	—	—	—
3.31	<i>Stachys arvensis,</i> Acker-Ziest	Tfr	—	—	2	1	—	—	—	—
5.42	<i>Stellaria graminea,</i> Gras-Sternmiere	Sa	—	—	2	3	—	—	4	—
3.31	<i>Stellaria media,</i> Vogelmiere	Sa	—	—	6	12	—	—	3	—
3.31	<i>Thlaspi arvense,</i> Acker-Hellerkraut	Sa	—	—	7	3	—	—	—	1
5.42	<i>Trifolium cf. minus,</i> Kleiner Klee	Sa	—	—	—	—	—	1	—	—
3.5	<i>Urtica dioica,</i> Große Brennessel	Fr	—	—	11	5	—	—	10	3
3.33	<i>Urtica urens,</i> Kleine Brennessel	Fr	—	—	6	10	—	—	1	—
3.61	<i>Verbena officinalis,</i> Eisenkraut	Tfr	—	—	1	—	—	—	—	—
3.42	<i>Vicia tetrasperma,</i> Viersamige Wicke	Sa	—	1v	(1v)	—	—	—	—	—
1.41	<i>Veronica scutellata,</i> Schild-Ehrenpreis	Sa	—	—	—	—	—	—	2	—
3.4	<i>Viola arvensis,</i> Acker-Stiefflüterchen	Sa	—	—	1	1	—	—	1	—

Soziol.	Probennummer	Opp	1	8	7	9	2	4	6	5
Zeiger- wert	Datierung (Jahrh. n. Chr.)		7.	7.	~ 800	9.	10./11.	11.	12.	12.
	Brunnen, Vorrat, Ofen	Vo	Br	Br	Br	Br	Of	Br	Br	
	Untersuchte Bodenmenge dm ³		8	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,7

Sonstige Funde

Holzkohle	z. wen.	z. viel	wenig	wenig	z. viel	z. viel	s. wen.	s. wen.
Laubmoosstengel	—	—	z. wen.	13	—	—	viel	—
Torfmoosblätter (<i>Sphagnum spec.</i>)	—	—	—	—	—	—	17	—
Holzsplitter, Ästchen,	—	—	—	—	—	—	z. viel	z. viel
Rindenstücke, Sägespäne	—	—	z. viel	z. viel	—	—	z. wen.	—
Chitinreste	—	—	z. viel	z. viel	—	—	z. wen.	—
Knochenreste (Splitter, Zahnschmelz, Fischwirbel)	—	2	wenig	wenig	—	3	—	—

Auswertung

Zum Verständnis der Analysenergebnisse ist es erforderlich, die Möglichkeiten zu bedenken, durch welche die Pflanzenreste in den Brunnenschacht gefallen sein können. Täglich wurde Wasser in einem sich oft wiederholenden Vorgang mit einem Schöpfeimer hochgeholt. Dabei sind vermutlich mit dem Herablassen des Eimers Samenkörner ins Brunnenwasser gelangt. Sie konnten sich beim Absetzen des Eimers neben dem Brunnen an seine Unterseite heften. So sind in allen Brunnensedimenten Samen von Trittpflanzen häufig gefunden worden, die in der viel betretenen Umgebung des Brunnens wuchsen: Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*), Breitwegerich (*Plantago major*) u. a. Samen aus der weiteren Umgebung können ebenfalls beim Wasserholen zum Brunnen gebracht worden sein, so z. B. aus dem Krautgarten, wenn die Pflanzen gewässert wurden, oder von der Rasenfläche des Hofes, wenn man Wasser zum Tränken der Tiere benötigte. Manche Spreureste und Unkrautsamen von den Feldern wurden möglicherweise bei Erntearbeiten wie Einfahren des Getreides, Dreschen oder Worfeln zum Brunnen verschleppt oder sind sogar in den Brunnenschacht hineingewieht worden. Schließlich konnte gelegentlich durch einen Zufall eine größere einheitliche Samenmenge in den Brunnen fallen, wie es mit dem Leinernteabfall im Brunnen 45 (Opp 7) geschehen ist.

Kultur- und Sammelpflanzen

Über die Anbaupflanzen, und damit über die Grundlage des Ackerbaus, geben Brunnenabsätze erwartungsgemäß nur dürftige Auskunft. Um eine Verseuchung des Brunnenwassers zu vermeiden, war man darauf bedacht, keine Speisereste, Abfälle oder Kot in den Brunnen gelangen zu lassen. Daher bestand für das Auftreten von Spuren solcher Pflanzen nur eine geringe Chance.

Das betrifft besonders die Feldfrüchte. Aus den vorliegenden Funden ist lediglich zu erkennen, daß der Roggenanbau in den betreffenden Jahrhunderten die größte

Bedeutung hatte, denn Spuren dieser Körnerfrucht befanden sich in den meisten Brunnen (Tab. 1). Daß außerdem noch andere Getreidearten, wenn auch in geringerem Maße, kultiviert worden sind, zeigen die wenigen weiteren Funde. Das Fehlen von Weizenresten ist möglicherweise in Zusammenhang mit dem Auftreten von Spuren der anspruchsloseren Hirsearten (*Panicum*, *Setaria*) zu sehen und kann mit der geringen Bodenqualität des Ackerlandes erklärt werden.

Der Sammelfund von Leinresten (*Linum usitatissimum*) im Brunnen 45 aus der Zeit um 800 verdient besonderes Interesse. Nach zwei weiteren Funden ist dies der dritte frühmittelalterliche Leinnachweis am Niederrhein. Die beiden anderen Fundstellen befinden sich in der Nähe von Oppum, ebenfalls auf dem Gebiet der Stadt Krefeld:

Krefeld-Gellep, Bodenprobe aus einem karolingischen Schiff, um 800 n. Chr.: 1 Same (unpubl.),

Krefeld-Stratum, Burganlage 'Puppenburg', 9. Jahrhundert n. Chr.: 1 Kapselrest (unpubl.).

Diese Funde sind bisher die ältesten aus nachrömischer Zeit. Sie lassen erkennen, daß in dem Gebiet der Anbau von Lein während des 9. Jahrhunderts allgemein betrieben wurde. Da auch aus römischer Zeit (1.–3. Jahrh. n. Chr.) Spuren von Lein bei vielen rheinischen Ausgrabungen aufgetreten sind (KNÖRZER 1970 u. a.), ist offenbar nach Beendigung der römischen Herrschaft der Leinanbau von der einheimischen Landwirtschaft ohne Unterbrechung fortgeführt worden. Eine Bestätigung liefert die Lex Salica (22,13), das älteste westgermanische Volksrecht vom Anfang des 6. Jahrhunderts, in dem die Feldbestellung mit Flachs genannt wird.

Die spärlichen Reste von Kirschen (*Prunus avium*), Äpfeln (*Pyrus malus*) und Walnüssen (*Juglans regia*) bezeugen, daß bei den Bauernhöfen Obstbäume standen. In Zusammenhang mit den Resten von Grünlandpflanzen kann man das Vorhandensein von Obstwiesen vermuten, so wie sie heute noch bei allen alten Bauernhöfen zu finden sind.

Neben dem angebauten Obst hatte gesammeltes Wildobst eine große Bedeutung für die Ernährung und Gesunderhaltung der Menschen. Steinkernfunde von Wildbeeren (*Fragaria*, *Rubus*, *Sambucus*) traten schon in den älteren Brunnen zahlreich auf (Tab. 1). Wie diese Obstreste in die Brunnenschächte gelangt sind, ist schwer zu erklären. Möglicherweise waren sie im Vogelkot enthalten, der in den offenen Brunnen fallen konnte. Die Beeresträucher wuchsen vermutlich in nahegelegenen Hekken, die den Hofplatz gegen die freie Feldflur abgrenzten. Dort wurden sie von den Menschen geduldet und konnten alljährlich geerntet werden. Nur der Attich (*Sambucus ebulus*) ist wahrscheinlich im Garten als Heilpflanze kultiviert worden, denn diese heute am Niederrhein sehr seltene Staude gilt als Adventivpflanze submediterranen Ursprungs (OBERDORFER 1979). Ihre Steinkerne traten in allen frühmittelalterlichen Brunnen relativ häufig auf.

Wildpflanzen

Samen von Wildpflanzenarten sind in allen Brunnensedimenten zahlreich vorhanden und geben, da sie aus der Umgebung stammen, Hinweise auf die Zusammensetzung der lokalen Vegetation und auf Aktivitäten der Hofbewohner in Brunnennähe. Es ist bezeichnend, daß im Sediment dieser und auch anderer Brunnen auf Bauernhöfen

TABELLE 2: Zusammenfassung der Wildpflanzenfunde aus drei Brunnen nach ihrer pflanzensoziologischen Bindung

Artengruppen	Fundstelle Zeitstellung	Opp 7 Brunnen 45 um 800		Opp 9 Brunnen 33 9. Jahrh.		Opp 6 Brunnen F 62 12. Jahrh.	
		Arten	Funde	Arten	Funde	Arten	Funde
(1) Vegetation der Wintergetreidefelder mit Getreideunkrautgesellschaften (Secalinetea)		14 = 21,5 %	35 = 8,9 %	9 = 18,4 %	19 = 6,6 %	9 = 25,0 %	12 = 10,1 %
Soziologischer Zeigerwert 3,4							
(2) Vegetation der Gärten und Sommerfruchtfelder mit Hackunkrautgesellschaften (Polygono-Chenopodieta)		14 = 21,5 %	173 = 43,9 %	14 = 28,6 %	139 = 48,6 %	6 = 16,7 %	20 = 16,8 %
Soziologischer Zeigerwert 3,31							
(3) Vegetation der ungenutzten Freiflächen mit Ruderalgesellschaften		15 = 23,1 %	66 = 16,8 %	7 = 14,3 %	37 = 12,9 %	6 = 16,7 %	25 = 21,0 %
Soziologische Zeigerwerte 3,33; 3,34; 3,5–3,7							
(4) Grünlandvegetation		8 = 12,3 %	78 = 19,8 %	11 = 22,4 %	60 = 21,0 %	7 = 19,4 %	46 = 38,7 %
Anthropo-zoogene Heiden und Wiesen							
Soziologischer Zeigerwert 5							
(5) Vegetation der nassen Böden und des Wassers		3 = 4,6 %	3 = 0,8 %	2 = 4,1 %	2 = 0,7 %	4 = 11,1 %	9 = 7,6 %
Soziologische Zeigerwerte 3,1; 3,2 und 1							
(6) Wald-, Waldrand- und Gebüschvegetation		10 = 15,4 %	29 = 7,4 %	5 = 10,2 %	24 = 8,4 %	3 = 8,3 %	5 = 4,2 %
Soziologische Zeigerwerte: 6; 8							
Insgesamt		65 = 100 %	394 = 100 %	49 = 100 %	286 = 100 %	36 = 100 %	119 = 100 %

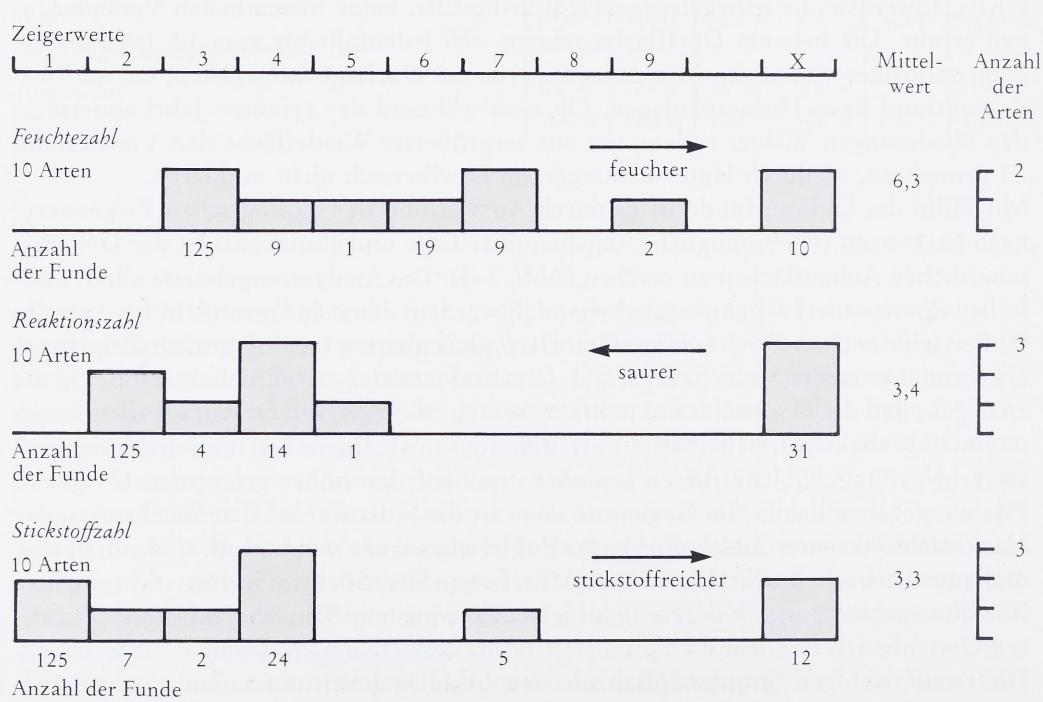
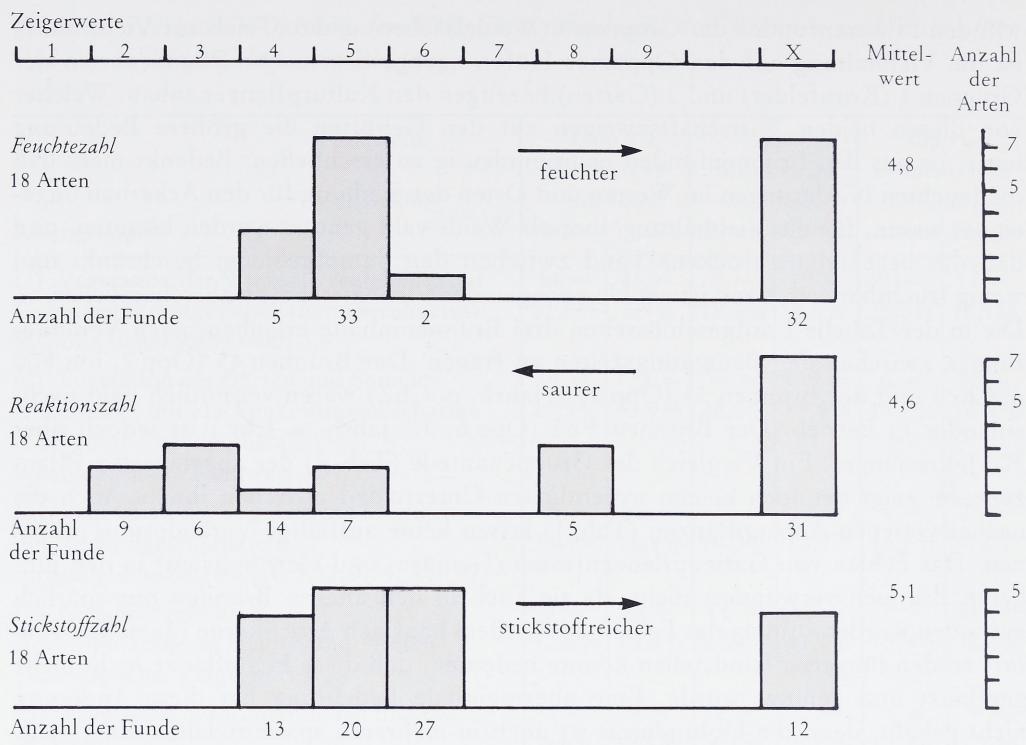
(KNÖRZER 1984) dieselben sechs Artengruppen vertreten sind, die hier in der Tabelle 2 für drei Oppumer Brunnen unter Berücksichtigung der soziologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) zusammengefaßt sind. Diese Übereinstimmung ist nur mit der gleichartigen Zusammensetzung der Hofvegetation zu erklären: Dicht beim Brunnen wuchsen Ruderalpflanzen auf dem unbeschatteten freien Platz und außerdem mehrjährige Stauden an einer wenig gestörten Abfallagerstelle (Gruppe 3). An den Platz schlossen sich beweidete Grasflächen an, die vermutlich mit Obstbäumen bestanden waren (Gruppe 4). In der Nähe lag ein Kräutergarten, in dem Gemüse-, Gewürz- und Heilpflanzen gezogen wurden (Gruppe 2). Hecken mit Haselnuß- und Beerensträuchern begrenzten den Hofplatz. Vielleicht gab es auch einige schattenspendende Laubbäume (Gruppe 6). Nicht weit entfernt befand sich ein Teich mit krautigem Uferbewuchs auf nassem Boden (Gruppe 5). In der Umgebung des Gehöftes lagen Korn- und Flachsfelder (Gruppe 1).

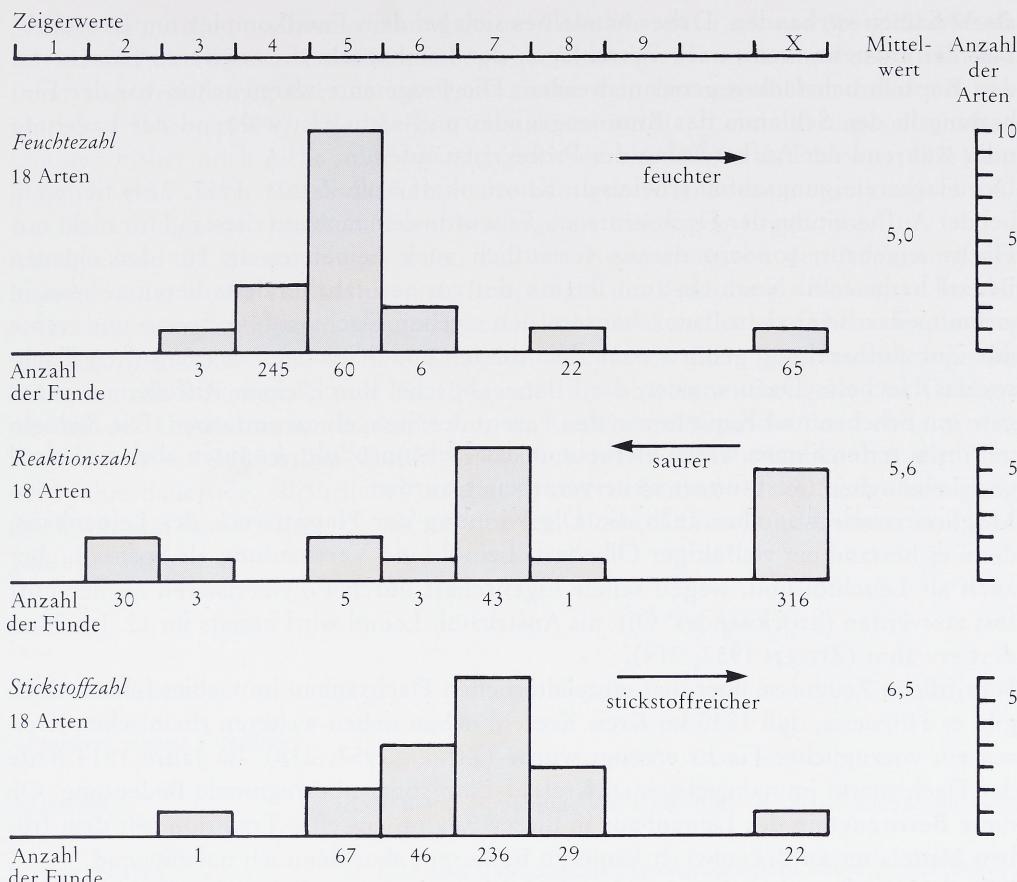
Mit den Pflanzenfunden der Gruppen 4 (Weideflächen) und 5 (Teich zur Viehtränke) ist die Viehhaltung auf den Oppumer Höfen nachgewiesen. Die Pflanzenarten der Gruppen 1 (Kornfelder) und 2 (Garten) bezeugen den Kulturpflanzenanbau. Welcher von diesen beiden Wirtschaftszweigen auf den Gehöften die größere Bedeutung hatte, ist aus den Brunnenfunden nicht eindeutig zu erschließen. Bedenkt man, daß die feuchten Niederungen im Westen und Osten der Siedlung für den Ackerbau ungeeignet waren, für die Viehhaltung aber als Weidewald genutzt werden konnten, und daß das beackerbare trockene Land zwischen den Sumpfgebieten beschränkt und wenig fruchtbar war, dann ist ein Überwiegen der Viehwirtschaft wahrscheinlicher. Die in der Tabelle 2 aufgeschlüsselten drei Brunneninhalte erlauben, nach Veränderungen zwischen den Benutzungszeiten zu fragen. Der Brunnen 45 (Opp 7, um 800 n. Chr.) und der Brunnen 33 (Opp 9, 9. Jahrh. n. Chr.) waren vermutlich bald nacheinander in Betrieb. Der Brunnen F62 (Opp 6, 12. Jahrh. n. Chr.) ist jedoch über 300 Jahre jünger. Ein Vergleich der Gruppenanteile (Tab. 2) der abgelagerten Pflanzenreste zeigt dennoch keinen wesentlichen Unterschied zwischen ihnen. Auch die nachgewiesenen Anbaupflanzen (Tab. 1) lassen keine auffällige Veränderung erkennen. Das Fehlen von Gartenpflanzenresten (Gemüse- und Gewürzarten) in den jüngeren Brunnen verwundert nicht, da sie auch in den älteren Brunnen nur spärlich gefunden wurden. Einzig das Fehlen der vordem häufigen Attichkerne (*Sambucus ebulus*) an den jüngeren Fundstellen könnte bedeuten, daß diese Heilpflanze nicht mehr gepflanzt und genutzt wurde. Eine überregionale Bedeutung hat diese Änderung nicht gehabt, denn die Holunderart ist noch in mehreren spätmittelalterlichen Siedlungen am Niederrhein aufgetreten (KNÖRZER 1971; 1984 u. a.).

Die Übereinstimmung der Brunneninhalte beweist, daß in diesem Dorf die Landwirtschaft, soweit sie die nahegelegene Feldflur betrifft, keine wesentlichen Veränderungen erfuhr. Die bebaute Dorffläche scheint sich jedenfalls bis zum 12. Jahrhundert nicht vergrößert zu haben. Erst danach wurde die Dorflage aufgegeben, um am Niederungsrand neue Höfe anzulegen. Ob man während der erfaßten Jahrhunderte in den Niederungen Wälder rodete, um mit vergrößerter Weidefläche den Viehbestand zu vermehren, ist durch Untersuchungen im Dorfbereich nicht zu klären.

Mit Hilfe der Unkrautfunde ist es durch Auswertung der ökologischen Zeigerwerte nach ELLENBERG (1979) möglich, Angaben über Lage und Fruchtbarkeit der landwirtschaftlichen Anbauflächen zu machen (Abb. 2-4). Die Analysenergebnisse aller Fundstellen können hierbei gemeinsam behandelt werden, denn sie lagen dicht beieinander im Bereich des alten Dorfes. Unter den Getreidebegleitern (soziologischer Zeigerwert 3,4) sind besonders viele Säurezeiger (Reaktionszahl 2-4) enthalten (Abb. 2), die anzeigen, daß die Kornäcker auf nährstoffarmen Böden lagen. Diese Parzellen waren nur mäßig stickstoffreich (Mittelwert der Stickstoffzahlen 5,1) und offensichtlich schlecht gedüngt. Solche Böden konnte es nur auf den höher gelegenen, trockenen Flächen geben haben. Im Gegensatz dazu ist die Situation bei den Wuchsarten der Hackfruchtunkräuter anders (Abb. 4). Zahlreiche Arten weisen auf stickstofffreie und nur schwach saure Böden hin (Mittelwerte der Stickstoffzahlen 6,5 und der Reaktionszahlen 5,6). Es dürfte sich hier um die gut mit Wirtschaftsdünger versorgten Gartenböden handeln.

Die relativ wenigen Grünlandpflanzenarten (Abb. 3) geben nur unvollständige Aufschlüsse über die zum Hof gehörigen Wiesen und Weiden, vor allem nicht über die





4 Ökodiagramm von Hackfruchtunkräutern (Soziologischer Zeigerwert 3.31).
(Zeigerwerte 1–9 nach Ellenberg 1979, x = ohne Angabe)

hoffernen Grünlandflächen im feuchten Bereich der Niederungen. Die nachgewiesenen zehn Arten stammen sehr wahrscheinlich von Viehweiden in der Nähe der Siedlung (Obstwiesen?). Diese waren nach Aussage der Zeigerwerte meist recht trocken, bodensauer und wegen der niedrigen Stickstoffzahl nur schlecht gedüngt. Hochwüchsige Futtergräser und -kräuter der Wirtschaftswiesen waren nicht enthalten. Die Flächen sind wohl nicht gemäht, sondern nur als Viehweide benutzt worden.

Leinanbau und Leinunkräuter

Das Brunnensediment aus der Zeit um 800 n. Chr. (Opp 7) enthielt den ersten nieder-rheinischen Leinsammelfund aus mittelalterlicher Zeit. Das Vorhandensein von 1080 Spuren von Lein (1043 Kapselfragmente und 37 freie Samen) in 0,2 m³ der Bodenprobe ist nur durch ein einmaliges unbeabsichtigtes Hineinfallen dieses Materials zu erklären. Berücksichtigt man, daß jede Fruchtkapsel 10 Samen enthält, müßten die 109 errechneten Kapseln 1090 Samen enthalten haben. Es waren aber nicht viel mehr

als 37 Samen vorhanden. Daher handelt es sich bei dem Fundkomplex um Druschabfall, der entsteht, wenn nach Zerschlagen der Leinkapseln die schweren Samen von den Kapselbruchstücken getrennt werden. Die Fragmente waren schon vor der Einbettung in den Schlamm des Brunnengrundes und nicht erst während der Lagerung oder während der Aufbereitung der Probe entstanden.

Der Flachsreinigungsabfall (rheinisch: Knottenkaff nach ZITZEN 1957, 234) fiel wohl bei der Aufbereitung der Flachsernte an. Es wurde demnach auf diesem Hof nicht nur Flachs angebaut, sondern daraus vermutlich auch Leinengewebe für den eigenen Bedarf hergestellt. Noch bis zum Beginn des vorigen Jahrhunderts bereitete man in vielen niederrheinischen Bauernhäusern den eigenen Flachs auf, versponn und webte ihn. Zur Aufbereitung gehörte nach dem Rösten und Schwingen des gerauften Flachses das Hecheln. Dazu wurden die Pflanzenbüschel durch einen Riffelkamm gezogen, um Scheben und Kapseln von den Fasern des Stengels zu entfernen. Die Kapseln mit ihren reifen Samen waren hierbei nur das Nebenprodukt, konnten aber zu Leinöl und Leinkuchen (Viehfutter) weiterverarbeitet werden.

Möglicherweise war aber auch die Ölgewinnung der Hauptzweck des Leinanbaus, denn es bestand ein vielfältiger Ölbedarf. Leinöl fand Verwendung als Speiseöl, aber auch als Leuchtöl und, wegen seiner Eigenschaft durch Polymerisieren an der Luft fest zu werden ('trocknendes' Öl), als Anstrichöl. Leinöl wird bereits im 12. Jahrhundert erwähnt (ZITZEN 1957, 214).

Schriftliche Zeugnisse über den mittelalterlichen Flachsanbau im Gebiet fehlen, doch gibt es Hinweise, daß 1830 im Kreis Krefeld neben sieben weiteren rheinischen Kreisen ein vorzüglicher Flachs erzeugt wurde (ZITZEN 1957, 238). Im Jahre 1814 hatte der Flachsmarkt im nahegelegenen Krefeld-Linn sogar überregionale Bedeutung. Ob diese Bevorzugung des Leinanbaus in dieser Region auf eine Tradition seit dem frühen Mittelalter zurückgeht, ist kaum zu beweisen, aber dennoch naheliegend.

Wie bei der Erntegutreinigung des Getreides müssen auch bei der Reinigung der Leinsamen durch Windfegen die meisten, vor allem leichteren Feldunkrautsamen in den Reinigungsabfall geraten sein. Bei der Untersuchung der Probe Opp 7 ist deshalb auf Anzeichen für diese Möglichkeit besonders geachtet worden. Nun enthält dieser Brunnen wie alle weiteren auch Pflanzenreste sonstiger Herkunft, so daß es schwierig ist, die zum Leindrusch gehörigen Unkräuter zu ermitteln. Ein Vergleich mit dem nur wenig jüngeren Brunnen aus demselben Gehöft gibt jedoch brauchbare Hinweise: Außer den Leinresten (*Linum usitatissimum*) enthält nur der ältere der beiden Brunnen Reste von *Camelina cf. alyssum* und *Spergula arvensis ssp. maxima*. Diese beiden Unkräuter zählen heute zu den Charakterarten der Leinunkrautgesellschaften (*Lolio-Linetalia*). Sie gehören deshalb zum Druschabfall und müssen schon damals auf den Flachsfeldern gewachsen sein. Nach den drei weiteren linicolen Arten *Lolium remontum*, *Cuscuta epithymum* und *Silene linicola* wurde vergebens gesucht. Zweifellos stammen noch weitere Diasporen der Probe aus dem Leindruschabfall. Das betrifft vor allem die hier besonders häufig gefundenen Samen des Kleinsamigen Ackerspörgels (*Spergula arvensis ssp. arvensis*).

E. LANGE (1978) stellte in ihrem 'Beitrag zur Entwicklung der Unkrautvegetation des Leins' den derzeitigen Wissensstand dar, indem sie heutige Vegetationserfassungen auf Flachsfeldern mit den bisher bekannt gewordenen subfossilen Unkrautfunden in Leinsammelfundkomplexen von der Latènezeit bis zum 12. Jahrhundert verglich.

Danach haben die Fossiluntersuchungen nur *Camelina sativa* s. l. und *Spergula arvensis* ssp. *maxima* als charakteristische Leinbegleiter bestätigt. Hinzu kommt ein unsicherer Fund von drei Samen der *Cuscuta epilinum* in dem latènezeitlichen Leinfund von Hetzdorf (LANGE 1978). Die übrigen Charakterarten der Leinunkrautgesellschaften konnten bisher noch nicht subfossil nachgewiesen werden, so daß LANGE (1978) ein geringes Alter dieser Gesellschaften in der heutigen Artenzusammensetzung vermutet. Der vorliegende rheinische Fund bestätigt die bisherigen Ergebnisse.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die Kenntnisse von der Anpassung der Leinunkräuter an die Leinkulturen als Beispiel für die Bedeutung der Auslese bei der Artenentstehung Eingang in die modernen Schul- und Lehrbücher (Thema Evolution, Speziation) gefunden haben. Die Selektion betraf vor allem zwei morphologische Faktoren: die Samengröße und die Länge des unverzweigten Stengels. Das Größerwerden der Unkrautsamen in Anpassung an Größe und Gewicht der Leinsamen ist auch durch die subfossilen Funde bestätigt worden. Offensichtlich hat die über 6000 Jahre dauernde, alljährliche Auslese schwererer Samen bei der Saatgutreinigung zur Evolution neuer Arten (*Camelina*, *Cuscuta*, *Silene*, *Lolium*) und Unterarten (*Spergula*) geführt.

Abgekürzt zitierte Literatur

- BEHRE 1983 K.-E. BEHRE, Ernährung und Umwelt der wikingerzeitlichen Siedlung Haithabu (1983).
- ELLENBERG 1979 H. ELLENBERG, Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 9 (1979).
- FOERSTER et al. 1982 E. FOERSTER et al., Florenliste von Nordrhein-Westfalen (1982).
- KNÖRZER 1967 K.-H. KNÖRZER, Subfossile Pflanzenreste von bandkeramischen Fundstellen im Rheinland, in: Archaeo-Physika 2 (1967) 3–29.
- KNÖRZER 1968 DERS., Mittelalterliche Fäkalien-Faßgrube mit Pflanzenresten aus Neuss, in: Rhein. Ausgrabungen 1 (1968) 137–169.
- KNÖRZER 1970 DERS., Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss. Novaesium 4 (1970).
- KNÖRZER 1971 DERS., Die bisherigen Obstfunde aus der frühmittelalterlichen Niederungsburg bei Haus Meer, in: W. JANSSEN u. K.-H. KNÖRZER, Die frühmittelalterliche Niederungsburg bei Haus Meer (1971) 131–186.
- KNÖRZER 1974 DERS., Eisenzeitliche Pflanzenfunde aus Frixheim-Anstel, Kr. Grevenbroich, in: Beitr. zur Urgesch. d. Rheinlandes 1. Rhein. Ausgrabungen 15 (1974) 405–414.
- KNÖRZER 1976 DERS., Späthallstattzeitliche Pflanzenfunde bei Bergheim, Erftkreis, in: Beitr. zur Urgesch. d. Rheinlandes 2. Rhein. Ausgrabungen 17 (1976) 151–185.
- KNÖRZER 1979a DERS., Pflanzliche Großreste des latènezeitlichen Siedlungsplatzes Grevenbroich-Gustorf, Kr. Neuss, in: Beitr. zur Urgesch. d. Rheinlandes 3. Rhein. Ausgrabungen 19 (1979) 601–610.
- KNÖRZER 1979b DERS., Spätmittelalterliche Pflanzenreste aus der Burg Brüggen, Kr. Viersen. Bonner Jahrb. 179, 1979, 595–611.

- KNÖRZER 1979c DERS., Über den Wandel der angebauten Körnerfrüchte und ihrer Unkrautvegetation auf einer niederrheinischen Lößfläche seit dem Frühneolithikum, in: *Festschr. M. Hopf. Archaeo-Physika* 8 (1979) 147–163.
- KNÖRZER 1981 DERS., Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Xanten. *Archaeo-Physika* 11 (1981).
- KNÖRZER 1984 DERS., Veränderungen der Unkrautvegetation auf rheinischen Bauernhöfen seit der Römerzeit. *Bonner Jahrb.* 184, 1984, 479–503.
- LANGE 1978 E. LANGE, Unkräuter in Leinfunden von der Spätlatènezeit bis zum 12. Jahrhundert. *Ber. Dt. Botan. Ges.* 91, 1978, 197–204.
- OBERDORFER 1979 E. OBERDORFER, Pflanzensoziologische Exkursionsflora (1979).
- REICHMANN 1985 C. REICHMANN, Haus, Hof und Siedlung im Raum Mönchengladbach und Krefeld, in: *Aus der Erde geborgen* 3. Ausst.-Kat. Mönchengladbach (1985) 30–41.
- THOMÉ 1963 K. THOMÉ, Entstehung der niederrheinischen Gewässer. *Niederrhein. Jahrb.* 6, 1963, 9–30.
- ZITZEN 1957 E. G. ZITZEN, Scholle und Strom. *Rheinischer agrargeschichtlicher Wortschatz*, Neue Folge: Boden und Früchte (1957).