

Verbesserung der Herstellung von Bodendünnschliffen durch eine neue Schleif-, Reinigungs- und Poliermaschine

W. KUBIENA, W. BECKMANN und E. GEYGER

Abteilung für Bodenkunde und Forstökologie der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Reinbek bei Hamburg, Deutsche Bundesrepublik

Summary

Despite the use of grinding machines some additional operations seem necessary in order to obtain preparations of adequate quality. Some of these operations are difficult to perform or at least time-consuming. In this paper an instrument is described which facilitates this additional work by semi-mechanical operation (*see figure*).

The instrument should be used for additional grinding work on thin sections of unequal thickness which have to be levelled (this often happens when preparing large-sized thin sections). It is also useful when the thin section contains hard and soft parts. Cleaning work is done by different brushes which readily and entirely remove grains of grinding media.

Special cutting work can be done by small diamond-mounted saws; they are especially used for cutting off small sections from hard soil samples. Diamond-mounted, small needles are used for special grinding work and for inscribing hardened samples and slides.

1. Einleitung

Die Methodik der mikromorphologischen Untersuchung des Bodens mit Hilfe von Dünnschliffen hat in den letzten Jahren an Interesse stark zugenommen. So ergab sich immer mehr die Notwendigkeit, Dünnschliffe in Serien, d.h. möglichst maschinell herzustellen. In mehreren Instituten wurden daher verschiedene Schleifmaschinen auf ihre Verwendbarkeit geprüft und Arbeitsverfahren zur Serienherstellung ausgearbeitet (ALTE-MÜLLER, 1962; GEYGER, 1962; JONGERIUS and HEINTZBERGER, 1963 (mit ausführlicher Literatur)). Mit den derzeit in Gebrauch befindlichen Maschinen werden sowohl Normalschliffe von 2×3 cm auswertbarer Fläche als auch Grossschliffe bis etwa 8×15 cm Grösse hergestellt.

Viele Reinigungs-, Polier- und Schleifarbeiten, die nach dem Maschinenschliff folgen, sind aber noch mit der Hand durchzuführen. Zudem kommt es bei der Grossschliffherstellung aus mancherlei Gründen immer wieder vor, dass das Präparat nach dem Maschinenschliff noch ungleichmässig dick ist. Diese Dickenunterschiede auszugleichen, ist mit den derzeitigen Methoden meist recht schwierig, immer aber sehr zeitraubend. Letztlich entscheidet aber die sorgfältige Durchführung dieser manuellen Arbeitsgänge über die Güte des Präparates.

Zur Veröffentlichung erhalten am 5. Februar 1964.

Im folgenden wird ein Gerät beschrieben, das gerade bei all diesen Arbeitsgängen ein mindestens "halbmaschinelles" Arbeiten gestattet. Verwendet wird eine Maschine, wie sie allgemein in der Zahntechnik zur Bearbeitung von Prothesen verwendet wird. Dort sind ja auch Schleifarbeiten der verschiedensten Art notwendig. Darüber hinaus sind in der Zahntechnik viele Reinigungs-, Glättungs- und Polierarbeiten notwendig, so dass auch hierfür ein reichhaltiges Angebot an Zubehörteilen vorhanden ist. Bei der Erprobung des Gerätes hat sich daher gezeigt, dass es bei der Herstellung von Bodendünnschliffen in der mannigfachsten Weise angewandt werden kann.

2. Das verwendete Gerät

Die Anlage besteht aus einem Elektromotor mit zugehörigem Anlasser, einem Bohrschlauch (= flexible Welle) und einem Handstück (vgl. *ABBILDUNG*)¹. Die Bohrmaschine hat eine stufenlos regelbare Umdrehungszahl, der Bohrschlauch überträgt die Drehbewegung auf das Handstück; in das Handstück werden die jeweils zu benutzenden Arbeitsstücke eingespannt, sie rotieren dann in der gewünschten Geschwindigkeit. Der Anlasser, der zugleich die Drehzahl stufenlos regelt, steht unter dem Arbeitstisch und wird mit dem Fuss bedient; das Handstück wird zweckmässig so gehalten, wie in der *ABBILDUNG* dargestellt; nur beim Schreiben mit der Diamant-Nadel hält man es wie einen Bleistift (Vorsicht, dass der Bohrschlauch nicht zu stark gekrümmt wird!). Das Präparat wird am besten in der Hand gehalten; wenn man es auf eine feste Unterlage legt, treten leicht Vibrationen auf, die ein gleichmässiges Schleifen unmöglich machen.

Aus den vielen Möglichkeiten, das Gerät für die Dünnschliffherstellung einzusetzen, seien im folgenden die wichtigsten genannt und einige Arbeitshinweise gegeben.

2.1. Schleifen

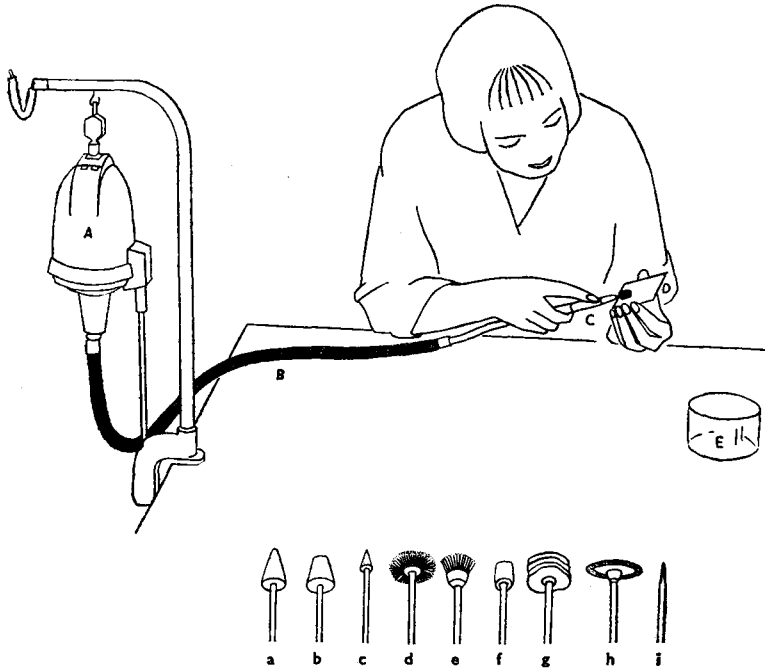
Schleifarbeiten werden mit dieser Maschine besonders dann durchgeführt, wenn es gilt, Schliffpartien ungleicher Dicke einander anzugleichen. Das Gerät bewährt sich aber auch, wenn in einem Präparat sehr weiche und sehr harte Materialien in grösserer Fläche vorkommen und somit die Gefahr besteht, dass das weiche Material rascher abgeschliffen wird.

Aus dem grossen Angebot an Schleifkörpern haben sich solche von Kegelform als besonders geeignet erwiesen (vgl. *ABBILDUNG*, Buchstaben a und b). Es werden verschiedene Körnungen angeboten: Die gröbere entspricht etwa jenen, die ALTE-MÜLLER (1962) für den groben Vorschleiff empfiehlt, die feinere jenen, die er für den Feinschliff vorschlägt. Darüber hinaus lassen sich mit Vorteil Schleifkörper mit Diamant-Überzug verwenden (Buchstabe c in der *ABBILDUNG*); zu beachten ist jedoch, dass sie bedeutend stärker angreifen. Für spezielle feinere Arbeiten mögen Schleifsteine von Kugel- oder Zylinderform sowie Diamant-Bohrnadeln vorteilhaft verwendet werden.

Alle Schleifarbeiten sind mit Vorsicht zu machen: Mittlere Drehzahlen sind zu bevorzugen, sehr niedrige erzeugen Vibrationen, zu hohe führen oft zum Verschmieren des Präparates und des Schleifkörpers. Der rotierende Schleifstein soll — etwa wie

¹ Die vollständige Anlage lieferte die Firma Siemens-Reiniger-Werke, Dentaldepot Hamburg, Hamburg 1, Spitalerstrasse 32; Elektromotor, Bohrschlauch und Handstück kosten zusammen etwa 450,— DM; Arbeitsstücke kosten: Schleifsteine 1,— DM bis 1,50 DM, Diamant-Kegel und -Nadeln 10,— DM bis 30,— DM; Reinigungsbürsten, Lederschwabbel und Filzkegel 0,50 DM bis 1,50 DM.

ABBILDUNG. Die Schleif-, Reinigungs- und Poliermaschine



Zeichnung von Frau E. WULFF

- A Elektromotor (stufenlos regelbare Drehzahl, maximal 18.000 U/min.) — *electrical motor (infinitely variable speed, max. 18.000 r.p.m.)*.
- B Bohrschlauch — *flexible tube*.
- C Handstück mit eingespanntem Schleifkörper — *grip with clamped grinding element*.
- D Dünnschliff — *thin section*.
- E Gefäß für Kühl- bzw. Spülmittel — *container for coolant and rinsing medium*.
- a, b Schleifsteine (Edelkorund, keramisch gebunden) — *grindstones (made of ceramically bound high-grade corundum)*.
- c Diamantbesetzter Schleifkörper — *diamond-mounted grinding element*.
- d, e Reinigungsbürsten — *cleaning brushes*.
- f Filzkegel zum Polieren — *felt cone for polishing*.
- g Lederschwabbel — *leather swab*.
- h Diamant-Sägeblatt — *diamond-mounted saw blade*.
- i Diamantbesetzte Nadel zum Feinschliff und Schreiben — *diamond-mounted needle for inscribing hardened soil samples and slides*.

FIG. *The grinding, cleaning and polishing machine*

ein Pinsel — in streichender Bewegung leicht über das Präparat geführt werden. An den dicksten Schliffpartien sollte stets begonnen werden.

2.2. Reinigen

Beim Schleifen des Anschliffes oder des Dünnschliffes — bei maschinellem oder manuellem Schliff — ist es erforderlich, beim Übergang von einer Schleifkörnung zur anderen das Präparat sorgfältig zu reinigen.

Hierfür werden sogenannte Zahnreinigungsbürsten mit verschiedenem Durchmesser

und unterschiedlicher Härte benutzt (Buchstaben d und e in der ABBILDUNG). Diese rotierenden Bürsten entfernen bei reichlicher Zugabe von Spülflüssigkeit sicherer als andere Verfahren anhaftendes oder eingedrungenes Schleifmittel. Neben diesen Bürsten eignen sich besonders auch Lederschwabbel; zum Polieren werden mit Vorteil Filzkegel benutzt (Buchstaben g und f in der ABBILDUNG). Auch beim Reinigen sind mittlere Drehzahlen zu bevorzugen. Beim groben Vorschleiff sind harte Bürsten zu empfehlen, beim Feinschleiff weichere; besonders schonende Reinigung ist mit dem Lederschwabbel möglich.

2.3. Sägen und Schreiben

Für die Herstellung von Normalschleiffen wird im allgemeinen nur ein kleines Stück der Bodenprobe verwendet. In den meisten Fällen lässt es sich leicht herauslösen, oft aber bei sehr harten Boden- oder z.B. Gesteinsproben ist die Präparierung schwieriger. Hier hat sich die Benutzung von kleinen Diamant-Sägeblättern bewährt (Buchstabe h in der ABBILDUNG). Diese Blätter gleichen jenen der üblichen grossen Diamant-Sägen, haben aber nur einen Durchmesser von etwa 2,5 cm. Ein Vorteil liegt auch darin, dass hier ein Kühlmittel gewählt werden kann, das keinen Schaden in der Probe anrichtet; leicht entflammbare sollten jedoch vermieden werden. Gerade die Sägearbeiten sind "mit leichter Hand" zu machen; wie bei den grossen Diamant-Sägen ist ein Verklemmen des Blattes unbedingt zu vermeiden und für reichliche Zuführung von Kühlmittel zu sorgen. Auch beim Sägen sollte das Präparat in der Hand gehalten und nicht aufgelegt werden. Niedere bis mittlere Drehzahlen sind zu empfehlen. Bei der Beschriftung der Tränklinge und der Objektträger haben sich nadelförmige Diamant-Bohrer bewährt (Buchstabe i in der ABBILDUNG); sie leisten auch gute Dienste bei sehr feinen Schleifarbeiten. Hohe Drehzahlen beim Schreiben und mittlere beim Schleifen sollten bevorzugt werden.

LITERATUR

- | | | |
|---------------------------------------|------|--|
| ALTEMÜLLER, H.-J. | 1962 | Verbesserung der Einbettungs- und Schleiftechnik bei der Herstellung von Bodendünnschleiffen mit VESTOPAL. <i>Z. Pfl. Ern. Düng. Bodenkde.</i> N.F. 99 (144), 164—177. |
| GEYGER, ERIKA | 1962 | Zur Methodik der mikromorphometrischen Bodenuntersuchung. <i>Z. Pfl. Ern. Düng. Bodenkde.</i> N.F. 99 (144), 118—129. |
| JONGERIUS, A., and
G. HEINTZBERGER | 1963 | The preparation of mammoth-sized thin sections. Soil Survey Institute, Bennekom, Netherlands. <i>Soil Survey Papers.</i> No. 1. |