

MARIA HOPF

## BEOBACHTUNGEN AN GETREIDEKÖRNERN IN TÖPFERTON

An vor- und frühgeschichtlichen Siedlungsplätzen finden sich immer wieder Getreidekörner, die in Keramik oder Hüttenlehm eingeschlossen sind. Oft ist allerdings von den Körnern nur noch ein wenig Asche mit Kieselementen vorhanden, oft sind sie sogar völlig vergangen, und nur ein Hohlraum zeugt von dem ursprünglich vorhandenen Objekt. Gießt man eine solche Hohlform mit Latex aus oder formt sie z. B. mit Plastilin ab, so erhält man eine Nachbildung des ehemals vorhandenen Samens. Form und Größe stimmen jedoch im allgemeinen nicht ganz mit verkohlten zeitgleichen Funden oder gar mit neuzeitlichem Getreide überein. Die Vergleichskörner brauchen dabei nicht einmal aus modernen Saatzuchtbetrieben zu stammen, ein Unterschied macht sich auch gegenüber Samenmaterial von natürlichen Standorten oder alten Landsorten bemerkbar.

Es erhebt sich daher die Frage, welche Veränderungen haben solche Korneinschlüsse erfahren? Körner, die in Töpferton beim Formen von Gefäßen mit eingepreßt wurden, ebenso Körner, die mit der ausgedroschenen Spreu zum Festigen unter Wandbewurf oder Lehmestrich gemischt wurden, gehörten in jedem Falle zu ausgereiftem – also trockenem Erntegut. Der Lehm hingegen mußte – sowohl für Töpferware als auch für den Hausbau – einen genügenden Anteil Feuchtigkeit enthalten, um form- oder mischbar zu sein. Nach dem Ausstreichen wurden dann nicht nur Wandbewurf und Estrich zum langsamen Trocknen und Härten sich selbst überlassen, sondern auch die Tongefäße konnten nicht sofort nach dem Formen gebrannt werden. Denn der Ton mußte möglichst langsam und gleichmäßig abtrocknen, ehe die rohen Gefäße in den Töpferofen wanderten; andernfalls hätte es Spannungen und Risse gegeben. Die eingeschlossenen Körner konnten daher in dem sie umgebenden, feuchten Medium Wasser aufnehmen und aufquellen. Später wurden sie entweder beim Brennen der Keramik rasch verkohlt oder sie zerfielen im Laufe der Zeit langsam im Hüttenlehm, oder sie wurden bei einer Brandkatastrophe des Hauses zerstört. Der Raum jedoch, den sie vor der Hitzeeinwirkung im Lehm ausfüllten, blieb als Höhlung erhalten. Vor uns läge also die Form, die sie nach dem Aufquellen angenommen hatten, vorausgesetzt, daß der Ton selbst keine Veränderungen durchmachte. Um festzustellen, welche Wirkung die beschriebenen Prozesse an Körnern sowie am Ton hervorrufen, wurden 2 Versuche angestellt:

1) 10 Emmerweizen- und 10 Nacktgerstenkörner wurden in ihrer Länge, Breite und Höhe gemessen, anschließend in eine Platte von gebrauchsfertigem Töpferton eingebettet und 3 Tage lang bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen, ehe sie zum zweitenmal gemessen wurden.

Tabelle 1

|                    | Emmer                |        |       | Nacktgerste           |        |      |
|--------------------|----------------------|--------|-------|-----------------------|--------|------|
|                    | Länge                | Breite | Höhe  | Länge                 | Breite | Höhe |
| vor dem Einbetten  | 8,3 × 2,98 × 2,95 mm |        |       | 9,25 × 4,18 × 3,18 mm |        |      |
| nach dem Einbetten | 7,5 × 3,15 × 3,15 mm |        |       | 8,75 × 4,30 × 3,38 mm |        |      |
| Differenz          | -0,8                 | +0,17  | +0,2  | - 1,0                 | +0,12  | +0,2 |
| Differenz in %     | -9,6                 | +5,7   | +6,35 | -10,8                 | +2,87  | +6,3 |

Bei der durch den Feuchtigkeitsgehalt des Tones begrenzten Wasseraufnahme der Körner trat bei beiden Getreidearten eine Verringerung der Länge, aber eine Zunahme in der Breite und Höhe ein, d. h. in beiden Richtungen des Querschnittes. Es war also eine gewisse Abrundung der Körner zu beobachten, wie sie in einem früheren Versuch auch beim Verkohlen und dem damit einhergehenden Aufblähen von Körnern festgestellt wurde.<sup>1)</sup>

Die Hohlform in Lehm muß demnach ein unrichtiges Abbild des eingebetteten Kornes wiedergeben. Sie hält nämlich einmal die ursprüngliche, größere Länge des Kornes, zum andern aber den erweiterten Umfang nach dessen Aufquellen fest.

Zum Nachweis für die Richtigkeit dieser Beobachtung mußte von einem nach seinen Abmessungen bekannten Korn eine Hohlform in gebranntem Ton untersucht werden.

2) Wie in Versuch 1 wurden Länge und Breite von je 10 Exemplaren von Nacktgerste, Spelzgerste, Saatweizen, entspelztem Emmer und bespelztem Emmer gemessen, wiederum in Ton eingebettet und nach 3tägigem Trocknen im Muffelofen bei 1000°C – unter Sauerstoffzufuhr – als Tontafel gebrannt.

Da die Körner nach dieser Behandlung nicht mehr unversehrt aus dem gebrannten Ton für eine Messung zu entnehmen waren, in erster Linie aber die Größe des hinterlassenen Hohlraumes bestimmt werden sollte, mußten die verkohlten Kornreste entfernt werden. Ganz wie sonst bei vorgeschichtlichem Material wurde die entstandene Höhlung dann mit Latex ausgegossen und dieser „Abdruck“ gemessen:

Tabelle 2

|                | Nackt-<br>gerste | Spelz-<br>gerste | Saat-<br>weizen | Emmer  | Emmer <sup>2)</sup><br>bespelzt |
|----------------|------------------|------------------|-----------------|--------|---------------------------------|
| Länge: Korn    | 7,78             | 9,3              | 7,4             | 7,8    | 11,53                           |
| Abguß          | 7,23             | 8,58             | 7,05            | 7,4    | 10,38                           |
| Differenz      | -0,55            | -0,72            | -0,35           | - 0,4  | - 1,15                          |
| Differenz in % | -6,42            | -7,74            | -4,73           | - 5,12 | -10,0                           |
| Breite: Korn   | 3,23             | 3,76             | 3,73            | 3,22   | 4,15                            |
| Abguß          | 3,43             | 4,03             | 3,95            | 3,58   | 4,53                            |
| Differenz      | +0,20            | +0,27            | +0,22           | + 0,36 | + 0,38                          |
| Differenz in % | +6,17            | +7,16            | +5,9            | +11,22 | + 9,13                          |

1) M. Hopf, *Formveränderungen von Getreidekörnern beim Verkohlen*, Ber. Dt. Bot. Ges. 68, 1955, 191 ff.

2) Die Höhe der Abdrücke konnte nicht ermittelt werden, da die Körner in dieser Versuchsanordnung nicht vollständig mit Ton

Der Vergleich der unbehandelten Körner mit den Latex-Abgüssen zeigt, daß – mit Ausnahme des entspelzten Emmers – die Länge annähernd im gleichen Maße schwand, wie die Breite zunahm. Dieser Befund unterscheidet sich von den Ergebnissen des ersten Versuches – bei dem die Körner nur in Ton eingebettet, aber nicht gebrannt wurden und in dessen Verlauf die Längenabnahme die Breitenzunahme wesentlich übertraf.

Als modifizierende Faktoren müssen in diesem Zusammenhang Veränderungen von Ton und Latex berücksichtigt werden. Die frische Tontafel in der Größe von 20 x 10 x 2 cm maß nach dem Brennen nur noch 19 x 9,45 x 1,8 cm, war also infolge von Trocknen und Erhitzen in allen Dimensionen um ca. 5% kleiner geworden. Ferner bestätigte sich die Angabe der Herstellerfirma des Latex, daß dieses Material seinerseits während des Aushärtens durch Wasserabgabe um 5% schrumpft. Der Raum, den das aufgequollene und – anschließend durch die Hitze im Brennofen – aufgetriebene Korn ursprünglich einnahm, mußte daher um ca. 10% größer gewesen sein, als der am Ende der Versuchsreihe vorliegende Abdruck.

Rechnet man jedoch zu den gefundenen Maßen jeweils 10% hinzu:

Tabelle 3

|                 | Latexabguß      | + 10% <sup>3)</sup> | Ausgangsmaße    |
|-----------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| Nacktgerste:    | 7,23 × 3,43 mm  | 7,95 × 3,77 mm      | 7,78 × 3,23 mm  |
| Spelzgerste:    | 8,58 × 4,03 mm  | 9,43 × 4,43 mm      | 9,3 × 3,76 mm   |
| Saatweizen:     | 7,05 × 3,95 mm  | 7,75 × 4,34 mm      | 7,4 × 3,73 mm   |
| Emmer:          | 7,4 × 3,58 mm   | 8,14 × 3,91 mm      | 7,8 × 3,22 mm   |
| Emmer bespelzt: | 10,38 × 4,53 mm | 11,4 × 4,98 mm      | 11,53 × 4,15 mm |

und vergleicht diese Zahlen mit den ursprünglichen Kornabmessungen, so zeigt sich, daß nur die Länge in etwa wieder korrigiert ist, während die Breite noch um ein Beträchtliches weiter als im Abdruck von dem Ausgangsmaß abweicht. Es addieren sich hier offensichtlich die Folgen von zwei nacheinander ablaufenden Prozessen. Zum ersten verkürzt und verdickt sich das Korn bei der Wasseraufnahme aus dem feuchten Ton; allerdings ist dieser Vorgang begrenzt, da Wasser nur in beschränkter Menge zur Verfügung steht (Vgl. Versuch 1, Tab. 1).

Anschließend kann das nun feuchte Korn beim Erhitzen stärker aufblähen, als das im trocknen Zustand der Fall gewesen wäre. Aber der das Korn umgebende Tonmantel wird durch das vorangehende Trocknen und das mit dem Aufquellen des Kornes zeitgleiche Härten im Brande so rasch starr, daß er der Gestaltveränderung des Kornes vorzeitig ein Ende setzt. Umgekehrt hindert der Gegendruck des auftreibenden Kornes den Ton daran, am Kornäquator so stark zu schwinden wie in der restlichen Platte. Dagegen steht

bedeckt werden durften, um das Herausnehmen der verkohlten Reste und das Einfüllen

des Latex zu ermöglichen.

<sup>3)</sup> Zum Ausgleich von Ton- und Latexschwund.

der Tonverkürzung in der vertikalen Richtung wegen der bereits früher einsetzenden Längenreduktion des Kornes außer dem sich entwickelnden Wasserdampf kein Widerstand entgegen, in dieser Dimension überlagern sich Kornschwund und Tonschwund daher weitgehend. Der gesamte Längenverlust vom unbehandelten Korn zum ausgehärteten Latexabdruck kann somit, grob gerechnet, bis zu 10% betragen.

Bei den Breiteabmessungen sind dagegen andere Einwirkungen zu berücksichtigen, wie die vorangehenden Überlegungen zeigen. Die bewegenden Kräfte arbeiten im Brennofen gegeneinander. Korndruck und Tondruck – hier beim Zusammenziehen, dort beim Aufblähen – heben sich weitgehend auf, so daß nur die erste Kornabrundung, während der Wasseraufnahme und des gleichzeitig erfolgenden Tontrocknens, im Lehm voll ausgeprägt und im Latexabdruck faßbar wird.

Betrachten wir nun noch einmal die Tabelle 2 mit den Meßwerten vor und nach dem Brennen, so ließe sich aus den Latexwerten die ursprüngliche Korngröße annähernd errechnen, wenn man einen Längenverlust von 4–10% annimmt, für die Breite dagegen – ungeachtet des Schwindens von Ton und Latex – eine ungefähr 5–12%ige Zunahme in Rechnung setzt. Die stärkste Verbreiterung ist bei schlanken, hochrückigen Körnern, also den Spelzweizen, zu erwarten, während die flachen, breiteren Getreidearten in dieser Richtung nicht so stark zunehmen.

Das bedeutet, daß Körner als Einschlüsse in Keramik und Hüttenlehm durchweg etwas kleiner, aber runder erscheinen müßten als im ursprünglichen Zustand. Daß sie jedoch weniger stark aufgetrieben sein dürften als freiliegende, völlig verkohlte Körner und daher im allgemeinen schlanker als verkohlte Direktfunde.

Vergleicht man nach dieser Feststellung das Längen/Breiten-Verhältnis (L/B-Index) rezenter Getreidearten mit dem ihrer Abgüsse sowie mit vorgeschichtlichen Abdrücken:

|                           | L/B rezent | L/B rezent<br>Abguß | L/B vorgesch.<br>Abdruck |
|---------------------------|------------|---------------------|--------------------------|
| Emmer (138) <sup>4)</sup> | 2,7        | 2,07                | 2,06                     |
| Saatweizen (46)           | 1,98       | 1,78                | 1,69                     |
| Spelzgerste (143)         | 2,47       | 2,13                | 2,26                     |
| Nacktgerste (294)         | 2,41       | 2,11                | 2,14                     |

so zeigt sich, daß der L/B-Index der beiden Abformungen jeweils eindeutig unter dem der unveränderten Körner liegt, die Breite also auf Kosten der Länge bei allen 4 Getreidearten zugenommen hat.

Die vorangehenden Ausführungen zeigen, daß Abdrücke von Getreidekörnern in vorgeschichtlicher Keramik kein naturgetreues Abbild der ursprünglich eingeschlossenen Körner darstellen können. Sowohl Korn wie Ton haben während des Trocknens und

4) Anzahl der berücksichtigten vorgeschichtlichen Abdrücke.

Brennens Veränderungen erfahren. Aber eine Vielzahl unbekannter Faktoren (z. B. Beschaffenheit von Korn und Ton, Dauer und Intensität des Trocknens der Gefäße, Temperatur des Brennofens – um nur einige zu nennen) macht eine exakte Berechnung der Ausgangsform unmöglich.

Es konnte jedoch an rezentem Material festgestellt werden, daß Kornabdrücke aus Ton eine Verkürzung um etwa 4–10% und eine Verbreiterung um etwa 5–12% gegenüber dem Original aufweisen. Ähnliche Veränderungen dürften auch bei vorgeschichtlichen Funden in Rechnung zu setzen sein.