

KARL-HEINZ KNÖRZER

Eisenzeitliche Pflanzenfunde im Rheinland

Von acht weit voneinander entfernt liegenden Orten im südlichen Niederrhein-gebiet konnten in den letzten Jahren Bodenproben aus früheisenzeitlichen Siedlungsgruben auf ihren Gehalt an Pflanzenresten untersucht werden. Diese Gruben waren bei Erdbewegungen verschiedener Art angeschnitten und an ihrer abweichenden Bodenfarbe erkannt worden. Außer Keramikscherben, die die Bestimmung der Ablagerungszeit ermöglichten, enthielten diese Gruben keine archäologisch besonders bedeutsamen Funde.

Fundstellen (Bild 1)¹:

1. Aldenhoven, Kr. Jülich: TK 5103 Eschweiler, r 19660, h 39165. Innerhalb der Ausgrabungsfläche neolithischer Siedlungen. Proben aus der Einzelgrube Stelle 301 entnommen am 2. 9. 1969 von cand. phil. A. Jürgens. Datierung durch Keramik: Hallstatt B/C.
2. Glehn, Kr. Grevenbroich: TK 4805 Wevelinghoven, r 41950, h 71750. Graben für Erdgasleitung. Proben aus angeschnittener Einzelgrube entnommen am 11. 7. 1967 von Dr. J. Brandt. Datierung durch Keramik: Hallstatt D.
3. Langweiler, Kr. Jülich: TK 5103 Eschweiler, r 16150, h 07035. Notbergung im Braunkohlenabbaugebiet. Proben aus einzelner Siedlungsgrube entnommen am 6. 8. 1969 von cand. phil. A. Jürgens. Datierung durch Keramik: Hallstatt B/C.
4. Meckenheim, Kr. Bonn: TK 5308 Bad Godesberg, r 73000, h 09300. Innerhalb der Ausgrabungsfläche einer neolithischen Siedlung. Proben aus zwei Siedlungsgruben, Stelle 42, entnommen am 12. 7. 1966 von Dr. W. Piepers. Datierung durch Keramik: eisenzeitlich.
5. Nettesheim/Butzheim, Kr. Grevenbroich: TK 4906 Stommeln, r 49930, h 57760. Baugrube für Hausbau. Proben aus einzelner Siedlungsgrube entnommen am 21. 11. 1968 von Dr. J. Brandt. Datierung durch Keramik: Hallstatt C/D.

¹ Ich danke allen hier genannten Archäologen für die Bergung und Überlassung der Bodenproben, sowie Herrn Dr. Joachim, Bonn, für die Datierung der meisten Keramikfunde.



1 ○ Hier behandelte Fundorte mit eisenzeitlichen Siedlungsgruben.

6. R h e y d t : TK 4804 Mönchengladbach, r 33140, h 68268. Graben für Erdgasleitung. Proben aus einzelner Siedlungsgrube entnommen von Dr. G. Müller.
Datierung durch Keramik: Hallstattzeit, ältere niederrheinische Grabhügelkultur.

7. R o m m e r s k i r c h e n , Kr. Grevenbroich: TK 4906 Stommeln, r 48610, h 55980. Baugrube für Hausbau. Probe aus einzelner Siedlungsgrube am 12. 1. 1970 entnommen von Dr. J. Brandt.
Datierung durch Keramik: Hallstatt C/D.

8. W i c k r a t h , Kr. Grevenbroich. TK 4804 Mönchengladbach, r 27700, h 63400. Graben für Erdgasleitung. Proben aus einzelner Siedlungsgrube mit viel Holzkohle entnommen am 25. 8. 1967 von Dr. J. Brandt.
Datierung durch Keramik: eisenzeitlich.

Aus dunkler gefärbten Einfüllschichten, die meist nur wenig Holzkohle erkennen ließen, wurden die vorliegenden Bodenproben für die botanischen Untersuchungen entnommen. Getreidereste waren in keinem Fall bereits an der Grabungsstelle zu erkennen gewesen, weil sie unauffällig mit Holzkohlenteilchen vereinzelt im Boden eingebettet waren. Obwohl also die Bodenproben nur auf eine Vermutung hin geborgen wurden, konnten doch ausnahmslos aus allen acht eisenzeitlichen Gruben verkohlte Pflanzenreste in hinreichend großer Zahl ausgelesen und bestimmt werden. Dieselbe Erfahrung habe ich bereits an allen neolithischen Grabungsstellen im Rheinland machen können (Knörzer 1971c).

Wie die Analysen zeigen, umfassen die Fundkomplexe vieles Gemeinsame. Alle Gruben enthielten hauptsächlich Getreidereste zusammen mit Samen von Ackerunkräutern. Besonders wegen der vielen Spelzenreste handelt es sich bei den Pflanzenfunden wahrscheinlich um Abfall von Getreidereinigung und Speisenzubereitung.

Die meisten Körner sind beim Verkohlen durch Blasenbildung im Innern aufgebläht und geplatzt. Wie Experimente gezeigt haben (Knörzer 1967a u. a.), entstehen solche Pflanzenkohlen nur am offenen Feuer durch plötzliche große Hitze unter Luftzutritt. Bei langsamer Hitzeeinwirkung unter Luftabschluß, etwa unter den Trümmern eines brennenden Hauses sowie in Vorrats- oder Röstgruben, behalten die Körner besser ihre Form und ihre Oberfläche bleibt unversehrt. Vermutlich lagen in der Nähe der Gruben Dreschplätze oder Kochstellen, deren Abfall verbrannt worden ist und zusammen mit zerbrochenen Tongefäßen in diese Gruben geriet.

Verzeichnis aller Pflanzenfunde

Abkürzungen: Fundorte siehe S. 40 f.; Fr. = Früchte; Gab. = Gabeln, Ährchenbasen; Gra. = Grannenbruchstücke; Kö. = Getreidekörner, Karyopsen; Sa. = Samen; Scha. = Schalenbruchstücke; Spe. = Spelzenbasen; Spi. = Spindelbruchstücke; Stk. = Steinkerne; Tfr. = Teilfrüchte.

Fundorte:	Ald.	Gle.	Lan.	Mec.	Net.	Rhe.	Rom.	Wic.
Anzahl der Samen oder Früchte	97	26	88	38	626	370	153	147
Artenzahl	10	11	12	12	29	9	26	10
Hirs en								
<i>Panicum miliaceum</i> , Rispenhirse	Kö.	11	2	55	1	26	58	— 106
<i>Panicum crus-galli</i> , Hühnerhirse	Kö.	—	—	—	—	2	223	9 —
<i>Setaria italica</i> , Kolbenhirse	Kö.	—	—	—	—	267	—	1 —
Großkörnige Getreide								
<i>Triticum monococcum</i> , Einkorn	Kö.	—	—	—	—	—	17	— —
<i>Triticum monococcum</i> , Einkorn	Gab.	1	—	—	—	2	—	— —
<i>Triticum monococcum</i> , Einkorn	Spe.	2	—	1	1	7	10	1 —
<i>Triticum dicoccon</i> , Emmer	Kö.	—	1	1	2	—	—	— —
<i>Triticum dicoccon</i> , Emmer	Gab.	—	—	1	1	—	—	— 4
<i>Triticum dicoccon</i> , Emmer	Spe.	—	2	2	—	—	—	— —
<i>Triticum spelta</i> , Dinkel	Kö.	1	—	1	1	1	—	2 2
<i>Triticum spelta</i> , Dinkel	Gab.	1	—	1	—	1	—	— 4
<i>Triticum spelta</i> , Dinkel	Spe.	5	—	—	—	1	—	6 —
<i>Triticum spec.</i>	Kö.	1	1	—	2	7	11	1 6
<i>Triticum spec.</i>	Gab.	—	—	1	—	5	3	— —
<i>Triticum spec.</i>	Spe.	—	2	1	—	4	6	— —
<i>Triticum spec.</i>	Spi.	—	1	—	—	—	2	1 —
<i>Hordeum hexast. nudum</i> , Nacktgerste	Kö.	2	1	8	3	—	—	— —
<i>Hordeum tetrast. nudum</i> , Nacktgerste	Kö.	—	—	—	—	55	—	— —
<i>Hordeum tetrast. bespelzt</i> , Spelzgerste	Kö.	—	—	4	—	—	15	— —
<i>Hordeum spec.</i>	Spi.	—	1	—	—	—	2	— —
<i>cf. Secale cereale</i> , Roggen	Kö.	—	—	—	—	—	—	1 2
<i>Bromus secalinus</i> , Roggentrespe	Kö.	36	5	—	6	3	2	3 3
<i>Avena cf. fatua</i> , Flughafer	Kö.	—	1	—	4	3	—	— 3
<i>Avena cf. fatua</i> , Flughafer	Gra.	—	—	—	—	4	—	1 —
Getreide zerbrochene	Kö.	5	4	—	9	125	32	15 5

Fundbeschreibung einiger bedeutsamer Arten

Außer den Kulturpflanzen werden die Wildpflanzen aufgeführt, für welche diese Reste die ältesten Belege im Rheinland sind.

Anagallis arvensis L., Acker-Gauchheil

10 Samen von Rommerskirchen:

Länge 1,04 (0,9–1,15); Breite 0,75 (0,7–0,9); Dicke 0,63 (0,6–0,7) mm

Die Samen sind meist gut erhalten und an der ringförmig die schwach gewölbte Rückenfläche begrenzenden Kante zu erkennen.

Atriplex spec., Melde

2 Früchtchen von Rommerskirchen:

1,2 (1,4) x 1,1 (1,2) x 0,6 mm

Die Nüßchen sind innen hohl und stark beschädigt. Sie unterscheiden sich von den ähnlichen Früchten von *Chenopodium album* durch die fehlende Griffelwarze und die deutlichen Längsriefen an der Keimwurzel.

Avena cf. fatua L., Flughafer

1 wenig beschädigtes Korn von Meckenheim:

6,5 x 2,0 x 1,8 mm

Walzliche Karyopsen, apikal abgeflacht, Hilum als flache Leiste aufliegend oder wenig eingesenkt, einige schwache Längsfurchen. Beim Verkohlen waren an einem Korn viele Borsten der Spelzen angebacken. Die meisten Körner sind stärker beschädigt. Die bis 2,6 mm langen Grannenbruchstücke sind spiralig gewunden. Weil kennzeichnende Ährchenbasen noch nicht gefunden wurden, ist die Artbestimmung noch unsicher.

Bromus secalinus L., Roggentrespe

4 gut erhaltene Karyopsen von Glehn:

5,13 (5,0–5,4) x 1,90 (1,2–2,2) x 1,45 (1,0–1,8) mm

Die Körner scheinen etwas größer und schwerer zu sein als neolithische Trespenfrüchte.

Camelina sativa (L.) Crantz, Leindotter

Tafel 3,2

7 Samen von Nettlesheim:

1,36 (1,2–1,5) x 0,75 (0,7–0,8) x 0,76 (0,7–0,8) mm

Samen mit gekrümmtem Keimling. Die Keimwurzel ist von außen zu erkennen und hat eine kurze freie Spitze. Gute Übereinstimmung in der Form mit den Vergleichssamen, besonders auch in der deutlich netzigen Oberfläche.

Euphrasia spec., Augentrost

Spindelförmiger Same ohne Oberhaut und Längsrippen:

1,05 x 0,55 mm

Das apikale Kornende ist gestutzt und hat eine kurze, zentrale Spitze. Kennzeichnend sind die etwa 30 engen Riefen, die ringförmig um das ganze Korn verlaufen. Rezente geschälte Samen von *Euphrasia* Sect. *Odontites* stimmen mit den subfossilen Körnern überein. Sie sind nur wenig größer: $1,33 (1,3-1,4) \times 0,60 (0,5-0,7)$ mm. Es kann sich bei dem Fund um das Getreideunkraut *Euphrasia odontites* handeln.

c f. *Festuca rubra* L., Rotschwingel

5 unvollständige Karyopsen von Rommerskirchen:

~ $2,8-3,5 \times 0,78 (0,75-0,8) \times 0,58 (0,5-0,7)$ mm

Schmale zerbrochene Grasfrüchte mit flacher Bauchseite und einem leistenförmigen Hilum. Ähnlichkeit mit Karyopsen von *Festuca rubra*.

Hordeum hexastichon L. var. *nudum*, Nackte Sechszelgerste

2 Karyopsen von Langweiler:

$4,6 (4,7) \times 2,5 (2,3) \times 1,8$ mm

Symmetrische Gerstenkörner, relativ breit und kurz. Da die Oberfläche keine Spelzeneindrücke aufweist, handelt es sich um eine Nacktgerste. Für eine sichere Artbestimmung reicht die Körnerzahl nicht aus. Aus der Bodenprobe von Langweiler wurden etwa 3 cm^3 einer verbackenen Kohlesubstanz geborgen, die aus fein zerstoßenen Getreidekörnern bestand. Das größte Kornstück war $2 \times 1 \times 0,5$ mm groß. Einmal war eine flache Bauchfurche undeutlich zu erkennen. Deswegen handelt es sich wahrscheinlich um verkohlte Reste eines Gerstengrützbreies.

Hordeum tetrastichum Stokes var. *nudum*, Nackte Vierzeilgerste

10 Körner von Nettesheim:

$5,18 (4,6-5,9) \times 3,02 (2,7-3,4) \times 2,57 (2,0-2,9)$ mm

Die Körner sind meist blasig aufgebläht und beschädigt. Ihr Hilum liegt frei in einer flachen Rinne. Spelzeneindrücke fehlen. Von 21 ziemlich gut erhaltenen Körnern sind 10 unsymmetrisch (gekrümmte Seitenkörner) und bezeugen die Zuordnung zur Vierzeilgerste. Außerdem wurde diese Bestimmung durch den Fund eines Spindelgliedes bestätigt. Es ist – obwohl unvollständig – noch 2,5 mm lang (vollständig etwa 3 mm). Das Glied ist gerade, oben 1,1 mm und unten 0,7 mm breit. Seine Ränder zeigen durch ihre raue Oberfläche Spuren der Behaarung.

Hordeum tetrastichum Stokes, Besselzte Vierzeilgerste

6 Körner von Rheydt:

$4,47 (4,3-4,6) \times 1,93 (1,5-2,5) \times 1,58 (1,4-2,2)$ mm

Von den 15 meist stark beschädigten Karyopsen zeigen neun deutlich divergierende Spelzeneindrücke beiderseits des Nabelstranges und auch auf der Rückenseite durch Spelzendruck entstandene Längsriefen. Drei dieser neun Körner sind schwach unsymmetrisch und entsprechen den Nebenkörnern der Vierzeilgerste.

Ein unvollständig erhaltenes, gerades Spindelglied ist noch 2 mm lang und bestätigt diese Zuordnung.

Linum usitatissimum L. s. l., Flachs, Lein

Bild 3,1

2 Samen von Glehn:

3,1 (3,0) x 1,5 (1,7) x 1,0 (0,8) mm

Flache Samen mit zur Seite gekrümmter flacher Basis, z. T. blasig aufgebläht. Die glatte Oberfläche ist stellenweise abgeplatzt.

Panicum und *Setaria*, Hirsen

Eine verlässliche Bestimmung der zahlreichen Hirsekörner ist eine Voraussetzung für die richtige Beurteilung der vorliegenden eisenzeitlichen Funde. Bisher wurde nach Angaben mehrerer Autoren (Netolitzky 1914) die Feinstruktur der Spelzen entscheidend berücksichtigt. Bei unseren verkohlten Hirsekörnern fehlen aber Spelzenreste fast völlig, so daß Formmerkmale der nackten Körner entscheiden mußten. Sie wurden durch vergleichende Beobachtungen an unverkohlten und verkohlten rezenten Körnern erkannt. Die Bestimmung der eisenzeitlichen Körner erfolgte nach dem folgenden Schlüssel:

Bestimmungsschlüssel für verkohlte, unbespelzte Hirsekörner

- 1 Nabel fast rund, oberes Kornende breit. Anhaftende Spelzenreste ohne Papillen.
- 2 Keimgrube breit mit zur Basis divergierenden Rändern, höchstens halb so lang wie das Korn. Bauchfläche stark vorgewölbt. An der Seite des Kornes oft eine flache Furche (Eindruck der Spelze). Bei Spelzenresten Zellreihen enger:

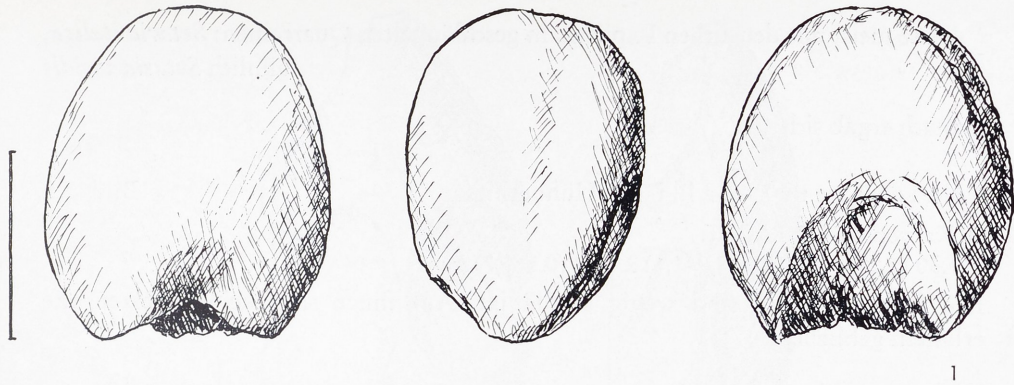
Panicum miliaceum
- 2' Keimgrube schmaler mit parallelen Rändern, $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Kornlänge. Bauchfläche flach. Körner weniger dick und ohne seitliche Furche. Bei Spelzenresten Zellreihen breiter:

Panicum crus-galli
- 1' Nabel etwa doppelt so lang wie breit, schmalere Körner, oberes Kornende schmaler
- 3 Körner 2 mm lang oder länger:

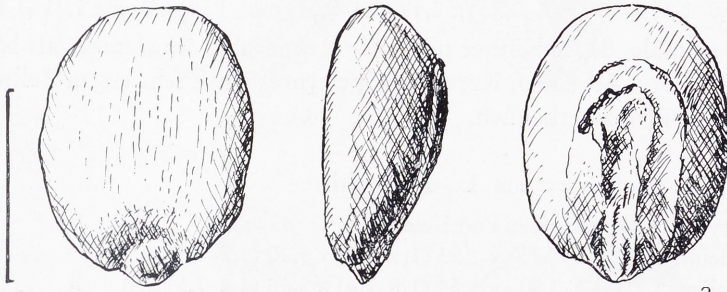
Setaria glauca,
ähnlich *Setaria decipiens*
- 3' Körner kürzer als 2 mm
- 4 Körner schmal, Länge/Breite $> 1,5$, Keimgrube höchstens halb so lang wie die Frucht. Spelzenreste ohne deutliche Papillen, durch Zellreihen gut erkennbar längs gestreift
- 5 Korn schlanker, mehr als zweimal so lang wie breit, Länge/Breite > 2 :

Panicum sanguinale
- 5' Korn breiter, fast zweimal so lang wie breit, Länge/Breite < 2 :

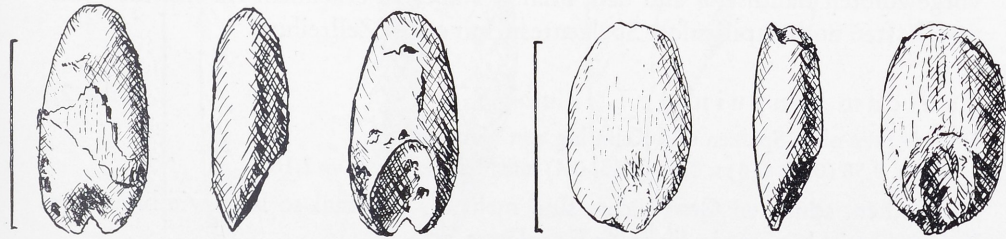
Panicum ischaemum
- 4' Körner breiter, Länge/Breite $< 1,5$. Keimgrube etwa $\frac{2}{3}$ der Kornlänge. Spelzen-



1



2



3

4



5

2 Eisenzeitliche Pflanzenreste.

Verkohlte Hirsekörner (Bauch-, Seiten- und Rückenansicht): 1 Rispenhirse (*Panicum miliaceum*) von Wickrath. – 2 Hühnerhirse (*Panicum crus-galli*) von Rheydt. – 3 Bluthirse (*Panicum sanguinale*) von Nettesheim. – 4 Fadenshirse (*Panicum ischaemum*) von Rheydt. – 5 Kolbenhirse (*Setaria italica*) von Nettesheim. – Maßstrecke ist 1 mm.

reste meist mit deutlichen Papillen, in geschlängelten Querreihen: *Setaria italica*,
ähnlich *Setaria viridis*

Danach ergab sich:

Panicum crus-galli L., Hühnerhirse Bild 2,2

10 Karyopsen von Rheydt:

1,30 (1,2–1,4) x 1,03 (0,9–1,1) x 0,58 (0,5–0,7) mm

Die flachen Körner sind wenig beschädigt. Auf ihnen sind keine Spelzenreste erhalten geblieben.

Panicum ischaemum Schreb., Fadenhirse Bild 2,4

7 Karyopsen von Rommerskirchen:

1,18 (1,0–1,3) x 0,69 (0,6–0,75) x 0,49 (0,4–0,55) mm; Länge/Breite 1,71 (1,60–1,83)

Ziemlich schmale, flache Körner mit einer Keimgrube, die weniger als halb so lang ist wie das Korn. Bei einem Korn sind Spelzenreste mit sehr engen Zellreihen ohne deutliche Papillen zu erkennen.

Panicum miliaceum L., Rispenhirse Bild 2,1

Je 10 Karyopsen ohne Spelzen und Keimling:

Nettesheim: 1,59 (1,5–1,75) x 1,53 (1,3–1,7) x 1,20 (1,2–1,4) mm

Langweiler: 1,72 (1,5–1,9) x 1,54 (1,5–1,6) x 1,36 (1,2–1,5) mm

Wickrath: 1,71 (1,4–2,1) x 1,55 (1,2–1,7) x 1,26 (1,1–1,4) mm

Rheydt: 1,68 (1,5–2,0) x 1,45 (1,3–1,7) x 1,21 (0,9–1,6) mm

Viele Körner sind beim Verkohlen blasig aufgebläht. Sie sind am besten an der vorgewölbten Bauchseite und dem breiten Nabel zu erkennen. An manchen Körnern haften noch papillenlose Spelzenreste mit engen Zellreihen.

Panicum sanguinale L., Bluthirse Bild 2,3

3 Karyopsen ohne Spelzen und Keimling von Nettesheim:

1,25 x 0,58 (0,55–0,6) x 0,38 (0,35–0,4) mm; Länge/Breite = 2,16

Die flachen, schmalen Grasfrüchte sind mehr als zweimal so lang wie breit. Ihre Keimgrube ist kürzer als die halbe Kornlänge.

c f. *Papaver argemone* L., Sandmohn

2 Samen von Nettesheim:

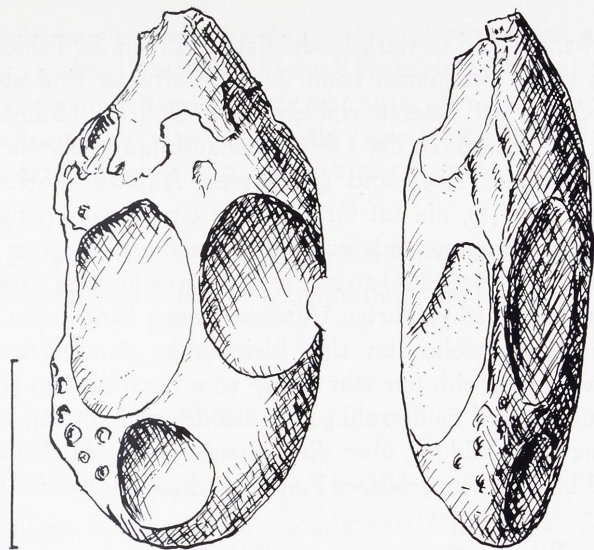
0,8 x 0,5 (0,4) x 0,4 (0,3) mm

Beide Samen sind innen hohl und waren offenbar unreif verkohlt. Auf ihrer Oberfläche ist zwar keine Felderung mehr erhalten geblieben, doch stimmen die Körner in der länglichen Form sowie der Ausbildung des Nabels und seiner Umgebung völlig mit rezenten Samen überein.

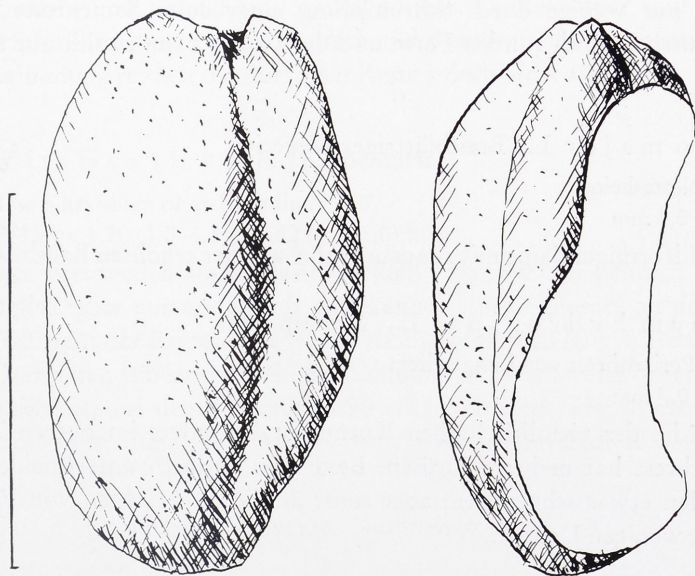
Papaver somniferum L. s. l., Schlafmohn Bild 3,3

1 Same von Langweiler: 0,9 x 0,7 x 0,5 mm

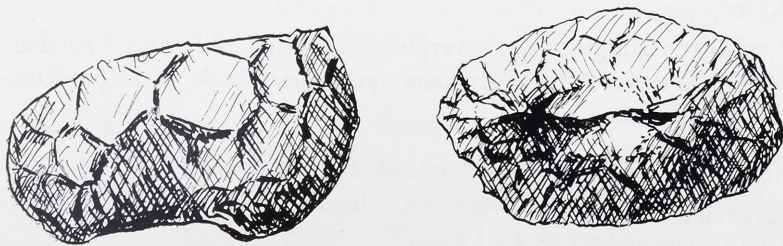
1 beschädigter Same von Wickrath: 0,9 x ? x 0,65 mm



1



2



3

3 Eisenzeitliche Pflanzenreste.

Verkohlte Samen ölliefernder Pflanzen: 1 Lein (*Linum usitatissimum*) von Glehn. – 2 Leindotter (*Camelina sativa*) von Nettesheim. – 3 Schlaf-Mohn (*Papaver somniferum*) von Wickrath.
Maßstrecke ist 1 mm.

Beide rundliche Samen sind so stark beschädigt, daß man die Felderzahl auf ihrer Oberfläche nicht genau bestimmen kann. Die Einzelfelder sind aber größer und weniger zahlreich als bei unseren einheimischen Unkraut-Mohnarten (*Papaver rhoeas*, *dubium*, *argemone*). In der Oberflächenausbildung besteht eine ziemliche Ähnlichkeit mit den im Rheinland gefundenen frühneolithischen Mohnsamen (Knörzer 1967a, Taf. 4,1), die auf Grund guter Übereinstimmung mit rezentem Vergleichsmaterial zu *Papaver setigerum* (Borstenmohn) gerechnet wurden. Nach den von Villaret-v.Rochow (1967) an zahlreichen unverkohnten Samen aus Schweizer Seeufersiedlungen durchgeführten Untersuchungen handelte es sich bei jenem spätneolithischen Kulturmohn um eine kleinsamige Primitivrasse des Schlafmohnes. Sie unterscheidet sich nur sehr wenig vom Borstenmohn (*Papaver setigerum*), jedoch in Größe und Felderzahl ganz erheblich von unseren heutigen Schlafmohnrassen. Eine Entscheidung über die Zugehörigkeit der rheinischen Kultur Mohnsamen muß bis zu einem größeren Fund zurückgestellt werden.

Pisum spec., Erbse

1 schalenlose Samenhälfte (Kotyledon):
3,9 x 2,5 mm

Es wurden nur wenige durch Schrumpfung eingebeulte Samenreste gefunden. Wegen der ursprünglich runden Form und der Größe kann es sich nur um Erbsen handeln.

Plantago major L., Breitblättriger Wegerich

1 Same von Nettesheim:
1,1 x 0,6 x 0,4 mm

Kleiner schildförmiger Same mit rundem Nabel auf der erhöhten Bauchfläche.

Polygonum hydropiper L., Wasserpfeffer

1 Frucht mit Perianthrest von Langweiler:
2,2 x 1,7 x 0,7 mm

Die Oberfläche des ziemlich flachen Kornes ist besonders im oberen Teil rauh. Der Perianthrest hat mehrere Drüsen. Besonders dadurch unterscheidet sich das Korn von den etwas schmaleren, aber sonst ähnlichen Früchten von *Polygonum mite* mit nur wenigen Drüsen.

Polygonum minus Huds., Kleiner Knöterich

1 Frucht von Langweiler:
1,7 x 1,2 x 0,7 mm

Das gut erhaltene längliche Korn verjüngt sich allmählich zum Griffelende und unterscheidet sich dadurch von *Polygonum persicaria*. Beide Seiten des Kornes sind flach gewölbt und glatt.

Sambucus racemosa L., Traubenholunder

2 Steinkerne von Nettesheim:
3,0 x 1,4 x 1,1 mm und 2,2 x 1,4 x 1,0 mm

Nur zwei Steinkerne sind unzerbrochen. Sie sind verschieden groß, jedoch für *Sambucus nigra* zu klein. Die zerbrochenen Körner entsprechen dem längeren Typ. Das zweite oben genannte Korn ist zwar sehr kurz, aber doch für *Sambucus ebulus* zu schmal. Es scheint ebenfalls zu *Sambucus racemosa* zu gehören. Unter rezenten Körnern dieser Art sind gelegentlich ebenso kleine zu finden.

Scleranthus annuus L., Einjähriges Knäuelkraut

2 gut erhaltene Fruchtkelche mit fünf charakteristischen Kelchzähnen:

1,2 x 0,9 mm

cf. *Secale cereale* L., Roggen

1 halbe Karyopse von Rommerskirchen:

Breite 1,8 mm; Dicke 1,5 mm

Die unvollständigen Körner haben ein stumpfes Griffelende. Sie sind ziemlich hochrückig und haben auf der Bauchseite eine tiefe Furche, die oben breiter und flacher wird. Die Oberfläche ist leicht längs gerunzelt. Auf dem Rücken sind die besonders für Roggenkörner typischen Querrunzeln undeutlich zu erkennen. Körner von Einkorn und Emmer sind apikal spitzer. Dinkelkörner sind breiter. Die flacheren Haferkörner haben eine breitere und weniger tiefe Bauchfurche. Für eine sichere Bestimmung reichen die dürftigen Reste jedoch nicht aus.

Setaria italica (L.) P. B., Kolbenhirse

Bild 2,5

10 spelzenlose Karyopsen ohne Keimling:

1,27 (1,2–1,4) x 1,20 (1,0–1,3) x 0,82 (0,7–1,0) mm

Alle Körner verschieden stark blasig verkohlt, Bauchfläche deutlich vorgewölbt, Nabel länglich, aber nur undeutlich zu erkennen. Im Gegensatz zu den außerdem größeren Körnern der Rispenhirse ist die Keimgrube $\frac{3}{4}$ so lang wie das Korn. Ihre Ränder divergieren stärker als bei der Hühnerhirse. Nur zwei Körner tragen noch einen Spelzenrest, auf dem Querriefen zu erkennen sind, wie sie niemals Spelzen von *Panicum*-Arten aufweisen. Andere *Setaria*-Arten sind flacher.

Solanum nigrum L., Schwarzer Nachtschatten

1 Same von Rommerskirchen:

1,4 x 1,2 x 0,8 mm

Etwas aufgeblähtes, aber sonst unversehrtes Korn, länglicher Umriss mit schnabelartig vorgezogener Basis (Unterschied zu *Solanum dulcamara*), oberflächliches Leistennetz mit geschlängelten Wänden.

Spergularia arvensis L., Acker-Spörgel

Je 1 Same von Nettlesheim (0,9 x 0,7 mm) und Glehn (1,0 x 0,8 mm)

Fast kugelig mit umlaufender schmaler Randleiste. Die Oberfläche ist feinwarzig rauh.

Thlaspi arvense L., Hellerkraut

1 ausgewachsener Same von Rommerskirchen:

1,7 x 1,2 x 0,8 mm

Ein weiteres Korn ist unvollständig und ein drittes offenbar unreif verkohlt (1,1 x 0,8 x 0,5 mm). Alle Körner sind an den bogigen Oberflächenleisten zu erkennen.

Trifolium spec., Klee

10 Samen von Rommerskirchen:

0,93 (0,8–1,0) x 0,59 (0,55–0,65) x 0,68 (0,65–0,7) mm

Kleine eiförmige Samen mit anliegendem, etwa $\frac{3}{4}$ langem Keimwürcelchen und rundem Nabel. Körner z. T. aufgebläht und geplatzt. Größte Ähnlichkeit mit *Trifolium campestre* (Feldklee), vielleicht auch mit *Trifolium arvense* (Hasenklee).

Triticum dicoccon Schrank, Emmer

1 Karyopse von Langweiler ohne Keimling:

5,7 x 2,6 x 2,2 mm

Nur wenige von den Weizenkörnern sind so gut erhalten, daß sie wegen der Form und der flachen Bauchseite zu dieser Art gerechnet werden können. Von den wenigen Ährchenbasen (Gabeln), die sich durch Größe und Spelzenbreite von Einkornährchen unterschieden, ist eine unversehrte 1,7 mm breit. Bei 8 Spelzen wurde dicht über dem Grunde eine Breite von 1,04 (0,8–1,2) mm gemessen. Der Rücken dieser Hüllspelzen ist im unteren Teil glatt (Gegensatz zu *Triticum spelta*), und ihre Vorderkante bildet einen Winkel von etwa 90° (Gegensatz zu *Triticum monococcum*).

Triticum monococcum L., Einkorn

Nur wenige schlecht erhaltene Ährchenbasen (Gabeln) und schmale Spelzreste (Breite 0,74 [0,6–0,9] mm) können mit Vorbehalt zu Einkorn gerechnet werden.

Besonders eigenartig sind die 9 nahezu vollständigen und 15 halben Karyopsen der Fundstelle Rheydt. Sie haben übereinstimmend eine schlanke Form, die sich nach beiden Enden verjüngt. 19 Messungen (Länge nur 3 mal) ergaben: 3,9 (3,7–4,0) x 1,44 (1,2–1,8) x 1,69 (1,3–2,0) mm. Ausnahmslos waren die Körner höher als breit und sind danach zu *Triticum monococcum* zu rechnen. Ebenfalls ohne Ausnahme haben aber alle eine flache Bauchseite und entstammen deshalb aus zweikörnigen Ährchen. Die an derselben Stelle gefundenen 10 schmalen Spelzenbasen (Breite 0,69 [0,5–1,0] mm) gehören wahrscheinlich alle zu *Triticum monococcum*, so daß ich alle hier gefundenen und erkennbaren Weizenreste für solche von zweikörnigem Einkorn halte. Überwiegend zweikörniges Einkorn ist bisher im Rheinland nicht gefunden worden. Bei rezenten Ähren treten solche Körner nicht selten auf. Nach Hjelmqvist (1955) können möglicherweise in prähistorischer Zeit zweikörnige Ährchen häufiger gewesen sein als heute.

Triticum spelta L., Dinkel

1 typische Karyopse von Aldenhoven ohne Keimling:

4,5 x 2,7 x 2,2 mm

Die wenigen breiten und ziemlich flachen Weizenkörner erlauben allein noch keine sichere Artbestimmung. Geeigneter sind die Spelzen- und Ährchenreste: 4 Ährchenbasen (Gabeln) von Wickrath sind über 2 mm breit und auf der Rückenseite längsgefurcht. Sie besitzen allerdings keine Spindelreste mehr. Dagegen ist an der bei Langweiler gefundenen Gabel noch ein Teil des aufsteigenden Spindelgliedes zu erkennen. Die Hüllspelzen dieser Gabel sind auf dem Rücken tief hinter gefurcht.

Veronica serpyllifolia L., Quendel-Ehrenpreis

2 Samen von Nettesheim:

0,7 x 0,5 x 0,15 (0,2) mm

Die gut erhaltenen schildförmigen Samen sind flach und haben einen länglich runden Umriß. Rückenfläche schwach gewölbt, Nabel rund, ungefähr in der Mitte. Aufgrund dieser Merkmale sind andere *Veronica*-Arten ausgeschlossen. Rezente Samen stimmen mit den vorliegenden Körnern gut überein.

Vicia angustifolia Grubb., Schmalblättrige Wicke

4 kugelige Samen von Nettesheim ohne Schale:

Durchmesser 1,86 (1,7–2,0) mm

Die fast runden Samen sind größer als *Vicia tetrasperma*. Samenschale und Nabel sind nicht erhalten geblieben, doch ist die Nabelgrube ziemlich kurz und breit.

Vicia cf. *hirsuta* (L.) S. F., Rauhhaarige Wicke

3 schalenlose Samenhälften von Nettesheim:

1,68 (1,65–1,7) x 1,37 (1,3–1,4) x 0,6–0,65 mm

Zum Unterschied von anderen kleinsamigen Unkrautwicken sind diese Körner flacher. Ihr Nabel ist im Gegensatz zu *Vicia tetrasperma* länger als 1 mm.

Diskussion der Ergebnisse

1. Hirsen

Wie aus dem 'Verzeichnis aller Pflanzenfunde' (S. 42 f.) hervorgeht, sind besonders viele Hirsekörner ausgelesen worden. Sie waren in fünf der acht Fundstellen häufiger als Reste der großkörnigen Getreidearten, und auch an den übrigen Orten fehlten sie nicht:

Vergleich der Getreidekörnerfunde

Fundorte:	Ald.	Gle.	Lan.	Mec.	Net.	Rhe.	Rom.	Wic.
Großkörnige Getreidearten (<i>Triticum</i> + <i>Hordeum</i>)	9	7	14	17	188	75	18	13
Großkörnige Hirsearten (<i>Panicum</i> + <i>Setaria</i>)	11	2	55	1	295	281	10	106

Die wichtigste Hirse scheint die Rispenhirse gewesen zu sein, deren Körner in fast jeder Probe gefunden wurden. An zwei Stellen überwog allerdings eine andere Hirseart: bei Nettesheim die Kolbenhirse und bei Rheydt die Hühnerhirse. In beiden Fällen kamen sie jedoch mit der Rispenhirse gemeinsam vor. Sehr wahrscheinlich sind die zwei oder drei Hirsearten auf den Feldern in Mischkultur angebaut worden, wobei offenbleiben muß, ob es sich um eine beabsichtigte Beimischung handelt.

Nach dieser Fundhäufigkeit scheint der Anbau von Hirse im Rheinland während der frühen Eisenzeit eine große Bedeutung gehabt zu haben. Ähnliche Fundhäufungen gleichen Alters sind mir bisher nicht bekannt (vgl. Willerding 1970).

Vergleicht man diese Hirsefunde mit rheinischen Nachweisen älterer und jüngerer Zeiten, tritt der eisenzeitliche Hirseanbau besonders hervor. An 11 neolithischen Fundplätzen (Knörzer 1971c) sind nur fünfmal Hirsekörner und zwar immer nur wenige (2–8 Körner) neben sehr vielen Karyopsen von großkörnigen Getreidearten ermittelt worden. Bei diesen drei bandkeramischen und zwei rössenerzeitlichen Funden handelt es sich stets um Hühnerhirse (*Panicum crus-galli*). Eine neolithische Nutzung und ein Anbau dieser Hirseart kann zwar vermutet, aber aus den Fundumständen noch nicht sicher gefolgert werden. Bei den vielen Körnern von Hühnerhirse aus der eisenzeitlichen Grube von Rheydt möchte ich auf eine Nutzung schließen. Ausgeschiedene Unkrautkörner sind es wohl nicht, denn dann hätten dort auch andere Unkräuter häufiger sein müssen. Außerdem stehen Hühnerhirsekörner an Gewicht und Größe den beiden anderen Kulturhirschen kaum nach und hätten nur schwer durch Sieben oder Worfeln von ihnen getrennt werden können. Mit diesem Fund gewinnt auch die Annahme einer neolithischen Nutzung an Wahrscheinlichkeit.

Die aufgrund einer C_{14} -Datierung (1250 v. Chr., vgl. Knörzer 1968) als bronzezeitlich bezeichnete Grube bei Inden kommt zeitlich bereits in die Nähe der hier behandelten eisenzeitlichen Funde. Hinsichtlich der nachgewiesenen Kulturpflanzen wie auch der Unkrautreste ist die Ähnlichkeit mit unseren früheisenzeitlichen Funden auffallend groß (Knörzer 1971c). Auch in der bronzezeitlichen Probe war die Rispenhirse mit 463 Körnern aufgetreten, stand jedoch mengenmäßig hinter den sehr zahlreichen Gersten- und Weizenkörnern zurück.

Die römerzeitlichen Hirsenachweise aus dem Rheinland (Knörzer 1970) sind fast 1000 Jahre jünger. Zumindest für die Militärlager von Neuss wurden sowohl an Zahl wie auch an Fundstellen weniger Hirsekörner festgestellt. Die Hirsen hatten an Bedeutung verloren. Wie zur frühen Eisenzeit ist unter ihnen die Rispenhirse im römischen Neuss noch am häufigsten. Es wurden dort dreimal soviel Körner der Rispenhirse wie solche der Kolbenhirse gefunden. Von der Kolbenhirse konnten nur zwei Vorratsfunde gemacht werden. Die Hühnerhirse trat nur mit wenigen Körnern vereinzelt auf und war vermutlich nur noch ein Unkraut.

2. Großkörnige Getreide

Es sind in den eisenzeitlichen Gruben bisher verhältnismäßig wenige Reste großkörniger Getreide gefunden worden. Wohl in keinem Falle lag ein Vorratsfund vor. Sieht man von dem Breirest aus Langweiler (siehe S. 45) ab, waren die

Körner nur vereinzelt in dem Bodenmaterial enthalten. Die Anzahl der Spelzenreste (76 Reste) ist größer als diejenige der Weizenkörner. Demnach scheint es sich in vielleicht allen Fällen um Druschabfall oder bei der Kornreinigung ausgeschiedenen Abfall zu handeln. Die Analyse der Spelz- und Spindelreste bietet die Möglichkeit, unsichere Körnerbestimmungen zu überprüfen. Dennoch ist das Material noch recht dürftig, und für endgültige Folgerungen über diese Getreidearten müssen bessere Funde abgewartet werden.

Einige Feststellungen lassen sich aber schon vorläufig über den eisenzeitlichen Getreidebau im Rheinland machen: Es scheinen keine Nacktweizen, dafür aber drei Arten von Spelzenweizen (Einkorn, Emmer, Dinkel) angebaut worden zu sein. Für Dinkel wären es die ältesten Nachweise dieses hexaploiden Weizens im Rheinland, der schließlich in römischer Zeit zur wichtigsten Weizenart wurde.

Insgesamt sind mehr Gersten- als Weizenkörner festgestellt worden, doch fehlte die Gerste im Gegensatz zum Weizen an zwei Fundorten (Rommerskirchen, Wickrath). Es konnten sowohl Nackt- wie auch Spelzgerstenkörner erkannt werden. In einer Probe (Langweiler) wurden sogar beide Typen gemeinsam festgestellt. Es scheinen die kurzspindeligen Sechszel- und auch die langspindeligen Vierzeigersten angebaut worden zu sein. Wie die vier Untersuchungen rössenerzeitlicher Siedlungsfunde (Knörzer 1971c) gezeigt haben, fehlten Spelzgersten noch im rheinischen Neolithikum, sie waren allerdings schon in großer Menge in der bronzezeitlichen Probe von Inden (Knörzer 1968) vorhanden. Die Gerste scheint nach dem Breifund von Langweiler als Grützbrei verzehrt worden zu sein.

Für den Haferr sind diese elf eisenzeitlichen Körnerfunde die ältesten rheinischen Nachweise. Es ist nicht zu erkennen, ob es Flughaferr oder schon Saathaferr war. Wir wissen nur, daß die Ährchen Grannen trugen, wie sie besonders für den Unkrauthaferr (*Avena fatua*) charakteristisch sind. Weil die wenigen Körner aus vier Fundkomplexen ausgelesen wurden, ist es wahrscheinlicher, daß es sich um keinen getrennten Anbau, sondern um unbeabsichtigte Beimengungen in Weizen- und Gerstenfeldern handelt.

Die Roggenrespere scheint gegenüber den neolithischen Verhältnissen an Bedeutung verloren zu haben (Knörzer 1967b). Ihr Anteil an Körnerfunden der großkörnigen Getreidearten (*Triticum*, *Hordeum*, *Avena*, *Bromus*) beträgt 14,1 % gegenüber 11,6–67 % in neolithischem Fundmaterial. Zur Frage ob dieses großkörnige Gras a) absichtlich ausgesät und genutzt oder b) nicht gefördert, aber mitgeerntet oder aber c) nutzlos war und – weil unerwünscht – aus dem Erntegut ausgeschieden wurde, kann der vorliegende Befund keine weitere Klärung bringen.

3. Hülsenfrüchte und Ölpflanzen

Bild 3

Aus der Gruppe der Hülsenfrüchte liegen nur einige kümmerliche Samenreste vor, die vermutlich von der Erbse stammen. Diese Kulturpflanze wurde schon seit dem frühen Neolithikum im Rheinland genutzt (Knörzer 1967a).

Zur Ölgewinnung können Samen von Leindotter (*Camelina sativa*), Lein

(*Linum usitatissimum*) und *Schlafmohn* (*Papaver somniferum*) gedient haben. Von ihnen wurden wenige Reste an vier verschiedenen Stellen gefunden. Allerdings können die Leindottersamen auch von Unkrautpflanzen stammen, die in Lein- oder evtl. auch in Hirsefeldern wuchsen. Die Anzahl von 14 ausgewachsenen Samen aus einer Probe spricht aber eher für eine Nutzung. Diese Körner waren außerdem nur wenig kleiner als solche aus dem römischen Vorratsfund von Neuss (Knörzer 1970): Größe der verkohlten Samen: 1,52 x 0,97 x 0,99 mm. Für das Rheinland sind die vorliegenden Funde die ältesten Nachweise dieser Kulturpflanze. Außerhalb des Gebietes wurde Leindotter aus eisenzeitlichen Kulturschichten bereits mehrfach und zwar besonders aus Ostdeutschland gemeldet (z. B. Netolitzky 1931).

Schon seit dem frühen Neolithikum ist im Rheinland Lein und zwar als Nahrungsmittel angebaut worden, wie ein bandkeramischer Fund bei Lamersdorf gezeigt hat (Knörzer 1967a). Jene Samen waren ebenso geformt und von gleicher Größe wie die vorliegenden eisenzeitlichen. Ob auch die Fasern dieser Pflanze bereits genutzt wurden, ist für das Untersuchungsgebiet z. Z. noch nicht zu sagen. Nur zwei Samen eines primitiven Kulturmohnes bezeugen den Anbau dieser alten Nutzpflanze. Sie ist in neolithischen Ablagerungen inzwischen bereits an fünf rheinischen Orten aufgetreten (Knörzer 1967a und S. 34).

4. S a m m e l p f l a n z e n

Schalen der *Haselnuß* (*Corylus avellana*) und Kerne der *Holunderbeere* (*Sambucus racemosa*) können Reste von Sammelfrüchten gewesen sein. Wie schon für das Neolithikum nachgewiesen, hat die Nutzung einiger Wildpflanzen eine erhebliche Bedeutung für die Ernährung der Menschen jener Zeit gehabt. Die Holunderkerne sind bisher die ältesten Funde dieser Gattung im Rheinland.

5. U n k r a u t p f l a n z e n

Zu gesicherten Schlüssen von der Unkrautbeimischung in Getreidefunden auf den Zustand und die Lage der Ackerflächen bedarf es eines umfangreicheren Materials. Erst größere Körnermengen, wie sie inzwischen von neolithischen Ausgrabungen erlangt werden konnten (siehe S. 31 und Knörzer 1967a), geben ein hinreichend vollständiges Bild der Unkrautvegetation. Die meisten Wildpflanzensamen werden ebenso wie die vielen Getreidespelzen bei der Kornreinigung ausgeschieden und nach Verkohlung in die Gruben gelangt sein. Die Fundsituation ist somit die gleiche wie in den untersuchten neolithischen Gruben, so daß die Unkrautzusammensetzungen gut verglichen werden können: Mit 26 Arten ist die Anzahl der eisenzeitlichen Unkräuter größer als diejenige der neolithischen, obwohl sie vermutlich weniger vollständig erfaßt worden sind, da nur 8 statt 11 Fundkomplexe mit erheblich weniger Einzelfunden untersucht werden konnten. Von den immer wieder aufgefundenen neolithischen Unkräutern, die ich als Vertreter einer sehr einheitlichen *Getreideunkrautgesellschaft* auf Löß ansehe und als 'Bromo-Lapsanetum' bezeichnet habe, sind noch *Bromus secalinus*, *Chenopodium album*, *Galium cf. spurium*, *Phleum cf. nodosum*, *Polygonum convolvulus*, *Polygonum persicaria* und *Vicia hirsuta* häufiger anzutreffen. Während *Bromus*

sterilis, *Lapsana communis* und *Rumex sanguineus* fehlen, kommen viele neue Unkrautarten hinzu. Einige von ihnen, vor allem *Panicum*- und mehrere *Polygonum*-Arten, kennen wir heute aus Sommerfruchtunkrautgesellschaften (*Polygono-Chenopodietalia*). Sie können damals besonders in Hirsefeldern gewachsen sein. Unsere Hirsen sind Warmkeimer und mußten deshalb als Sommergetreide angebaut werden.

Bezeichnend für die neu aufgetretenen Halmfruchtunkräuter ist, daß einige von ihnen (*Anagallis*, *Euphrasia*, *Papaver argemone*, *Rumex tenuifolius*, *Scleranthus*, *Spergula*) nicht sehr hoch wachsen. Konnte man aufgrund der hochwüchsigen neolithischen Unkräuter vermuten, daß das Getreide hoch am Halm durch Pflücken der Ähren geerntet wurde (Knörzer 1967a und S. 31), so scheint in der Eisenzeit ein neues Ernteverfahren üblich geworden zu sein. Mit Metallsicheln konnten die Halme dicht über dem Boden geschnitten werden. Damit wurden niedrig fruchtende Unkräuter miterfaßt und erhielten die Chance, mit ihren Samen in die neue Saat zu gelangen.

Vergleicht man andererseits die Artenliste mit den römerzeitlichen Halmfruchtunkräutern von Neuss (Knörzer 1970), Aachen (Knörzer 1967d und 1971b), Friesheim (Knörzer 1971a) und Xanten (Knörzer 1967e), so fehlen noch viele der in dieser jüngeren Zeit recht häufigen Arten wie *Hederich* (*Raphanus raphanistrum*), *Hundskamille* (*Anthemis arvensis*), *Kornrade* (*Agrostemma githago*) und mehrere andere. Offenbar war die Unkrautvegetation in einem Übergangsstadium, ohne daß wir bei dem dürftigen Material schon das Charakteristische der eisenzeitlichen Getreidefelder erkennen können.

Zusammenfassung

Von acht meist früheisenzeitlichen Fundstellen im Rheinland sind verkohlte Reste von 45 Pflanzenarten (darunter 17 Kultur- und Sammelpflanzen) nachgewiesen worden.

An fünf Stellen waren Hirsekörner die häufigsten Getreidefunde, so daß auf eine große Bedeutung der Hirse in der frühen Eisenzeit geschlossen wurde.

Für die Kulturpflanzen Kolbenhirse (*Setaria italica*), Dinkel (*Triticum spelta*), Roggen (cf. *Secale cereale*), Hafer (*Avena* cf. *fatua*), Leindotter (*Camelina sativa*) und für viele Unkräuter sind dies die ältesten Nachweise im Rheinland.

Aus dem Auftreten von Resten niedriger Getreideunkräuter wird vermutet, daß das Getreide dicht über dem Boden geschnitten worden ist.

Literatur

- | | |
|-----------------|---|
| Hjelmqvist 1955 | H. Hjelmqvist, Die älteste Geschichte der Kulturpflanzen in Schweden. Op. Botan. a soc. Botan. Lundesi 1,3, 1955. |
| Knörzer 1967 a | K.-H. Knörzer, Subfossile Pflanzenreste von bandkeramischen Fundstellen im Rheinland. <i>Archaeo-Physika</i> 2 (= Beihefte der Bonner Jahrbücher Bd. 23 [Köln - Graz 1967]) 3 ff. |
| - 1967 b | Ders., Die Roggentrespe (<i>Bromus secalinus</i> L.) als prähistorische Nutzpflanze. <i>Archaeo-Physika</i> 2 (1967) 30 ff. |

- 1967 c Ders., Untersuchung der Lagerungsverhältnisse von Pflanzenresten in einer römerzeitlichen Grube bei Neuss/Rh. *Archaeo-Physika* 2 (1967) 76 ff.
- 1967 d Ders., Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Aachen. *Archaeo-Physika* 2 (1967) 39 ff.
- 1967 e Ders., Untersuchungen von Proben mit organischen Resten. Exkurs zu H. Hinz: 3. Bericht über die Ausgrabungen in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten. *Bonner Jahrb.* 167, 1967, 338 ff.
- 1968 Ders., 6000 Jahre Getreidebau im Rheinland. *Decheniana* 120, 1968, 113 ff.
- 1970 Ders., Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Neuss. *Limesforschungen* Bd. 10: *Novaesium IV* (Berlin 1970).
- 1971 a Ders., Römerzeitliche Getreideunkräuter von kalkreichen Böden. *Rhein. Ausgrab.* 10 (Düsseldorf 1971) 467 ff.
- 1971 b Ders., Römerzeitliche Pflanzenfunde aus Aachen-Burtscheid. *Rhein. Ausgrab.* (im Druck).
- 1971 c Ders., Urgeschichtliche Unkräuter im Rheinland. Ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Segetalgesellschaften. *Vegetatio* 23, 1971, 89 ff.
- Netolitzky 1914 F. Netolitzky, Hirse aus antiken Funden. *Sitz.-Ber. Akad. Wien math.-naturw. Klasse* 73, 1914, 725 ff.
- 1931 Ders., Unser Wissen von den alten Kulturpflanzen Mitteleuropas. *Veröff. Röm.-Germ. Komm.* 20, 1931, 14 ff.
- Villaret-v. Rochow 1967 M. Villaret-v. Rochow, Frucht- und Samenreste aus der neolithischen Station Seeberg, Burgäschisee-Süd. *Acta Bern.* 2, Burgäschisee-Süd, Teil 4, 1967, 21 ff.
- Willerding 1970 U. Willerding, Vor- und frühgeschichtliche Kulturpflanzenfunde in Mitteleuropa. *Neue Ausgrab. u. Forsch. in Niedersachsen* 5, 1970, 287 ff.