



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Drainage

Schewior, Georg

Leipzig, 1912

26. Ausheben der Draingräben

[urn:nbn:de:hbz:466:1-97301](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-97301)

nehmen. Da von einem bis zum anderen Pfahle des abgesteckten Drainzuges das Grabengefälle gleichmäßig verläuft, wird am Grabenrande in angemessener Entfernung und in rundem Maß parallel zu der zukünftigen Drainsohle eine

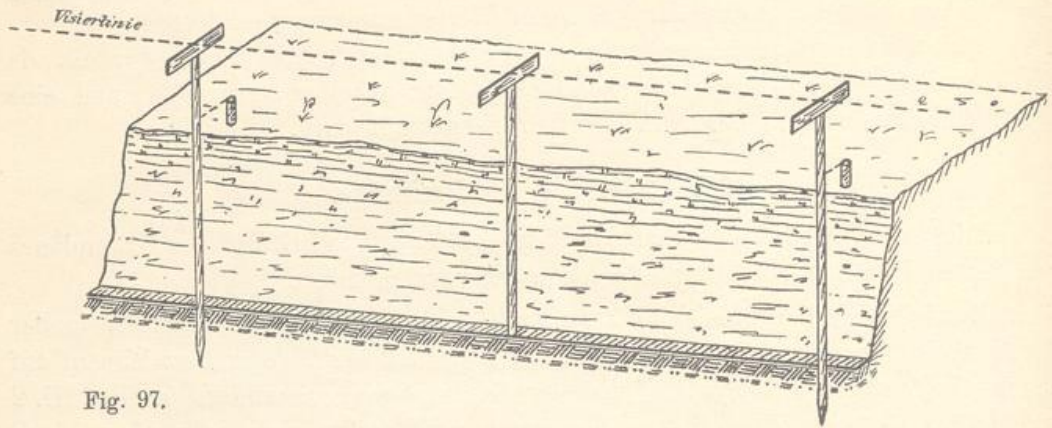


Fig. 97.

Schnur gezogen, von der aus durch einen abgepaßten Stab die Tiefe des Draingrabens leicht ermittelt wird.

Die Schnur wird an Beipfählen in einer Kerbe befestigt, deren Höhe von den annivellierten Pfählchen mit Setzlatte, Wasserwage und Meterstock (s. Anm. S. 97) oder in anderer zweckentsprechender Weise zu übertragen ist. Da bei größeren Längen ein Durchbiegen der Schnur unausbleiblich ist, werden unter Zuhilfenahme von Setztafeln alle 8 bis 12 m Zwischenpfähle eingeschaltet, die zur Unterstützung der festgespannten Schnur dienen.

26. Ausheben der Draingräben.

Ist die Vorflut an der Ausmündestelle des Hauptsammlers geregelt und sind die Arbeiten zur Feststellung der Richtung und Tiefenlage der Drainzüge nach dem vorigen Abschnitte getroffen, so kann mit dem Aushub der Gräben begonnen werden.

Da die Draingräben — besonders für Sauger — nur kurze Zeit offen bleiben und nach dem Verlegen der Röhren sofort zugeworfen werden, ist zur Vermeidung unnötiger Kosten nur gerade soviel Boden auszuheben, als für eine gute Rohrverlegung erforderlich ist. Sehr tiefe Gräben werden in gewöhnlicher Weise hergestellt und so breit, daß ein Mann auf der Grabensohle stehend die Röhren aus freier Hand verlegen kann. Draingräben bis 1,30 m Tiefe hingegen lassen sich mit äußerst geringen Abmessungen herrichten. Hierbei sind die Wandungen so steil vorzusehen, als es die Festigkeit des Bodens eben zuläßt. Für Saugedrains mit 1,25 m Tiefe genügt eine obere Grabenbreite von 0,3 bis 0,4 m im Tonboden, von 0,4 bis 0,5 m in lehmigem Boden und von 0,5 bis 0,6 m in sandigem Boden. Die Sammler erhalten entsprechend dem Durchmesser größere Breiten; hierbei ist auch darauf Rücksicht zu nehmen, daß ihre Gräben in der Regel längere Zeit offen bleiben und die Böschungen sehr gefährdet sind.

Die untere Breite der Gräben soll nur wenig größer sein als der äußere Durchmesser der zu legenden Röhren. Hiernach würden also bei den bekannten Rohrweiten (d) sich etwa folgende Maße für die Sohlenbreiten (s) ergeben:

d =	4	5	6,5	8	10	13	16	18	21	cm
s =	7—8	8—9	10—11	12—13	14—15	18—19	21—22	24—25	27—28	„

Mit dem Ausheben der Gräben wird immer am untersten Ende, also an der Ausmündung des Systems begonnen und dem Gefälle entgegen vorgegangen. Das sich sammelnde Grundwasser kann hierbei zum Abfluß kommen und verursacht bei der Arbeit keine Schwierigkeiten.

Vor Beginn des Aushubes wird die obere Breite des Grabens abgemessen und der Grabenrand zweckmäßig entlang gespannter Schnüre durch senkrecht geführte Spatenstiche bezeichnet, „vorgerissen“. Die Ackerkrume wird auf die Seite der Nivellierpfähle, bei Abhängen stets auf die obere Seite geworfen, der Untergrund auf die andere, untere Seite gelagert. Der Abraum darf aber nicht unmittelbar an den Grabenrändern liegen, vielmehr ist zu beiden Seiten genügend Raum — etwa 30 bis 50 cm — frei zu lassen, damit das Auskellen, Röhrenlegen usw. bequem ausgeführt werden kann.

Die Herstellung der Gräben erfolgt am besten mit Hilfe besonderer **Drainwerkzeuge**. In England hat man stets dafür gewirkt, zweckentsprechende Geräte zu verwenden. Es ist dies auch in hohem Maße gelungen, indem für alle vorkommenden Bodenarten passende Werkzeuge geliefert werden. Für deutsche Verhältnisse sind nachstehende Geräte vollständig ausreichend:

- Der Breitspaten (Fig. 98) mit einem 20 cm breiten und 30 cm hohen Schaufelblatt.
- Der Stichspaten I (Fig. 99) mit einem Blatt von 45 cm Länge, 18 cm oberer und 13 cm unterer Breite.
- Der Stichspaten II (Fig. 100), dessen Blatt 51 cm lang, oben 14 cm, unten 9 cm breit ist.
- Der Hohlspaten (Fig. 101) mit einem 55 cm langen, halbrunden Stichblatt, dessen obere Breite 8 cm und dessen untere 6 cm beträgt.

Die vier genannten Spaten werden aus bestem Stahlblech gefertigt und haben den früheren aus Eisen hergestellten und nur auf einer Seite verstärkten Spaten gegenüber den Vorzug, daß sie weit leichter handlicher und dauerhafter sind. Wie die Abbildungen zeigen, wird das Blatt hülsenförmig am Stiele hochgeführt, um ein Brechen desselben zu verhüten.

Fig. 98.



Fig. 99.



Fig. 100.



Fig. 101.



- e) Die Schippe oder Schaufel nach Fig. 102.
- f) Der Stoß- oder Fußpickel (Fig. 103) ist für das Ausbrechen von Steinen unentbehrlich und findet in dem Untergrunde Verwendung.
- g) Die Spitzhaue oder Kreuzhaue (Fig. 104) eignet sich dagegen besser zum Lockern von festem und steinigem Boden in den oberen Schichten.
- h) Die Rodehacke (Fig. 105) ist zur Entfernung stärkerer Wurzeln wertvoll. Die Beseitigung zusammengewachsenen Wurzelwerks erfolgt zweckmäßig mittels eines Spatens mit vollem eisernen Stiel (nicht Eisenrohr) und stählernem, angeschärftem Blatt.
- i) Die Ausziehkelle (Fig. 106) und der Schwanenhals (Fig. 107) dienen zum Ausgleichen und Ausrunden der Grabensohle und müssen dem äußeren Durchmesser der Röhren entsprechen. Je nach der Rohrweite sind demnach verschiedene Größen bereit zu halten. Der Unterschied zwischen den beiden Geräten, von denen jedes einen halbkreisförmigen Querschnitt hat, liegt nur in ihrer Handhabung: das erste wird vorwärts schreitend, das zweite rückwärts schreitend von oben nach unten auf der Grabensohle entlang geführt.
- k) Der Sohlenstampfer (Fig. 108) wird dann angewendet, wenn auf der Sohle Steinchen oder Unebenheiten zutage treten, die mit dem Schwanenhals oder mit der Kelle nicht zu beseitigen sind. Er besteht aus einem 0,5 m langen, halbrunden Holzstück und wird mit einem versteiften Stiel von ungefähr 2 m Länge versehen.

Fig. 102.

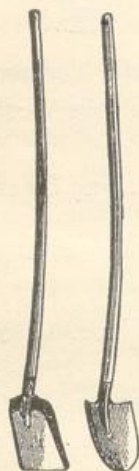


Fig. 103.



Fig. 104.

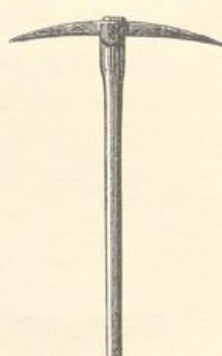


Fig. 105.



Das **eigentliche Aufheben** der Draingräben erfolgt nun in der Weise, daß zunächst ein Arbeiter zwischen den „vorgerissenen“ Grabenrändern mit dem Breitspaten (Fig. 98) die Ackerkrume in einer Tiefe von 30 cm aushebt. Je nach der oberen Grabenbreite können 2 bis 4 Stiche nebeneinander erforderlich werden. Ein zweiter Arbeiter folgt und entfernt mit einer gewöhnlichen Schaufel

(Fig. 102) die liegende gebliebene lose Erde. Inzwischen beginnt ein neuer Gräber den zweiten Stich mit dem Stichspaten I (Fig. 99), indem er auf der Sohle des ersten Stiches sich rückwärts fortbewegt. Die lose Erde wird mit der Schippe (Fig. 102) nach dem zweiten Stich herausgeholt, ebenso nach dem dritten Stich, den ein weiterer Arbeiter mit dem Stichspaten II (Fig. 100) vorgenommen hat. Der letzte Stich oder der Sohlenstich muß mit dem Hohlspaten (Fig. 101) möglichst gleichmäßig ausgeführt werden und erfordert gewöhnlich eine Tiefe von 35 cm, wie beispielsweise aus der Figur 109 für einen Saugedrain zu ersehen ist.

Mit größter Sorgfalt, namentlich bei schwachem Gefälle, ist darauf zu achten, daß an keiner Stelle zu tief ausgehoben wird, denn es ist sehr schwierig durch Nachfüllen ein festes Lager für das Drainrohr zu schaffen. Es empfiehlt sich deshalb nach dem dritten Stiche eine Ausgleichung der Grabensohle vorzunehmen, deren Höhenlage von der zur künftigen Drainsohle parallel gezogenen Schnur (siehe vorigen Abschnitt) leicht zu bestimmen ist. Wie schwierig es ist, einwandfreie Drainsohlen bei geringem Gefälle herzustellen, wird von Seyfert, s. S. 65, treffend geschildert.

Bei kleineren Anlagen, wo nur wenige Arbeiter beschäftigt werden, kommt der geschilderte Vorgang nicht in Frage. Die Drainarbeiter bedienen sich dann meist nur eines Spatens und zwar entweder des Stichspatens I oder II.

Fig. 106. Fig. 107.

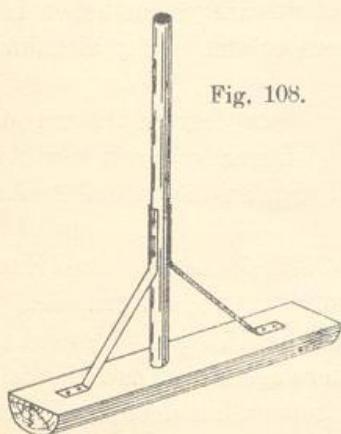
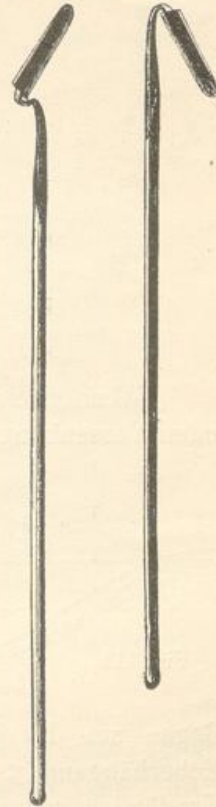


Fig. 108.

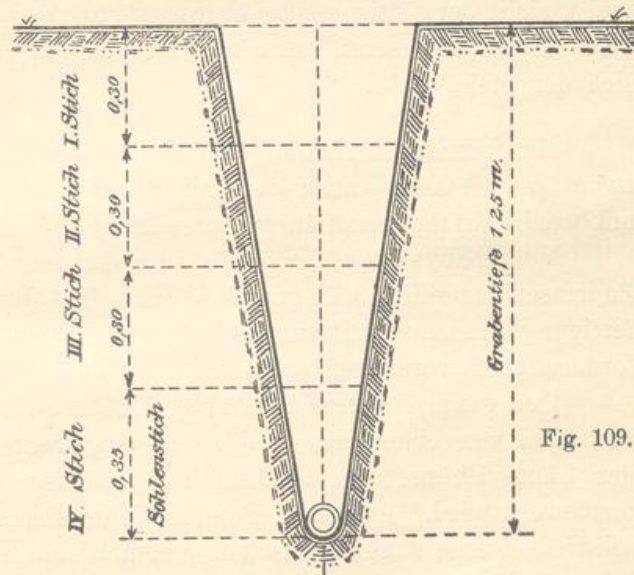
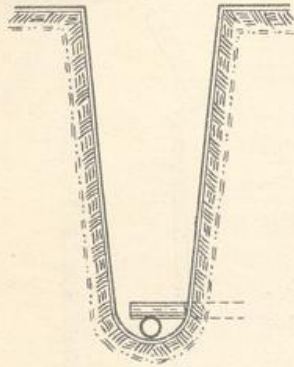


Fig. 109.

Sobald der letzte Stich getan ist, wird der noch sitzende lose Boden und alle Unregelmäßigkeiten an der Sohle durch die Hohlkelle (Fig. 106) oder den

Schwanenhals (Fig. 107) beseitigt. Diese letzte Arbeit vor dem Verlegen der Röhren ist mit Vorsicht auszuführen, besonders, wenn wenig Gefälle zur Verfügung steht. Ein gutes Röhrenlager bewahrt die Drainstränge vor unliebsamen Senkungen und Verstopfungen.

Fig. 110.



Auf zwei Umstände sei hier noch hingewiesen, die bei der Herstellung der Draingräben zu beobachten sind. Es ist unbedingt zu vermeiden, daß beim Anschluß eines Drains an den anderen das Ende des anzuschließenden Stranges auf gewachsenem Boden gemäß Fig. 134 liegt, und daß auch das letzte Rohr einen festen Untergrund nach Fig. 134 und nicht die in Fig. 110 gezeichnete Lagerung erhält. Der letztere Fall kann besonders leicht eintreten, wenn der Draingraben an der Sohle zu breit ausgeworfen worden ist.

Wenn große Steine im Zuge des Draingrabens liegen und ihre Fortschaffung oder Versenkung erhebliche Kosten verursacht, empfiehlt es sich, den Strang im

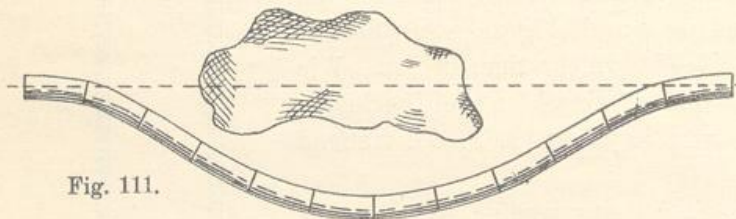


Fig. 111.

Bogen um das Hindernis herumzuführen (Fig. 111). Ueberhängende Steine (Fig. 112) dürfen unter keinen Umständen unterfahren werden. Die Röhren werden meist nicht sorgfältig genug überdeckt, auch sind sie der Gefahr ausgesetzt, zerdrückt zu werden, sobald sich der Stein senkt.

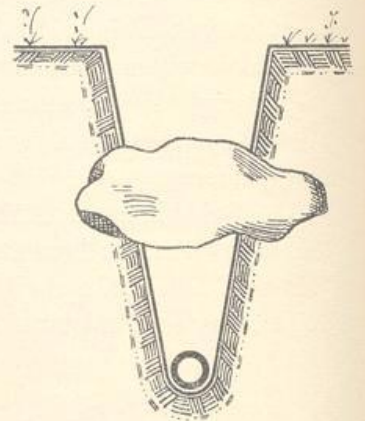


Fig. 112.

Maschinelle Vorrichtungen für die Herstellung der Draingräben haben insbesondere die Amerikaner konstruiert und auch in Deutschland, meist allerdings mit wenig Erfolg, einzuführen versucht.

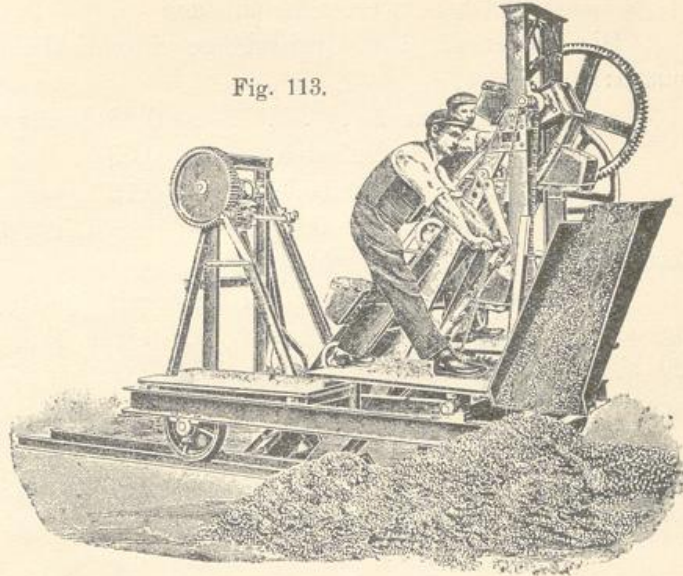
Von deutschen Maschinenanstalten hat in den letzten Jahren die Baumaschinenfabrik Büniger & Comp. in Düsseldorf-Derendorf mit der Anfertigung sogenannter **Drainage-Bagger** sich befaßt, die den an sie gestellten Anforderungen zu genügen scheinen.

Der ganze Bagger (Fig. 113), D. R. G.-M. Nr. 309986, besteht aus Eisen und wird von einem aus Profileisen hergestellten Unterwagen getragen, der in der Längsrichtung des Grabens auf Schienen mit selbsttätigem Vorschub fortbewegt wird. Auf dem hinteren Teile dieses Unterwagens ist das ebenfalls schmiedeeiserne Baggergerüst mit einem Windwerk aufgebaut, an dem die Eimerleiter drehbar aufgehängt ist.

Die Eimer mit einem Inhalte von 15 Liter sind aus Blech genietet, mit Stahlschneidebändern versehen und auf einer geschmiedeten Eimerkette befestigt.

Der Antrieb der Eimerkette erfolgt durch Handkurbeln, die mittels Zahnradvorgelege auf die obere Turasscheibe einwirken, wodurch das Ausgraben durch Transportieren der Eimerkette vorgenommen und das gebaggerte Erdreich in den Eimern hochgebracht wird. Oben entleeren die Eimer dann in eine Schütte, die den Aushub seitlich abführt. Gleichzeitig bewirkt das Windwerk den entsprechenden Vorschub des Baggers, indem die Umdrehung der Turaswelle durch eine Kette auf die Schienenräder übertragen wird. Auf diese Weise fährt der Bagger ständig weiter gegen den auszuhebenden Boden. Auf dem Vorderteil des Unterwagens ist ein Vorgelege mit Kettentrommel angebracht, durch das ein

Fig. 113.



Heben und Senken der Eimerleiter erfolgen und im Zusammenhange hiermit die Tiefe des auszuhebenden Grabens reguliert werden kann.

Der Antrieb der Eimerkette kann sowohl von Hand, wie die Abbildung zeigt, als auch maschinell, etwa durch einen Benzin- oder Elektromotor erfolgen, der in das Gerüst an passender Stelle eingebaut wird. Der Bagger läuft auf leichtem Geleise mit Längsschwellen und 1,5 m Spurweite, das in zwei Längen von je 5 m entsprechend dem Vorrücken des Baggers verlegt wird.

Für eine Grabentiefe bis 1,5 m, bei einer durchgehenden Breite von 0,4 m stellt sich das Gewicht eines Drainagebaggers für Handbetrieb auf etwa 2400 kg; der Preis beträgt 2300 M. Soll der Bagger mit einem 4 PS.-Benzinmotor ausgerüstet werden, dann erhöht sich der Preis auf 3950 M. Das Geleise hierzu — in einer Länge von etwa 10 m — kostet 110 M.

Bei Handbetrieb*) sind 3 bis 4 Mann erforderlich. Hierbei beträgt die stündliche Leistung (Tiefe des Grabens 1,5 m, Breite 0,4 m) etwa 7 m bei Sandboden, etwa 3,5 m bei leichtem Lehmboden und 2,5 m bei schwerem Lehmboden.

Bei 4 Mann und einem Stundenlohn von 0,30 M betragen demnach die Kosten für Handbetrieb:

im Sandboden	0,17 M für das laufende Meter
in leichtem Lehmboden .	0,34 " " " " "
in schwerem Lehmboden	0,48 " " " " "

*) Nach den Mitteilungen der Baumaschinenfabrik Büniger & Comp. in Düsseldorf-Derendorf.

Erfolgt der Antrieb durch einen 4 PS.-Benzinmotor, dann verbraucht dieser pro Stunde etwa 1,2 kg Benzin; hierbei beträgt der Vorschub stündlich:

in Sandboden	etwa 17 m
in leichtem Lehmboden	11 „
in schwerem Lehmboden	7,5 „

Die Kosten für 1 m Grabenlänge einschließlich Lohn für 2 Mann betragen sonach:

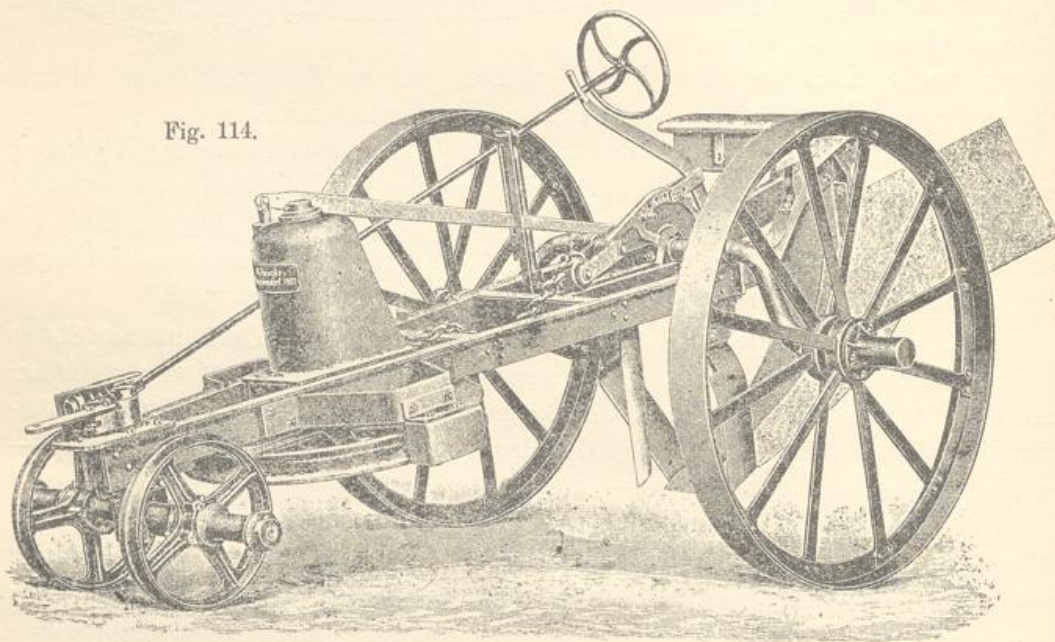
bei Sandboden	0,06 M für das laufende Meter
bei leichtem Lehmboden	0,09 „ „ „ „ „
bei schwerem Lehmboden	0,13 „ „ „ „ „

Amortisation und Verzinsung der Anschaffungskosten sind bei den obigen Berechnungen nicht eingeschlossen.

Die genannte Maschinenfabrik ist bereit, die Drainagebagger mietweise abzugeben. Der Mietpreis stellt sich für einen Bagger mit Handbetrieb auf 120 bis 150 M, für Benzinbetrieb auf 200 bis 250 M für einen Monat je nach der Dauer des Gebrauchs.

Wo eine Dampffluglokomobile zur Verfügung steht, wird der **Dampfgrabenzieher** (Fig. 114) von A. Heucke, Dampfflug-Lokomotiv-Fabrik in Haus-Neindorf bei Gatersleben, insbesondere bei schwerem Boden, wertvolle Dienste leisten.

Fig. 114.



In beiden Fällen, besonders bei dem letzteren, wo außerdem eine Vertiefung mit dem Spaten notwendig wird, ist selbstverständlich ein Nacharbeiten der Gräben und ein Ausputzen der Drainsohle unerlässlich. Bei steinigen Böden sind erfahrungsgemäß maschinelle Vorrichtungen nicht zu gebrauchen.

27. Verlegen der Röhren.

Das Verlegen der Röhren bedarf besonderer Sorgfalt und Aufmerksamkeit, da die meisten Verstopfungen der Drains auf nachlässigen Einbau zurückzuführen