

U. BOELICKE, R. KUPER, H. LÖHR, J. LÜNING,  
W. SCHWELLNUS, P. STEHLI und A. ZIMMERMANN\*

## Untersuchungen zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte

### VI

#### Einleitung

Im Anschluß an die vorangehenden Berichte<sup>1</sup> wird hier der Arbeitszeitraum vom 1. 5. 1975 – 31. 12. 1975 behandelt. Der kurze Abstand zum letzten Bericht ergibt sich aus redaktionellen Gründen. Daher entfällt dieses Mal eine Fundvorlage aus den auch in diesem Winter fortgesetzten, systematischen Geländebegehungen, deren Ergebnisse in der nächsten Jahresübersicht zusammengefaßt werden sollen. Auch auf die Vorlage von Sammlungsbeständen wird verzichtet, da im Berichtszeitraum vor allem an der Fertigstellung der Publikation über den bandkeramischen Siedlungsplatz Langweiler 9 gearbeitet wurde.

#### Publikation

Bei der Bearbeitung des Siedlungsplatzes Langweiler 9 konnte erstmals ganz wesentlich die Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung in Anspruch genommen werden. Die Merkmale von Gruben, Keramik und Steinmaterial waren verschlüsselt und auf Lochkarten übertragen worden, während zu ihrer Auswertung im Rechenzentrum der Universität Köln vorhandene Programmpakete benutzt wurden. Es handelt sich vor allem um Auflistungen aller Art, um die Auszählung von Merkmalszuständen, die Erstellung von Kreuztabellen und die Errechnung statistischer Maßzahlen. Außerdem steht ein Programm zur Kartierung der Merkmale und Merkmalskombinationen auf dem Siedlungsplatz zur Verfügung<sup>2</sup>. Mit diesen Hilfsmitteln ließ sich die Auswertung erheblich beschleunigen, vor allem aber auf zahlreiche Fragen ausweiten, die man sonst wegen des hohen Arbeitsaufwandes kaum angegangen hätte. Die bei Aufnahme, Auswertung und Niederschrift der Ergebnisse gewonnene, praktische Erfahrung gab Anlaß, das Publikationskonzept für die Aldenhovener Platte zu überdenken und zu präzisieren. Der durch die Grabungen in den Jahren 1971–1973 untersuchte 1,3 km

\* Außer dem Bericht dieser Autoren stammen Einzelbeiträge von B. Koerfer-Urban, Geologisches Institut der Universität Köln und Botanisches Institut der Universität Hohenheim (S. 306 ff.), und von S. Slager, H. T. J. van de Wetering und S. C. Geenen, Landbouwhogeschool Wageningen/Niederlande (S. 313 ff.).

<sup>1</sup> Vgl. Bonner Jahrb. 171, 1971, 558 ff.; 172, 1972, 344 ff.; 173, 1973, 226 ff.; 174, 1974, 424 ff.; 175, 1975, 191 ff.

<sup>2</sup> Ausführliche Darstellung in der Anm. 14 zitierten Publikation über Langweiler 9.

lange Abschnitt des Merzbachtals stellt mit seinen fünf großen und drei kleinen bandkeramischen Siedlungsplätzen sowie einem zugehörigen Gräberfeld ein geschlossenes Publikationsobjekt dar. Die Gesamtmenge des zu veröffentlichenden Materials ist bekannt, und es erscheint selbstverständlich, daß jede abschließende Auswertung und Interpretation auf diesem Gesamtmaterial beruhen muß. Daher ist anzustreben, das Plan- und Fundmaterial möglichst bald durchzuarbeiten und für die generelle Auswertung bereitzustellen. Das kann nur schrittweise geschehen und erfolgt im vorliegenden Falle durch sukzessive Bearbeitung der größten aufgefundenen historisch-topographischen Einheiten, der Siedlungsplätze. Diese werden monographisch vorgelegt. Mit den Fundplätzen Langweiler 2 und Langweiler 9 sind nunmehr rund 30 % des Merzbachmaterials aufgearbeitet worden.

Es war von vornherein abzusehen, daß die Bearbeitung sich über Jahre erstrecken würde, und bei der Frage, entweder schrittweise Teilergebnisse zu publizieren oder eine abschließende Gesamtveröffentlichung anzustreben, entschieden wir uns für die erste Möglichkeit. Das läßt sich sowohl aus dem Material begründen – jeder Siedlungsplatz hat seine eigene Geschichte – als auch heuristisch rechtfertigen, da schon die Teilergebnisse eine Kritik ermöglichen und so eine Verbesserung der Methoden erreicht werden kann. Ausschlaggebend waren jedoch organisatorisch-arbeitstechnische und finanzielle Gründe. Weder ist eine Konstanz des Mitarbeiterstabes in personeller und finanzieller Hinsicht über Jahre hinaus gesichert, noch darf man unbedingt damit rechnen, daß eine mehrbändige Schlußpublikation, wenn sie vorliegt, auch in angemessener Zeit zur Drucklegung gelangt.

Freilich ist es augenscheinlich, daß eine sukzessive Teilpublikation nicht in Form von 'Materialheften' geschehen kann, d. h. mit der Absicht, eine reine Edition der Primärdaten vorzulegen. Anders als beispielsweise bei Gräberfeldern sind diese Daten bei Siedlungsmaterial, das für die Auswertung in chronologischer und funktioneller Hinsicht genauestens aufgeschlossen werden muß, derart umfangreich, daß eine Vorlage in konventionellen Katalogen nicht mehr möglich erscheint. Ist es z. B. noch zu rechtfertigen, ganze Hausgrundrisse ausführlich mit allen Angaben bezüglich Form, Füllung und Maßen von Pfosten und Wandgräben usw. zu beschreiben, so würde eine entsprechende Dokumentation von rund 500 Gruben allein aus Langweiler 9 die vorhandenen Publikationsmöglichkeiten bei weitem übersteigen. Das gilt erst recht, wenn man die Merkmalsaufnahme bei Steinmaterial und Keramik hinzunimmt, die für jedes Objekt eine verschieden große, aber insgesamt jedenfalls sehr umfangreiche Zahl von Daten erhebt. Alle diese Daten einzeln zu veröffentlichen, ist bei den hohen Druckkosten kaum zu rechtfertigen, vor allem wenn man berücksichtigt, daß nur relativ wenige Benutzer hiervon Gebrauch machen werden, nämlich jene, die die aufgenommenen Informationen unter anderen Gesichtspunkten oder mit anderen Methoden behandeln wollen.

Für die Beschreibung eines Siedlungsplatzes muß man daher die Daten im wesentlichen in komprimierter Form vorlegen, d. h. durch die Abbildung ausgewählter Befunde und Funde, durch die Darstellung in Tabellen und Diagrammen und mittels der beschreibenden Statistik. Ähnlich wie in den Naturwissenschaften, die in der Regel nicht die einzelnen Meßwerte von Experimenten, sondern nur das Ergebnis und die Experimentbedingungen mitteilen, wird also bei einem derartigen Vorgehen auf eine untere Ebene von Informationen verzichtet. Man geht davon aus, daß der Benutzer das 'Aufnahmeexperiment' jederzeit an den Grabungsunterlagen und an den Funden wiederholen und so die Ergebnisse überprüfen kann. Ganz außerhalb der Betrachtung bleibt dabei die Tatsache, daß schon bei der Merkmalsauswahl eine andersartige Entscheidung getroffen werden könnte und daß zukünftige, neue Fragestellungen eine erneute Durchsicht der Grabungsdokumentation und der Funde erforderlich machen; eine 'vollständige' Aufnahme 'aller' Daten halten wir prinzipiell für unmöglich.

Im Unterschied zum naturwissenschaftlichen Experiment, das jederzeit wiederholbar ist,

lehrt die Geschichte unseres Faches jedoch, daß Neuaufnahmen alter Grabungen auch nach Jahrzehnten durchaus nicht immer möglich sind, weil eine ungestörte Überlieferung nicht garantiert werden kann. Das Bestreben jedes Ausgräbers muß daher trotz der geschilderten Schwierigkeiten dahin gehen, sein Material möglichst umfassend zu publizieren. Ebenso ist es evident, daß Fortschritte in der Interpretation um so eher möglich sind, je mehr ein spezieller Bearbeiter von den aufgenommenen Primärdaten Gebrauch machen kann, daß man ihn im günstigsten Falle also in den Stand setzen sollte, seine 'Experimente' am gleichen Material wie der Ausgräber durchzuführen.

Noch einen ganz anderen Aspekt gilt es jedoch bei der Publikation von Siedlungsplätzen zu berücksichtigen. Nicht nur wegen der Fülle der zu erhebenden Primärdaten ist es nötig, sie zusammenzufassen, sondern auch bereits die einfache Beschreibung des Siedlungsplatzes, d. h. seiner Struktur und Entwicklung, macht es notwendig, die Grunddaten auszuwerten, und sei es auch, im Blick auf den gesamten Merzbachabschnitt, nur vorläufig und mit Vorbehalten. Denn bei den Gegebenheiten bandkeramischer Fundplätze unseres Raumes muß man prinzipiell von einer längeren Siedlungstätigkeit ausgehen, die, abgesehen von den relativ wenigen Stratigraphien nur durch eine chronologische Untersuchung der Keramik aufgedeckt werden kann. Diese setzt eine typologische Gliederung der verzierten Ware und die Ausscheidung von funktionalen Tendenzen voraus, und damit erfolgt bereits ein sehr wesentlicher Auswertungsschritt. Er kann darüber hinaus nur nach Durcharbeitung aller Befunde, der Bauten, Gruben, Gräben usw., getan werden und ist durch die chronologischen Aspekte des Steinmaterials zu ergänzen, die ihrerseits dessen vollständige Bearbeitung voraussetzen. So macht auch der Weg über Teilpublikationen eine gleichmäßige Förderung aller Bereiche des ergrabenen Materials notwendig. Die vier Säulen jeder Fundplatzpublikation, die Bauten, Gruben, die Keramik und das Steinmaterial, müssen also parallel zueinander einzeln aufgearbeitet und dann in einem interpretativen Arbeitsgang zum Gesamtbild des jeweiligen Siedlungsplatzes vereinigt werden. Das ist ein minimales Ziel, und es erscheint überflüssig festzustellen, daß jede zusätzliche Information die Interpretation erweitert. Im vorliegenden Fall sind beispielsweise die botanischen Untersuchungen hierfür von großer Bedeutung.

Andererseits können selbst in diesem eng gesteckten Rahmen nicht alle methodischen Möglichkeiten voll ausgeschöpft werden, weil hierfür die bessere Materialbasis aus dem gesamten Merzbachtal abgewartet werden muß. Das betrifft prinzipiell alle Teilgebiete, besonders hingewiesen sei jedoch auf die verzierte Keramik. Ihre chronologische Gliederung erfolgt vorerst bewußt nur nach qualitativen und nicht schon nach quantitativen Merkmalen. Diese werden zweifellos eine feinere Chronologie und darüber hinaus auch eine exakte Stilgeschichte ermöglichen, sie werden aber die Abfolge am einzelnen Siedlungsplatz und damit die Aussage über seine lokale Geschichte kaum wesentlich verändern.

Noch ein dritter Aspekt ist zu bedenken. Mit zunehmender Durcharbeitung der Merzbachgrabungen wächst die Möglichkeit, einzelne Materialkomplexe bereits im Vorgriff abschließend zu behandeln. Eine derartige 'Querstudie' liegt mit einer Abhandlung über die Pfeilspitzen bereits vor<sup>3</sup>. Nach Aufnahme des nächsten Siedlungsplatzes, Langweiler 8, wird bereits ein so großer Teil des Merzbachmaterials bearbeitet sein (rund 75%), daß man für einige weitere Teilbereiche noch vor der Auswertung dieses Fundplatzes auch den restlichen Bestand im Merzbachtal aufnehmen und sie abschließend behandeln kann; vorgesehen sind zunächst Bauten und Keramik.

Es kommt dem Merzbachprojekt zugute, daß bei der Bearbeitung von Langweiler 9 begonnen wurde, die aufgenommenen Daten mittels der elektronischen Datenverarbeitung zu spei-

<sup>3</sup> A. Zimmermann, Die bandkeramischen Pfeilspitzen aus den Grabungen im Merzbachtal (Magisterarbeit Köln 1974; im Druck).

chern. Die dazu nötige, strenge Klassifizierung und die Verschlüsselung der Merkmale erlaubt, die Informationen außerordentlich platzsparend darzustellen, und sie jederzeit und in jeder gewünschten Kombination in Computerausdrucken listenmäßig oder bereits statistisch aufbereitet an die Hand zu bekommen. Diese Möglichkeiten fördern nicht nur die Auswertung, sondern sie lassen sich auch für die Abrundung des Publikationsprogrammes nutzen.

Dieses besteht angesichts der geschilderten Situation aus drei Ebenen. Auf der untersten werden die Primärdaten in Katalogen publiziert, auf der mittleren erfolgt die monographische Vorlage der Siedlungsplätze und auf der obersten die Herstellung der überlokalen Beziehungen in Querstudien.

Die Kataloge bestehen aus Computerausdrucken der verschlüsselten Primärdaten<sup>4</sup>, die Schlüssel dazu werden sukzessive in den Fundplatzmonographien publiziert<sup>5</sup>. Von letzteren sind mit Langweiler 2 und Langweiler 9 zwei Bände abgeschlossen worden, und für diese Serie sind außerdem Bearbeitungen einzelner Sammlungsbestände bzw. Sammlungsgebiete auf der Aldenhovener Platte vorgesehen. Übergreifende Studien umfassen einerseits den engeren Merzbachabschnitt, wie diejenige über die Pfeilspitzen, und andererseits die gesamte Aldenhovener Platte bzw. darüber hinausgehende Themen<sup>6</sup>.

Abschließend sei auf die Ausstellung 'Bagger und Bandkeramiker' hingewiesen, die im Berichtszeitraum im Lippischen Landesmuseum Detmold, im Rheinischen Landesmuseum Bonn, im Kreismuseum Zons sowie im Landesmuseum für Volk und Wirtschaft in Düsseldorf gezeigt worden ist<sup>7</sup>. Insgesamt hatte sie bisher rund 20 000 Besucher. Der Führer zu dieser Ausstellung erfuhr eine zweite Auflage<sup>8</sup>.

<sup>4</sup> 'Kataloge zum Neolithikum der Aldenhovener Platte'. Es ist vorgesehen, je einen vollständigen Satz von diesen Katalogen an größere wissenschaftliche Bibliotheken des In- und Auslandes und an die Institute für Ur- und Frühgeschichte in der Bundesrepublik Deutschland zu übergeben. Derzeit liegen vor:

Katalog 1: J. Lüning, Die Gruben des bandkeramischen Siedlungsplatzes Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 2: ders., Die Fundumstände des Materials auf dem bandkeramischen Siedlungsplatz Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 3: U. Boelicke, Die Gruben des bandkeramischen Siedlungsplatzes Langweiler 2 (Köln 1975).

Katalog 4: ders., Die Fundumstände des Materials auf dem bandkeramischen Siedlungsplatz Langweiler 2 (Köln 1975).

Katalog 5: P. Stehli, Die verzierte Keramik des bandkeramischen Siedlungsplatzes Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 6: J. Hahn, H. Löhr u. A. Zimmermann, Grunddaten zum Steinmaterial des bandkeramischen Siedlungsplatzes Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 7: dies., Die Schlagtechnik des Steinmaterials aus Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 8: dies., Modifikationen an Silexartefakten aus Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 9: dies., Beschreibung der Feuersteinkerne aus Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 10: dies., Beschreibung der Gerölle aus Langweiler 9 (Köln 1975).

Katalog 11: A. Zimmermann, Die Pfeilspitzen aus dem Merzbachtal (Tagebauggebiet 'Zukunft') (Köln 1975).

Auf Wunsch werden die Daten auch auf zugesandte Bänder kopiert.

<sup>5</sup> Die Schlüssel für die Keramik sind in den Monographien Langweiler 2 und 9, die Schlüssel für Gruben und Steingeräte in der Monographie Langweiler 9 publiziert worden (vgl. Anm. 6).

<sup>6</sup> Zusammenfassende Arbeiten zur Geographie der Aldenhovener Platte und zur bodenkundlichen Entwicklung dieses Gebietes sind in Vorbereitung. Außerdem wird an einer Studie über die Dechsel des Merzbachgebietes und an einer zweiten über die Herkunft des Feuerstein-Rohmaterials gearbeitet.

<sup>7</sup> Bonner Jahrb. 175, 1975, 193 ff.

<sup>8</sup> R. Kuper, J. Lüning u. P. Stehli, Bagger und Bandkeramiker. Schriften des Rheinischen Museumsamtes 2 (Bonn 1975).

## Inventarisierung und Dokumentation

Die Inventarisierung der Funde wurde weiter gefördert. Es fehlt noch das Material aus der Prospektionsphase der Jahre 1965–1971 und aus der Grabung Lamersdorf 2 D, wenn man von den Neufunden der letzten Monate absieht. Eine erhebliche Arbeitserleichterung ergibt sich daraus, daß die Ordnung der Foto- und Diathek im wesentlichen abgeschlossen werden konnte.

Zur direkten Vorbereitung der nächsten Publikationen werden z. Zt. von allen Siedlungsplätzen im Merzbachtal bereinigte Arbeitspläne erstellt, in denen die Numerierung und die Lokalisierung der Stellen überprüft und ihre Datierung festgelegt wird. Dieser Arbeitsgang ist bei den Plänen von Langweiler 16, Langweiler 8, Laurenzberg 7 und Laurenzberg 8 abgeschlossen und dient vor allem auch dazu, für übergreifende und der monographischen Publikation der Siedlungsplätze vorausseilende Querstudien eine einheitliche und gesicherte Arbeitsunterlage zu schaffen.

In immer stärkerem Maße werden Hilfskräfte bei der Merkmalsaufnahme an Befunden und Funden eingesetzt, um diesen Datenerfassungsprozeß zu beschleunigen, nachdem nunmehr die Entscheidung über die Auswahl der Eigenschaften und ihre Verschlüsselung in den meisten Bereichen gefallen und ein festes Aufnahmesystem erarbeitet worden ist. Die Daten des Siedlungsplatzes Langweiler 9 sind mit Ausnahme der Häuser für die elektronische Datenverarbeitung aufgenommen worden, und die entsprechenden Arbeiten am Material des Siedlungsplatzes Langweiler 8 haben bei Keramik und Steinmaterial schon erhebliche Fortschritte gemacht. Dazu sind nachträglich die Gruben des bereits publizierten Fundplatzes Langweiler 2 aufgenommen und gelocht worden.

Außerdem ist als Grundlage für die kulturgeographische Untersuchung der gesamten Aldenhovener Platte eine Kartei aller seit 1945 von hier publizierten, sicher und möglicherweise neolithischen Funde eingerichtet worden, die 361 Fundstellen umfaßt.

Abschließend sei auf die im Berichtszeitraum begonnene Bearbeitung der alt- bis mittelnolithischen Grabung Kaster, Kr. Bergheim hingewiesen<sup>9</sup>. Der komplizierte Befund macht die Auswertung allerdings langwieriger als erwartet. Immerhin dürfte die rein archäologische und stratigraphische Beurteilung des Grabungsbefundes bis zum Frühjahr 1976 abgeschlossen sein. Weitere wichtige Ergebnisse werden jedoch von der jetzt erst beginnenden naturwissenschaftlichen Untersuchung erwartet. Es handelt sich vor allem um eine größere Serie von C-14-Daten der verschiedenen Flußablagerungen und um ihre Verbindung mit der dendrochronologischen Bearbeitung der Holzfunde, was am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Köln durchgeführt wird. Auch die pollenanalytische Untersuchung der zahlreichen entnommenen Proben steht noch aus.

## Mitarbeiter

Mit dem 1. 3. 1975 wurde R. Kuper wiss. Assistent am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Köln. Am 1. 8. 75 traten U. Boelicke und A. Zimmermann als wissenschaftliche Mitarbeiter in das Forschungsunternehmen ein. Seit dem 1. 9. 75 arbeitet D. von Brandt als technischer Mitarbeiter und Zeichner im Rahmen des Projektes mit.

<sup>9</sup> Bonner Jahrb. 175, 1975, 201 ff.

## Grabungen

**Aldenhoven**, Kr. Düren (TK 5103 Eschweiler)

**Niedermerz 14–16** (r 19270–19440, h 37740–38060)

Diese südöstlich des Dorfes Niedermerz gelegenen Fundstellen hatten bei der systematischen Begehung des Tagebaubereiches neben eisenzeitlicher Keramik auch Steinmaterial geliefert, das als jung- bis endneolithisch angesprochen werden konnte<sup>10</sup>. Da die Plätze im Herbst 1975 in den Abbaubereich geraten wären, war eine Untersuchung unumgänglich geworden, zumal die Hoffnung bestand, hier erstmals im Merzbachgebiet eine jungneolithische Siedlung zu erfassen.

So wurden die oberflächigen Fundkonzentrationen der Fundstellen Niedermerz 14 und 16, die dicht beisammen lagen, durch 10-m-Streifen aufgeschlossen (Abb. 1). Es zeigte sich jedoch bald, daß mit neolithischen Befunden nicht gerechnet werden konnte, sondern daß in den Grabungsflächen eine größere eisenzeitliche Siedlung angeschnitten worden war. Diese konnte dann, da das Rheinische Landesmuseum Bonn die nötigen Mittel zur Verfügung stellte, teilweise untersucht werden. Die Siedlung ist in die ältere Eisenzeit, und zwar in die Stufe Hallstatt D, zu datieren.

Die Beurteilung der als jung- bis endneolithisch angesprochenen Oberflächenfunde von Steingerät ist nach wie vor unklar. Es ist zumindest nicht auszuschließen, daß sie wenigstens teilweise zum Inventar der eisenzeitlichen Siedlung zu rechnen sind. Eine Klärung dieser Frage wäre vielleicht mit einer besonderen Untersuchung der Steingerätfunde aus bronzezeitlichen und eisenzeitlichen Siedlungen zu erreichen.

Verbleib: Rheinisches Landesmuseum Bonn.

**Inden**, Kr. Düren (TK 5103 Eschweiler)

**Lamersdorf 2 E** (r 23900–24700, h 34700–34820)

Mit Mitteln des Rheinischen Landesmuseums Bonn und unter örtlicher Leitung von E. Koller wurde in einem Neubaugelände südlich des bereits untersuchten Teils der bandkeramischen Siedlung<sup>11</sup> vom 6. 10. bis 5. 12. 1975 eine Fläche von rund 1700 m<sup>2</sup> untersucht. Dabei kamen Reste mehrerer Hausgrundrisse sowie zahlreiche Gruben zutage.

Verbleib: Rheinisches Landesmuseum Bonn.

## Das Versuchsgelände in Kinzweiler

*Die Anlagen I und II: Beobachtungen an Wällen und Gräben*

Grundlagen und Aufbau der Grabenexperimente sowie deren erste Veränderungen im Winter 1973/74 sind im 4. Bericht ausführlich dargelegt worden<sup>12</sup>. Wie erwartet hat dieser erste Winter die Profile der Wälle und Gräben am stärksten beeinflussen können. Die sich im Sommer 1974 auf den Anlagen ausbreitende Vegetation führte bereits zu einer starken Stabilisierung der Oberflächen, so daß auch der – allerdings verhältnismäßig milde – Winter 1974/75 keine wesentlichen Veränderungen mehr bewirken konnte. Da das 1975 auf dem Gelände wuchernde, mit fast mannshohen Disteln durchsetzte Unkraut zu einer Gefahr für die umliegenden Äcker wurde, mußte es nach der botanischen Aufnahme im Herbst abge-

<sup>10</sup> Bonner Jahrb. 174, 1974, 456 f. mit Bild 18,5. Zur Lage vgl. ebda. Beilage 1.

<sup>11</sup> Bonner Jahrb. 174, 1974, 468 ff.

<sup>12</sup> Ausführliche Beschreibung in Bonner Jahrb. 174, 1974, 482 ff.



1 Aldenhovener Platte. Fundplatz Niedermerz 16. Blick auf die Grabungsfläche.

mäht werden. Dieser notwendige Eingriff in die natürliche Entwicklung auf dem Platz dürfte die Vegetation und damit den Ablauf der Experimente nicht wesentlich beeinflussen. Da vermutlich im Bereich der bandkeramischen Erdwerke der Pflanzenwuchs durch Viehverbiß niedrig blieb, entstand in diesem Zusammenhang der Gedanke, das Gelände mehrmals jährlich durch Schafe beweiden zu lassen. Weil hierbei aber nur ein Teil der menschlichen Einflüsse auf die Anlagen simuliert werden könnte und zu viele unkontrollierbare Faktoren hinzukämen, wurde der Vorschlag fallen gelassen.

Eine lokale Veränderung zeigte sich an beiden Anlagen im Bereich der Walkronen. An den Zentralstangen und in den von dort ausgehenden Querfluchten war die Oberfläche rinnenartig bis zu 5 cm stärker abgesunken als die umgebende Oberfläche. Offenbar hat das an den Stangen ablaufende und auch wohl durch die im Boden befindlichen Polyäthylen-Schläuche und Schnüre geleitete Regenwasser hier zu einer stärkeren Setzung des Erdreichs geführt. Insgesamt hat sich der Zustand der Anlagen in den eineinhalb Jahren seit der ersten Vermessung im Mai 1974 nur geringfügig verändert. Das am 21. 10. 1975 aufgenommene Nivellement läßt maximal 0,10 m Auf- bzw. Abtrag erkennen. Die Berme hat an beiden Experimenten noch nicht an Breite verloren, und in Zukunft dürften erst stärkere Fröste deutlichere Veränderungen der Profile herbeiführen.

#### Anlage I

Die Umgebung der Anlage ist von dichtem Pflanzenwuchs bedeckt, der sich auch an den Flanken des Walles hochzieht, nach oben aber lockerer wird. Im Sommer erscheint auch die Krone überwachsen, während im Winter dort und auch im oberen Teil der Flanken auf größeren Flächen das Erdreich freiliegt. Allgemein reicht der Bewuchs auf der Nordseite des Walles etwas weniger hoch als auf der Südseite. In den zwei Jahren seit seiner Errichtung ist der Wall durchschnittlich um 0,20 m niedriger geworden, während sich an seinem Fuß das Erdreich etwa 0,10 m mächtig angelagert hat. Eine lokal stärkere Aufhäufung im Bereich von Meßpunkt 4 ist möglicherweise auf wühlende Tiere zurückzuführen. Soweit das durch den Pflanzenwuchs zu beurteilen ist, hat das vom Wall abfließende Material noch nirgends den

Grabenrand erreicht. Dieser ist ringsum von überhängendem Bewuchs bedeckt und dadurch offenbar besonders befestigt (Abb. 2,1). Nur bei Meßpunkt 3 hat sich der Ausbruch so vergrößert, daß die Stange herausfiel. Insgesamt scheinen sich die leichten Unregelmäßigkeiten in den Profilen der ersten Erosionsphase ein wenig ausgeglichen zu haben, so daß ein etwas gleichmäßigerer, muldenförmiger Umriß entstanden ist. Der Bewuchs im Graben erstreckt sich vor allem über die Sohle, während die Flanken lockerer bestanden sind, und zwar die nördliche noch etwas spärlicher als die südliche. Die stärkste Erosionswirkung ist am östlichen Grabenkopf zu sehen, wo das Profil unterhalb der Humuszone zum großen Teil bereits unterhöhlt ist. Hier findet sich fast überhaupt kein Pflanzenwuchs ebenso wie auf dem anschließenden Stück der nördlichen Grabenwand bis etwa an den Meßpunkt 6 heran.

## Anlage II

Wall und Graben sind hier ebenfalls von einer geschlossenen Pflanzendecke umgeben, derzufolge auch die anfangs am westlichen Wallfuß beobachtete Schwemmzone nicht mehr zu erkennen ist. Auch die sich in den Profilen abzeichnende leichte Erhöhung der Berme dürfte z. T. auf den Bewuchs zurückzuführen sein. Der Wall ist ähnlich wie bei der ersten Anlage im unteren Teil dichter bewachsen, während die Pflanzen im oberen Teil eher büschelartig verteilt sind, auf der Ostseite noch spärlicher als auf der westlichen, so daß im Herbst große Flächen freiliegen. Allerdings ist der Anteil von Disteln hier verhältnismäßig hoch. Ob die in den Markierungsschichten der Wälle verteilte Zinkschlacke den Bewuchs beeinflusst, konnte bisher nicht festgestellt werden. Der Abtrag des Walles ist am stärksten auf der östlichen Seite des Nord- und Mittelprofils und beträgt hier stellenweise über 0,20 m. Die Ränder des Grabens sind stark überwachsen, doch ist dieser im ganzen besser erhalten als Anlage I (Abb. 2,2). Der Bewuchs ist vor allem auf der Sohle stark, an den Flanken hingegen wesentlich lockerer. Dabei zeigt die östliche Seite einen Unterschied zur gleichmäßigen Verteilung auf der westlichen Flanke. Hier zieht sich ein einheitlich dichter Grassaum entlang einer in etwa halber Höhe gelegenen Erosionskante, die sich schon wenige Wochen nach Fertigstellung gebildet hatte (vgl. Anm. 12 und Bild 39,4.6 a. a. O.), während oberhalb davon kaum Bewuchs festzustellen ist. Eine bis zu 0,10 m starke Erosion der Grabenwand ist auch nur auf dieser Seite festzustellen. Die Sohle des Grabens hat sich durchschnittlich um weitere 0,20 m erhöht, seine Spitze ist also jetzt etwa 0,55 m tief verfüllt.

### *Botanische Untersuchung der Anlagen I und II*

von B. Koerfer-Urban

In den Sommern der Jahre 1974 und 1975 wurden auf den im Herbst 1973 errichteten Anlagen Pflanzenaufnahmen durchgeführt. Es galt zunächst festzuhalten, welche Pflanzen sich als erste auf einem derartigen künstlichen Standort einfinden und wie über den Beobachtungszeitraum von einem Jahr ihre Entwicklung verlaufen ist. Im weiteren sollte der Frage nachgegangen werden, ob das heutige Aussehen eines Erdwerks zwei Jahre nach seiner Errichtung Aufschluß darüber geben kann, in welchem Maße die Pflanzen auch schon in neolithischer Zeit an der Erhaltung oder Zerstörung von Erdwerken beteiligt gewesen sind.

Um die Einwirkungen des Pflanzenbewuchses auf eine Graben-Wallanlage heutiger und neolithischer Zeit miteinander vergleichen zu können, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein. Zum einen muß nachgewiesen sein, daß die heute auf der Modellanlage beobachteten



2 Aldenhovener Platte. Versuchsgelände Kinzweiler.

1 Graben I am 28. 11. 1975, von O. - 2 Graben II am 28. 11. 1975, von S. - 3 Anlage III, Kesselgruben 1 und 2, von W. - 4 Kesselgrube 2 vor der Verfüllung, von W. - 5 Kesselgrube 1 nach Verfüllung und Feuer, von S. - 6 Kesselgrube 2 nach Verfüllung, von S.

Pflanzen in älteren kulturgeschichtlichen Epochen und nach Möglichkeit in diesem Raum ebenfalls vorhanden gewesen sind. Zum anderen muß die Versuchsanlage in einer Umgebung errichtet werden, die der der neolithischen Erdwerke entspricht. Die beiden Erdwerke wurden auf einem bis zu diesem Zeitpunkt als Getreidefeld genutzten Stück Ackerland auf Lößboden angelegt. Die Versuchsanlage wird im Süden, Westen und Norden von Feldern und Wiesen umgeben. Im Osten wird sie von einer Straße begrenzt, die von Ahornbeständen gesäumt ist. Anlage I ist westöstlich orientiert, somit haben je ein Wall- und Grabenhang Nord- bzw. Südexposition. Anlage II hat hingegen Nordsüd-Orientierung mit West-Ostexposition der Graben- bzw. Wallhänge.

#### Standorte Anlage I

- Fläche a: Grabenhang mit Südexposition
- Fläche b: Grabenhang mit Nordexposition
- Fläche c: Grabenhang mit Ostexposition
- Fläche d: Grabenhang mit Westexposition
- Berme: Eine 1 Meter breite Zone zwischen Graben und Wall zu ebener Erde
- Wall vor der Palisade: Wallhang mit Südexposition
- Wall hinter der Palisade: Wallhang mit Nordexposition
- Umgebung: Die unmittelbare Umgebung von Anlage I
- Nahe der Straße: Die künstliche Begrenzung der Anlage im Osten

#### Standorte Anlage II

- Fläche 1: Grabenhang mit Ostexposition
- Fläche 2: Grabenhang mit Westexposition
- Fläche 3: Grabensohle
- Fläche 4: Berme, 2,00 m breite Zone zwischen Graben und Wall zu ebener Erde
- Fläche 5: Wallhang mit Ostexposition
- Fläche 6: Wallkrone, 1,50 m breite, ebene Fläche
- Fläche 7: Wallhang mit Westexposition
- Umgebung: Die unmittelbare Umgebung, im Osten durch den Merzbach, im Westen durch eine Straße begrenzt.

Die Pflanzen stammen aus sehr unterschiedlichen Pflanzengesellschaften, die in der Umgebung der Modellanlage zu finden sind. Ackerunkräutersamen sind sicherlich nicht durch Tiere oder Wind herantransportiert worden, sondern haben sich noch im Boden befunden.

Auf der Anlage I wurden 1975 vierzehn neue, im vorangegangenen Jahr nicht festgestellte Arten gefunden, sieben aus der Tabelle ersichtliche Pflanzen traten 1975 nicht mehr auf. Ebenso hat sich der Pflanzenbewuchs auf der Anlage II verändert. Zehn der 1974 aufgenommenen Arten konnten 1975 nicht mehr nachgewiesen werden, allerdings sind acht neue hinzugekommen. Es soll an dieser Stelle noch nicht darauf eingegangen werden, welche Tendenz sich aus dem Verschwinden und Neuauftreten der hier bestimmten Pflanzen abzeichnet. Der Beobachtungszeitraum von nur einem Jahr ist hierzu zu kurz, und es gilt, das Experiment noch über einige Jahre zu beobachten. Festgestellt werden kann zur Zeit allerdings, daß nicht nur teilweise die Anzahl der Arten, sondern auch ihre flächenmäßige Dekkung stark zugenommen haben. Das bringt in diesem Fall eine starke Befestigung des Bodens mit sich. Im vergangenen Jahr wurde in den Gräben, die fast unbewachsen waren, stehendes Wasser beobachtet. Außerdem zeigten sich Risse und Verrutschungen in den Grabenhängen. In diesem Jahr dagegen zeigten die durch Pflanzenbewuchs stark befestigten Gräben und Wälle keine so auffälligen Veränderungen mehr. Aus der Tabelle geht teilweise

## Anlage I

Vorkommen	Ein- bis zwei- jährig	Mehr- jährig	Maximale Wurzel- tiefe (Oberdorfer)	Ältere Nachweise (Lüdi, Rytz, Oberdorfer)	Nachweis für die Bandkeramik und späthallstatt- zeitlichen Fundstellen der Aldenhovener Platte n. Knörzer	Standorte																
						a	b	c	d	Berme	Wall vor Palisade	hinter	Um- ge- bung	Nähe der Straße								
in Unkrautfluren und Äckern:																						
<i>Matricaria inodora</i> , geruchlose Kamille		+	120 cm		+	--	--	--	--	--	--	--	+	--	--							
<i>Anagallis arvensis</i> , Ackergauchheil	+		40 cm			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
<i>Sisymbrium sofia</i> , Sophienkraut		+				--	++	+-	+-	++	+-	++	+-	+-	+-							
<i>Capsella bursa-pastoris</i> , Hirtentäschelkraut	+		90 cm	alter Kultur- begleiter +(J)		--	--	+-	--	+-	+-	--	+-	--	--							
<i>Stellaria media</i> , Sternmiere	+		Flachwurzler			+	+-	++	+-	--	+-	+-	+-	+-	+-	+-						
<i>Fumaria officinalis</i> , gebräuchl. Erdrauch	+		60 cm			+-	--	--	--	--	--	+-	+-	--	--							
<i>Sinapis arvensis</i> , Ackersenf	+		100 cm	+(B)	+	+-	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
<i>Rumex acetosella</i> , kleiner Sauerampfer		+	100 cm		+	--	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
<i>Viola tricolor, ssp.</i> , Acker-Stiefmütterchen	+		45 cm			--	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
in Weg- und Trittgemeinschaften:																						
<i>Polygonum aviculare</i> , Vogelknöterich	+		80 cm		+	++	++	+-	+-	--	--	--	+-	+-	--							
in Getreidefeldern:																						
<i>Papaver rhoeas</i> , Klatschmohn	+		100 cm		+	--	++	+-	--	+-	++	++	+-	+-	+-							
<i>Matricaria chamomilla</i> , echte Kamille	+			+(J)		+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-	+-							
in Wiesen-, Weiden und Unkrautgesellschaften:																						
<i>Bromus mollis</i> , weiche Trespe	+			+(J)		--	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
<i>Taraxacum officinalis</i> , Wiesen-Löwenzahn		+	200 cm	+(B)		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--							
<i>Deschampsia flexuosa</i> , geschlängelte Schmiele		+	100 cm			--	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
in Naßwiesen, Verlandungsgemeinschaften, Ufern:																						
<i>Equisetum palustre</i> , Sumpfschachtelhalm		+	100 cm			--	++	--	--	--	++	--	+-	--	--							
<i>Polygonum bistorta</i> , Wiesenknöterich		+	Tiefwurzler			--	+-	--	--	--	--	--	--	--	--							
in Fettweiden, an Wegrändern:																						
<i>Phleum pratense</i> , Wiesenlieschgras		+		+(J)		--	+-	--	--	+-	+-	+-	+-	+-	+-							
<i>Lolium perenne</i> , engl. Raygras		+		+(J)		--	--	--	--	+-	--	--	+-	--	--							
an Wegen, Waldsäumen und Ufern:																						
<i>Epilobium ang.</i> , Waldweidenröschen		+	Tiefwurzler			--	--	--	--	--	--	--	+-	+-	--							
<i>Epilobium obscurum</i> , dunkelgrünes Weidenröschen		+				--	+-	--	--	+-	--	--	+-	--	--							
<i>Cirsium vulgare</i> , gewönl. Kratzdistel	+			+(J)		--	+-	--	--	--	--	--	+-	--	--							
<i>Urtica dioica</i> , große Brennnessel		+	70 cm		+	--	+-	--	--	+-	--	--	--	--	--							
in Unkrautfluren und Äckern:																						
<i>Vicia hirsuta</i> , rauhaarige Wicke	+		60 cm		+	--	+-	--	--	+-	--	--	+-	--	--							
<i>Lactuca serriola</i> , Kompaß-Lattich	+		Tiefwurzler (200 cm)			--	--	--	--	--	+-	--	--	--	--							
<i>Sonchus oleraceus</i> , gewönl. Gänsedistel	+		100 cm	+(J)		--	--	--	--	--	--	--	+-	--	--							
Kulturpflanzen:																						
<i>Triticum aestivum</i> , Saatweizen	+		100 cm	seit Eisenzeit		--	+-	--	--	++	++	+-	+-	+-	+-							
<i>Vicia sativa</i> , Futterwicke	+					--	--	--	--	+-	--	--	--	--	--							

3 Aldenhovener Platte. Versuchsgelände Kinzweiler. Anlage I, Pflanzenkartierung.

Nebeneinander sind die Angaben für die Aufnahmen 1974 und 1975 verzeichnet. (+ = vorhanden, - = nicht vorhanden.) Dazu Angaben über Ein-, Zwei- bzw. Mehrjährigkeit und teilweise die Wurzeltiefen der Pflanzen. Ältere Nachweise nach Oberdorfer u. a., für die Nordschweiz nach Rytz und Lüdi und für das Rheinland nach Knörzer. J = Jungsteinzeit, B = Bronzezeit.

## Anlage II

Vorkommen	Ein- bis zwei- jährig	Mehr- jährig	Maximale Wurzeltiefe (Oberdorfer)	Ältere Nachweise (Lüdi, Rytz, Oberdorfer)	Nachweis für die Bandkeramik und späthallstatt- zeitlichen Fundstellen der Aldenhovener Platte n. Knörzer	Standorte							Um- ge- bung	
						1	2	3	4	5	7	6		
in Unkrautfluren und Äckern:														
<i>Matricaria inodora</i> , geruchlose Kamille		+	120 cm		+	--	--	--	--	+	--	--	--	--
<i>Sisymbrium sofia</i> , Sophienkraut		+				--	--	--	+-	--	--	--	+-	+-
<i>Capsella bursapastoris</i> , Hirtentäschelkraut	+		90 cm	alter Kultur- begleiter		--	--	--	--	+-	--	--	+-	+-
<i>Stellaria media</i> , Sternmiere	+		Flachwurzler	+(J)		--	+-	--	--	--	++	--	+-	+-
<i>Sinapis arvensis</i> , Ackersenf	+		100 cm	+(B)		--	--	+-	+-	+-	+-	--	--	+-
<i>Artemisia vulg.</i> , gewöhnl. Beifuß		+		+(J)		--	--	+-	++	--	--	--	+-	+-
<i>Anagallis arvensis</i> , Ackergauchheil		+			+	--	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Rumex crispus</i> , krauser Ampfer		+	300 cm	+(B)		--	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Rumex acetosella</i> , ssp. <i>tenuifolius</i> , kleiner Sauerampfer		+	100 cm		+	--	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Ranunculus repens</i> , kriechender Hahnenfuß		+	50 cm			--	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Lamium album</i> , weiße Taubnessel		+				--	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Cirsium vulgare</i> , gewöhnl. Kratzdistel	+			+(J)		++	+-	--	+-	++	++	+-	+-	+-
<i>Sonchus oleraceus</i> , gewöhnl. Gänsedistel	+		100 cm	+(J)		--	--	--	--	+-	+-	+-	+-	--
<i>Lactuca serriola</i> , Kompaß-Lattich	+		200 cm	+(B)		--	--	--	--	+-	+-	--	--	--
in Getreidefeldern und Äckern:														
<i>Papaver rhoeas</i> , Klatschmohn	+		100 cm		+	++	--	--	--	--	--	--	--	+-
<i>Matricaria chamomilla</i> , echte Kamille	+			+(J)		+-	--	+-	++	+-	+-	+-	+-	+-
<i>Centaurea cyanus</i> , Kornblume	+		60 cm	+(J)		--	--	--	+-	--	--	--	--	+-
<i>Vicia hirsuta</i> , rauhaarige Wicke	+		60 cm		+	--	--	--	++	--	--	--	--	+-
Kulturpflanzen:														
<i>Triticum aestivum</i> , Saatweizen	+		100 cm	seit Eisenzeit		--	--	--	+-	--	--	--	--	+-
in Naßwiesen und Verlandungsgesellschaften:														
<i>Equisetum palustre</i> , Sumpfschachtelhalm		+	100 cm			++	+-	+-	--	+-	--	--	+-	--
in Fettwiesen und Weiden:														
<i>Plantago lanceolata</i> , Spitzwegerich		+	60 cm		+	--	--	--	+-	--	--	--	--	--
<i>Phleum pratense</i> , Wiesenlieschgras		+		+(J)		--	--	--	+-	+-	+-	--	--	+-
<i>Taraxacum officinale</i> , Wiesenlöwenzahn		+	200 cm	+(B)		--	+-	--	+-	--	+-	--	--	+-
<i>Lolium perenne</i> , engl. Raygras		+		+(J)		--	+-	--	++	+-	+-	--	--	+-
<i>Daucus carota</i> , wilde, gelbe Rübe	+		80 cm		+	--	--	--	+-	--	--	--	--	+-
<i>Plantago media</i> , mittlerer Wegerich		+				--	--	--	+-	--	--	--	--	--
in trockenen Wiesen:														
<i>Trifolium campestre</i> , Feldklee	+				+	--	--	--	--	--	--	--	--	+-
an Wegen, Waldsäumen, Ufern, Gräben:														
<i>Epilobium angust.</i> , Waldweidenröschen		+	Tiefwurzler			--	--	--	+-	--	--	--	+-	--
<i>Epilobium collinum</i> , Hügelweidenröschen		+				--	+-	--	+-	--	+-	--	--	--
<i>Polygonum bistorta</i> , Wiesenknöterich		+	Tiefwurzler			--	--	--	+-	--	--	--	--	--
<i>Urtica dioica</i> , große Brennnessel		+	70 cm		+	--	--	--	--	+-	+-	--	--	+-
<i>Polygonum aviculare</i> , Vogelknöterich	+		80 cm		+	+-	+-	+-	++	++	++	++	++	+-
<i>Plantago major</i> , großer Wegerich	+		80 cm		+	--	--	--	+-	--	--	--	+-	--
Jungpflanzen:														
von <i>Acer spec.</i> , Ahorn		+				--	--	--	++	+-	+-	+-	+-	++

4 Aldenhovener Platte. Versuchsgelände Kinzweiler. Anlage II, Pflanzenkartierung.

Nebeneinander sind die Angaben für die Aufnahmen 1974 und 1975 verzeichnet. (+ = vorhanden, - = nicht vorhanden.) Dazu Angaben über Ein-, Zwei- bzw. Mehrjährigkeit und teilweise die Wurzeltiefen der Pflanzen. Ältere Nachweise nach Oberdorfer u. a., für die Nordschweiz nach Rytz und Lüdi und für das Rheinland nach Knörzer. J = Jungsteinzeit, B = Bronzezeit.

hervor, bis zu welcher Tiefe eine Pflanze Wurzeln bilden kann, eine noch bessere Befestigung des Bodens kommt allerdings durch flach unter der Bodenoberfläche befindliche, weit verzweigte Wurzelsysteme zustande.

Die Ergebnisse der Tabelle zeigen, daß für eine große Anzahl von Arten der Nachweis für ihr Vorhandensein in älteren kulturgeschichtlichen Abschnitten erbracht worden ist. Mit einigen Einschränkungen gibt die heutige Situation der Modellanlage uns Hinweise dafür, wie der Verfall eines bandkeramischen Erdwerks vonstatten gegangen sein mag und in welcher Form die Pflanzen diese Anlagen konserviert bzw. zerstört haben. Es gilt jetzt, den Zustand der Erdwerke, die Verfüllung der Gräben und das Verstürzen der Wälle weiterhin zu beobachten und in Verbindung mit dem sich verändernden und zu irgendeinem Zeitpunkt stabilisierten Pflanzenbewuchs zu sehen<sup>13</sup>.

### *Anlage III: Kesselgruben*

Durch die Untersuchung der Gruben auf den bandkeramischen Siedlungsplätzen Langweiler 2 und Langweiler 9 ist ein häufig wiederkehrender Typus erkannt worden<sup>14</sup>. Es handelt sich um Gruben mit flachem Boden und senkrechten Wänden, die im Planum rund oder oval sein können. Diese als 'Kesselgruben' bezeichneten Anlagen kommen in den Siedlungen zahlreich vor und befinden sich außerdem teilweise in einer ganz bestimmten räumlichen Relation zu den Häusern, so daß der Schluß erlaubt ist, daß es sich hierbei um feste wirtschaftliche Einrichtungen handelte, die normalerweise zur Ausstattung eines Hauses gehörten. Sie werden als Vorratsgruben oder Erdkeller gedeutet, deren primäre Funktion beendet war, sobald die ersten Einfüllungsschichten auf die Grubensohle gelangten<sup>15</sup>.

Immer wieder kann beobachtet werden, daß während der Lebensdauer eines bandkeramischen Hauses mehrere derartige Kesselgruben angelegt worden sind; in einem Falle waren es mindestens fünf<sup>16</sup>. Außerdem liegen sie häufig so dicht beieinander, daß beim Versturz einer jüngeren die Füllung einer benachbarten älteren Grube aneroziert wurde, wobei sich erschließen läßt, daß die ältere häufig mindestens schon zur Hälfte zugefüllt war, als sich dieser Vorgang vollzog. Es ist u. a. dieser Prozeß, der zur Entstehung der bekannten bandkeramischen Grubenkomplexe geführt hat. In solchen Fällen muß natürlich zwischen der Aufgabe der älteren und der Anlage der jüngeren Kesselgrube ein gewisser Zeitraum vergangen sein, während dessen ihre Funktion von einer dritten Grube übernommen worden war.

Die Länge dieser Versturzperiode ist für die Abschätzung der absoluten Dauer von Erdkel-

<sup>13</sup> K. H. Knörzer, Pflanzliche Großreste. In: J.-P. Farruggia, R. Kuper, J. Lüning u. P. Stehli, Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 2. Rheinische Ausgrabungen 13 (Bonn 1973) 139 ff.; ders. u. a., Naturwissenschaftliche Untersuchungen an einer späthallstattzeitlichen Fundstelle bei Langweiler, Kr. Düren. Bonner Jahrb. 173, 1973, 289 ff.; E. Oberdorfer, Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete (1970); W. Rauch u. K. Senghas, Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten (Schmeil-Fitschen) (1968); H. Ellenberg, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In: H. Walter (Hrsg.), Einführung in die Phytologie IV/2 (1963) 795 (Tab. Rytz); B. Urban, Pflanzenkartierung auf der Versuchsanlage im Michelsberger Erdwerk in Mayen. Arch. Korrb. 4, 1974, 133 ff.

<sup>14</sup> Zur Lage der Siedlungsplätze vgl. Bonner Jahrb. 174, 1974 Beilage 1. Zu den Grubenformen vgl. in: J. P. Farruggia, R. Kuper, J. Lüning u. P. Stehli, Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 2. Beiträge zur neolithischen Besiedlung der Aldenhovener Platte. Rheinische Ausgrabungen 13 (Bonn 1973) 50 ff.; R. Kuper, H. Löhner, J. Lüning, P. Stehli u. A. Zimmermann, Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 9 (im Druck); R. Kuper, Der Rössener Siedlungsplatz Inden 1 (Diss. Köln 1975).

<sup>15</sup> Vgl. hierzu und zum folgenden die ausführliche Behandlung des ganzen Fragenkomplexes durch J. Lüning in der in Anm. 14 genannten Publikation von Langweiler 9.

<sup>16</sup> Langweiler 9, Bau 2 (vgl. Anm. 14).

lern und Häusern natürlich von besonderer Bedeutung, weshalb zwei Experimentiergruben angelegt wurden, um hierfür Anhaltspunkte zu gewinnen. Das Experiment dient also primär dazu, den Verstoß und die Verfüllung der ausgehobenen Gruben zu beobachten.

Im einzelnen spielte die Beobachtung eine Rolle, daß auf der Grubensohle häufig eine recht kräftige, 0,30–0,50 m starke, erste Einfüllschicht liegt, die oft dunkel-humos verfärbt und gelegentlich kegelartig aufgetürmt ist. Möglicherweise handelt es sich dabei um die Erdschicht, die auf einer Holzabdeckung des Erdkellers gelegen hat und die nach dem Verrotten der Hölzer oder bei ihrer Bergung in die Gruben stürzte. Erst darüber folgen dann die kräftigen und häufig keilartigen Lößverstoße, die von der Rückverlagerung der oberen Wandpartien stammen. Letztere stabilisieren sich schließlich, und es kommt zur Ausbildung einer homogenen, offenbar nur langsam entstandenen, oberen Füllschicht.

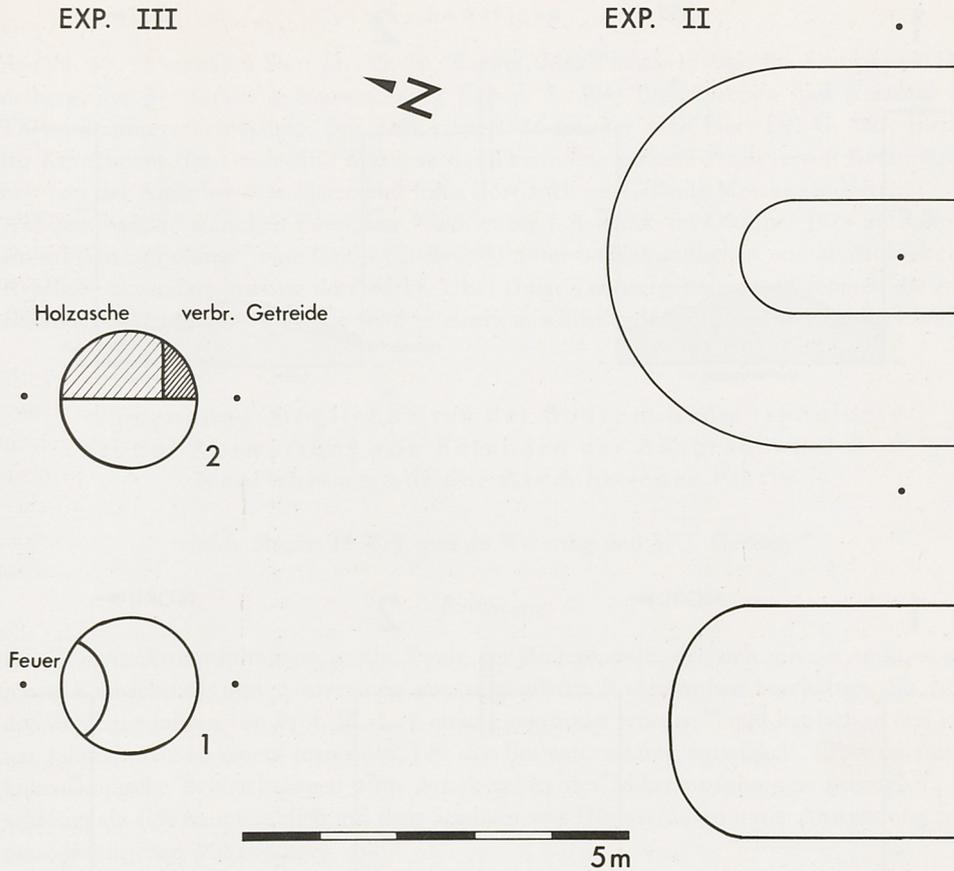
Sowohl die Grubensohle als auch die Grenzen zwischen den verschiedenen Einfüllungsabschnitten werden nicht selten durch dünne, schwarze, oft holzkohlehaltige Abfallschichten markiert, die in der Regel unmittelbar durch menschliche Einwirkung in die Gruben gelangt sind. Fehlen sie und besteht die kräftige Basisschicht vorwiegend aus Löß, so können die Grenzen innerhalb der Füllung unklar werden, ja auch die Grubensohle selbst kann anscheinend unsichtbar werden, indem Verstoß und gewachsener Boden untrennbar ineinander übergehen. Das ist gelegentlich daran zu erkennen, daß unter der sichtbaren Grubensohle im scheinbar gewachsenen Löß erneut dunkle Einfüllungsschichten auftreten.

Natürlich stellt die beschriebene Füllungsart nur eine von mehreren beobachteten dar. Sie wurde im Experiment vor allem deshalb nachgeahmt, weil geprüft werden sollte, ob es tatsächlich zu einer Verwischung der Grenze zwischen Grubensohle und umgelagertem Löß kommen kann. Mit Hilfe von Markierungsschichten wird versucht, auch das übrige Erscheinungsbild dieses wichtigen Verfüllungstypus zu imitieren. Die von K.-H. Knörzer angeregte, partielle Ausstreue von verbranntem Getreide soll die Frage klären helfen, wie weit dieses Material aus einer ursprünglich eng begrenzten Schicht durch bodenwühlende Tiere verschleppt werden kann, und was andererseits geschieht, wenn man derartiges Material oberflächlich auf dem unteren Einfüllungskegel ausstreut. Das Getreide, moderner Saatweizen, wurde auf dem Experimentgelände in einem Metallbehälter über einem Holzfeuer verbrannt und dabei völlig durchgeglüht.

In Grube 1 wurde außerdem ein kräftiges Feuer entfacht, um zu prüfen, in welcher Weise Füllung und Grubenwandung dadurch verändert werden. Der Durchmesser der beiden gleichgroßen Gruben stellt den Mittelwert der in Langweiler 9 aufgenommenen runden Kesselgruben dar, die Tiefe ist ebenfalls nach den dortigen Befunden rekonstruiert worden. Die Gruben wurden in der ersten Novemberhälfte ausgehoben und am 25. 11. 75 teilweise verfüllt. Eine Nachvermessung erfolgte am 28. 11. 75. Die Gruben hatten vor der Verfüllung schon einige Tage offen dagelegen und wurden in denjenigen Partien der Sohle, die für den unmittelbaren Kontakt zwischen anstehendem und eingefülltem Löß vorgesehen waren, erneut geputzt. Das bis in 1,40 m Tiefe untersuchte Bodenprofil wies die normale, auf der Aldenhovener Platte angetroffene Lößgliederung auf: Ap – Al – Bt – Bv. (Zur Lage vgl. den Plan Abb. 5; zur Gesamtsituation Abb. 2,3.)

#### Grube 1

Runde Kesselgrube, Durchmesser 1,70 m, Tiefe 1,50 m. Auf die Sohle wurde kegelförmig Mutterboden, z. T. mit Pflanzenbewuchs, geschüttet (vgl. Profile Abb. 6). Daraufhin wurde ein an die Nordwand gelehnter Holzstoß aus kräftigen Birkenscheiten errichtet und entzündet, der in etwa 3 Stunden völlig zu heller Asche und wenig Holzkohle verbrannte. Die spätere Untersuchung ergab, daß die Wand im Bereich des Feuers, und zwar nicht in seinem Zentrum, sondern etwas seitlich, verziegelt und nach außen in abnehmendem Maße rot gebrannt war. Der unveränderte Löß beginnt erst wieder in rund 0,70 m Entfernung vom Zen-



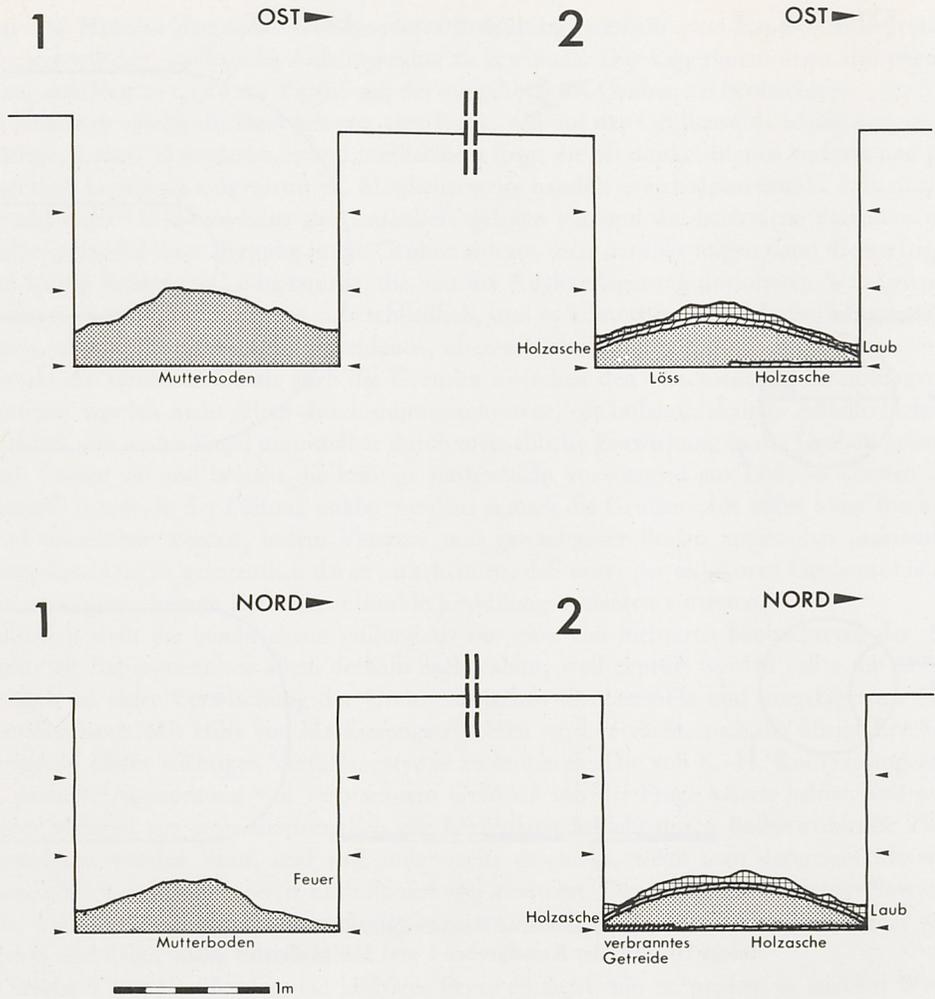
5 Aldenhovener Platte. Versuchsgelände Kinzweiler.  
Anlage III, Plan der Kesselgruben 1 und 2. – Maßstab 1:100.

trum des Feuers. In diesem war der Rußaufschlag weggebrannt, während er sich weiter oben erhalten hatte. Von der verbrannten Wandpartie der Kesselgrube wurden zur späteren Analyse Proben entnommen (Abb. 2,5).

Generell läßt sich sagen, daß Spuren eines derartig intensiven Feuers, d. h. eine solche Verziegelung oder auch nur Rotlehm bildung, an Grubenwänden auf der Aldenhovener Platte noch niemals beobachtet worden sind. Während des Brandes stellte sich die Frage, zu welchem Zweck ein derartig heftiges und unkontrollierbares Feuer in einer solchen relativ engen Grube überhaupt entzündet worden sein kann. Bemerkenswert ist, daß die Sauerstoffzufuhr in dem Schacht ausreichte, das Holz fast völlig zu veraschen; eine ausgeprägte Holzkohleschicht, wie sie immer wieder in neolithischen und späteren Gruben angetroffen wird, kann so jedenfalls nicht entstehen.

#### Grube 2

Runde Kesselgrube, Durchmesser 1,70 m, Tiefe 1,50 m. Am Boden lag zunächst stellenweise eine durch Niederschläge entstandene, weißliche Schluffschicht von höchstens 1 mm Stärke, die in der westlichen Hälfte der Grube sorgfältig entfernt wurde. Im südöstlichen Quadranten wurde eine 1,0–1,5 cm starke Schicht aus verbranntem Saatweizen ausgebreitet. Nach Norden schließt daran eine etwas dünnere Lage aus Holzasche und Holzkohle an, so daß die



6 Aldenhovener Platte. Versuchsgelände Kinzweiler.

Anlage III, Profile der Kesselgruben 1 und 2. Schichten schematisiert, Oberfläche der Verfüllung nach Vermessung am 28. 11. 1975. – Maßstab 1:50.

ganze östliche Hälfte der Grubensohle mit einer dünnen Markierungsschicht versehen ist (Abb. 5). Auf dieser Schicht und in der westlichen Hälfte direkt auf der Sohle wurde reiner Löß des Grubenaushubs ausgebreitet und kegelförmig aufgehäuft. Der Lößkegel wurde schließlich mit einer – wegen seiner durch die Erdbrocken leicht unebenen Oberfläche – unterschiedlich starken Lage aus Holzrasche und Holzkohle bedeckt (bis etwa 5 cm stark). Im Nordostquadranten wurde auf den abschüssigen Hang des Lößkegels eine 0,30 x 0,30 m große Fläche statt mit Asche und Kohle mit verbranntem Saatweizen bedeckt. Schließlich kam über die Holzkohle-/Ascheschicht eine bis 10 cm starke Lage aus Laub und feinem Astwerk (Abb. 2,6). Diese obere Markierungsschicht soll die Grenze zwischen dem Lößkegel und den zu erwartenden Verstürzen kennzeichnen.

## Sonstiges

Am 29. 10. 75 entnahm Herr Dr. G. A. Wagner, Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg, auf der Grabung Lamersdorf 2 E (vgl. S. 304) Bodenproben und Keramik zur Thermolumineszenzmessung. Seit dem Jahre 1974 arbeitet auch Herr Dr. G. Bär, Institut für Kernchemie der Universität Köln, an der Thermoluminszenz-Analyse von Keramikproben von der Aldenhovener Platte und führt dort auch im Gelände Messungen durch. Auf dem bandkeramischen Fundplatz Niedermerz 1 A wurde im Oktober 1974 im Rahmen einer Flächengrabung<sup>17</sup> eine Grube (Stelle 255) unter bodenkundlichen und archäologischen Aspekten besonders intensiv untersucht. Über einige Laborergebnisse und generell die Ausagemöglichkeiten der Pedologie wird in einem anschließenden, eigenen Beitrag berichtet.

Anwendungsmöglichkeiten der Bodenmikromorphologie  
bei der Auswertung von Befunden der Ausgrabungen zum  
Neolithikum auf der Aldenhovener Platte

von S. Slager, H. T. J. van de Wetering und S. C. Geenen<sup>18</sup>

*Einleitung*

Die Bodenmikromorphologie ist ein Zweig der Bodenkunde, der sich mit der mikroskopischen Beobachtung und Auswertung von ungestörten Bodenproben beschäftigt. Sie ist in den dreißiger Jahren von Prof. W. L. Kubiena gegründet worden<sup>19</sup> und hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einem integralen Teil der Bodenforschung entwickelt. Obwohl stereomikroskopische Beobachtungen zum Arbeitsgebiet der Mikromorphologie gehören<sup>20</sup>, beschäftigt sie sich hauptsächlich mit dem Studium von Dünnschliffen unter Anwendung eines petrographischen Mikroskopes.

Die Bodenmikromorphologie zielt auf die Identifizierung von Komponenten im Boden und auf ihre gegenseitige Ordnung (Gefügeelemente und Gefüge). Die Bodenmikromorphologie spielt jetzt bei bodengenetischen Studien, speziell in der Palaeopedologie, eine wichtige Rolle. Bis heute ist sie in der Archäologie kaum angewendet worden. Einige Beispiele für Anwendungsmöglichkeiten bei der Auswertung von Material aus neolithischen Siedlungen werden unten vorgeführt.

*Herstellung und Auswertung von Dünnschliffen*

Die Anfertigung von Dünnschliffen hat sich während der letzten 20 Jahre stark verbessert. Es ist heute möglich, von fast allen Böden Präparate mit einer Dicke von 30 Mikron (= 0.030 Millimeter) und einer Größe von 8 x 15 cm herzustellen. Ganz neu ist eine Methodik, die es ermöglicht, von feuchten Bodenproben schrumpfungsfreie Präparate anzufertigen<sup>21</sup>. Die Proben werden im Gelände in stählernen Kästchen von 8 x 15 x 15 cm entnommen. Im

<sup>17</sup> Bonner Jahrb. 175, 1975, 201.

<sup>18</sup> Abteilung für Bodenkunde und Geologie der Landwirtschaftlichen Hochschule in Wageningen, Niederlande.

<sup>19</sup> W. L. Kubiena, Micropedology (Ames, Iowa 1938) 243 ff.

<sup>20</sup> S. Slager, A study of the distribution of biopores in some sandy soils in the Netherlands. In: A Jongorius (Hrsg.), Soil Micromorphology (Amsterdam 1964) 421 ff.

<sup>21</sup> R. Miedema, Th. Pape u. G. J. van de Waal, A method to impregnate wet soil samples, producing highquality thin sections. Neth. Journal Agr. Science 22, 1974, 37 ff.

Labor werden die Proben mit Azeton getränkt, um das anwesende Wasser auszutreiben. Nach etwa 2 Monaten werden die Proben durch eine Mischung aus Polyesterharz und Azeton, zu denen ein Katalysator und ein Beschleuniger beigefügt sind, getränkt. Nach etwa 6 Wochen sind die Proben steinhart. Mit einer Diamantsäge werden sie in Bretter von etwa 1 cm Dicke zerteilt. Eine Scheibe wird poliert und auf einen gläsernen Objektträger aufgeklebt. Mit Hilfe einer Diamantsäge wird dann die Dicke der Probe bis etwa 0,1 mm reduziert. Zum Schluß wird das Präparat weiter abgeschliffen und durch ein Deckglas abgeschlossen.

Bei der Auswertung der Dünnschliffe verwendet man ein petrographisches Mikroskop, entweder mit Durchlicht oder Auflicht. Auflicht ermöglicht die Identifizierung von opaken Bodenbestandteilen, wie zum Beispiel Eisen, Mangan, Pyrit und Holzkohle, die typische Aufleuchtungsformen haben. Beim Durchlichtverfahren kann man zwischen normalem Licht, gekreuzten Polarisatoren oder zirkular polarisiertem Licht wählen<sup>22</sup>. Dabei benutzt man die Doppelbrechungseigenschaften der anisotropen Mineralien, die im Boden vorkommen. In den letzten Jahren sind das Mikro-Röntgen-Verfahren, das es ermöglicht, kristallographische Analysen im Dünnschliffpräparat durchzuführen, und die 'Mikroprobe', mit der man mikrochemische Analysen im Dünnschliffpräparat machen kann, hinzugekommen.

#### *Auswertung von Keramik*

Mit Hilfe von Dünnschliffen kann man ziemlich weitgehende Folgerungen über das verwendete Magerungsmaterial, die Aufbereitungstechnik und den Brennprozeß machen. Beim Magerungsmaterial handelt es sich um folgende Fragen: Welche Mineralien hat man verwendet, in welcher Menge und in welcher Korngrößenverteilung. Bei vorläufigen Studien konnten wir einen Unterschied zwischen natürlichem Material (überwiegend abgerundete Mineralkörner) und im Feuer gespaltenen Körnern (scharfkantig) machen. Einmal stellte sich heraus, daß zerbrochene Keramik als Magerungsmittel verwendet worden war (Abb. 7).

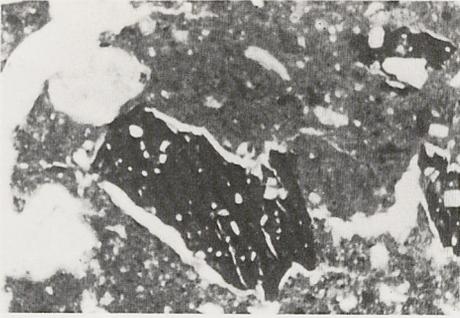
Beim Kneten der tonigen Substanzen, die man zur Keramikherstellung verwendet hat, wurden die Paketchen aus Tonmineralien und Eisen in derselben Richtung orientiert. Die Orientierung erkennt man im Dünnschliffbild als aufleuchtende Schlieren in polarisiertem Licht. Die Dünnschliffbilder zeigen jedoch große Unterschiede zwischen verschiedenen Scherben, was Intensität und Menge dieser Orientierung betrifft, eine Beobachtung, die sicherlich auf Unterschiede in der Aufbereitungsweise zurückzuführen ist.

Bereits ohne Vergrößerung kann man sehen, ob Keramik ohne oder mit Einschlüssen von Luft gebrannt worden ist. Dünnschliffe zeigen weitere Einzelheiten. Das Eisen, das fein verteilt im Bodenmaterial vorkommt, ändert sich in Abhängigkeit von Temperatur und von Sauerstoffzusatz. Im Dünnschliff findet man demgemäß unterschiedliche optische Eigenschaften. Die Möglichkeiten der Anwendung von Dünnschliffen bei der Auswertung von Keramikscherben sind bis jetzt kaum untersucht worden, sie könnten aber größer sein, als wir bis jetzt vermuten.

#### *Art und Weise und Geschwindigkeit der Verfüllung von Gruben*

Auf neolithischen Siedlungen findet man Gruben von verschiedener Form, Tiefe und Größe. Es stellt sich die Frage, auf welche Weise und mit welcher Geschwindigkeit die Gruben gefüllt worden sind. Insgesamt kann diese Frage noch nicht beantwortet werden, ein erster Beitrag ist aber doch zu geben.

<sup>22</sup> Th. Pape, The application of circular polarized light in soil micromorphology. Neth. Journal Agr. Science 22, 1974, 31 ff.



- 7 Detail aus dem Dünnschliff einer mit Keramik gemagerten bandkeramischen Scherbe. Normales Licht. 50mal vergrößert. Die größeren eckigen Partien sind Keramikstücke. Die grauschwarze Grundmasse ist die Wandung einer Scherbe. Weiß erscheinen die Schrumpfungsrisse.



- 8 Sortierter Löß über natürlichem Löß. Gekreuzte Polarisatoren. 50mal vergrößert. Im oberen Teil Mineralkörner von engebrenzter Korngrößenverteilung. Darunter das 'Kartenhausgefüge' des natürlichen Lösses. Weiß und grau erscheinen Mineralkörner und Paketchen von Tonmineralien. Schwarz ist der Porenraum.

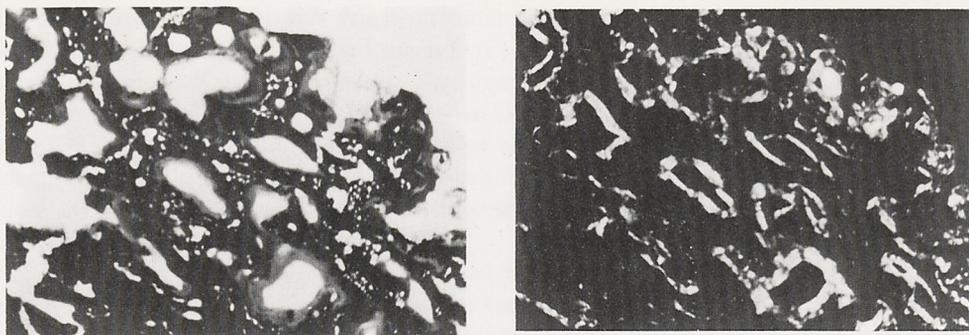
In den Dünnschliffen der Grubenfüllungen fanden wir einen Wechsel zwischen Schichten, die ein Mikrogefüge ähnlich wie die angrenzenden archäologisch nicht berührten Parabraunerden haben, und Schichten, die ein abweichendes Mikrogefüge aufweisen. Das Mikrogefüge im A- und Bt-Horizont der Parabraunerde ist durch eine willkürliche Abwechslung von feinen Mineralkörnern von variabler Größe (Skelett) mit Paketchen von Tonmineralien (Plasma) und mit Poren (Abb. 8 unterer Teil) gekennzeichnet. Das hiervon abweichende Mikrogefüge enthält eine mikroskopisch feine Schichtung und ein niedrigeres Porenvolumen als das 'Kartenhausgefüge' des natürlichen Lösses. Innerhalb dieser Schichtung treten Schichten von Mineralkörnern oder Plasmaaggregaten von begrenzter Korngrößenverteilung auf (Abb. 8 oberer Teil). Wenn man eine derartige Schichtung durchquert, sieht man oben nur relativ große Körner ohne Plasma, dann Schichten mit allmählich feineren Körnern und zum Schluß nur Plasma. Die Schichtung kann horizontal vorkommen, aber oft umhüllt sie Felder (dreidimensionale Brocken), die das 'Kartenhausgefüge' des natürlichen Lösses haben.

Vergleicht man das Dünnschliffbild mit den Geländebeobachtungen, dann kann man Folgendes schließen. Ein Teil der Grubenfüllung besteht aus Brocken, die ein Mikrogefüge ähnlich dem des natürlichen Lößprofils haben. Sie sind als Brocken in die Gruben geworfen worden, heruntergefallen oder von der Wand abgestürzt. Dazwischen kommt sortiertes Material vor, das von Wasser beeinflusst worden ist. Es kann sein, daß eine Korngrößen-sortierung neben den Gruben stattgefunden hat und daß derart sortiertes Material dann in die Gruben hineingeflossen ist.

Es ist aber auch denkbar, daß sich Wasser in den Gruben gesammelt hat, und dadurch das Gefüge an der Außenseite der Brocken zerfallen ist. Das freigesetzte Material ist sortiert worden und hat sich etwas tiefer neu arrangiert.

Es ist bemerkenswert, daß in bestimmten Horizonten der Grubenfüllung die Mikroschichtung viel ausgeprägter ist. Vielleicht verweist das auf Stillstandsphasen in der Füllung und wiederholten Aggregatzerfall. Die Bilder sehen ähnlich aus wie zerfallene Ackerkrume.

Obwohl sich erkennen läßt, daß auf diese Weise die relative Geschwindigkeit der Verfüllung



9 Holzkohle mit Toneinschlümmung.

1 Normales Licht. 50mal vergrößert. Weiß ist der Porenraum, schwarz die Holzkohle. Die grauen Bänder entlang der meisten Poren bestehen aus eingeschlümmtem Feinton. – 2 Gekreuzte Polarisatoren. 50mal vergrößert. Schwarz sind Porenraum und Holzkohle. Weiß ist der eingeschlümmte Feinton, der aus parallel orientierten Tonplättchen aufgebaut ist.

festzustellen ist, bildet die absolute Geschwindigkeit noch ein Problem. Der Prozeß kann sich innerhalb von zwei Jahren, aber auch in zwanzig Jahren vollzogen haben.

Die oben beschriebene Mikroschichtung und Sortierung dient noch zu einem anderen Zweck, nämlich festzustellen, wo sich die Unterkante der Gruben befindet. Die Identifizierung und Abgrenzung der Grubenfüllung findet im Gelände an Hand der Verfärbung und der Funde statt. Wenn die Farbunterschiede gering und die Funde selten sind, bereitet die Abgrenzung Schwierigkeiten. Da die angedeuteten Mikrostrukturen nur in der Grubenfüllung und nicht darunter auftreten, können sie helfen, die Grubenunterkante abzugrenzen. In der Grubenfüllung kommen meistens bodenkundlich 'fremde' Körper vor, die, besonders wenn sie klein sind, nicht auffallen. Mit Hilfe von Dünnschliffen kann man sie auffinden und identifizieren.

### *Bodenbildung*

Ein Gebiet gemeinsamen Interesses für Archäologen und Pedologen ist die Bodenbildung und Landschaftsentwicklung. Wie J. Schalich schon betont hat, ist es archäologisch wichtig zu wissen, wie der Boden (Entwicklungsstufe) und die Landschaft in neolithischer Zeit ausgesehen haben und welche Potenzen sie hatten<sup>23</sup>. Pedologisch ist es wichtig zu wissen, welche Prozesse sich im Boden vollzogen haben, wann, mit welcher Geschwindigkeit und unter welchen Umständen sie abliefen. Die ausgezeichnete Analyse, die Schalich von Landschafts- und Bodenentwicklung auf der Aldenhovener Platte vorgelegt hat, beruht auf jahrelanger Erfahrung im Gelände. Die Mikromorphologie versucht, das Bild mit Hilfe von detaillierten Meßinstrumenten zu ergänzen. So stellen Bodenkartierung und Mikromorphologie einander ergänzende und aufeinander angewiesene Betrachtungsweisen dar.

Wir beschränken uns hier auf einige Bemerkungen über die Bodenbildung in und unter den Gruben. Es gibt drei Erscheinungen, die bemerkenswert sind, nämlich die tiefere Entkalkung unter den Gruben, die Schichtung unter den Gruben und eine verstärkte Toneinschlümmung an ihrer Unterkante. Die größere Entkalkungstiefe und die erhöhte Tondurchschlümmung ist von Slager und van de Wetering für prähistorische Gruben im Löß in Bayern

<sup>23</sup> J. Schalich, Boden- und Landschaftsgeschichte. In: J.-P. Farruggia, R. Kuper, J. Lüning u. P. Stehli, Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 2. Rheinische Ausgrabungen 13 (Bonn 1973) 5 ff.

in folgender Weise erklärt worden<sup>24</sup>: Als die Gruben in einer Siedlung noch nicht gefüllt waren, stellten sie Mulden dar, in deren Umgebung die Oberfläche festgetreten und relativ wasserundurchlässig war. Es ist anzunehmen, daß viel mehr Wasser durch die Gruben versickerte, als aus den klimatologischen Daten zu erwarten ist. Dazu kommt noch die Anwesenheit von leicht zersetzbarem, organischem Material in den Gruben, aus dem organische Säuren freigesetzt wurden.

Zum Verständnis der erhöhten Tondurchschlammung ist es weiter wichtig, daß es in den Gruben Holzasche gegeben hat, die reich an Kalium war und die eine Erklärung für die erhöhte Mobilisierung von Feinton gibt. Der Gehalt an eingeschlammtem Feinton (Abb. 9) beträgt manchmal das Doppelte des Gehaltes, der im Bt-Horizont in der angrenzenden Parabraunerde auftritt. Staunässeerscheinungen im untersten Teil der Grubenfüllung sind demgemäß ausgeprägter als im Bt-Horizont der Parabraunerde.

Ein Problem, das bis jetzt noch nicht völlig gelöst worden ist, stellt die Schichtung dar, die man direkt unter den Gruben findet. Im Gelände beobachtet man einen Wechsel von schwach gefärbten und etwas brauner gefärbten Schichten. Die Schichtung läuft parallel zur Unterkante der Grubenfüllung. Im Dünnschliffbild zeigen die brauneren Bänder einen höheren Gehalt an Tonsubstanz, der aber nicht eingeschlammmt zu sein scheint. Die Porosität ist niedriger als im unterliegenden Löß. Es handelt sich wahrscheinlich um eine intensivierte Verbraunung (Bt-Bildung) unter Einfluß des aus der Grubenfüllung kommenden Sickerwassers.

<sup>24</sup> S. Slager u. H. T. J. van de Wetering, Soil formation in archeological pits and adjacent loess soils in South Western Germany (in Vorbereitung).