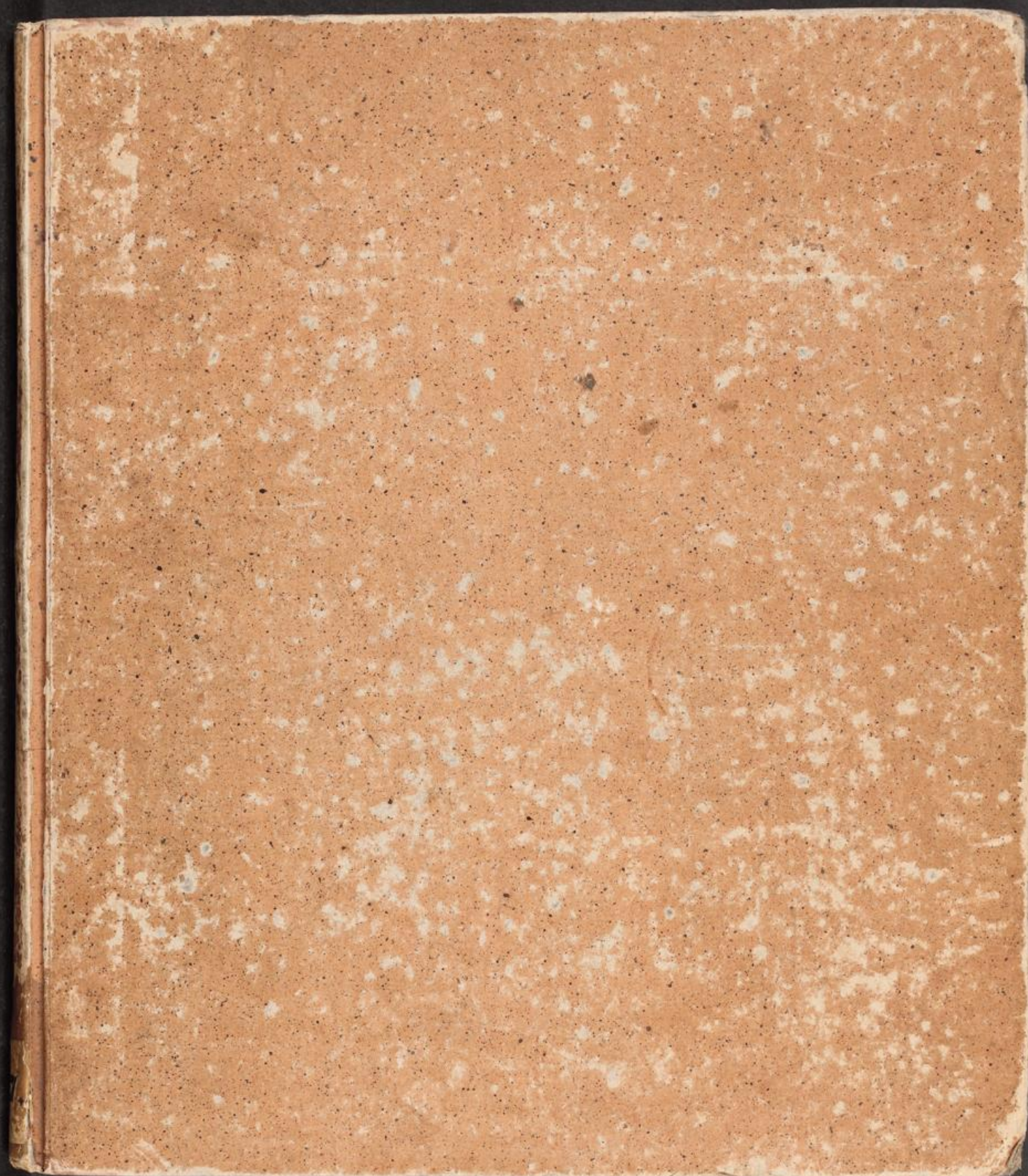


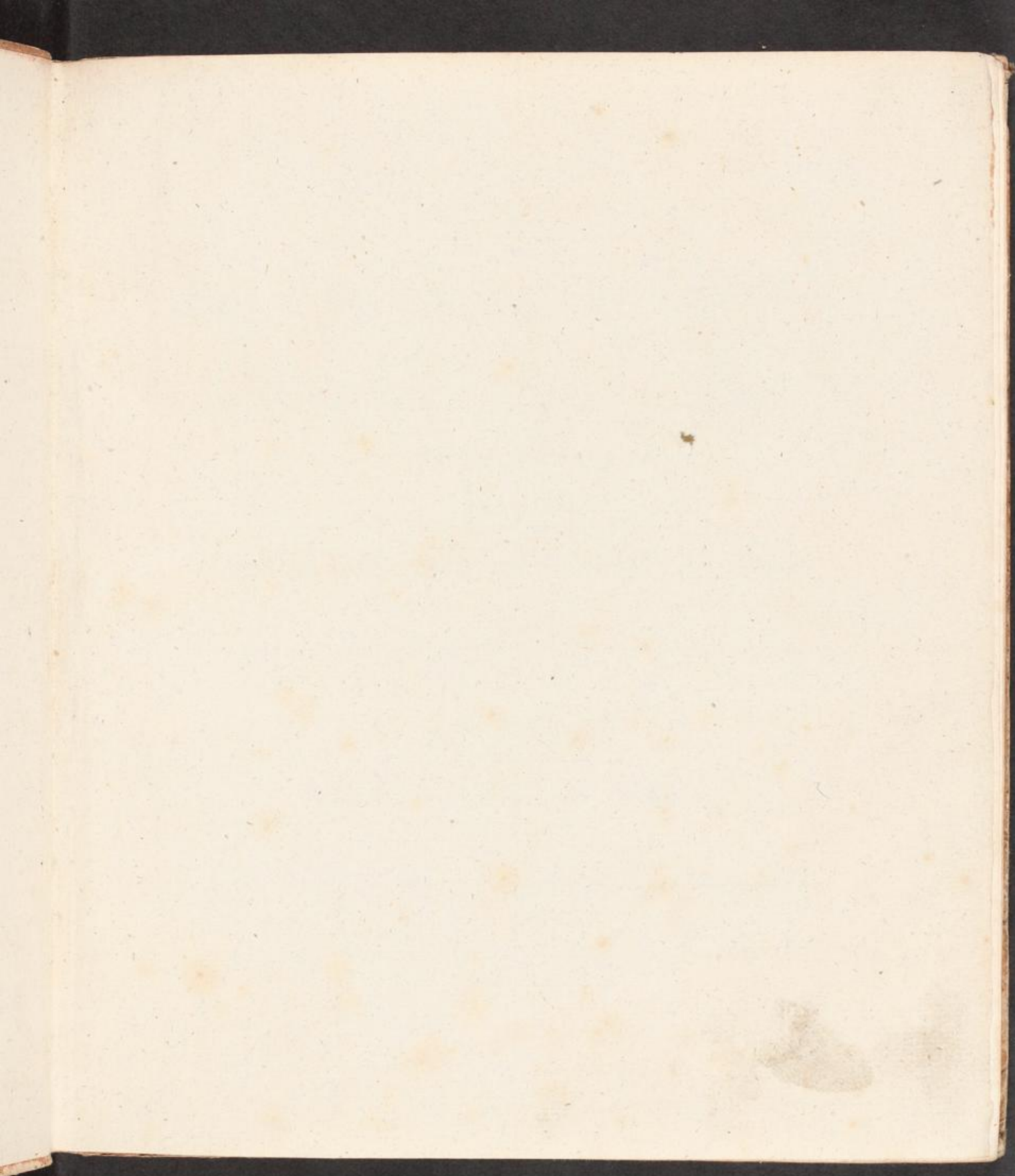


A. Thaer

Thaer

507

Univ.-Bibl.
Giessen



E. 28.

507

F. 17

J o h n J o h n s t o n e
A b h a n d l u n g
über
das Austrocknen der Sümpfe
und
Entwässerung kaltgründiger Äcker
nach der neuesten
von dem
H e r r n E l k i n g s t o n
entdeckten Verfahrensart mittelst Abfangen der Quellen.

Aus dem Englischen
von dem
Grafen von Podewils auf Gusow.



Berlin, 1799.
Auf Kosten des Verfassers, in Commission bey Friedrich Maurer.

11

Vorrede des Übersetzers.

Die 1794 gestiftete Ackerbau - Gesellschaft (Board of Agriculture) in London erfuhr, daß Herr Elkingston eine neue Entwässerungsart entdeckt hatte, die mit einem ausserordentlichen und bey nahe unglaublichen Erfolge begleitet war. Sie sah gleich den großen Vortheil ein, den das dortige Publikum von dessen Bekanntmachung haben würde, und gab daher ihrem Präsidenten, dem berühmten John Sinclair, auf, bey dem Parlamente die Bewilligung einer Belohnung von 1000 Pfund (6666 Thlr. 16 gr.) für den Herrn Elkingston nachzusuchen, um ihn in den Stand zu setzen, mehrere Versuche zur Er-

weiterung dieser nützlichen Entdeckung zu machen. Dieses wurde auch im Unterhause unter dem 20. Jun. 1795. mit 134 Stimmen gegen 20 bewilligt. Belohnungen dieser Art sind wirksame Mittel, geschickte Männer zu bewegen, ihre Kräfte zum Dienste der menschlichen Gesellschaft anzustrengen, und ihrer Anwendung hat England seine Vorzüge in so vielen Wissenschaften und Künsten größtentheils zu danken. Durch Preise von 5 und 10 Thlr. wird man diesen Zweck nie erreichen. Da die Gesundheit des Herrn Elkingston nicht die festeste zu seyn schien, so stand zu besorgen, daß durch dessen unvermutheten Tod die Welt den Vortheil seiner 30jährigen Erfahrung in diesem wichtigen Geschäfte verlieren konnte. Um diesem vorzubeugen, trug die Gesellschaft dem Herrn John Johnstone auf, mit dem Herrn Elkingston die von ihm ausgeführten vornehmsten Entwässerungen zu bereisen und davon eine Beschreibung zu machen. Dieses geschah im Sommer 1796., und Herr Johnstone gab hierauf 1797. die Abhandlung darüber heraus, deren Übersetzung ich hier liefere, in der Überzeugung, daß diese Verfahrensart zur Entwässerung der vielen Moräste und

kaltgründigen Acker, die in den hiesigen Gegenden und besonders in Pommern sind, mit großem Nutzen angewandt werden könnte. Der Verfasser scheint sich zuerst auf die Beschreibung der Methode des Herrn Elkingston eingeschränkt zu haben, wobey er dasjenige von den Abzügen und deren Anfertigung einschaltete, was ihm das nöthigste zu wissen schien. In einem Anhange beschrieb er hierauf die nachherige Behandlungsart der entwässerten Ländereyen, die Geschichte und Anfertigung der Abzüge und die Vortheile der Entwässerung. Mir schien die sich aus dem Inhalte ergebene Ordnung der Materien der Sache angemessener, und ich habe um so mehr geglaubt, mir diese kleine Abänderung erlauben zu dürfen, als dadurch die Wiederholungen vermieden werden, die sich im Texte so oft finden. Weggelassen habe ich nichts, als diese und einige Zeugnisse, die Herr Elkingston über seine Entwässerungen bekommen hat, die nur Wiederholungen der Beschreibung seiner Verfahrensart und Lobeserhebungen enthielten. Die Anmerkungen des Verfassers habe ich in den Text mit eingewebt, um die Unannehmlichkeit der dadurch

so öfters unterbrochenen Achtsamkeit dem Leser zu ersparen.

Da mir vielleicht nicht mit Unrecht der Vorwurf gemacht worden, daß ich mich in der Übersetzung von Marschalls Beschreibung der Norfolk'schen Wirthschaft einiger bloß provinziellen Ausdrücke bedient hätte, so habe ich mir beynahe kein Wort erlaubt, das ich nicht vorher in Adelungs Wörterbuche nachgeschlagen hätte.

Um die Übersicht zu erleichtern, habe ich in jedem einzelnen Falle die dortigen Geldsorten und Masse mit den berlinschen verglichen. Ich habe dazu die letzteren gewählt, theils weil sie mir bekannter sind und ich mich also leichter vor Irrungen hüten konnte, theils weil in Gerhards Contorist, dem ich ganz gefolgt bin, sich bey allen Ländern der Vergleich der dortigen mit den berliner Massen findet. Sollte also dieses Werk auch das Glück haben, in andern Gegenden Leser zu erhalten, so wird diesen dadurch der Vergleich mit ihren Massen erleichtert. Die kölnische Mark fein Silber wird zu 14 Thlr. preufs. Courant und 42 engl. Schillinge gesetz-

mässig ausgeprägt. Ein engl. Schilling ist also am innern Werthe 8 gr. Der Cours ist bekanntlich nach dem Bedarf des baaren Geldes in einem oder dem andern Lande steigend und fallend. In den Jahren 1795. und 1796. stand das Pfund Sterling zu 6 Thlr. 6 gr. 6 pf. bis 6 Thlr. 12 gr. Dieses verführte mich, in meiner Übersetzung von Marschalls Landwirthschaft von Norfolk den Schilling zu 7 gr. 6 pf. als einen Mittelsatz anzunehmen. Da aber jetzt bey sich veränderten Umständen der Schilling schon bis 9 gr. gestanden hat, so habe ich bloß den innern oberwähnten Werth à 8 gr. beybehalten.

Die hierinn vorkommenden sind:

Geldsorten in preufs. Cour.

1 Pfund Sterling à 20 Schill.	6 Thlr.	16 gr.	-- pf.
1 Schilling		8	--
1 Denar oder Pence			8 --

Längenmafs.

35 engl. Fufs		34 Fufs	-- Zoll
1 Yard à 3 engl. Fufs	2	--	11 --
1 Pole oder Rod			
à 16 $\frac{1}{2}$ engl. Fufs	16	--	

Flächenmafs.

89 engl. □Fufs	84 Fufs
1 □Yard à 9 □Fufs engl.	8 $\frac{1}{8}$ --
51 □Poles	91 □rheinl. Ruthen
1 Acre à 160 □Poles	285 $\frac{1}{4}$ $\frac{2}{5}$ rheinl. Ruthen
12 Acres	19 Morgen 5 □Ruthen rheinl.

In den Berechnungen habe ich die kleinen Brüche weggelassen. Bey mathematischen und kaufmännischen Berechnungen sind sie unumgänglich nothwendig. Hier würden sie die Übersicht erschweren.

Erklärung der Kupfer.

Tab. I.

- Fig. I. Abzug im Trieblande.
a. Bohrlöcher.
Fig. II. Gemeiner Spaten.
Fig. III. Entwässerungsspaten, unten spitz.
Fig. IV. Hölzerner Spaten zum Torfgrunde.
Fig. V. Grundspaten mit aufgeworfenem Rande.
Fig. VI. Hacke (*scoop*), um den Grund des Abzugs zu ebenen und zu reinigen.
Fig. VII. Rad, um die Strohdrethe zu spinnen, die in den bedeckten Abzügen gelegt werden.
a. Handhabe.
b. Strohdrethe.
Fig. VIII. a. Abzugsgraben.
b. Bretter, um darauf bey dem Bohren zu stehen.
c. Einschnitt für den Bohrer.

Durchschnitte verschiedener bedeckter Abzüge.

I.

- a. obere Breite, 2 Fuß, 6 Zoll.
b. untere, 1 Fuß, 6 Zoll.
c. durchdringliche Oberfläche.
d. Sand oder Kies.
e. Thon.
f. lockere ausgegrabene Erde, 1 Fuß.
g. umgewandter Rasen, 2 Zoll.
h. runde Feldsteine, 1 Fuß.
i. flacher Stein zur Decke, 4 Zoll.
k. Wasserkanal, worinn die Öffnung im Quadrat hoch 6 Zoll, und eben so breit an den Seiten mit Steinen eingefast, volle Tiefe 3 Fuß.

★

2. ganz wie 1.

k. Wasserkanal, worinn die Öffnung dreyeckig 6 bis 8 Zoll hoch ist.

3.

- a. obere Breite 2 Fufs.
- b. untere 1 Fufs, 6 Zoll.
- c. Sand oder Kies.
- d. Thon.
- e. Feldsteine, hoch 1 Fufs.
- f. dreyeckiger Wasserkanal, 6 bis 8 Zoll hoch.

4.

- a. obere Breite 2 Fufs, 6 Zoll.
- b. untere 1 Fufs.
- c. Thon.
- d. lockere Erde oder Kies, 1 Fufs.
- e. umgewandter Rasen, Stroh, Heidekraut oder Binsen, 4 Zoll.
- f. Feldsteine durcheinander geworfen, 1 Fufs, 8 Zoll, volle Tiefe 3 Fufs.

5.

- a. obere Breite 2 Fufs, 6 Zoll.
- b. untere 1 Fufs.
- c. Thon.
- d. lockere Erde, 1 Fufs.
- e. Stroh, 6 Zoll.
- f. Reisholz in die Länge gelegt, 1 Fufs, 6 Zoll, volle Tiefe, 3 Fufs.
- g. Stützen von Holz ins Kreuz gestellt.

6.

- a. obere Breite 2 Fufs.
- b. untere 1 Fufs.
- c. Thon.
- d. lockere Erde oder Kies, 1 Fufs, umgewandter Rasen, 6 Zoll.
- e. Wasserkanal, mit dem Entwässerungsspaten gemacht, 1 Fufs, oben 8 Zoll breit, volle Tiefe 2 Fufs, 6 Zoll.

7.

- a. obere Breite 2 Fufs.
- b. untere 8 Zoll.
- c. Kies oder durchdringliche Oberfläche.
- d. Thon.
- e. Kies, tief 1 Fufs.

- f. eingestampfter Thon, 6 Zoll.
- g. Wasserkanal, mit dem Entwässerungsspaten gemacht, 1 Fuß, volle Tiefe 2 Fuß, 6 Zoll.
- h. Strohdärthe in die Länge gelegt.
- i. Stützen von Holz.

Tab. II.

Plan von Lang Harol Pits zu Prince-Thorp gehörig, als das Feld, wo Herr Elkingston seine Entwässerungsart erfand.

G r u n d r i s s.

- A. Fleck, wo Herr Elkingston nach pag. 42 den eisernen Hürdenpfahl einstieß und die Quelle entdeckte.
- B. und C. kleine Abzugsgräben.
- D. anstossendes Feld, damals mit Rüben bestellt.
- E. Kies und Sandbank, worinn die Quellen liegen.
- F. Linie, wo sie ausbrachen, ehe der Abzugsgraben gezogen war.
- G. bedeckter Abzug, den Herr Elkingston zuerst machte, um die Quellen abzufangen und das Überströmen auf der ganzen Fläche zu verhindern.
- H. Ausfluß desselben im Hauptgraben.
- I. Scheunen.
- K. benachbartes Feld, das durch das Stromwasser litt, indem die undurchdringliche Erdlage auch darunter wegstrich.
- L. moorigter Grund, wo nichts als Rusch und Busch stand, welches durch das Überströmen des Wassers verursacht wurde.
- M. durchdringliches Gestein.
- N. Linie, wo das obere Wasser von dem durchdringlichen Gestein eingesogen wurde.
- O. Linie, wo es wieder ausbrach.
- P. Trockner Grund über demselben.
- Q. Hauptgraben.

D u r c h s c h n i t t.

- a. Wasserstand des Moors L.
- b. Wasserstand des Abzugsgrabens G.
- c. Wasserstand der Linie O.
- d. Thon und Torferde.
- e. Fuß der Sandbank.
- f. Fuß des durchdringlichen Gesteins.
- g. undurchdringliches Thonlager.

Anmerk. 1. Im Durchschnitt haben die großen Buchstaben eben die Bedeutung als im Grundriss. Die neu hinzugekommenen sind die kleinen. Eben dieses ist bey den übrigen Kupfern beobachtet worden.

Anmerk. 2. Durch ein Versehen des Kupferstechers ist das D, das im Felde über der Sandbank E stehen sollte, unten gesetzt, wohin L gehört.

Tab. III.

Entwässerung eines durch Quellen verdorbenen Grünlandmoors. Erste Classe.

G r u n d r i s s.

- A. durchdringliche Kieslage, die das Regenwasser einzieht.
- B. Grenzlinien der Quellen.
- C. C. C. Quellen.
- D. Grünlandsmoor mit Rusch und Busch bewachsen, das bis zur Linie B gehet.
- E. Verbindungsgraben (*uprigt trench*), der das Wasser nach
- F. einem Bache bringt, der es weiter führt.
- G. Graben, um die Quellen abzufangen.

D u r c h s c h n i t t.

- a. Ausfluß der Quellen.
- b. Thon und Torferde.
- c. Wasserstand des Abzugsgrabens beym Ausflusse in den Bach.
- d. Fuß der Kies- oder Steinbank.
- e. undurchdringlicher Thon.
- f. Bohrloch.

Tab. IV.

Entwässerung eines quelligen Grünlandmoors. Zweyte Classe.

G r u n d r i s s.

- A. A. A. Quellen in der ersten Linie.
- B. B. B. in der zweyten Linie.
- C. C. C. in der dritten Linie.
- D. durchdringliche Höhe.
- E. Grünlandsmoor.
- F. Graben, um die Quellen abzufangen, der unter den niedrigsten Quellen gemacht werden muß.
- G. Verbindungsgraben zum
- H. Bach, der das Wasser abführt.
- I. Ausflußpunkt.

D u r c h s c h n i t t.

- a. Wasserstand des Wassers im Moor.
- b. Wasserstand beym Ausflußpunkte I.
- c. Torferde.
- d. Thonlager.
- e. Bohrloch.
- f. Kieslager, worinn die Quellen liegen.

- g. Fuß desselben.
h. undurchdringliches Thonlager.

Tab. V.

Entwässerung eines Grünlandmoors, das sich um eine Höhe zieht.

Grundriss.

- A. Ausfluß der Quellen auf der einen Seite der Höhe.
B. Ausbruch auf der andern Seite.
C. Niedrigster Wasserstand der Quellen.
D. durchdringliche Höhe.
E. Grünlandsmoor.
F. Graben zum Abfangen der Quellen.
G. Verbindungsgraben mit
H. dem Bache, der das Wasser abführt.
I. Bohrlöcher.

Durchschnitt.

- a. Wasserstand des Abzugsgrabens und dessen Ausflusses.
b. Thon und Torferde.
c. Wasserbehälter für die Quellen.
d. Fuß des durchdringlichen Bodens.
e. undurchdringliches Thonlager.

Tab. VI.

1.

Entwässerung eines Moors, wo man die Lagen der Quellen nicht genau bestimmen kann.

- A. Quellen.
B. Linie, wo sie ausbrechen.
C. durchdringliche Sandbank.
D. Haupt-Abfanggraben, der nach dem Wasserstande zwar gezogen, aber in einigen Stellen unter den Quellen bleibt.
E. Verbindungsgräben mit den Quellen.
F. Haupt-Abzugsgraben.
G. nasse und moorige Fläche.

2.

Entwässerung eines Moors am Ufer eines Flusses oder Bachs.

Grundriss.

- A. sandiges durchdringliches Ufer.
B. Quellen.

- C. Abfangegraben.
- D. bedeckter Abzug.
- E. Ausfluß in
- F. die offenen Gräben,
- G. Moor oder Bach.
- H. Fluß.

Durchschnitt.

- a. Sandbank, worinn die Quellen liegen.
- b. Ausfluß der Quellen.
- c. Thonlager, 6 Fuß hoch, so durchgegraben wird.
- d. undurchdringliches Thonlager.

3.

Ziegel zu bedeckten Abzügen.

- No. 1. zu kleinen Abzügen, 4 Zoll breit, 4 Zoll hoch.
- No. 2. zu größern, 6 Zoll breit, 6 Zoll hoch.
- No. 3. zu dergleichen, 6 Zoll breit, 6 Zoll hoch.

Tab. VII.

Entwässerung eines Moors in einem schmalen Thale zwischen hohen Ufern.

- A. durchdringliches hohes Ufer.
- B. Hauptquelle.
- C. Linie der Nebenquellen.
- D. mooriges Thal.
- E. Abzugsraben, worinn
- F. Bohrlöcher.
- G. Bach, wohin das Wasser geführt wird.

Durchschnitt.

- a. Wasserstand des obern Wassers.
- b. Torferde und Thon.
- c. Kies oder Gestein, worinn die Quellen liegen.
- d. undurchdringliches Thonlager.

Tab. VIII.

*Entwässerung eines Berges mit abwechselnden durchdringlichen und undurchdringlichen Erdlagen.**Grundriß.*

- A. oberer
- B. mittlerer
- C. unterer

} Abzug.

- D. Bach, der das Wasser abführt.
- E. Verbindungsgraben.
- F. F. F. Quellen.
- G. Gipfel des Berges.
- H. H. H. trockne und durchdringliche Erdschichten.
- I. I. I. nasser und mooriger Grund.

D u r c h s c h n i t t.

- a. undurchdringliches Thonlager.

Tab. IX.

Entwässerung eines Berges, wo das Gestein senkrecht streicht.

I.

- A. Bohrlöcher.
- B. Hauptabzug durch den Thon gezogen.
- C. Gräben, um die Quellen abzufangen.
- D. Quellen.
- E. Scheidungslinie zwischen dem trocknen und feuchten Grunde, zugleich die Quellenlinie.
- F. Thonlager.
- G. nasser mooriger Grund.
- H. Graben, der das Wasser abführt.

II.

Durchschnitt eines Berges mit gleichen Erdschichten.

- A. Gipfel des Berges.
- B. durchdringliches Gestein.
- C. Wasserstand der Quelle.
- D. Wasserbecken.
- E. undurchdringliches Thonlager.
- F. desgleichen am Abhange des Berges.
- G. Rohre oder bedeckter Abzug.
- H. Bohrloch.
- I. Wasserstand des bedeckten Abzugs im Verhältnisse des Ausflusses der Quelle.
- K. Häuser oder Mühlen, wohin man das Wasser führen will.
- L. Ausfluß der Quelle.
- M. durchdringliche Erdschichte.
- N. moorige Seite des Berges.
- O. trockne Seite des Berges.

III.

Wasserleitung bergan.

- A. oberes Thonlager.
- B. durchdringliche Erdlage, die zum Wasserbehälter dient.
- C. unteres undurchdringliches Thonlager.
- D. angenommener Wasserstand der Quelle.
- E. Schornstein.
- F. Wasserleitung.
- G. Ort, wohin das Wasser geschafft werden soll.

Tab. X.

*Entwässerung eines Moors mittelst Durchbohren der undurchdringlichen Unterlage.
Grundriss.*

- A. Hauptabzug.
- B. Nebenabzüge.
- C. Bohrlöcher.
- D. umgebende Höhen mit undurchdringlicher Unterlage.

Durchschnitt.

- a. Torferde.
- b. Abzüge darinn mit losen Steinen gefüllt.
- c. undurchdringliche Thonlage.
- d. Bohrlöcher in selbiger.
- e. Gestein oder Sand.
- f. tiefer liegende durchdringliche mit Wasser angefüllte Erdlage.
- g. Abzug, um das Wasser daraus abzuzapfen.

Tab. XI.

I.

Entwässerung eines vermischten Bodens mit unregelmäßigen Lagen

- A. thoniger mit Busch und Busch bewachsener feuchter Boden.
- B. durchdringliches Gestein oder Sandbänke.
- C. Quellen.
- D. Hauptabzug.
- E. Nebenabzüge.
- F. Ausfluß.

II.

Entwässerung eines Bodens mit regelmäßigen Lagen.

- A. thoniger mit Busch und Busch bewachsener feuchter Boden.
- B. Sandbänke.
- C. Abzug in dem niedrigsten Theile des Landes gezogen.
- D. Ausfluß.

III.

Entwässerung eines Bodens mit regelmäßigen Lagen quer durch den Abfall.

- A. thoniger mit Busch und Busch bewachsener Boden.
- B. Sandbänke.
- C. Hauptabzug.
- D. Nebenabzüge.
- E. Ausfluß.

Tab. XII.

I.

Acker, wo der niedrigste Theil in der Mitte ist.

- A. Feld.
- B. Abzugsgraben.

Dafs schon die Römer viel von der jetzigen Entwässerungsart mittelst bedeckter Abzüge wußten, ergiebt sich aus allen ihren Schriftstellern über die Landwirthschaft. *Cato*, *Palladius*, *Columella* und *Plinius* erwähnen ihrer und beschreiben Verfahrungsarten, die man nachher für neue Erfindungen ausgegeben hat. *Columella* sagt *L. II. cap. IV. Ne lutosus ager tractetur* — *Nam quae limosa versantur arva toto anno desinunt posse tractari, nec sunt habilia sementi, aut occasione, aut stationi.* In strengem und zähem Boden, wo das Wasser sich gar nicht einziehen kann, zogen sie offene Gräben vor. In solchem aber wo es auf den Seiten abgeleitet werden konnte oder in die Höhe quillt, bedienten sie sich bedeckter Abzüge. Sie kannten den Vortheil, sie in einer schiefen Richtung quer über den Abhang eines Feldes zu ziehen. Ein Punkt, worinn die Neuern oft fehlen. Die Tiefe war gewöhnlich 3 bis 4 Fufs. Sie wurden mit kleinen Steinen gefüllt, und wenn diese fehlten, mit Weidenstöcken oder Reiseru. Letztere drehete sie wie ein Tau. Eine Verfahrungsart, welche jetzt in England mit dem Stroh ebenfalls beobachtet wird. Die römischen Wirthe bedienten sich dessen indessen nur dann, wann ihnen bessere Materialien fehlten. Die Enden der bedeckten Abzüge versicherten sie sorgfältig mit großen Steinen, in Gestalt von Brücken gelegt, und den Ausfluß mauerten sie aus. Eine Verfahrungsart, die Herr *Whyn Backer* in Irland allein zu kennen glaubte! Nach der Tiefe der Abzüge zu urtheilen, schienen sie bestimmt, das aus den Quellen kommende Wasser, so wie das sich auf einem flachen und zähen Boden gesammelte Regenwasser abzuziehen. Für beydes schienen sie gleich bequem. Auf

Geschichte
der Entwässerungs-
kunst
bey den
Römern.

die richtige Ziehung der Wasserfurchen, die das Wasser nach den Abzügen führten, und auf die Reinigung und Besserung der Gräben, welche ihre Felder umgaben, wendeten sie vorzügliche Achtsamkeit. Dieses ist hinreichend, um zu beweisen, daß die Römer das gewöhnliche Entwässern vollkommen verstanden, und wir selbst in den am besten bewirthschafteten Gegenden uns weniger Vorzüge rühmen konnten, bis Herr *Elkington* eine Entwässerungsmethode entdeckte, die ihnen gänzlich unbekannt war. Die Stellen der ältern Schriftsteller über diesen Punkt findet man gesammelt und übersetzt in *Diksons Husbandry of the Ancients Vol. I. p. 358.*

in Frank-
reich.

Der beste der französischen Schriftsteller über die Landwirthschaft *de Servès*, welcher im Jahre 1600 sein *Théâtre d'agriculture* herausgab, beschrieb die bedeckten Abzüge ganz genau. Sie wurden mit Steinen ausgefüllt.

in Eng-
land.

Um die Zeit mit Gewißheit zu bestimmen, wo die Entwässerungskunst in England zuerst in Ausübung gebracht wurde, müßte man die ältern Schriftsteller sorgfältig durchgehen. Eine Begebenheit, die sich in Sussex zugetragen, scheint zu beweisen, daß die bedeckten Abzüge schon lange im Gebrauche gewesen, obgleich die ältern Schriftsteller, als *Fitz Herbert* und *Norden*, davon schweigen. *Arthur Young* erwähnt dessen in seinen ökonomischen Reisen durch die östlichen Provinzen Englands in der deutschen Übersetzung, 8vo. 1775. pag. 80: »Herr *Poole* erzählte mir »in Ansehung dieser Art der Wirthschaft, welche schon sehr alt ist, einen »Umstand, der angeführt zu werden verdient. Fast vor 100 Jahren wurde zu »Hook, welches in der Grafschaft Sussex auf dem Wege von Lewes nach »Grinstead liegt, eine Eiche, die etwa 200 Jahre alt seyn mochte, umge- »hauen; als man umher grub, um den alten Stock auszuraden, entdeckte »man einen Abzugsgraben, der mit erlenen Zweigen angefüllt war. Diese »hatten sich gut gehalten, und die Rinde schien noch grün, einige Blätter

»hatten sich noch sogar erhalten. Als man sie aber herausnahm, so zerfiel alles zu Asche. Hieraus folgt, daß die unterirdischen Abzugsgräben schon vor 300 Jahren üblich gewesen sind.

»Wir lernen hieraus noch einen Umstand, nemlich, daß sich die Erlen am besten zu unterirdischen Abzugsgräben schicken. Kein anderes Holz, wenn es nicht am Wasser wächst, möchte wahrscheinlicher Weise nicht so lange ausdauern. Man nimmt insgemein allerley Buschholz, z. E. Dornen dazu; ich würde diesem Beyspiele zu Folge, wenn keine Erlen zu haben wären, entweder gemeine Weiden oder Sahlweiden dazu wählen.«

Die Gesellschaft hat zwar durch den Herrn *Richard Preston*, einen ihrer Correspondenten, die Nachricht erhalten, daß die Entwässerung nach der gewöhnlichen Verfahrungsart erst seit nicht viel mehr als 40 Jahren in der Gegend von *Essex* bekannt sey. Indessen verdienet dieses nähere Untersuchung, da man ziemlich allgemein behauptet, daß sie schon weit länger im Gebrauche wäre.

§. 2.

Die bedeckten Abzüge sind vorzüglich bestimmt, der Nässe abzuhelfen, die durch das, aus Mangel an Gefälle oder weil der Boden zu zühe ist, auf der Oberfläche stehen gebliebene Regenwasser entsteht. Es schließet dieses indessen den Abzug derjenigen Quellen keinesweges aus, die nicht zu tief liegen, um von ihnen erreicht werden zu können. Öfters wird zwar der dadurch entstandenen Nässe durch solche Abzüge abgeholfen, wenn sie die nöthige Tiefe und gehörige Richtung bekommen. In vielen Fällen aber wird durch die Unwissenheit der Aufseher viel Geld vergraben, wenn sie die Quelle des Übels nicht genau kennen, und zwischen Wasser, das sich auf der Oberfläche bloß sammlet, und solchem, das aus Quellen in die Höhe dringt, keinen richtigen Unterschied zu machen verstehen.

Anwendung der Abzüge.

Beschaf-
fenheit
des Bo-
dens.

Im Boden, der so zähe ist, daß das Regenwasser darauf stehen bleibt, bis es von selbst verdunstet, wie man ihn in Sussex, Surry und andern Gegenden findet, ist diese Entwässerungsart zwar öfters versucht worden; aber sie hat fast immer ihren Zweck verfehlt. Der Grund ist leicht einzusehen. Im steifem Thone steht das Wasser so fest, wie in einer Schüssel. Ein Ausdruck, dessen sich die dortigen Wirthe bedienen! Jeder Graben kann also nichts weiter abziehen, als was unmittelbar hineinfällt, oder was von beyden Seiten hineinläuft, wenn der Boden nach dem Graben zu abhängig ist, weil das Wasser sich keinen Weg dahin machen kann. Liegt der Graben an einem Abhange, so strömt das Wasser über ihn weg, wie im übrigen Felde. Liegt er in einem Grunde, so wird das Wasser darinn stehen bleiben und muß mehrentheils verdunsten. Die Entwässerung eines solchen Ackers ist sehr kostbar, weil es viele und nahe aneinander liegende Abzüge erfordert. Offene Gräben, Beete und Wasserfurchen sind die einzigen Mittel zur wirksamen Entwässerung dergleichen Länder. Man muß den Acker in Beete ordentlich legen, und wo es nöthig, quer vor kleine offene Abzugsgräben ziehen, die unter sich und mit den Wasserfurchen in Verbindung stehen. Auf diese Art wirkt jede der letzten gleich einem Abzugsgraben. Das Regenwasser, so auf das erhöhte Beet fällt, läuft sogleich nach den Wasserfurchen, und in diesen weiter, so lange, bis es Gefälle findet. Hält es ja in einer derselben eine Erhöhung des Grundes auf, so läuft es mittelst der Quersfurchen in eine andere, wo es besseres Gefälle hat und längs dieser alsdann bis ans Ende des Feldes in einen der Hauptabzüge.

In Essex und Suffolk, wo man diese Verfahrungsart besonders nützlich gefunden hat, ist der Boden nasser, sumpfiger Lehm, mehr oder weniger, auf der Oberfläche mit fruchtbarer Erde vermischt. Die Unterlage ist an einigen Orten kalter hungeriger Lehm.

Auf dergleichen Boden hat diese Verfahrungsart die beste Wirkung. Das Wasser hält sich größtentheils in den obern gewissermaßen durchdringlichen Erdlagen auf, und kann mittelst der Gräben leicht abgezogen werden, die bey der Undurchdringlichkeit der Unterlage nicht tief seyn dürfen.

Wenn Herr *Young* zu Clare, der in der Entwässerungskunst viel Erfahrung hat, sagt: daß solche Abzugsgräben in thonigen Äckern die vortheilhafteste Wirkung zeigten, so meint er gewiß solchen Boden.

In einem weichen moorigen Boden thut ein offener Abzug bessere Dienste, als ein bedeckter, zumal wenn er zugleich auch noch anderes Wasser abführen soll. Öfters kann er überdem zur Grenzscheide der Felder dienen. Die Steine würden bey dem weichen Boden versinken und also der ganze Abzug verfallen.

Geht der Abzug durch einen sehr nassen torfigen Boden, so muß man das von oben und von den Seiten zuströmende Wasser so lange abhalten, bis man die Quelle erreicht hat. Wenn man ihm aber den Lauf durch den Abzug gestattet, so muß man ein Stück Rasen vorlegen, damit kein Unrath mit dem Wasser hereinziehen und ihn verstopfen könne. Trifft man auf Bäume, besonders Eschen, so müssen sie ganz ausgeradet werden, weil sich sonst die Wurzeln durch die Lagen der Steine einen Weg machen und den Abzug verstopfen.

Die schwierigste Arbeit ist, bedeckte Abzüge durch Triebssand zu führen. In dem Falle muß man die Seiten mit Brettern ausschälen, die man fortzieht, so wie die Arbeit vorwärts geht, um den Sand abzuhalten, zwischen die Steine zu fallen. Wird der bedeckte Abzug von Ziegeln gemacht, so läßt man zwischen jeder eine kleine Öffnung, damit das Wasser sich auch von den Seiten in den Abzug ziehen kann. Der Rasen wird mit der Grasseite unterwärts unmittelbar auf die Steine gelegt, um die lose Erde zu verhindern, durch diese Öffnungen herein zu fallen. Das

Tab. I.
Fig. I.

Wasser soll sich bloß durch den Boden und die Seiten, nicht aber von oben in die Abzüge ziehen. Auch auf den Boden des Abzugs legt man Rasen, um das Aufquellen des Sandes zu verhüten und das Fundament zu sichern. Im Triebssande ist es besser, in der Linie des Abzugs Löcher in den beyden Seiten zu graben oder mittelst des Erdbohrers zu bohren, und diese Löcher in eben der Art, als den Abzug selbst, zu bedecken. Der eingedrungene Sand kann desto leichter mit der Hand herausgearbeitet und vom Wasser weggespült werden. Den Theil des bedeckten Abzugs über die Bohrlöcher läßt man offen, bis aller Sand herausgeschafft ist und diese völlig rein sind. Über die Bohrlöcher oder an andern schicklichen Orten kann man Arten von Trichter anbringen, um in den bedeckten Abzug zu jeder Zeit hineinschauen zu können und zu beobachten, ob er sich nicht irgendwo verstopft hat, und das Wasser sich vermehre oder vermindere. Wenn die Bohrlöcher nicht groß genug sind, um so viel Wasser zuzuführen, als abgeleitet werden kann, die Erdschicht, worin die Quelle liegt, nicht sehr tief unter dem Boden des Abzugs ist, und sich dazwischen eine Lage von grobem Kiese findet, durch die man mit dem Erdbohrer nicht kommen kann, so muß man mit dem Spaten Löcher darin bis zu der Quelle graben und sie mit losen Steinen füllen. In die Mitte sticht man einen runden Pfahl ein, zieht ihn, sobald die Steine hineingeworfen worden, heraus, und bildet auf diese Art ein Loch, worin das Quellwasser eindringen kann. Hat kein fremdes Wasser Zugang, so hat man weder bey bedeckten noch offenen Abzügen zu besorgen, daß sich die Bohrlöcher verstopfen. Die Gewalt der Quelle ist mehrentheils selbst hinreichend, die durch Zufall hineinkommende Erde oder den Schlamm wegzuschaffen. Nur durch entstehende Fluthen oder hinzukommendes fremdes Wasser können sie ganz zugefüllt werden.

§. 4.

Man hat vielleicht ein halbes Jahrhundert bedeckte Abzüge gemacht, ^{Wie die Abzüge zu ziehen.} ehe man daran dachte, ob es in einem abhängigen Felde besser sey, sie mit dem Abhänge oder in einer schiefen Richtung quer durchzuführen. Ehedem entwässerte man ganze Gegenden auf die erste Art, und noch jetzt begehen viele diesen Fehler. Die besten Wirthe sind indessen anjetzo darauf sehr achtsam, ihren Abzügen immer eine schiefe Richtung zu geben, damit das Wasser zwar einen völlig freyen, aber nicht zu schnellen Lauf bekomme, und also die Abzüge nicht sprengt (*blow up*). Wahrscheinlich ist dieses die Entstehungsart der Feldquellen.

In Feldern, die in einem wagerechten Stande stehen oder nur wenig Gefälle haben, wie es deren in den westlichen Grafschaften viele giebt, ist es ein gewöhnlicher, und wo die Nässe bloß vom Regenwasser entstehet, sehr richtiger Gebrauch, die Abzüge in einer regelmäßigen Entfernung von 1, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ruthen (16, 24 bis 32 F.) von einander zu halten, und wenn sie einer kleinen Ungleichheit in der Oberfläche halber nur an dem einen Ende ziehen, nicht weiter mit ihnen fortzugehen, als sie zur Austrocknung des Feldes wirken. Wo der Abhang verschiedene Richtungen hat, muß der Wirth darauf besonders achtsam seyn und die Abzüge so führen, daß sie diese in der Quere durchschneiden. In Äckern, die beynahe wagerecht liegen, sind weniger und von einander entferntere Abzüge nöthig, als in solchen, die an einem Abhänge liegen, weil in jenem Falle das Wasser von beyden Seiten, in diesem dagegen nur von einer Seite in den Abzug hineinziehet; also natürlich mehrere und näher an einander liegende erfordert werden.

Es ist eine allgemeine Regel, nicht zu viele Abzüge nach einem Ausgusse zu führen. Werden viele Nebenabzüge in einen Hauptabzug geführt, so muß dieser im Verhältnisse weiter und tiefer seyn, damit er alles Wasser abführen könne. Fehlt es daran, so wird das überströmende Wasser

dem angrenzenden Acker nachtheilig. Aus dem Grunde hat man es rath-samer gefunden, mehrere einzelne Abzüge zu machen, als viele zusammen zu werfen und nach einem Ausflusse zu führen.

Es giebt indessen Fälle, wo die Lage es erfordert, verschiedene Nebenabzüge in einen Hauptabzug zu vereinigen. Herr *Vancouver* macht darüber in seinen wirthschaftlichen Nachrichten von Essex folgende sehr richtige Bemerkung:

»Ist das zu entwässernde Feld sehr abhängig, so muß man beson-
»ders achtsam seyn, den Abzügen eine solche Richtung zu geben, daß sie
»beynahe wagerecht sind. Dieses hat nicht nur die Absicht, den zu schnel-
»len Zug des Wassers und das dadurch öfters bewirkte Sprengen der Ab-
»züge zu hindern, sondern auch deren Anzahl zu vermindern. In einem
»Lande, das völlig wagerecht liegt, und nur so viel Fall hat, als zum Ab-
»ziehen des Wassers nöthig ist, bedarf es bey übrigen gleichen Umständen
»einer geringern Anzahl Abzüge, als wenn es auf einem Abhange liegt. In
»jenem ziehen sie auf allen Seiten gleich; in diesem dagegen nur auf der
»höhern Seite. Natürlich sind also deren mehrere erforderlich.«

Bey großen Entfernungen darf man zuweilen nur einige kurze Ab-
züge machen, wo es die Umstände erfordern, und in den Zwischenräu-
men dem Wasser seinen natürlichen Lauf überlassen. Die Beschaffenheit
der Oberfläche muß jedoch vorher genau untersucht werden, da dieses
nur dann ausführbar ist, wenn sie aus einer undurchdringlichen Erdlage
besteht. In sofern dadurch die Länge der Abzüge verkürzt wird, so be-
wirkt es allerdings Ersparung der Kosten. Die abzufangende Hauptquelle
liegt oft in einer großen Entfernung von dem zu entwässerndem Lande.

§. 5.

Jahreszeit. Über die zu diesem Geschäfte bequemste Jahreszeit sind die Mei-
nungen getheilt. Einige ziehen den Winter, andere den Sommer vor.

Ist

Ist der Arbeit viel, so muß man sie zu jeder Zeit vornehmen, wenn man in die Erde kommen kann. Dieses ist der Fall, wenn ein Wirth ein Guth antritt, wo das Land noch gar nicht entwässert war, oder die Abzüge erneuert werden müssen. In Stoppeln pflegt man sie im Winter, in der Brache aber im Sommer zu machen. Werden sie nur in einem oder zwey Feldern erfordert, so wählt der Wirth die ihm bequemste Jahrszeit. Viele sehr geschickte Landwirthe wollen indessen von keiner andern Jahrszeit als dem Sommer wissen. Sie behaupten, daß sie die Abzüge weit ordentlicher und sauberer als im Winter machen könnten, wo die Erde mehr zusammenbackte, und daß dieses das Wasser hindere, sich durch die kleinen unmerklichen Adern, die in dem Boden sind, durchzuziehen. Sie wollen auch bemerkt haben, daß das Öffnen des Erdbodens bey trockner Jahrszeit das Entwässern erleichtere, weil sich die feinen Erdtheilchen, wenn sie einmal auseinandergebracht und gut ausgetrocknet sind, nicht so leicht wieder verbinden, dagegen das Zusammenbacken im Winter die Zähigkeit des Bodens zu vermehren beyträgt, nicht zu gedenken, daß das Fahren auf dem Felde im Winter weit unsicherer und beschwerlicher als im Sommer ist.

Herr *Young* zu Clare in Suffolk ist einer ganz entgegengesetzten Meinung. Er sagt: »daß er nie im Sommer Abzüge machte, weil damit »zweyerley Unbequemlichkeiten verbunden wären: 1) daß die Grabenarbeit »in einem thonigen Boden in dem Zeitpunkte, wo er trocken und hart »ist, sehr schwer sey, und es 2) überdem zu der Zeit an Mufse und guten »Arbeitern sehr fehle.« Der Mangel an Arbeitern kann an vielen Orten ein unwiderleglicher Einwand seyn, aber die Dürre ist es nicht, weil die erste Arbeit mit dem Pfluge geschieht. Läßt man also die Furchen nur nicht zu sehr austrocknen, und den Spaten nach dem ersten kleinen Regen folgen, so ist Feuchtigkeit genug im Lande, um es ohne grofse Schwierigkeiten bearbeiten zu können.

Viele geschickte Entwässerer machen die Abzüge am liebsten, wenn die Felder als Grasland (*under a Layer*) genutzt werden. Lord *Petre* ist der Meinung, daß der Pflug dann am besten wirke.

Die bloß zum Abziehen des auf der Oberfläche stehen gebliebenen Wassers bestimmten Abzüge werden am vortheilhaftesten in der Sommerbrache gemacht, weil man alsdann die trocknen und feuchten Stellen am besten unterscheiden und die Ungleichheiten ebenen kann, indem man die Erde von den Erhöhungen abnimmt und die Gründe damit füllet.

§. 6.

Tiefe.

Die Abzüge bekommen eine verschiedene Tiefe, die sich nach der Lage des Feldes, der Kosten, die der Wirth daran wenden will, und verschiedenen andern Umständen richtet. Vor einigen Jahren waren 3 Fuß die gewöhnliche Tiefe in nassen Äckern; vor 20 Jahren dagegen waren sie selten tiefer als 2 Fuß 6 bis 8 Zoll, und der größte Theil 2 Fuß bis 2 Fuß 2 Zoll.

Die Hauptabzüge, welche die übrigen aufnehmen, werden immer etwas tiefer gemacht, weil sie das mehreste Wasser aufnehmen und wegführen müssen. Je tiefer sie in durchdringlichen Boden gezogen werden, je sicherer bringen sie die Nässe dahin, wo sie dem Acker nicht mehr schaden kann. Erreicht aber der Spaten schon eine undurchdringliche Erdlage, wo sich also das Wasser nicht durchziehen kann, so hat die mehrere Tiefe keinen Nutzen. Einige Zoll in solchen Thon zu graben, gewährt indessen den Vortheil eines gewiß unverletzlichen Canals für das Wasser.

Eine Hauptregel aber und wovon man nicht abweichen sollte, ist, so viel Tiefe zu geben, daß das Vieh die zum Füllen gebrauchten Materialien nicht zertreten könne. Besonders ist hierauf bey dem Pflügen mit Pferden zu achten. Sie treten gewöhnlich 4 Zoll und mehr ein. Rech-

net man hiezu noch 9 bis 10 Zoll für die Materialien, so bleiben bey einer Tiefe von 2 Fuß nur 9 bis 10 Zoll Erde, worauf die Last der Pferde und des Pflugs ruhet, übrig. Dies ist bey einer locker gemachten Erde offenbar nicht genug, und beweiset, daß eine Tiefe von 2 Fuß auf keinen Fall hinreichend sey. Kommt man bey $2\frac{1}{2}$ Fuß nur nicht zu tief in die undurchdringliche Erdlage, so ist diese Tiefe anzurathen. In einem durchdringlichen Boden ist sie nicht nur schlechterdings erforderlich, sondern selbst eine mehrere Tiefe sehr nützlich.

Sey die Höhe der eingefüllten Materialien, welche sie wolle, so muß die Decke bis zur Oberfläche wenigstens einen Fuß stark seyn, und bey Pflugland eher mehr als weniger. Hat man in Hütungsstellen Kies bey der Hand, so ist dieser, besonders wenn der Boden zähe ist, zur Decke der ausgeworfenen Erde vorzuziehen, womit man lieber die benachbarten Gründe füllen kann.

Bey den neuern Entwässerungen sind die Wirthe immer sehr ängst-^{Weite.} lich besorgt gewesen, die Abzüge so eng als möglich zu machen, um die Füllungsmaterialien, als Strauch, Stöcke, Reiser oder Stroh möglichst zu sparen. Braucht man dazu aber Ziegel oder Steine, so fällt diese Regel weg. Legt man nur zwey Ziegel, oder man wirft die Steine durch einander in den Boden, so ist ein Fuß Breite hinreichend. Macht man aber einen regelmässigen Kanal, so wird 1 Fuß 4 Zoll Breite erfordert.

Die in der Tab. I. bemerkte Tiefe und Weite der Abzüge ist wohl die passendste, wenn man den Acker von dem auf der Oberfläche oder in einer durchdringlichen Erdlage stehen gebliebenen Wasser befreyen will.

§. 7.

Das seit langer Zeit in dem östlichen Theile Englands zu diesem ^{Hand-} Geschäfte gebrauchte Handwerkszeug ist sehr einfach. So lange man die ^{werks-} Abzüge tiefer als jetzt machte, bediente man sich dreyer Spaten, die sich ^{zeug.}

folgten und immer schmäler wurden, um eine regelmässige Verengung des Bodens hervorzubringen. Nachher hat man leichtere und wohlfeilere Methoden angenommen. Wenn man die Abzüge vorher aufpflügte, so bediente man sich nur des kleinsten Spatens. Wo aber eine grössere Tiefe als die gewöhnliche gegeben wurde, brauchte man doch nur zwey. Tab. I. Fig. 2 und 3. Der Spaten Tab. I. Fig. 4. wird von Eichenholz gemacht und in der Mitte etwas ausgehöhlet. Man braucht ihn in weichem torfigem Boden, weil er leichter zu regieren ist und der erhabene Rand die Erde herauszufallen hindert. Bey Thon und strengem Boden wird er mit Eisen beschlagen. Der Spaten Tab. I. Fig. 5. ist bestimmt, die Sohle des Abzugs vor dem Füllen zu glätten. Da der Rand einwärts gebogen ist, so giebt es keine Absätze in der Sohle, welches bey gewöhnlichen Spaten zuweilen der Fall ist. Die Hacke (*scoop*) Fig. 6., die man in den Boden des Abzugsgraben vor sich her stößet oder nach sich zieht, um die lose Erde herauszubringen und ihn Behufs des Füllens zu reinigen, muß sich in Ansehung der Gestalt und Gröfse nach der Weite richten, die man dem Abzuge geben will; welches in Ansehung der Spaten Fig. 2. derselbe Fall ist.

§. 8.

Ausfüh-
rung.

Die Art, die Abzüge zu machen, ist zwar im Vorhergehenden genau beschrieben. In der Ausführung zeigt sich aber oft ein wesentlicher Unterschied, nachdem die Arbeiter mehr oder weniger mit dem Geschäfte bekannt und in dem Gebrauche ihres Handwerkszeugs geschickt sind. Gewöhnlich wird diese Arbeit ruthenweise verdungen. Dieses verleitet, wie es bey jedem Verdinge der Fall ist, die Arbeiter so viel als nur möglich verdienen zu wollen. Es erfordert daher sehr genaue Aufsicht, ob sie überall die vorschriftsmässige Tiefe geben und die ausgebrachte Erde so legen, daß sie während des Füllens nicht wieder hineinfällt, besonders,

wenn wenigstens auf der einen Seite sich der Thon mit der durchdringlichen Oberfläche nicht vermischen und das Einziehen des Wassers also verhindern soll.

§. 9.

Die vom Herrn *James Young* zu *Clare* beobachtete Methode, die ^{Aufpflü-}gen. er selbst beschrieben hat, verdient seiner großen Erfahrung halber alle Aufmerksamkeit. Seine Worte in den *Annals of Agriculture, Vol. VIII. pag. 164* sind:

»Wenn ich die Abzüge ausgestochen habe, mehrentheils eine Ruthe »(16 Fufs) auseinander, so ziehe ich mit dem gewöhnlichen Pfluge zwey »Furchen, und lasse einen Balken von 15 Zoll dazwischen stehen; dann »spalte ich diesen mit einem starken doppelten zu diesem Behufe ausdrück- »lich bestimmten Pfluge, wodurch eine reine Furche von 14 bis 15 Zoll »Tiefe entsteht. Wo aber mehrere Tiefe erfordert wird, welches meiner »Meinung nach schlechterdings nothwendig ist, um bis auf das Thonlager »zu kommen, pflüge ich zum zweytenmale 18 bis 20 Zoll. Alsdann grabe »ich mit dem gewöhnlichen Spaten die Abzüge noch 15 Zoll tiefer, und »mache sie so eng als möglich.«

Lord *Petre* sagt: »Meine Verfahrensart ist, mit einem gewöhnli- »chen mit zwey Pferden bespanntem Pfluge zwey Furchen zu ziehen, und »dazwischen einen Balken stehen zu lassen, den ich hernach mit einem »größern mit drey Pferden neben einander bespannten Pfluge, der 3 Zoll »tiefer als gewöhnlich gehet, auspflüge.«

Die von den besten Wirthen, welche keinen eignen dazu bestimm- ten Pflug haben, übliche Verfahrensart ist: mit einem gewöhnlichen Pfluge, den sie 4 bis 5 Zoll tief halten und mit 4 bis 5 Pferden bespannen, zwey Furchen zu ziehen, die Erde auf beyde Seiten zu werfen und in der Mitte einen Balken stehen zu lassen. In diese Furchen lassen sie den

doppelten Pflug nochmals so tief, als er kann, gehen, und werfen die lose Erde wiederum auf den obigen Balken. Hierauf schöpfen sie die lose Erde ungefähr in der Breite eines Fusses aus. In der Art bekommen sie eine reine offene Furche, deren Tiefe sich zwar nach dem Boden und dem Pfluge richtet, aber gewöhnlich 8 bis 9 Zoll ist. Um sie bis auf 24 bis 26 Zoll zu vermehren, stechen sie mit dem Entwässerungsspaten noch einen Stich von 16 Zoll aus. Da aber auch dieses selten reicht, so nehmen sie noch ein bis zwey Spatenstiche heraus, und geben in der Art die volle Tiefe zu 30 bis 40 Zoll.

Die Societät zur Aufmunterung der Künste, Manufakturen und Handlung gab dem Herrn *Mackins* zu Suffolk eine Belohnung für die Erfindung eines Pflugs, um die Abzüge zu machen. Er war nicht ohne Verdienste. Indessen hat man ihn in Suffolk und Essex liegen lassen. In *Bailey's Advancements of Arts*, pag. 6 findet sich davon eine Zeichnung und Erklärung *).

Ein anderer zu diesem Behufe wurde von dem Herrn *Arbuthnot* zu Mitcham entdeckt, wovon Herr *Arthur Young* in den ökonomischen Reisen in den östlichen Provinzen Englands Nachricht giebt, und die Zeichnung nebst den Maassen beyfügt **).

Letzthin hat die Societät zur Aufmunterung der Künste verschiedene Versuche mit einem Pfluge gemacht, wovon folgende Beschreibung in den *Agricultural Surey of Lancashire* gegeben wird:

*) *Ann. des Übers. Geizlers Auszug aus den Transactionen der Gesellschaft*, 8vo. Dresden 1795. im 2. Theil, p. 28—42 findet man einige Versuche über die Austrocknung der Sümpfe. Dieses Pflugs ist aber dabey nicht gedacht. Vermuthlich ist der Preis vor 1785 gegeben, wo die Gesellschaft erst anfang ihre Annalen herauszugeben.

**) *Ann. des Übers.* In der Übersetzung von *Arth. Young ökonom. Reisen*, 8vo. Leipzig 1775. findet sich pag. 547. eine Erklärung und ein Kupfer eines dergleichen Pflugs, den Herr *Arbuthnot* auf Ravensburg erfunden hat, aber zu zusammengesetzt und kostbar ist. Wahrscheinlich ist es derselbe, und ist die Verschiedenheit, die in den Namen der Güter liegt, aus einem Misverstande nur verschrieben.

»Man hat zu diesem Geschäfte ein neues Werkzeug erfunden, das »Herr *Eccleston* den Bergmann (*Miner*) nennt. Es ist ein Pflugschaar, »das in einem starken Pflugbalken ohne Streichbretter (*Mould boards*) »befestigt ist. Vier und auch mehrere Pferde werden davorgespannt. Man »pflügt damit in derselben Furche, die von einem gewöhnlichen Pfluge gemacht war. Die Erde wird dadurch auf 8 bis 10 Zoll tiefer, als der »vorige Pflug ging, bloß aufgelockert, ohne herausgeworfen zu werden, »und bildet eine Röhre, die mit keinen andern Materialien gefüllet werden »darf. Die Erfahrung hat gelehrt, daß das Wasser durch diese aufgelockerte Erde gern durchläuft, und die darinn findende vitriolische und »andere der Fruchtbarkeit schädliche Partikeln mit sich fortführt. Überdem giebt man den Wurzeln Gelegenheit, tiefer einzudringen, und ein »unfruchtbarer Boden wird dadurch in einen fruchtbaren verwandelt. Die »Kosten sind nicht sehr beträchtlich.« Da indessen die Societät ihre Berathschlagung noch nicht beendet hat, so ist es auch noch zu früh, sich darüber Anmerkungen zu erlauben.

Den menschlichen Kenntnissen Grenzen setzen zu wollen, wäre freylich zu voreilig. Indessen scheint es mir nicht wahrscheinlich, daß man je einen Pflug erfinden wird, der gegen den Spaten eine wichtige Ersparung bewirkte. Alle bisher gemachte Versuche haben dieser Erwartung nicht völlig entsprochen. Es aber mit dem Pfluge so weit zu bringen, daß man nur mit dem Entwässerungsspaten nacharbeiten und nur einen Stich ausgraben dürfe, ist ohne Bedenken. Das wiederholte Pflügen und Auswerfen der Erde mit dem gemeinen Pfluge ist kostbar, und es scheint, daß diese Arbeit mit einem Entwässerungspfluge wohlfeiler und geschwin- der von statten gehet.

In wiefern der vom Herrn *Knawles* erfundene Pflug, wofür er von der Societät eine Belohnung erhalten hat, seinen Endzweck auf eine wohlfeilere Art erreichen wird, ist noch nicht hinreichend dargethan. In-

dessen fällt es in die Augen, daß bey der Menge Pferde oder Ochsen, die man vorspannen muß, er nie zum allgemeinen Gebrauche kommen kann.

Ein in Essex erfundenes Werkzeug zur Entwässerung ist in dem *Agricultural Report of Essex* folgendergestalt beschrieben: Der Erfinder bedient sich eines Rades von gegossenem Eisen, ungefähr 4 Centner (400 Pfund) am Gewichte und 4 Fuß im Durchmesser. Der Rand ist unten einen halben Zoll breit, und verstärkt sich gegen die Achse in solcher genau berechneten Masse, daß es bey 15 Zoll Tiefe einen Abzug ausgräbt, der unten einen halben Zoll und oben 4 Zoll breit ist. Das Rad stehet in einem Gestelle und kann nach Beschaffenheit des Bodens hoch oder niedrig gerichtet werden. Die damit gezogenen Furchen werden entweder im Winter mit dem im folgenden §. beschriebenen Strohdrath gefüllet und leicht überdeckt, oder man lässet sie den Sommer über liegen, um sich weiter und tiefer auszuspülen, und füllet sie hiernächst, wie erwähnt, mit Strohdrath und der durchdringlichsten Erde, die man bey der Hand hat. Auf diese Art macht man bedeckte Abzüge mit sehr wenigen Kosten, die bey angestellten Versuchen ihren Endzweck völlig erfüllet haben. Dieses Rad ist in den *Annals of Agriculture* ebenfalls beschrieben und dabey bemerkt, daß damit 12 Acres (19 Morgen) in einem Tage entwässert worden. Doch sind weder die Kosten der Maschine selbst, noch die Anzahl der dazu gebrauchten Pferde angeführt. Es wirkt am besten, wenn das Land naß und milde ist. In Grasplätzen und Hütungen, worauf kein schweres Vieh kömmt, und wo wegen Mangels an Gefällen und der Undurchdringlichkeit der Unterlage jedes Regenwasser stehen bleibt, hat dieses vielen Nutzen, wenn man auch die Abzüge offen läßt oder mit lockerm Kiese füllet.

§. 10.

Materialien zum
füllen.

Die Materialien, womit die Abzüge ausgefüllet werden, bestimmen Lage und Umstände. Die gewöhnlichsten sind:

1)

- 1) Steine.
- 2) Holz.
- 3) Stroh und Stoppeln.
- 4) Heidekraut.
- 5) Ziegel.

Wird der Abzug mit Bruchsteinen ausgelegt, so giebt man ihm eine solche Weite und Höhe, daß man zwey Stücke von 6 Zoll neben einander auf den Boden legen und eben so viel in die Höhe stellen kann, mit einem flachen Steine zum Deckel, um den Wasserlauf zu sichern. Diese Art ist kostbarer, als wenn man die Steine ohne Ordnung durcheinander hineinwirft; aber die einzige, die in dem Falle anwendbar ist, wo man Quellen mit verhältnißmäfsig kurzen Abzügen abzufangen hat. In Essex und den übrigen östlichen Gegenden nimmt man Kalk, Kiesel- oder Feldsteine, wenn man Steine zum Füllen braucht. Sehr kleine Steine sind nur bey kurzen Entfernungen und wo wenig Wasser abzuziehen ist, anwendbar, weil die Abzüge weiter seyn müssen, als wenn man sie mit Holz oder Stroh füllet, und also die Kosten des Ausgrabens gröfser sind. Man nehme indessen grofse oder kleine Steine, so müssen sie nicht nur von allem daran klebenden Thone oder Erde gereinigt, sondern mit Sorgfalt eingelegt werden, damit von dem Barte keine Erde abfalle, wodurch sonst die Steine zusammenbacken und den Wasserlauf hemmen würden.

Folgender Methode, thonigten Boden, wo das Regenwasser nicht einziehen kann, zu entwässern und die Abzüge mit Steinen auszulegen, bediente sich ein Mitglied der Landwirthschaftsgesellschaft Herr *Heinrich Fletscher* mit vielem Erfolge. Die obere durchdringliche Erdlage war 9 bis 10 Zoll hoch und an sich gut. Da der Ort aber in einer bergigen Gegend unfern von der See lag, so fielen oft schwere Regen, und die Oberfläche stand immer voll Wasser. Das Feld konnte also nur grobes Gras hervorbringen, und war kaum p. *Acre* 3 Sch. (15 gr. p. Morgen) werth. Die Unterlage

Herr
Fletschers
Methode.

von Thon lag sehr tief. Er befolgte erst den gewöhnlichen Weg, den er aber bald zu kostbar fand. Seine Graben machte er 1 Fuß 8 Zoll bis 2 Fuß in der Breite und Tiefe, und füllte sie mit Bruchsteinen, die er ohne Ordnung hineinwarf, zu 9 Zoll Höhe. Die Menge Steine, die er brauchte, war sehr groß, und das Ausbrechen und Anfahren kam ihm sehr hoch. Die Ausgaben betrugen nicht weniger als $3\frac{1}{2}$ bis 4 D. p. Yard (9 bis 10 gr. p. Ruthe) und bis 10 L. p. Acre (40 Thlr. p. Morgen). Diese schweren Kosten zu vermindern, vertauschte er vor einigen Jahren die bisherige Verfahrungsart mit der folgenden: Im Graslande machte er die Abzüge 1 Fuß 10 Zoll tief. Den ersten Stich, der aus bloßem Rasen bestand, liefs er sorgfältig auf der einen Seite des Abzugs mit der Grasseite oben legen. Mit einem starken 18 Zoll langen, oben 6 und unten 2 Zoll breiten Spaten liefs er einen Stich im Thone graben, und diesen auf der andern Seite des Abzugs möglichst weit breiten, damit nichts davon sich wieder hineinziehen könnte. Mit einer Hacke liefs er den Überrest der Erde aus dem Abzuge herausbringen und wie das vorige breiten. Nunmehr ist es bis zum Füllen fertig, welches auf folgende Art geschiehet: Er legte zwey flache Steine an die Seiten, die im Grunde zusammentrafen und mit einem dritten bedeckt wurden. (Tab. II. No. 2.) Auf diese Art bleibt ein dreyeckiger Wasserlauf k, der auf keine Weise zugefüllt noch sonst verdorben werden kann. Bey der gewöhnlichen Verfahrungsart sinken öfters Steine nach und verstopfen dadurch den Abzug. Dieses kann aber hier nicht geschehen, so lange sich das Dreyeck hält, und der Wasserlauf bleibt immer frey. Mit einem Fuder Steine kömmt man auf diese Art sehr weit. An den Ufern des Abzugs werden die Steine mittelst einer Schippe oder eines Korbes ordentlich hineingelegt, und fallen einige los im Abzuge, so werden sie wieder herausgezogen. Sobald die Steine gehörig befestigt sind, so legt man den Rasen mit der Grasseite unterwärts darauf. Zum Ausfüllen muß lose Erde und kein

Thon gebraucht werden. Die Kasten sind $\frac{1}{2}$ D. p. Yard (1 gr. 4 pf. p. Ruthe), wobey der Mann täglich 2 bis $2\frac{1}{2}$ Sch. (16 bis 20 gr.) verdient. Indessen ist genaue Aufsicht nöthig: zuerst, wenn die Abzüge ausgegraben werden, damit sie die gehörige Tiefe haben, und dann, wann die Steine eingesetzt werden, ehe der Rasen aufgelegt wird.

Herr *Fletscher* versuchte anfänglich, die Abzüge 10 Yards ($2\frac{1}{2}$ Ruthe) auseinander zu legen. Er fand aber, daß die Zwischenräume sich nicht genug entwässerten. Bey einer Entfernung von 5 Yards ($1\frac{1}{4}$ Ruthe) waren sie auch in dem strengsten Boden vollkommen wirksam, und bey 6 Yards ($1\frac{1}{2}$ Ruthe) auch noch gut. Weiter als 7 Yards ($1\frac{3}{4}$ Ruthen) auseinander erreichten sie nicht den vorgesetzten Entzweck. In dieser Entfernung aber haben sie viele Jahre lang ihre Schuldigkeit gethan. Der Acre hält 4840 Yards, und sind also bey einer Entfernung von 7 Yards ungefähr erforderlich

700 Yards Abzüge à $\frac{1}{2}$ D. 1 L. 9 S. 2 D.

Lord *Petre* drückt sich hierüber folgendergestalt aus: »Die mit Holz ^{Holz}, gefüllten und wie gewöhnlich mit Stroh und Binsen bedeckten Abzüge haben gegen die mit Steinen oder andern Materialien gefüllten den großen Vorzug, daß, wenn das Holz auch zusammenfällt, das Wasser doch durchläuft; bey Steinen, wenn es sich verstopft, wie es doch zuweilen gescheher muß, setzt sich Erde, die nicht wie Holz verfault, davor und der Abzug kann nicht mehr ziehen. Muß man neue Abzüge statt der alten machen, so hat man wiederum den Vortheil, daß die Holzwurzeln faulen, dem Wasser das Durchsintern erleichtern und das Verstopfen der verfallenen alten Abzüge unschädlicher machen. Überdem macht Strauch

*) *Ann. des Übers.* Nach dieser Berechnung sind auf einen Morgen à 180 □R., p. Ruthe 5 Thlr. 17 gr. 4 pf. bey einer Entfernung von $1\frac{1}{4}$ □R. 103 Ruthen Abzüge erforderlich, beträgt à 1 gr. 4 pf. Ganz genau kann diese Rechnung nicht stimmen, weil 7 Yards eigentlich nur 1 Ruthe, 8 Fuß, 5 Zoll machen.

»eine gröfsere Menge Hohlungen, als Steine und blofse Stöcke, die das Durchsintern des Wassers mehr erleichtern, als jene dichtere Körper.«

Den Ausgang des Abzugs sollte man allemal mit Steinen auslegen, um dem Wasser einen freyern Auslauf zu sichern und eben dadurch die Dauer zu vermehren. Wenn das Wasser nicht frey abfliefsen kann, so verursacht das Aufhalten desselben Verstopfungen und Beschädigung der Abzüge.

Ein Fuder hat zwey Schock Reiser, und ist zum Füllen von 360 Ruthen (480 Ruthen rheinl.) hinreichend. Der Werth eines Fuders Reiser ist 14 Sch. (4 Thlr. 16 gr.), und eines Fuders Stroh 18 Sch. (6 Thlr.). Ich berechne darnach die Kosten ungefähr p. Acre 12 Schill. (p. Morgen 2 Thlr. 12 gr.)

Richard Preston zu Blackmore, ein Correspondent, ziehet aus zwanzigjähriger Erfahrung den Schwarzdorn jedem andern zum Ausfüllen der Abzüge vor.

Noch giebt es eine andere Art der Füllung, nämlich Stützen ins Kreuz zu setzen, und an diesen die Reibunde zu befestigen, wie sich aus Tab. II. No. 5. näher ergibt. Diese Art ist in Berwikshire mit Erfolg in Ausübung gebracht, und soll bis 30 Jahre unbeschädigt liegen. Herr *William Cunninghame* lernte sie im Richmondspark bey London kennen, wo sie stark im Gebrauche ist, und versuchte sie auf seinem Guthe Livingston. Sie fand aber keinen Beyfall. Man behauptete, dafs die Stützen beym Pflügen durch die Füfse des Zugviehes zertreten würden und sich die Abzüge alsdann verstopften. Diefes ist aber allein dem Mangel an hinreichender Erde zuzuschreiben, da selbige über dem Holze nicht über 6 Zoll gewesen seyn kann. Der Verfasser der Nachrichten von der Landwirthschaft in der Grafschaft Caermarthen in Wales empfiehlt sie dagegen sehr. Er sagt darüber folgendes:

»Die vollkommenste Methode, die ich bis jetzo gesehen habe, ist,

»die stärksten Zweige von Weiden oder andern Sträuchern, die Wasser
 »halten, in der Länge von ungefähr 20 Zoll zu schneiden, und sie ab-
 »wechselnd in dem Abzuge in der Art über das Kreuz aufzustellen, daß
 »jeder mit einem Ende die eine und mit dem andern die andere Seite des
 »Abzugs berühre.« Die obern Zwischenräume dieses Kreuzes liefs ich
 mit kleinem Strauche füllen und oben auf etwas Stroh oder Binsen legen.
 Weiden-, Ellern-, Espen- oder Bücheneiser sind äußerst dauerhaft, be-
 sonders, wenn sie grün und bey vollem Saft hineingelegt werden. Läßt
 man ihnen aber vorher Zeit, auszutrocknen, so ist baldige Fäulniß die
 sichere Folge. Ich sah Weidenreiser aus einem Moore ziehen, das 30 Jahre
 darinn gelegen hatte, und dessen Rinde noch so frisch und saftig war,
 als wenn sie eben gehauen wären. Es ist bekannt, daß Büchen, die man
 frisch ins Wasser legt, sich lange Zeit darinn gesund erhalten.

Herr *Majendie* ist der Meinung, daß 18jähriges Holz viel dauer-
 hafter als 10- und 12jähriges sey.

Über das Füllen der Abzüge mit Stroh verdienen folgende Bemerkun-
 gen des Herrn *Vancouver* in seinen Nachrichten über die Landwirth-
 schaft in Essex alle Achtsamkeit: »Wenn der Boden aus strengem und
 »sehr zurückhaltendem Thone besteht, so müssen die Abzüge enger an-
 »einander, flach und bloß mit Stroh gefüllt seyn. Holz oder ein anderes
 »dauerhafteres Material in einen Boden zu nehmen, der dem Abspülen nicht
 »unterworfen ist, wäre ganz unnöthig. Die Abzüge müssen nicht in einer
 »größern Entfernung als 3 bis 4 Yards (9 bis 12 Fuß) von einander seyn,
 »und 20 Zoll oder solche Tiefe haben, als man bekommen kann, wenn
 »man sie, wie oben beschrieben, erst auspflügt und dann noch einen Stich
 »tief nachgräbt. Mit Einschluss der Materialien werden 20 Ruthen unge-
 »fähr $2\frac{1}{2}$ Sch. (10 pf. p. Ruthe rheinl.) kosten. Über Abzüge, die in sol-
 »cher Art durch strengen und zurückhaltenden Thon gemacht sind, bildet
 »sich bald nach geendigter Arbeit über dem Stroh eine so feste Decke,

»dafs sie nicht nur den Druck der darüber liegenden Erde, sondern auch
 »denjenigen vollkommen erträgt, den die auf dem Acker vorzunehmende
 »Geschäfte verursachen können. Man hat bemerkt, dafs in ein bis andert-
 »halb Jahren das sämmtliche Stroh verfault und weggeschwemmt ist, so
 »dafs das Wasser in jedem Abzuge einen freyen und reinen Lauf behält.
 »Das Durchsintern wird, wie oben bemerkt, dem Wasser sehr erleichtert,
 »wenn man achtsam ist, auf die Abzüge die durchdringlichste Erdart zu
 »bringen, die man in der Gegend finden kann.«

Die neueste und nützlichste Verbesserung bey diesem Geschäfte ist, das Stroh in Dräthe zu spinnen, wie es in folgender Stelle aus den Bemerkungen über einige Verbesserungen in Essex beschrieben wird. Die gewöhnliche Verfahrungsart ist, das Stroh lose in den Abzug zu werfen und es einzutreten. Herr *Bedwell* hat aber eine Art erfunden, es in feste Dräthe von der Stärke eines Arms spinnen zu lassen, die er hernach in den Abzug fest eindrückt. Die Erfahrung hat ihn gelehrt, dafs es von längerer Dauer sey und dafs das Wasser einen freyern Lauf hat. Seine Nachbarn haben ihm mit dem glücklichsten Erfolge nachgeahmt. Es wird nicht mehr Stroh gebraucht und die Arbeit des Füllens erleichtert. Er findet, dafs Stroh, welches dem Viehe vorgeworfen worden, weniger bricht und sich besser spinnen läfst, als wenn es frisch und trocken ist. Das in Fig. 7. Tab. I. vorgestellte Rad ist nicht das von dem Herrn *Bedwell*, sondern ein einfacheres und beweglicheres aus *Foote* Nachricht von Midlesex gezogen.

Ziegel.

Kann man platte Feldsteine bekommen, so sind sie immer den Ziegeln vorzuziehen. Von letztern giebt es ausser der gewöhnlichen Art verschiedene blofs zu diesem Endzwecke für solche Gegenstände bestimmte, wo die Anschaffung der Feldsteine zu kostbar seyn würde. Einige Sorten findet man Tab. VI. Fig. 3.

No. 7. nimmt man zu kleinen Abzügen, die das Wasser in einen Brunnen etc. führen sollen.

No. 2. und 3. sind für grössere Abzüge; wozu besonders No. 3. sehr bequem ist, die Herr *Couchmann* zu Bosworth-Temple in Werwickshire erfunden und Herr *Elkington* bey verschiedenen Gelegenheiten gebraucht hat.

Bey dem Preise muß man natürlich darauf Rücksicht nehmen, daß sie zu keiner andern Bestimmung gebraucht werden können.

Man vermauert sie gewöhnlich ohne Unterlage. In dem Falle untermietet sie oft das Wasser und bildet dadurch eine Art Schlamm, der sich so fest daran setzt und so dick wird, daß er den Wasserlauf hindert und den Abzug in einigen Jahren unbrauchbar macht. Im Thone kann man die Unterlage allenfalls entbehren, aber in weichem sandigem Boden muß man auf jeder Seite einen gewöhnlichen Ziegelstein unterlegen, um das Versinken zu verhindern. Den Ziegeln giebt man die Form eines Gewölbes, um den Druck der obern Erde desto besser zu ertragen. Nach den obigen Formen kann man sie von jeder Größe machen, welche die Abzüge und das abzuleitende Wasser erfordern. Sie sind zwar nützlich, aber kostbar, und deshalb bey dem bloßen Entwässern nicht anwendbar, es sey dann, daß man nur Quellen ableiten will, wo oft ein kurzer Abzug hinreicht, eine große Strecke zu entwässern.

In Essex und andern Gegenden brennt man Röhren von Thon ungefähr 18 Zoll lang und 3 bis 4 Zoll im Durchschnitte, und wendet sie auch bey dem Entwässern an. Sie scheinen aber zum Zuführen des Wassers nach einem Brunnen oder Hause geschickter.

Der Verfasser des Aufsatzes über den Ackerbau in *Salop* macht folgende richtige Bemerkung über die Gewölbeziegel. »Ich habe Gewölbeziegel zum Behufe der Entwässerungen machen lassen, einen Fuß lang und einen Zoll dick, ungefähr in der Form der Hohlziegel, die Öffnung unten 5 Zoll breit und 6 Zoll hoch. Zu gewöhnlichen Gebäuden können

»sie nicht gebraucht werden. Da sie aber in einem Ziegelofen gebrannt
 »waren, so hielten die Accisebedienten dafür, daß sie den Abgaben un-
 »terworfen seyn müßten, und belegten sie mit einer Auflage von $2\frac{1}{2}$ Sch.
 »(20 gr.) p. Tausend. Zwey Mitglieder des Parlaments thaten mir die Ehre,
 »sich bey dem Acciseamte dahin zu verwenden, daß diese Auflage aufge-
 »hoben würde, welches aber bis jetzo noch nicht geschehen ist. Dieses
 »hat deren Anwendung aufgehalten. Nichts kann verdrießlicher seyn, als
 »eine Auflage auf Sachen, die zur wesentlichen Verbesserung des Landes
 »dienen. Überdem ist kein rechtlicher Grund, Gewölbeziegel dieser Art
 »als Krüge und Bratpfannen, in einem Töpferofen gemacht, mit einer Ab-
 »gabe zu belegen. Wenn gemeine Ziegel p. Tausend 15 Sch. (5 Thlr.)
 »kosten, so kommen diese jedoch ohne Auflage ungefähr 30 Sch. (10 Thlr.)
 »p. Tausend, womit man einen Abzug von 6 Zoll hoch und 5 Zoll breit
 »340 Yards (83 Ruthen) lang belegen kann.«

§. 11.

Die Art
zu füllen. Auf einen Umstand sind diejenigen Wirthe, denen daran gelegen
 ist, gute Arbeit gethan zu haben, vorzüglich achtsam, nämlich bloß das
 Aufgraben der Abzüge zu verdingen und das Füllen durch Tagelöhner zu
 besorgen, wobey der Wirth selbst oder ein zuverlässiger Wirthschaftsbe-
 dienter die Aufsicht führt. Dieses ist eine sehr vernünftige Verfahrens-
 art, die Nachahmung verdient. Herr *Young* auf *Clare* sagt in seinem
 oft angeführten Werke: Ich habe es mir zur unveränderlichen Regel ge-
 macht, nie zu erlauben, daß derselbe Mann, der den Abzug ausgegra-
 ben hat, ihn sogleich fülle; sondern er muß offen bleiben, bis ich oder
 mein Verwalter ihn besehen hat. Alsdann wird er mit Weizenstopfeln,
 die gleich nach der Erndte zu diesem Behufe abgemähet werden, bis zur
 Banke gefüllt. An den Ausfluß bringe ich einen oder zwey Stöcke an,
 um zu verhüten, daß er sich nicht durch einen oder den andern Zufall
 verstopfe.

»verstopfe. Endlich ziehe ich mit dem Pfluge eine Furche über den Abzug, nehme mich aber sehr in Acht, die mit dem Spaten ausgebrachte »todte Erde nicht darunter zu verschütten. Diese muß immer auf die »Seite gelegt und auf den benachbarten Acker gebreitet werden. Man »muß die Abzüge nicht zu lange offen lassen, weil sie in dem Zustande »durch Nässe und Frost leiden. Meine Regel ist, sie noch denselben Tag »zu füllen.«

Die verschiedenen Füllungsarten erklären sich aus Tab. I. No. 1. bis 7.

Bey der Füllung legt man ein Stück Holz von der Gröfse der Öffnung, die man zu dem untern Kanal (*sough*) lassen will, gewöhnlich 6 Zoll im Quadrat, und 1 Yard (3 Fuß) lang auf die Sohle des Abzugs, um die Steine desto bequemer einlegen zu können, und zieht es vorwärts, so wie man mit der Arbeit vorwärts schreitet.

Obgleich die aus dem Abzuge genommene Erde bey dem Zuwerfen einen Hügel bildet, so muß man es doch so lassen. In ein bis zwey Jahren wird sie von selbst so gesunken seyn, daß er der übrigen gleich ist. Bleibt ja etwas übrig, so kann man damit die benachbarten Höhlungen ausfüllen, worin sich sonst das Regenwasser sammlet und den Abzug beschädigt.

Der Ausfluß muß verzäunt oder auf andere Weise gegen das Vieh geschützt werden, welches nach diesem Wasser, seiner Kühle wegen, sehr begierig ist, wenn es ihm auch sonst an Tränken nicht fehlt.

§. 6.

Die Kosten dieser Abzüge richten sich nach der Lage, der Tiefe, ^{Kosten.} dem Tagelohne. Dieses ist in jeder Gegend, selbst in jedem Kirchspiele anders und erklärt die Verschiedenheit der Nachrichten, welche die Schriftsteller über diesen Gegenstand geben. In Suffolk kosten 20 Ruthen zwey Spaten tief auszugraben und zu füllen, 3 Sh. 4 D. bis 3 Sh. 6 D. (die rheinl. Ruthe 1 gr. bis 1 gr. 1 pf.)

Herr *James Young* sagt: »Die Kosten, die Weizenstoppeln zu schneiden und in Haufen zu setzen, zu bestimmen, ist nicht leicht, weil dabey auf die Lage und Entfernung viel ankömmt. Eben so schwer ist es, das Pflügen zu schätzen. In einem Tage kann man zwar mit einem Pfluge einige Morgen bearbeiten. Indessen arbeite ich nicht gern über 2 bis 3 Stunden auf einmal, und muß daher jedem Wirthe überlassen, wie hoch er dieses anschlagen will. Nur bitte ich dabey nicht unbemerkt zu lassen, daß dieses Geschäft in Nebenstunden geschehen kann und sehr oft der Fall eintritt, daß die Pferde zu der Zeit keinen andern Verdienst haben. Ich be-

	beträgt p. rheinl. Ruthe				
»zahle für 20 Ruthen	Sh.	d.	Thlr.	gr.	pf.
»Abzüge zu graben - - - - -	1	8	—	—	6 $\frac{1}{2}$
»mit Weizenstoppeln zu füllen - - - - -	—	4	—	—	$\frac{3}{4}$
	2	—	—	—	7

»jedoch ohne Bier zu geben. Ein fleißiger Arbeiter kann in den gewöhnlichen Arbeitsstunden 33 bis 34 Ruthen (44 bis 45 Ruthen rheinl.) ausgraben. Die sämtlichen baaren Auslagen eines Acre ($1\frac{1}{2}$ Morgen) Land zu entwässern, würde also folgendergestalt zu stehen kommen:

	beträgt p. Morgen				
»Einen Acre Weizenstoppeln, der gewöhnlich zu den Abzügen eines Acre Landes reicht, zu schneiden und sammeln - - -	Sh.	d.	Thlr.	gr.	pf.
»160 Ruthen Abzüge auszugraben à 1 Sh. 8 d.	13	4	2	18	6
»zu füllen - - - - -	2	8	—	13	—
»Nebenarbeit mit dem Spaten, ungefähr 1 Tag Arbeit	1	4	—	6	6
p. Morgen 132 Ruthen à 8 pf. -	19	4	4	—	—

Lord *Petre* sagt: »Der Werth der Pflugarbeit richtet sich nach der Verfahrensgart eines Jeden. Die Kosten des Auspflügens nach der meinigen §. 9. sind ungefähr 18. d. p. Acre (7 gr. 6 pf. p. M.), wobey indessen für den Aufseher dessen Nebengeschäft ist, die Abzüge auszuste-

»chen und für den Hauptgraben nichts ausgeworfen ist. Das Ausgraben
 »wird p. Ruthe mit $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ d. (p. rheinl. Ruthe 1 gr. 6 pf. bis 1 gr. 8 pf.)
 »bezahlt. Die ganzen Kosten werden so, wie ich muthmase, ungefähr
 »seyn:

	p. Acre	p. Morgen
»im Brachacker:	Sh. p. Thlr.	gr. pf.
»bey zwey Spaten tief ganz gegraben - - - -	43 6	9 1 6
»gepflügt und ein Stich ausgegraben - - - -	35 —	7 7 —

»im Graslande:		
»ganz gegraben - - - - -	47 —	9 19 —
»gepflügt und ein Stich gegraben - - - - -	35 —	7 7 —

Herr Majendie hat der Gesellschaft berichtet, daß bey ihm die Kosten mit dem kleinen Spaten Tab. . Fig. . auszugraben 1 Sh. 8 d. bis 2 Sh. (p. Ruthe rheinl. 2 gr. 6 pf. bis 3 gr.) wären, und im Hauptabzuge 2 Stich tief 3 Sh. bis $3\frac{1}{2}$ Sh. (4 gr. 6 pf. bis 5 gr. 6 pf. p. Ruthe rheinl.) Auf diese Art würden die ganzen Entwässerungskosten mit Einschlusse des Holzes, Strohes und aller Nebenausgaben ungefähr p. Acre 40 bis 50 Sh. (8 Thlr. 8 gr. bis 10 Thl. 10 gr. p. Morgen) betragen, jedoch mit Ausschlusse des Hauptgrabens.

§. 13.

Man hat viele Versuche gemacht, die Füllungskosten zu vermindern. Die Abzüge mit bloßem Rasen zu überlegen ist unstreitig das wohlfeilste und in vielen Boden anwendbar. Für ihre Dauer und daß sie Pferde oder schweres Rindvieh, besonders während des Pflügens, tragen, kann man nicht gut sagen, wenn sie nicht sehr tief liegen, oder die obere Erde sehr fest ist und eine Art Gewölbe bildet. Die Verfahungsart ist, erst einen Graben von der gegebenen Breite und Tiefe zu machen, und beym Herausnehmen des letzten Stiches mit dem schmalen Entwässerungsspaten Tab. I. Fig. 3. auf jeder Seite etwas überstehen zu lassen, darauf ausgestochenen

Wohlfeilere Arten.

Rasen mit der Grasseite unterwärts zu legen und die lose Erde hernach darauf zu werfen. Man behauptet, daß ein solcher bedeckter Abzug sich viele Jahre hält und Dienste thut. In den nördlichen Gegenden Englands sind sie ziemlich stark im Gebrauche, weil dort die Steine selten sind. Die Verfahrungsart und die dabey nöthigen Werkzeuge sind in *T. B. Baylay On a cheap and expeditious manner of draining land in Hunters Georgical Essays, Vol. IV. pag. 143* beschrieben und gezeichnet.

In Lancashire hat man verschiedentlich Moore beynahe in derselben Art entwässert, indem man Bänke (*Shoulders*) in den Abzügen $1\frac{1}{2}$ Fuß hoch stehen läßt, und darauf queerüber Rasen oder Torfstücke 16 Zoll lang, 8 bis 9 Zoll hoch und breit legt, die man vorher an der Sonne anstrocknen läßt, damit sie die darüber mehrentheils 2 bis 3 Fuß hoch aufgeworfene lose Erde tragen können. Wie lange dergleichen Abzüge in weichem Boden halten, kann man nicht bestimmen, da diese Verfahrungsart noch nicht lange eingeführt ist.

Eine andere einfache Art die Abzüge zu machen hat man mit vielem Erfolge versucht, die aber zu Wasserleitungen passender, als zu Entwässerungsabzügen zu seyn scheint. Man zieht einen Graben in der erforderlichen Tiefe, unten etwas länger als oben. Hierauf legt man einen glatten Baum oder ein walzenförmiges Stück Holz, 10 bis 12 Fuß lang im Durchmesser an dem einen Ende 6 Zoll und 5 Zoll am andern, und befestigt einen Ring am stärksten Ende. Man streuet etwas Sand auf das Holz, tritt den strengsten Thon, den man hat, darauf fest, und läßt den übrigen folgen, den man ebenfalls fest eintritt. Vermittelst eines am obengedachten Ringe befestigten Stricks zieht man den Baum 1 bis 2 Fuß vorwärts, und wiederholt dieses so lange, bis der Abzug fertig ist. Ein Edelmann, der es versucht, hat mich versichert: daß er auf diese Art durch strengen Thon einen Kanal vor zwanzig Jahren in einer ziemlichen Strecke gezogen hat, und bis jetzt daran kein Nachfallen der Erde spürte.

Schafweiden zu entwässern hat man eine sehr einfache Verfahrungsart. Mit einem gewöhnlichen starken Pfluge zieht man in den niedrigsten Gründen, wo sich das Wasser gern sammlet, Wasserfurchen. Mit einem Spaten wird die lose Erde von dem Rasen abgestochen, so daß er nur ungefähr 3 Zoll stark bleibt, und dann mit der Grasseite oben auf die Furche gelegt. Es entsteht dadurch ein kleiner Kanal oder Wasserlauf von 3 bis 4 Zoll Tiefe, der hinreichend ist, eine ganze Parthie Wasser abzuleiten. Man kann auf diese Art ein ziemlich großes Feld entwässern, und wenn die Wasserfurchen ja verfallen, sie mit leichten Kosten wieder herstellen.

§. 14.

Die Dauer der bedeckten Abzüge hängt von der Beschaffenheit der ^{Dauer.} Materialien, womit sie gefüllt worden, und des Bodens selbst ab. Einiger hat die Kraft, Holz und andere verwesliche Dinge länger zu erhalten, als anderer. Steine geben, wenn nicht ein Zufall den Zug des Wassers stöhr, eine ewige Dauer. Holz vergeht zwar nach einiger Zeit. Es folgt aber hieraus nicht immer eine Verstopfung des Abzugs. Ist nur der Thon fest genug, um sich zu einem Gewölbe zu bilden, so wird das Wasser dennoch seinen Lauf behalten, wie man es bey Abzügen bemerkt, wo das Holz, Stroh oder Stoppeln verfault und weggeschwemmt worden. Man hat dergleichen gefunden, die nach 40 Jahren noch ihren Lauf behalten haben.

Herr *Young* macht darüber folgende Bemerkung: »Ich habe über »die Dauer der Stoppeln nie etwas Bestimmtes ausmitteln können, noch »bin ich je im Falle gewesen, einen ganzen Fleck zum zweytenmale entwässern zu müssen. Einzelne Abzüge haben sich zuweilen, wenn auf »nassem Lande zu früh gefahren wird, oder aus andern Ursachen verstopft. Sobald dieses durch die Entstehung einer einzelnen nassen Stelle

»bemerkt wurde, habe ich einen oder mehrere neue Abzüge in verschiedenen Richtungen nach den alten hingeführt. Wenn ich diese aufgrub, »habe ich öfters gefunden, daß von Holz oder Stroh keine Spur mehr »darinn geblieben, sie dagegen voller loser Erde waren, und das Wasser »darinn ungehindert und, nach dem Ausdrücke meiner Leute, so frisch »wie das Blut in den Adern lief. Während der feuchten Witterung in »der Mitte Aprils vorigen Jahres untersuchte ich ein Feld von 6 Acre »(9 Morgen), das ich im November 1773 entwässert hatte, und fand zu »meinem Vergnügen alle Abzüge bis auf einen einzigen in vollem Laufe.«

Hat das Wasser bey dem Ausflusse eine rothe okerartige Farbe, so kann man sicher auf eine Hemmung des Wasserlaufs aus einer oder der andern Ursache schliessen. Wird diesem nicht bald abgeholfen, so verfällt das Land in seinen vorigen nassen Zustand zurück.

§. 15.

Höhe
Beete.

In dem größten Theile der innern Grafschaften Englands und in Flandern ist die gewöhnliche Art, das Land zu entwässern, es in Beete zu legen, die 30 bis 40 Fuß breit und in der Mitte 3 bis 4 Fuß erhöht sind. Der glückliche Fortgang in Flandern zeigt deutlich, wie wirksam diese Methode ist, wenn sie recht ausgeführt wird. Man giebt dort besonders darauf Acht, daß das Wasser in den Wasserfurchen stets einen freyen Lauf behalte, und der Acker ist dagegen auch so trocken, daß alle Getreidearten vorzüglich gedeihen. Von England kann man nicht dasselbe sagen, weil dort nicht eben die Achtsamkeit beobachtet wird. Die Wasserfurchen haben nicht die gehörige Richtung noch Tiefe, und die Beete sind zu flach. Das Wasser bleibt in den Höhlungen stehen, und dieser Theil des Ackers wird natürlich schlimmer als zuvor.

Diese schlechte Wirthschaft hat die Methode selbst in solchen üblen Ruf gebracht, daß man an vielen Orten mit großen Kosten die Beete

abgeschafft und den Acker auf andere Art zu entwässern gesucht hat. Eine sehr unrichtige Verfahrungsart! Werden die Beete gehörig gerundet, und sind sie nicht zu hoch; bekommen die Wasserfurchen die nöthige Tiefe, und sorgte man für einen freyen Wasserlauf, so giebt es für einen Acker, der eine undurchdringliche Unterlage hat, keine bessere Art ihn zu entwässern und trocken zu erhalten.

Es ist viel gegen die hohen Beete geschrieben, ohne jedoch auf die Eigenschaft des Landes selbst gehörige Rücksicht zu nehmen. Man hat sie im trocknen Lehm Boden angebracht, und, weil dieses ungereimt befunden wurde, sie ohne Unterschied getadelt. Wenn sie an einigen Orten nicht anwendbar sind und an andern schlecht bearbeitet werden, so ist dieses kein Grund, sie auch da zu verwerfen, wo sie dem Klima und Boden angemessen sind.

Dafs sie, mit bedeckten oder offenen Abzügen verbunden, großen Nutzen stiften, ergibt sich aus der Verfahrungsart des Herrn *Francis Gaude* in Cossington. In seinem darüber der Gesellschaft abgestatteten Berichte bemerkt er: »dafs sein Boden 6 bis 10 Zoll tief sandig und die Unterlage ein röthlicher Thon oder ein fester Kies sey, der das Wasser auf der Oberfläche zurückhält. Dergleichen Boden sey durch blofse Wasserfurchen nicht zu entwässern, sondern erfordere bedeckte Abzüge zwischen den Beeten, denen man 5 bis 10 Yards (15 bis 30 Fufs) Breite geben müsse. Ihre Höhe sey verschieden; im Sommerkorn 6 Zoll, und im Winterkorn 12 Zoll von der Krone bis zu der Sohle der Wasserfurchen gerechnet. Die bedeckten Abzüge würden folgendergestalt gemacht: Die Weite sey bey grasigtem Boden 15 Zoll und die Tiefe 2 Fufs. Sie sind oben etwas breiter wie unten. Mit einem gewöhnlichen Spaten wird der Rasen abgestochen und mit einem andern dazu allein bestimmten Spaten, einem Käsebohrer (*Cheese tasser*) nicht unähnlich, 16 Zoll lang, oben 6 Zoll breit und spitz zugehend, wird die übrige Erde, sie

»bestehe aus Thon, Kies oder Sand, ausgehoben. Ist es Thon, so wird
 »in der Mitte der Sohle des Grabens eine Rinne, 4 Zoll tief und 4 Zoll
 »breit, mit 2 Zoll breiten Bänken auf jeder Seite, um den umgekehrten
 »Rasen darauf zu legen, ausgegraben. Ist diese Erde Kies oder Sand etc.,
 »so werden Dorn- oder Erlensträucher fest eingetreten, und der Rasen
 »auf eben die Art darauf gelegt, so daß das Ganze eine feste Wand
 »macht. Kann man Bruch- oder Feldsteine bekommen, so ist es viel bes-
 »ser. Die Sohle des Grabens hat ungefähr 4 Zoll Breite, und wird mit
 »einem Werkzeuge ausgeräumt, das einer Hacke oder vielmehr dem Buch-
 »staben L ähnlich siehet und unten in der Form eines halben Mondes
 »ausgerundet ist, um alle kleine Erdtheilchen aus dem Grunde des Gra-
 »bens hervorzuholen.«

»Wie lange sich dieses halten kann, ist mir unbekannt. Für eine
 »15jährige Dauer kann ich indessen gut sagen, und glaube auch noch
 »auf eine längere Zeit, selbst wenn sie nur mit Strauch gefüllt sind, rech-
 »nen zu können. Die Verbesserung kann man auf ein Viertel des bislie-
 »rigen Ertrags rechnen.«

in der
Marsch
Gowrie.

Herr *George Paterson* zu Castle Huntly in Perthshire in Schottland
 beschreibt die Verfährungsart, den Acker in hohe Beete mit Wasserfurchen
 zu legen, in der Marsch (*arse*) von Gowrie ebenfalls in Perthshire folgen-
 dergestalt:

»Wo ein undurchdringliches Thonlager sich findet, ist Ableitung des
 »stehen bleibenden Wassers das einzige Mittel zur Verbesserung des Ackers,
 »und dieses wird in der ganzen Marsch Gowrie auf eine sehr einfache
 »Art betrieben. Man hat große gemeinschaftliche Abzugsgraben, welche
 »die ganze Marsch in verschiedenen Richtungen durchkreuzen. Sie sind
 »groß genug, um alles Wasser aus den Feldgraben aufzunehmen und in
 »den Tay, den großen Fluß in Schottland, zu führen. Andere Graben
 »umgeben oder durchkreuzen die einzelnen Felder und werden so gezogen,
 »daß

»dafs sie möglichst jedes Feld berühren. Ihre Breite ist oben 2 bis 4 Fufs, und in der Sohle 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs. Diese schräge Stellung verhindert das Nachschiefsen des Bords. Dessen ungeachtet müssen sie alle Jahre mit ansehnlichen Kosten gereinigt und aufgenommen werden. Ist ein Feld durchgängig wagerecht, so sind die Wasserfurchen zwischen den Beeten, wenn für gehörigen Ausflufs gesorgt wird, zur völligen Entwässerung hinreichend. Da dieses aber selten der Fall ist, so mufs, sobald das Säen und Untereggen vollbracht ist, mit dem Pfluge in jeder Niederung, wo es nur anzubringen ist, eine Wasserfurche gezogen werden, die das sich darin sammelnde Wasser nach einem der Feldgraben unmittelbar oder vermittelst Wasserfurchen leitet. Diese Wasserfurchen werden sodann mit dem Spaten erweitert, die lose Erde herausgeworfen und in der Art aufgenommen, dafs man das Verfallen nicht zu besorgen habe. Die Weite ist von 6 Zoll bis einen Fufs. Sie richtet sich nach dem mehr oder mindern Abhange des Feldes, doch ist die Breite des Spatens eine gewöhnliche Bestimmungsregel.«

»Es trifft sich öfters, dafs ein Feld verschiedene Abhänge hat, die nicht ganz durch- oder nicht einmal so weit gehen, dafs die Wasserfurchen das Wasser ableiten können. Zuweilen ziehen sie sich über ein oder zwey Beete oder nur einen Theil eines Beets. In solchen Fällen sind offene Abzüge (*Gaas*) erforderlich, die mit dem Spaten gemacht werden, und das Wasser, wohin es nöthig, leiten. Diese immer in gutem Stande zu erhalten, ist ein Hauptaugenmerk der dortigen Wirthe.«

Es ist jetzt eine allgemeine Gewohnheit in der Marsch, an den Enden der Felder hohe Rücken zu haben. Das Vorgewende, worauf die Pflüge umkehren, wird in der Mitte in die Höhe gepflügt, auf beyden Seiten abfallend, so dafs es ein Querbeet bildet. In der innern Vertiefung wird ein offener Abzug gemacht, worinn die zwischen den Beeten liegenden Wasserfurchen ihr Wasser ausgiefsen. Mittelst anderweiter offener

Abzüge, die durch diese Querbeete gemacht werden, wird das Wasser in die Feldgräben und von diesen in dem Hauptabzugsgraben geführt. Besser schiene es, statt der Querbeete bloß eine Art Wall zu machen, welches mittelst eines Pflugs sehr leicht geschehen könnte. Es würde dann kein gegenseitiger Druck des Wassers zwischen den Längs- und Querbeeten entstehen, und also keine offene Abzüge nöthig seyn. Einige Öffnungen in diesem Walle reichen hin, das Wasser nach den Feldgräben zu führen, und die Entwässerung geschieht also ungleich vollkommner. Her *Pater-son* hat diese Methode in allen Fällen, wo er entwässern mußte, befolgt.

Ein erfahrender Marsch-Wirth sorgt überdem dafür

- 1) daß seine Gründe gehörig ausgepflügt werden und keine Höhlungen bleiben, worinn sich das Wasser sammeln kann.
- 2) Daß die Beete sorgfältig geründet, weder zu hoch, noch zu niedrig sind, und dem Abschnitte eines großen Zirkels möglichst nahe kommen, weil auf diesen das Wasser am leichtesten ablaufen kann, ohne Gelegenheit zu finden, sich zu sammeln. Bekömmt die Krone nicht zu viel Erde auf Kosten des Fußes des Beets, so wird das ganze Feld durchgängig gleich trocken und fruchtbar, und im Frühjahre kann es eher gepflügt werden, als die Äcker auf den Abhängen der benachbarten Anhöhen.

in Rox-
burg-
shire.

Folgender Auszug aus der Nachricht von dem Zustande der Landwirtschaft in Roxburgshire in Schottland giebt einen deutlichen Begriff von einer Verfahrensart, die mit glücklichem Erfolge versucht worden.

Unter einem dortigen unbebauten Felde, das urbar gemacht werden sollte, fand sich ein 20 bis 22 Fuß tiefes, schwarzes, schieferartiges, metalligte Theile enthaltendes Lager, und unter diesem wiederum ein Basaltlager (*whinstone rock*), dessen Stärke, wie ich vermute, nicht bekannt war. Wenigstens habe ich nie gehört, daß man sie durchgebohrt hätte.

Beyde lagen ziemlich horizontal. Das schwarze schiefer- oder metallartige Lager war so dicht und ohne alle Spalten oder Risse, daß es weder dem Regenwasser, noch irgend einem flüssigen Wesen durchzudringen möglich ist. Das Basaltlager dagegen war voller Spalten und Risse, und zog alles Wasser ein. Der Boden über das schieferartige Lager war leicht, schlammig und feucht. Er schien allmählig aus den darauf gewachsenen und verfaulten Pflanzen und Gräsern entstanden zu seyn. Im Herbste mußte das durch häufige Regen sich sammelnde Wasser auf der Oberfläche stehen bleiben, weil es sich in das Schieferlager nicht einziehen konnte. Im Winter schwemmte der Boden also beträchtlich auf und wurde weich. Im Frühjahr dagegen, wenn Sonne und Wind die Dünste ausziehen, bekam er einige Festigkeit, und brachte grobes wenig nutzbares Gras an einigen Orten, mit niedrigem Heidekraute vermischt, hervor, das aber weder für Rindvieh noch Schafe brauchbar war.

Im Jahre 1784 pflügte ich Ende Octobers, nach Beendigung meiner Weizensaat, 20 Acres *) (40 Morgen) von diesem wüste gelegenen Lande um. Der Herbst war besonders trocken. Ein Theil dieses Landes lag ziemlich wagerecht, und der andere am Abhange einer Anhöhe. Da jede Art eine besondere Behandlung erforderte, so theilte ich es in zwey Theile. Den wagerechten liefs ich etwas tief mit kleinen Furchen pflügen und in schmale Beete legen. Jedem Pfluge folgten zwey Mann, um theils die Hindernisse an Steinen, Holz etc. aus dem Wege zu räumen, theils die Furchen gehörig umzuwenden, die der Pflug etwa gefehlt haben konnte. Im Frühjahr 1785, sobald es Rindvieh und Schafe tragen konnte, liefs ich beyde, so oft es sich thun liefs, darauf treiben, um das hervorgeschossene Gras zu verzehren, und vorzüglich, um es fest zu treten. Letzteres hatte

*) *Ann. des Übers.* Hier sind wahrscheinlich schottische Morgen verstanden, die 363 rheinl. Ruthen halten.

die beste Wirkung. Da ich um Johannis eben keine andere Brache zu bearbeiten hatte, so ließ ich es noch einmal pflügen. Da aber die Beete sehr aufgeschwemmt waren, so konnte ich mit den Wasserfurchen das Schieferlager nicht erreichen. Aus den vorigen 8füßigen Beeten mußte ich also 16füßige machen. Dieses verursachte mir zwar viele Arbeit. Ich erreichte aber meinen Entzweck bis auf das Schieferlager zu kommen. Nunmehr mußte ich darauf denken, das Wasser aus den Zwischenfurchen wegzuschaffen, das an 4 Fuß niedriger als jeder Abzug stand, den ich erhalten konnte. Um dieses zu bewirken, machte ich an verschiedenen Orten in den Wasserfurchen Bohrlöcher in das Schieferlager bis zum Basallager in der §. 22. beschriebenen Art. Dieses erfüllte meine Erwartung auf die wirksamste Weise. Auf die Bohrlöcher ließ ich Kasten, mit losen Steinen gefüllt, setzen, um sie damit, nachdem das Wetter feucht oder trocken war, öffnen oder zumachen zu können.

Im Frühjahr 1786 hatte ich das Vergnügen, diesen wüsten Acker so früh als irgend einen meiner übrigen bestellen zu können. Das Wasser von dem Winterregen zog sich mittelst der Wasserfurchen und der Bohrlöcher durch das Schiefer- in das Basallager. Meine erste Saat in diesem Frühjahr war holländischer Hafer *) in Reihen (*drills*) und ohne Dünger. Diese ließ ich bloß zuwalzen, um das Ausziehen der Feuchtigkeiten an der Wurzel zu verhindern, welches sehr gute Wirkung hatte. Im Anfange Septembers erndtete ich p. Acre 5 Boll **) (p. Morgen $6\frac{1}{2}$ Sh.) Er war aber grob und wuchs sehr ins Stroh, welches daher rührte, daß ich zu dünne gesäet hatte.

*) *Ann. des Übers.* Unter holländischem Hafer wird wahrscheinlich der gemeine weiße (*L. Avena sativa alba*) verstanden, der nach Marschalls Beschreibung der Landwirthschaft in Norfolk, deutsche Übersetzung, 8vo. 1798. 2r Theil, p. 81 aus Holland nach England gekommen ist.

**) *Ann. des Übers.* Ein Boll hat 4 Winschester Buschel = 2 Sch. 9 M. Berl. Maafs.

Im Frühjahr 1787 gab ich zwey Pflugarten, düngte es nur leicht mit einer Mischung von Düngerde, Mergel etc. und säete Erbsen von der Hastingschen Art *) wiederum in Reihen. Sie wurden etwas dick gesät und gaben einen sehr guten Ertrag. Im Frühjahr 1788 säete ich wiederum holländischen Hafer, der sowohl in Ansehung der Menge als der innern Güte sehr gut einschlug. In der Art wechselte ich mit diesen Getreidearten bis 1792, wo ich das Gut verließ, und hatte immer gute Erndten.

Den andern Theil dieses Ackers, der, wie erwähnt, am Abhange einer Anhöhe lag, pflügte ich mit großen Furchen, und beobachtete eben die Vorsicht, als bey dem andern Stücke. Bis Johannis 1785 ließ ich ihn ruhig liegen, und bediente mich sodann einer Stachelwalze (*brake*), in der Hoffnung, damit die großen Stücke klein zu machen und mir eine Pflugart zu ersparen. Doch dieß betrog mich. Der Acker hatte zu wenig Erde, und diese sich nicht hinreichend setzen können, um es auszuhalten. Ich wollte also zum Abbrennen des Grases schreiten. Da aber gegen Ende des Sommers das Wetter sehr feucht war, so schlug mir auch dieses gewissermaßen fehl. Ich war gezwungen, den fernern Fortschritten zu entsagen und diesen Theil in einem rohern Zustande, als den ersten, zu lassen. Im Frühjahr 1786 gab ich ihm zwey Pflugarten und ließ es, wie vorher, walzen. Dennoch behielt er aus der eben bemerkten Ursache seine großen Stücke, und ich verzweifelte schon, daß er tragbar werden würde. Nach längerer Überlegung entschloß ich mich endlich, ihn mit Erbsen in Reihen zu besäen. Ich säete sie etwas dick, nicht sowohl um den Ertrag dadurch zu vermehren, als die Oberfläche mit den Pflanzen ganz zu bedecken und die Tragbarkeit dadurch zu beschleunigen.

*) *Anm. des Übers.* Diese Erbsen werden in der Gegend der Stadt Hastings in Sussex gewonnen, die wegen der 1066 daselbst gelieferten Schlacht zwischen Wilhelm dem Eroberer und dem Könige Harold von England berühmt ist, und sind von vorzüglicher Güte.

gen. Die vielen Pflanzen, die hervorbrachen, schwächten sich dadurch unter einander. Sie trieben weniger ins Stroh, gaben aber einen bessern Körnerertrag, und verbesserten das Land in der von mir erwarteten Art. 1787 besäete ich es in der bey dem ersten Theile beschriebenen Art, und wechselte jährlich mit diesen Saaten ab, bis ich dieses Guth 1792, wie bereits erwähnt, verließ. Da die Erdlage über dem Schieferlager nur $2\frac{1}{2}$ Fufs dick war, so hatten Beete von 8 Fufs Breite hieselbst den besten Erfolg.

Die verschiedenen bey dieser Gelegenheit gemachten Versuche und Erfahrungen haben mich überzeugt, daß die Ursache der Unbrauchbarkeit der nassen Äcker in Schottland in der gänzlichen Undurchdringlichkeit der Unterlage zu suchen ist. Da diese Unterlage ziemlich nahe an der Oberfläche liegt, so werden alle Versuche zur Verbesserung so lange fruchtlos bleiben, bis man die Beete nach der verschiedenen Stärke der obern Erde so anlegt, daß der Pflug in den Zwischenfurchen diese Unterlage erreicht. Nur wenn dieses in der vorbeschriebenen Art geschieht, wird der Acker tragbar. Der Überfluß an Hitze und Kälte haben auf den Wachsthum gleich schädliche Folgen. In sehr heißen Sommern sehen wir alle Gewächse verbrennen. In kalten und nassen dagegen hält sie die zu große Feuchtigkeit in einem elenden und krüppeligen Zustande. Jenes kann durch frühes Säen, und dieses durch Entwässerung vermieden werden, die also ein Wirth nie versäumen sollte.

§. 16.

Bey den großen Fortschritten des Ackerbaues ist es zu verwundern, daß man noch so wenig Versuche gemacht hat, die großen Strecken nasser mooriger Gründe, die man in England überall findet, zu verbessern. Herr *Boswell* in seiner *Treatise on watering meadows*, 8vo. 1780. sagt: »daß sie ein Vorwurf für unser Zeitalter, eine Schande für das Land und »eine Last für ihre Besitzer wären.« Dergleichen Ländereyen haben ge-

gen andere Wüsteneyen gewöhnlich den Vorzug, daß sie nach der Austrocknung ergiebiger werden, eine beschütztere Lage haben und leichter verbessert werden können. Entwässerung ist der erste und wirksamste Schritt zu deren Verbesserung, und wenn sie mit Überlegung vorgenommen wird, so sind die Vortheile sicher und immerwährend. Auf einem Acker, der unter dem Pfluge ist, wird, so lange er in dem nassen Zustande bleibt, jede Düngung ihre Kraft verlieren, und wenigstens nie solche reichliche Erndte hervorbringen, als wenigerer Dünger bey gehöriger Austrocknung thun würde. In Hütungen bekommt man ein grobes ungesundes Gras, das weder zum Grünfüttern, noch zum Heu tauglich ist. Auf Schafweiden werden die nachtheiligen Folgen der Nässe oft sehr fühlbar. Die Fäule (*rot*), diese verheerende Krankheit der Schafe, entsteht hauptsächlich von Gräsern, welche die überflüssige Nässe hervorbringt, und wird allgemein für unheilbar gehalten. Entwässerungen sind das einzige Vorbeugungsmittel.

für Acker
und Hütungen.

Lord *Petre* bemerkt darüber Folgendes: »Der Acker wird nach der
»Entwässerung durch das darauf weniger stehen bleibende Winterwasser
»nicht so sehr ausgekältet, und der Wachsthum im Frühjahre geschwin-
»der vor sich gehen. Überdem entstehen bessere Grasarten und mehr
»weißser Klee, welcher in Essex und Herefordshire die entwässerten Felder
»mit seinem reizenden Grün verschönert. Äcker, die unter dem Pfluge
»stehen, sind weit leichter zu bearbeiten, wenn sie im Frühjahre allmäh-
»lig und bey Zeiten abtrocknen, und die nachtheilige Wirkung der schar-
»fen Frühjahrswinde, welche die bloße Oberfläche der nassen Felder schnell
»abtrocknen und das Land verhärten, wird vermieden. Entwässerung ver-
»bessert in kurzer Zeit die Beschaffenheit des Bodens; Kräuter und Gras
»ändern ihre Farben, die Pflanzen verlieren ihre bisherige Geilheit, das
»Getreide gewinnt an Menge und Güte, und jeder Vortheil, den sich ein
»Wirth nur wünschen kann, ist nach Verhältniß des Bodens mehr oder

»weniger die Folge dieser ersten aller Verbesserungen. Noch ein Vorzug »der Austrocknung ist, daß der Acker eher im Frühjahr und später im »Herbste gepflügt werden kann. Die Bestellung wird erleichtert und der »Acker kann mit wenigern Kosten rein gehalten werden. Den Ersatz der »Kosten in einem Jahre zu erwarten, ist freylich zu viel verlangt. Indes- »sen habe ich einzelne Stücke gesehen, die sie in der zweyten Ernte er- »setzten. Gewiß ist es immer eine der wesentlichsten Verbesserungen.«

Herr *Young* zu *Clare* sagt davon Folgendes: »Ich hatte ein Feld, »das im Winter so nafs und sumpfig war, daß es nicht ein Schaf tra- »gen konnte. Nach der Entwässerung besäete ich es mit Weizen, ohne »zu düngen, und hatte eine Ernte, die dem halben Werthe des ganzen »Stücks gleich kam.«

Bey Erzählung der Verbesserungen in der Grafschaft *Essex* macht Herr *Vancouver* über die Wichtigkeit der Entwässerung folgende Bemerkung: »Es ist keine Verbesserung, die in dem schweren Boden dieser »Grafschaft so große Vortheile gewährt hat, als die so glückliche Einfüh- »rung der Entwässerung. Die daraus durchgehends entsprungenen Mittel »zu folgenden Verbesserungen und Quellen der Fruchtbarkeit sind für das »jetzige Zeitalter so wichtig und so dauerhaft, als sie es für unsere Nach- »kommen bleiben werden. Die wenigen Beyspiele der unüberwindlichen »Blindheit in Ansehung dieser Vortheile beweisen nichts weiter, als daß »der erwartete Erfolg nur dann ausbleibt, wenn die Sache nicht recht an- »gefangen wird.«

für das
Klima.

Die Folgen der Entwässerungen sind auch für das Klima sehr wich-
tig. Bey heißem Wetter vermehren die Ausdünstungen aus großen Mo-
rärten die Feuchtigkeit und das Ungesunde der Luft. Daher sind in sol-
chen Gegenden Menschen und Thiere kränklich, und jedes Getreide be-
darf längere Zeit zum Reifen, die Ernten sind mislicher und weniger
ergiebig.

ergiebig. Diefs alles sind Wirkungen der Feuchtigkeit des Bodens und der unreinen Atmosphäre.

Die Entwässerung einer Gegend giebt oft einer andern Wasser, zu Wasserleitungen. das durch dessen Aufsammlung zu nützlichen Bewässerungen gebraucht werden kann. Durch eben dieses Mittel wird oft ein reichlicher und regelmäßiger Zufluß des Wassers bewirkt, der zum Treiben von Mühlen und andern Maschinen und Speisung von Kanälen, Brunnen, Fisch-Teichen etc. genutzt wird. Eben so kann es in Bergwerken zum Abzapfen des Wassers dienen, wie §. 24. näher gezeigt werden soll.

Wir wollen nunmehr zu der Elkingstonschen Verfahrensart übergehen.

§. 17.

Herr *Elkingston* erbte von seinem Vater 1763 ein Guth, Namens *Prince thorp*, in dem Kirchspiele *Stretton* auf der Dunsmoorschen Heide in der Grafschaft Warwick. Der Boden war hungrig und so naß, daß er viele hundert Schafe an der Fäule verlor. Diefs brachte ihn zuerst auf den Gedanken der Entwässerung, wozu er auch 1764 sogleich schritt. Das Feld, wo er anfieng, hieß Long Harol Pitt. Es hatte einen nassen thonigen Boden. Durch die aus einer benachbarten Kiesbank entspringenden Quellen wurde es in einen schwimmenden Morast verwandelt, wie sich aus dem Grundrisse und Durchschnitte Tab. II. näher ergibt. Um dieses Feld zu entwässern, zog er den im Plane bemerkten Graben G 4 bis 5 Fuß tief etwas vor dem Rande des Morastes. Er fuhr damit in derselben Richtung und Tiefe fort, fand aber, daß er das Wasser, welches das Übel verursachte, nicht erreichen konnte. Diefs setzte ihn in große Verlegenheit. Während er noch in der Überlegung war, was nunmehr zu thun sey, gieng einer seiner Leute mit einem eisernen Stocke, deren man sich dort bedient, um die Löcher für die Hürdenpfähle zu machen, vorbei.

Geschichte dieser Erfindung.

Da Herr *Elkingston* vermuthete, daß sein Graben nicht tief genug war, und er die Unterlage kennen zu lernen wünschte, nahm er den eisernen Hürdenstock und stieß ihn auf den Fleck A 4 Fuß tief in den Boden seines Grabens. Wie er ihn wieder herauszog, quoll aus dem damit gemachten Loche eine große Menge Wassers und floß den Graben herunter. Diefes brachte ihn auf den Gedanken, daß die Nässe öfters durch solches Wasser bewirkt würde, das zu tief läge, um durch Gräben erreicht zu werden, und daß man in solchen Fällen den Erdbohrer anwenden müßte. So hatte diese wichtige Entdeckung ihre Entstehung einem bloßen Zufalle zu danken; die Quelle so mancher nützlichen Erfindung. Nach dieser Anleitung führte er nicht nur die Entwässerung dieses Feldes, sondern aller nassen Stellen seines Guthes aus.

Dieser glückliche Erfolg breitete des Herrn *Elkingstons* Ruhm in der Entwässerungskunst bald in der ganzen Gegend aus. Nachdem er sie auf verschiedenen Gütern in der Nachbarschaft mit vielem Erfolge ausgeübt hatte, wurde er bald allgemein gebraucht, so daß es ihm jetzt unmöglich wird, alle die Arbeiten anzunehmen, die ihm übertragen werden, und kaum die Hälfte derjenigen auszuführen, die er bereits übernommen hat. Seine lange Erfahrung hat ihm eine solche Fertigkeit in Beurtheilung der untern Erdlagen und der Natur der Quellen gegeben, daß er mit großer Genauigkeit die Örter, wo man Wasser finden wird, und den Lauf der Quellen angiebt, wenn man gleich auf der Oberfläche nicht die geringste Spur davon bemerkt. Die Regeln, wornach er verfährt, werden im Folgenden auseinandergesetzt.

Seit einigen Jahren hat sich sein Wirkungskreis sehr ausgedehnt, und er hat in verschiedenen Gegenden Englands, besonders im Inneren, viele tausend Morgen entwässert, die vordem keinen oder sehr geringen Werth hatten und jetzt zu den reichsten gehören, worauf man jedes Getreide bauen kann und die beste und gesundeste Viehweide geben.

Viele Leute haben geglaubt, daß des Herrn *Elkingstons* Geschicklichkeit vorzüglich in Entdeckung der Quellen mit Hülfe des Erdbohrers läge, ohne seiner Methode, die Graben zu ziehen, Verdienst wiederfahren zu lassen. Der eben erwähnte Zufall führte ihn zuerst auf den Gebrauch des Erdbohrers und seiner Entwässerungsart. Im Verfolge seiner Arbeiten hat er indessen mehrere wichtige Entdeckungen gemacht, die näher beschrieben werden sollen. Hier sey es genug anzuführen, daß die ganze Entwässerungskunst nach seinen Grundsätzen auf folgenden drey Punkten beruhet:

- 1) Die Hauptquelle oder die Ursache der Nässe zu finden, ohne welche nichts auszurichten ist.
- 2) Den Wasserstand und die unterirdische Lage der Quelle zu bestimmen. Eine Maßregel, die nie beobachtet wurde, bis Herr *Elkingston* die daraus entspringenden Vorthelle entdeckte. Bleibt der Abzug nur drey Fuß von der Quelle entfernt, so kann er ihr Wasser nie aufnehmen. Bestimmt man dagegen ihre Lage mittelst der Wasserwaage genau, so kann man sie ganz abschneiden, und also die Entwässerung auf die wohlfeilste und wirksamste Art ausführen. Wie dieses geschieht, ist §. 24. näher beschrieben.
- 3) Den Erdbohrer anzuwenden, wenn die Tiefe des Abzugs zu diesem Endzwecke nicht mehr hinreicht.

Was den Erdbohrer betrifft, so stehet es zwar gewiß zu glauben, daß der oft erwähnte Zufall allein den Herrn *Elkingston* auf dessen Gebrauch geführt hat, und er auf keinem andern Wege dazu gekommen ist. Indessen ist es keinem Zweifel unterworfen, daß auch schon andere auf eben diesen Gedanken gefallen sind, ohne es ihm schuldig zu seyn. Man behauptet, daß man bey Nachsuchung nach Erzen mittelst des Erdbohrers öfters auf Quellen gestoßen sey und die benachbarten Ländereyen entwässert habe, indem man die Quelle entweder abgeleitet oder ihr Luft

gegeben habe, um die Oberfläche erreichen zu können. Auch ist der Erdborhrer gebraucht worden, Wasser in Brunnen zu bringen, indem man sie damit tiefer ausbohrte, um die Kosten des Grabens zu ersparen. Vorzüglich geschieht dieses in Italien, wo es seit langer Zeit eingeführt zu seyn scheint. Dafs er aber zu Entwässerungen gebraucht worden, ehe Herr *Elkingston* diese Entdeckung machte, hat wohl noch niemand zu behaupten gewagt. In *Thomas Nugents* Reisen durch Deutschland, wovon §. 21. ein Auszug folgt, ist eine Beschreibung einer Entwässerungsart durch Ausgraben besonderer Wasserbehälter, die zwar in den Grundsätzen mit des Herrn *Elkingstons* Verfahrungsart einige Ähnlichkeit hat, aber wobey des Erdborhrers nicht erwähnt wird. Dr. *James Andersons* sagt in den *Essays on Agriculture and rural affairs*, 1775. bey Beschreibung einer von ihm angenommenen Methode die Quellen durch Grabung kleiner Brunnen zu finden: »es wäre ihm öfters eingefallen, dafs man die Kosten, »diese Brunnen zu graben, ersparen könnte, wenn man durch ein festes »Thonlager ein Loch mittelst eines Erdborhrers machte.«

Herr *Elkingston* hat aber den Erdborhrer schon gebraucht, ehe jene Werke zum Vorscheine oder wenigstens einige Nachricht davon nach England kam, ob es gleich wahrscheinlich ist, dafs zu Entdeckung von Quellen für Brunnen der Erdborhrer in einigen Gegenden Italiens schon bekannt war. *Buffon* sagt in seiner Naturgeschichte: »dafs in der Stadt »Modena und vier Meilen im Umkreise an jedem Orte, wo nur eingeschlagen wird, sobald man die Tiefe von 36 Fuß erreicht und mit dem »Erdborhrer noch etwa 5 Fuß tiefer bohrt, das Wasser mit solcher Gewalt in die Höhe springt, dafs der Brunnen in sehr kurzer Zeit gefüllt »sey. Dieses Wasser würde weder durch Dürre vermindert, noch durch »einfallenden Regen vermehrt.« Indem er von den verschiedenen Erdlagen redet, die er in dieser Tiefe getroffen hat, setzt er hinzu: »diese verschiedenen Lagen mooriger und sumpfiger Erde und Kreide findet man

»überall in derselben Ordnung sich folgen. Öfters begegnet der Erdborhrer
 »Stämme von großen Bäumen, welche er zwar, jedoch mit viel Beschwerde
 »für die Arbeiter, durchbohrt, Knochen, Kohlen, Feuersteine und Stücke
 »von Eisen.«

§. 18.

Es ist zu verwundern, daß bey dem großen Nutzen der Entwäs- Grund-
 serung die Grundsätze, wornach dabey zu verfahren, so wenig bekannt sätze
 und noch weniger befolgt sind, und daß ein mit diesen Grundsätzen über dieser
 einstimmendes Verfahren so lange nur in den Händen weniger Wirthe zu Verfahr-
 einer Zeit blieb, wo in andern Zweigen der Landwirthschaft die Verbes- rungsart.
 serungen so große Fortschritte gemacht haben.

So schwer und verworren eben diese Materie, obgleich eine der wichtigsten, Vielen geschienen haben mag, welche sonst in der Theorie des Ackerbaues nicht unerfahren sind, so einfach und der Vernunft gemäß zeigt sie sich, sobald sie auf solche Grundsätze zurückgeführt wird, welche sich auf die Kenntnisse der Ursachen des Übels gründen.

Die Nässe in den Feldern hat zwey Ursachen, welche in sich eben so verschieden, als die daraus entspringenden Wirkungen sind. Ursa-
chen der
Nässe.

Sie entstehet

- 1) entweder aus Regenwasser, das nicht einziehen kann, oder
- 2) aus Quellwasser, das auf der Oberfläche überstehet, oder unter derselben verschlossen ist.

In thonigem Boden, der keinen natürlichen Abfall hat, ist sie gewöhnlich der erstern, bey unendlich vielen andern Fällen aber der letztern Ursache zuzuschreiben. Die Grundsätze der Entwässerungskunst des *Elking ons* sind so genau mit der Natur der Quellen verbunden, daß, ohne diese und die Ursachen ihrer Entstehung zu kennen, es unmöglich ist, jene mit Erfolg und Vortheil in Ausübung zu bringen. Durch Abzüge in diesem

Fälle entwässern, heisst, das Übel bloß lindern, statt es zu heben. Um uns daher in den Stand zu setzen, den theoretischen Theil des Herrn *Elkingstons* Systems zu verstehen, müssen wir damit anfangen, die Natur der Quellen und ihre Verbindung mit der Entstehung der Sümpfe auseinanderzusetzen.

Das äußere Ansehen und die in Bergwerken, Brunnen oder bey andern Gelegenheiten gemachten Gruben zeigen, daß die Erde aus verschiedenen Lagen besteht, die ganz entgegengesetzte Eigenschaften haben und sich durch die Namen *Durchdringlich* oder *Undurchdringlich* unterscheiden. Diejenigen Lagen, die durch losere Bestandtheile *durchdringlich* und also fähig sind, das auf sie fallende Regenwasser einzuziehen, bestehen aus Steinen, Kies, Sand und solchen Mergelarten, die einsaugender Natur sind. Thon dagegen und eine gewisse Kiesart, die etwas Thon in sich hält, und die kleinen Steine, indem sie sie unter sich verbindet und cementirt, so dicht und fest als Thon selbst macht, desgleichen Steinbanken von dichtem und festem Gewebe ohne einige Klüfte sind, diejenigen Erdlagen, die dem Eindringen des Wassers am mehresten widerstehen und es auf der Oberfläche zurückhalten, bis die Sonne es auszieht, oder es durch Graben abgezogen wird und heißen *undurchdringlich*.

Entstehung der Quellen.

Quellen entstehen also vom Regenwasser, das sich auf einer durchdringlichen und einsaugenden Oberfläche einziehet, und darunter eine undurchdringliche Erdlage findet, die den fernern Fall hindert. Hier bilden sie große Wasserbehälter, und das Wasser ist gezwungen, entweder durch solche feste Körper langsam durchzusintern, oder nach der Oberfläche zu steigen, und dort auf verschiedene Arten auszubrechen, wovon man so häufige Beyspiele antrifft. Die unmittelbare Verschwindung des gefallenen Regens auf einem Theile des Feldes, da er hingegen auf andern stehen bleibt, bis er verdunstet, und das stärkere Fließen der Quellen bey regenhaftem als bey trockenem Wetter, beweisen diesen Satz zur Genüge. Be-

stätigt wird er noch durch die Bemerkung, daß sie bey anhaltenden starken Regengüssen an höheren und bey trockenem Wetter an niedrigeren Stellen ausbrechen. Die Stärke der Quellen und die Menge des Wassers, welche sie hergeben, hängt vorzüglich von der Gröfse des Behälters ab, welcher das Regenwasser aufnimmt und ihnen also einen stärkern oder schwächern Zufluß schafft. Daher fließen Quellen in Sümpfen, Thälern und überhaupt in niedrigen Örtern weit stärker, als die, so auf Bergen und hohen Gegenden liegen. Doch muß es in dem Innern der Erde zuverlässig noch andere große Quellen geben. Wie bekämen sonst die vielen starken Flüsse die Menge Wassers her, welche sie ausgießen? Der Regen und Thau, den sie einziehen, ist dazu offenbar nicht hinreichend. Doch dieses gehört zu den großen Geheimnissen der Natur, die noch lange nicht entwickelt sind. Überdem liegen diese Quellen zu tief, um auf die Oberfläche zu wirken, und also offenbar außer den Grenzen dieser Untersuchung. Mit der Natur und den Ursachen der Quellen sind auch die der Moräste genau verbunden. Wo Quellen in der eben beschriebenen Art über eine große Fläche von undurchdringlichem Thone ausbrechen und das Wasser nicht bald abfließen kann, oder in engen Kanälen eingeschlossen wird, verursacht dessen Überfluß eine Auflösung der darauf wachsenden gröbern Pflanzen, welche, mit der Erde des Morastes vermischt, einen Torfgrund bilden, der alle Jahre zunimmt. Die Gröfse solcher Moore oder Moräste richtet sich nach der Menge des Wassers und der Weite der Fläche, worauf es sich ausbreitet. Über die Entstehungsart der Torfmoore giebt es verschiedene Muthmaßungen, auf deren Werth sich hier einzulassen unnöthig wäre. Einige wollen aus den darin gefundenen großen Bäumen und aus andern Umständen schliessen, daß sie bereits zur Zeit der Sündfluth entstanden. Wir lassen dieses dahin gestellt seyn. Der Zweck dieser Abhandlung ist, minder ihren Ursprung zu

erklären, als die Mittel anzugeben, die Felder von dem sich darauf gesammelten Wasser und der dadurch bewirkten Unfruchtbarkeit zu befreien.

Der Hauptgegenstand des *Elkingstonschen* Systems bey Entwässerung dergleichen Moräste ist, die erste Quelle derjenigen unterirdischen Gewässer abzuschneiden, welche die Nässe, es sey durch Ausströmen auf die Oberfläche, oder daß sie unter derselben zu lange eingeschlossen sind, verursachen. Haben sie einen natürlichen Ausfluß, so muß der Entwässerer sich bemühen, diesen zu erweitern und mehr Tiefe zu geben, damit das Wasser einen freyern und bequemern Abzug bekomme und sich also geschwinder verliere, oder ihm überhaupt einen niedrigeren Stand anweisen, damit es nicht bis zur Oberfläche dringen kann. Hat das Wasser keinen sichtbaren Abfluß, und ist vielmehr unter der Oberfläche so verschlossen, daß es ihr durch beständige Nässe schadet oder doch nur unmerklich verdunstet, so ist die Pflicht des Entwässerers, ihm Luft zu machen, und dem bishero im Boden eingesperrt gewesenen Wasser einen geschwindern und wirksamern Abzug zu geben. Der Zweck des Erdbohrers, welcher in vielen Fällen das Haupttriebmad des ganzen Geschäfts genannt werden kann, ist, bloß bis an die Quellen zu dringen, sie anzuzapfen und dem eingesperrten Wasser Luft zu machen, wenn der Abzugs-Graben sie nicht erreichen und ihm die dazu erforderliche Tiefe nicht gegeben werden kann, oder wenigstens die Kosten zu groß und die Ausführung mit zu vielen Schwierigkeiten verbunden wäre.

Diesen Grundsätzen gemäß hat das Entwässerungssystem des Herrn *Elkingston* in der Ausführung die wichtigsten Folgen gehabt, welche hier näher beschrieben werden sollen. Nicht nur das in der Nachbarschaft belegene Land, sondern auch Quellen, Brunnen und Moräste sind in einer großen Entfernung ausgetrocknet, ob sie gleich mit jenen in keiner Verbindung zu seyn schienen. Je mehr von der Lage der zu entwässernden

Ländereyen

Ländereyen und der Natur und Beschaffenheit der Erdlagen der benachbarten Gegend abhängt, desto mehr muß man sich bemühen, diese möglichst kennen zu lernen, ehe man den wahren Gang der Entwässerung angeben und bestimmte Regeln zu deren Leitung und Ausführung ertheilen kann. Bey Beschreibung der einzelnen Theile dieses Geschäfts soll jedes an seinem Orte näher auseinandergesetzt werden.

§. 19.

Die Entwässerung großer Moore und ganzer Moräste ist derjenige Theil dieses Systems, welcher die mehreste Aufmerksamkeit verdient, und in jeder Rücksicht der wichtigste. Große Strecken dergleichen Ländereyen liegen ganz ungenutzt, ungeachtet sie vielen Vortheil geben könnten, bloß, weil sich die Eigenthümer einbilden, daß sie nicht entwässert werden könnten. So schwierig ihre Entwässerung scheinen mag, so kann sie durch des Herrn *Elkingstons* Verfahren leicht und mit geringen Kosten ausgeführt werden, und wenn sie entwässert sind, so gehören sie zu den besten Ländereyen. Die Entstehungsart dergleichen Moore ist im vorigen §. auseinandergesetzt. Sie werden quellige Moore (*spring-bogs*) im Gegensatze von solchem Torf-Moore oder Hochmoore (*Mosses*) genannt, die nicht durch Quellen, sondern bloß durch Gewässer entstehen, die auf ihrer Oberfläche wegen ermangelnden Abzugs stehen bleiben. Man kann sie nach ihrer Lage und den verschiedenen Entwässerungsarten füglich in zwey Klassen theilen.

Die erste Klasse ist die, wo die Quellen auf der benachbarten Höhe in einer geraden Linie längs der höchsten Seite des Moors ausbrechen. In Tab. III. sind sie, so wie die Art, den Abzugsgraben anzubringen, gezeichnet. Ist das undurchdringliche Torflager bey c dem Einflusse des Abzugsgrabens tiefer, als man mit dem Graben gehen kann, so muß man mit dem Erdbohrer bis zu d, dem Fusse der Kieslage C, durchbohren,

wo alsdann die Quelle durch den Druck des obern Wassers ausbrechen und in den Abzugsgraben laufen wird.

Die zweyte Klasse Tab. IV., wo die Quellen nicht in einer geraden Linie in der höchsten Gegend, sondern ohne alle Ordnung bald hier bald da, vorzüglich aber in dem niedrigsten Theile ausbrechen und einzelne Quellgründe (*quagmires*) darinn bilden, die sich unter dem Fulse wie ein ausgespanntes Tuch beugen und dem kleinsten Viehe Versinken drohen. Sie zeichnen sich in der Entfernung durch das frischere Gras aus, welches in der Nachbarschaft solcher Quellen wächst. Auf dieses geile Gras sind die Schafe vorzüglich erpicht und fressen es mit ausserordentlicher Begierde. Sie fallen aber allemal darnach in eine unheilbare Krankheit, *die Fäule (rot)*. Es ist dieses ein Hauptbewegungsgrund der Entwässerung solcher Moore. Sie ist, wie im §. 17. bemerkt worden, eine der ersten Ursachen gewesen, die den Herrn *Elkingston* bewog, auf die Entwässerung eines solchen Grünland-Moors zu denken und zu der glücklichen Entdeckung Gelegenheit gab, welche in der Folge die Grundlage seiner ganzen Verfahrungsart wurde.

Dem äußern Ansehen nach ist diese Art schwerer zu entwässern, als die der ersten Klasse, ob es gleich in gewisser Rücksicht wirklich leichter ist. Unter der Torferde, als der ersten Erdlage, die auf 10 und mehrere Fuß tief gehet, findet man eine Lage Thon, die selten sehr tief ist, und unter dieser eine Lage Sand, Kies oder eine Steinbank, doch nur, im Falle die benachbarten Höhen aus dergleichen bestehen. Da diese Thonlage in vielen Stellen sehr dünne und durchdringlich ist, so zwingt der beständige Druck des obern Wassers, das unter dem Moore, womit es durch den durchdringlichen Theil des Thons in Verbindung stehet, auszubrechen und die erwähnten Wirkungen hervorzubringen. Dieses, so wie die Lage und Richtung der Abzugsgräben zeigt sich deutlicher in der Zeichnung Tab. IV. Es sind dieses die Hauptkennzeichen, welche beyde Klas-

sen dieser Moore von einander unterscheiden. Doch giebt es noch eine Menge durch Quellen entstehender nasser Gründe, die nicht so groß noch so torfig als diese sind, und daher den Namen von Grünlands-Mooren nicht verdienen, aber in Ansehung der Entwässerung eben die Verfahrungsart erfordern. *Grünlandsmoor* (*bog*) bedeutet eigentlich ein Quellgrund, der mit Gras überwachsen ist, und unterscheidet sich in der Rücksicht von dem *Hochmoor* (*moß*) *) worauf nur Heidekraut und sehr oft gar nichts wächst. Die größere oder geringere Anzahl darinn befindlicher Quellen macht den wesentlichen Unterschied zwischen beyden.

Bey der Menge Umstände, die zur Entdeckung der Linie führen, worinn die Quellen liegen, so wie zur Bestimmung der Richtung, die man den Abzugsgräben bey Entwässerung der Grünlandsmoore zu geben hat, ist es um so nöthiger, sie vorher in eben der Ordnung vorzutragen, wie sie bey dem Geschäfte selbst beobachtet werden müssen, als alle Entwässerungen dieser Art denselben Gang gehen.

Zuerst muß man die benachbarten Höhen genau untersuchen, um zu erforschen, aus welchen Erdlagen sie bestehen, wie diese streichen, in welcher Verbindung sie mit dem zu entwässernden Moore stehen, und auf welchem Punkte die Linie, worinn die Quellen liegen, demjenigen am nächsten ist, wo das Wasser abgezogen werden kann. Durch dieses Mittel kann die Länge der Abzugsgräben und gewissermaßen auch die Menge Wasser, welche sie aufnehmen können, bestimmt werden, in so fern letzteres zu besonderm Endzwecke erfordert wird. Je mehr Land die benachbarten Höhen einnehmen, desto anhaltender und reichlicher ist der Ausfluß. Bestehen diese nur aus einigen Hügeln oder kleinen Sandbänken, so kann bey trocknen Zeiten, wenn die durchdringliche Erdlage von ein-

*) *Ann. des Übers.* Eben diese Bedeutungen giebt *Adelung* in dem Wörterbuche der hochdeutschen Sprache und *Eyselen* in seinem Handbuche über das Torfwesen diesen Worten.

fallendem Regen keinen Zufluss erhält, auch nicht viel Wasser erwartet werden.

Der sicherste Weg, das Streichen und die Beschaffenheit der Erdlagen zu erforschen, ist, das Bett der nächsten Flüsse, ihre Ufer und die benachbarten Gruben, Brunnen und Bergwerke genau zu untersuchen. Binsen (*Rushes*) und andere grobe Wasserpflanzen, die sich auf der Oberfläche zeigen, können diese Untersuchung erleichtern. Da sie indessen oft durch stehengebliebenes Regenwasser an Orten hervorgebracht werden, wo es keine Quellen giebt, so kann man sich in solchen Fällen nicht darauf verlassen, wo es auf pünktliche Genauigkeit ankömmt. Erlensträucher, welche mit den Binsen gleichen Boden verlangen und im Nassen gern wachsen, sind um so sichrere Kennzeichen der Anwesenheit der Quellen, als sie unmittelbar auf oder unter der Quelle, selten über sie aufschiefsen, es müßte dann seyn, daß das Wasser aus Mangel an Abzug zurückgetreten wäre.

Liegt in einem Hügel oder einem Berge die undurchdringliche Erdlage horizontal unter der durchdringlichen, so wird die Oberfläche, die sich unter dem Wasserstande befindet, auf beyden Seiten naß und voller Binsen seyn. Diese Oberfläche wird rund um die Höhe überall ziemlich wagerecht stehen. Ist dieses der Fall, wie es sich sehr oft zuträgt, so wird ein gehörig angebrachter Abzugsgraben auf der einen Seite des Berges die Ursachen der Nässe auf beyden Seiten abführen. Tab. V. erklärt dieses deutlicher.

Neigt sich die undurchdringliche Erdlage nach einer oder der andern Seite, so werden die Quellen nur an der niedrigsten Seite ausbrechen. Auf der einen Seite des Berges wird also der Grund naß und auf der andern trocken seyn.

Es ist daher sehr wichtig, genau zu untersuchen, welcher von den Ausflüssen die Hauptquelle abführet, um darnach dem Abzugsgraben die

wahre Richtung zu geben. Kann man diese abfangen, so trocknen die übrigen von selbst aus. Findet man, daß sie an dem Abhange der Höhe, um die sie liegen, nach verschiedenem Wasserstande ausbrechen, sich dabey nach dem mehr oder weniger fallenden Regen richten, und bey eintretender Dürre bloß die untern bey dem Laufen bleiben, die höher liegenden dagegen austrocknen, so ist dieses ein sicheres Kennzeichen, daß sie alle unter einander in Verbindung stehen und von einer einzigen Quelle ausgehen. Diese wird die *Hauptquelle* (*Main spring*), die übrigen die *ausgießenden Quellen* (*over Flowings*) genannt.

Der Abzugsgraben muß also unter den Wasserstand der Hauptquelle gehen. Wird diese ordentlich abgefangen, so müssen die bloß ausfließenden alle von selbst austrocknen. Fängt dagegen der Abzugsgraben nur die hauptsächlichsten Ausflüsse ab, und er kann nicht bis unter den Wasserstand der Hauptquelle geführt werden, so werden bloß die ausgießenden Quellen abgefangen, und die Hauptquelle fährt fort zu fließen, und das Wasser dringt bey seiner bekannten Neigung, die niedrigsten Örter zu suchen, in den Boden des Grabens selbst, statt abzufließen. Diefß hielt man bey solcher Lage bishero für die wirksamste und beste Entwässerungsart, bis die des Herrn *Elkingstons* bekannt wurde. Wo die obersten Quellen ausbrachen, zog man einen Graben, und nannte dieses *zwischen dem Nassen und Trocknen gehen*. Wenn er nicht die nöthige Tiefe hatte, alles Wasser abzuziehen, so machte man weiter unten einen tieferen und führte in der Art längs dem ganzen Abhange Abzüge. Man füllte sie bis oben mit losen Steinen, und jeder zog sodann seinen Theil Wasser ab, ohne bis an die Hauptquelle, den Grund des Übels, zu kommen. Die Wirkung solcher Abzugsgräben ist, die Oberfläche so lange zu entwässern, als die Gräben ziehen. Sobald aber dieses aufhört, und der Boden des Grabens anfängt aufzubrechen, so wird der Grund durchgehends gleich nafs und noch schlimmer, als er vorher war. Einen solchen

Morast zum zweytenmal zu entwässern, wenn es gleich auf die gehörige Art geschieht, ist weit schwieriger, weil die Oberfläche durch die Abzüge viel von ihrer natürlichen Gestalt verloren hat und die wahre Lage der Quellen also schwerer zu treffen ist. Die vielen Risse in den alten Gräben vermehren die Verlegenheit.

Öfters findet sich, daß der stärkste Ausgufs und die Hauptquelle die oberste und die untere bloßer Auslauf (*Leakage*) ist. Dieses geschieht, wenn das Wasser der Hauptquelle sich einen Weg durch die obere Erdlage macht, und wenn es hier durch ein undurchdringliches Thonlager aufgehalten wird, niedriger als die Hauptquelle ausbricht. Fängt man diese ab, so fällt jenes natürlich von selbst weg. Es ist also Vorsicht nöthig, um dieses zu entdecken, ehe man den Abzug absticht. Dieser muß sich nach dem Wasserstande der Hauptquelle richten, wie §. 24. näher auseinander gesetzt wird.

In Fällen, wo die Erde durch die senkrechte Stellung oder den Druck des darinn verschlossenen Wassers stückweise ausbricht, muß der Abzug etwas höher am Berge geführt werden, als der anscheinende Ausfluß der Quellen ist, bis man festen Boden trifft und die Hauptquelle abfangen kann.

Das untere Wasser ist bloßer Auslauf, der indessen zu Irrthümern bey dem Abstechen des Verbindungsgrabens (*Upright trench*) führen kann. Wenn die Hauptquelle in einem jähem Berge entspringt, und bis zum Wasserstande des Bachs oder Grabens, der das Wasser ganz abführt, starkes Gefälle hat, so ist es unnöthig, dem Abzugsgraben viel Tiefe zu geben, oder bis dahin einen bedeckten Abzug zu führen. Der Fall würde zu schnell seyn, und die unterirdische Wasserleitung, wenn sie tief gieng, Sandadern durchschneiden, die man in solchen Fällen häufig trifft. Die Steinmauern, die die Wasserleitung einfassen, würden durch den schnellen Lauf des Wassers unterminet, und durch den mitgeführten Sand die Lei-

tung selbst verstopft werden. Man muß ihn also nur so anlegen, daß er 6 bis 7 Fuß niedriger als der Auslauf der Quellen sey, oder in einer solchen Tiefe, als erfordert wird, das Wasser abzuführen, ohne daß es austrete, oder den benachbarten Gegenden Schaden zufüge. Der übrige Theil des Abzugsgrabens, das Gefälle sey jähle oder sanft, kann offen bleiben und darf nur gegen die Beschädigung des Viehes oder des Pflugs geschützt werden, wenn das Feld behütet oder beackert wird. Ist der Abzug bedeckt, so darf er nicht über zwey Fuß Tiefe haben und der Gebrauch des Bohrers ist ganz unnöthig.

Öfters hält es schwer, die wahre Linie der Quellen und des Verbindungsgrabens genau zu bestimmen, wenn die Oberfläche darüber keine sichere Merkmale giebt, oder man keinen Ausfluß findet, von dem man den Wasserstand nehmen könnte, um den Abzug darnach zu bestimmen. In dem Falle muß man den Abfangegraben D längs B dem Ausgehen der durchdringlichen Sandbank C so ziehen, als es der Wasserstand, die Lage und die Umstände erfordern. Bemerkt man hiernächst bey Anlegung des Abzugsgrabens F, daß der durch die Wasserwage (*spirit level*) bestimmte Abfangegraben D an einigen Stellen die Quellen nicht alle erreicht, und man an dem Ufer bey dem Bohren kein Wasser findet, so muß man die Verbindungsgraben E von den Quellen bis zum Abfangegraben D in eben der Tiefe, als dieser ist, ziehen. Ist der Abfangegraben tiefer, als die Ausbruchslinie der Quellen, so giebt es, wenn man auf ein undurchdringliches Thonlager trifft, und sich also kein Grundwasser findet, keine Möglichkeit, selbst mit Hülfe des Erdbohrers, sie zu erreichen; geht er aber höher, so muß er vertieft und der Erdbohrer gebraucht werden, um sie zu erreichen. Gewöhnlich erhebt sich der Grund und der Theil der durchdringlichen Erdlage, die unter dem Abfangegraben liegt, behält noch Wasser genug, um das Land zu verderben. Es weiß sich alsdann unter dem Boden des Grabens zwischen den Bohrlöchern einen Weg zu machen.

Tab. VI.
Fig. 1.

Tab. VII.

Ist ein Thal oder Moor zwischen zwey Bergen so eng, daß die Kiesbank c von einer Seite zur andern gehet, und der Erdbohrer sie erreichen kann, so ist es hinreichend, in der Mitte einen Abzugsgraben E mit Bohrlöchern F zu machen, ohne einige Quer- oder Nebengräben.

Obgleich die Quellen rund herum ungefähr unter demselben Wasserstände ausbrechen, so trifft man doch gewöhnlich den Hauptwasserbehälter in der Mitte des Thals, wenn man das obere Thonlager b durchbohret, welches durch seinen Druck das Wasser zwingt in die Höhe zu steigen und dort auszubrechen. Wird der Abzugsgraben in der Höhlung des Thals gezogen und nach den Quellen zu Bohrlöcher gemacht, so ist es in die Augen fallend, daß der Druck des Wassers, das höher, als der Boden des Grabens stehet, das unter demselben befindliche zwingt, in die Bohrlöcher des Grabens zu steigen, die tiefer, als die bisherigen Ausflüsse der Quellen liegen, und selbst auf einige Zeit es sogar höher treiben wird, als diese sind. Die natürliche Folge ist, daß, da das Wasser vermittelt der Bohrlöcher und des Abzugsgrabens einen neuen und leichtern Ausweg findet, es seine alten Ausflüsse verlässet und das Land also nicht mehr überströmt wird. In einem dem Herrn *Eccleston* zu Scarisbrick in Lancashire gehörigen Thale hat Herr *Elkingston* eine besonders merkwürdige Entwässerung in dieser Art ausgeführt. Es war ein bloßes Grünlandsmoor, aber so morastig, daß kein Mann noch Pferd darauf gehen konnte, und enthielt 60 Acres (95 Morgen). Nach der Entwässerung gab es 30 L. (200 Thlr. p. Morgen 2 Thlr. 2 gr. 6 pf.) mehr als vorher Pacht. Die Entwässerungskosten haben nicht viel mehr betragen. Ungefähr vor zwey Jahren gab Herr *Eccleston* selbst der Gesellschaft hiervon Nachricht.

In sehr großen und nassen Morästen oder Grünlandsmooren muß man mehrere Abzugsgräben außer denen, so die Quellen abfangen, haben. Wenn gleich die Hauptquellen, als die vornehmste Ursache der Überschwemmung, abgefangen sind, so giebt es doch noch Kies oder Sandadern, die

die noch tiefer liegen und man entwässern muß. Soll das Land in Schläge gelegt werden, so müssen die Scheidungsgräben so gezogen werden, daß sie dieses niedrige Gewässer sowohl als dasjenige abziehen, was in den Tiefen stehen bleibt.

Es giebt eine Art großer Moore, die man *Haugh or holm Land* nennt, und weder durch bedeckte noch unbedeckte Abzüge entwässern kann. Sie liegen an Flüssen oder Bächen, die ihren Lauf öfters von einem Ufer zum andern verändern, und in jedem Kanale, den sie machen, Sand und Kies zurücklassen. Das Wasser sintert stets durch den Sand, bleibt also mit dem Flusse im wagerechten Stande, und hält das Land so naß und feucht, daß es nichts als Binsen und andere Wasserpflanzen hervorbringen kann. Gräbt man darinn ein Loch oder zieht einen Graben, so füllt er sich augenblicklich mit Wasser so hoch an, bis es im wagerechten Stande mit dem Flusse ist. Hat dieser einen schnellen Lauf, so hat es diese Wirkung in geringerm Grade, als wenn er langsam fließet, und dessen Wasserstand nur wenig niedriger als das Ufer ist, das Land es also leichter einziehen kann. Abzugsgräben können in keiner Richtung Nutzen schaffen, so lange der Fluß seinen hohen Wasserstand behält. Das einzige Mittel ist, in so fern es ohne übertriebene Kosten geschehen kann, dessen Bett zu vertiefen und zu erweitern. Von der ausgeworfenen Erde muß man auf beyden Seiten Dämme legen, um zu verhindern, daß, wenn das Wasser in den Fluß steigt, es nicht in die alten Ausflüsse zurücktrete, das Land so naß als vorher mache, und also alle darauf verwandte Kosten verloren sind. Dergleichen Moräste leiden überdem noch durch Quellen, die in den höher liegenden Sandbänken entstehen, und das Wasser noch höher treiben, als der Wasserstand des Flusses ist. Indessen können diese leicht abgefangen und das Wasser bis zur Höhe des Wasserstandes des Flusses, vermittelst Abzugsgräben, abgezogen werden. Wenn der Boden zwischen dem Flusse und dem Moore nicht

aus Kies oder Sand, sondern aus einer Mischung von Thon und Lehm bestehet, so sind öfters Quellen der Grund der Überschwemmung. In diesem Falle kann das Quellwasser seinen Weg nicht nach dem Flusse nehmen, und muß also auf die Oberfläche ausströmen. Um dergleichen Moore zu entwässern, muß man einen Graben längs der Bank vom niedrigsten Punkte an ziehen, der das Quellwasser dem Flusse zuführt. Er muß unter der Linie der Quellen gehen, wo er besser wirkt, und unbedeckt seyn, um beym Anschwellen des Flusses oder bey starken Regengüssen mehr Wasser aufnehmen zu können, weil hohes Wasser sonst die Bedeckung leicht wegsprengen dürfte.

Tab. VI.
Fig. 2.

Von diesen offenen Gräben F geht ein bedeckter Abzug D bis zur Sandbank A. Der Boden der offenen Gräben muß etwas wenigens höher, als der von den bedeckten Abzügen seyn, um das Stauwasser abzuhalten, von jenen in diesen einzudringen. Kann man mit dem Abfangegraben nicht bis zu den Quellen reichen, so muß man den Erdbohrer brauchen. Quergräben zwischen den offenen Gräben und dem Flusse sind nicht nöthig, weil das aufgefangene Wasser alles längs dem Grunde des Ufers A weg und auf die Art dem Flusse H zugeführt wird, es sey dann, daß das Land seiner Größe halber durch Quergräben in mehrere Schläge getheilt werden müßte. Der Abfangegraben C würde dann zur Scheide zwischen dem entwässerten Moore G und dem Ufer dienen. Dergleichen Gründe schicken sich vorzüglich zur nachherigen Bewässerung.

Sobald die Lage der Quellen und der Wasserstand gehörig ausgemittelt, ist die Richtung der Abzüge, und ob sie bedeckt oder offen seyn sollen, das erste, was zu bedenken ist. Wird der entwässerte Grund in Schläge gelegt und die Abzugsgräben dienen zu Grenzscheiden, so können sie offen gelassen werden; wo nicht, so werden sie bedeckt. Jedoch muß deren Weite, Tiefe und übrigen Umstände darnach eingerichtet werden.

Hat man den Ausflusort des abzuziehenden Wassers bestimmt, so

mufs von dort ein Graben bis zum Abfangegraben mit einem Gefälle von einigen Zollen auf alle 10 Yards (30 Fufs) gezogen werden.

Geht der Abfangegraben erst durch ein Thonlager und hernach durch groben Kies, so ist es besser, durch den Thon einen bedeckten Abzug, wo dieser einen festen Grund hat, und in den Kies mit dem Erdbohrer oder dem Spaten blofse Abfluslöcher zu machen. Durch diese wird das Wasser leicht und geschwind in den Abzugsgraben dringen, und es wird sich besser halten, als wenn man den bedeckten Abzug durch den Kies zieht. Diefs würde nicht nur die Tiefe und die Schwierigkeiten der Arbeiten vermehren, sondern der Wasserstand des Ausflusses würde nicht einmal immer erlauben, dem Abzuge die nöthige Tiefe zu geben. Wenn bey dem Ziehen des Abzuges längs dem Fusse des Gesteins der Wasserstand des Ausflusses nicht erlaubt, jene zu erreichen, so mufs man das unmittelbar darüber liegende undurchdringliche Thonlager durchbohren. Das Wasser wird sodann durch die Risse der Steinbank und die Bohrlöcher in den bedeckten Abzug steigen. Wenn der Wasserstand es indessen erlaubt, ist es besser, den Abzug durch das Thonlager und von da im Gesteine zu machen, wodurch man zugleich die nöthigen Steine gewinnt, um den bedeckten Abzug damit auszulegen. Das Wasser wird weniger Widerstand und einen freyern Lauf finden, als wenn man ihn durch die Steinbank geführt hätte. Es vermehrt zwar etwas die Kosten des Grabens; man erspart aber dagegen die Ausgabe, die Steine anderwärts ausbrechen und nach der Baustelle fahren zu lassen. Wenn man gleich einen Graben oder einen alten Wasserlauf findet, wohin man die Quellen durch Bohrlöcher ziehen könnte, so ist es doch besser, einen neuen zu machen, worinn blofs das Quellwasser fliefset. Wenn dieser quer durch einen alten Graben oder Wasserlauf geführt wird, so mufs er an solcher Stelle mit Thon ausgelegt werden, damit kein fremdes Wasser eindringen

könne. Dieses würde sich sonst bey starken Fluthen zu sehr vermehren und den bedeckten Abzug sprengen.

Ist die Bestimmung des mittelst des Bohrens gewonnenen Wassers, Wiesen zu bewässern, Mühlen zu treiben, Kanäle, Fischteiche oder Brunnen zu speisen, so muß man viel Vorsicht anwenden, um nicht an einem andern Orte gerade so viel Wasser zu verlieren, als man hier gewonnen hat, zumal wenn man ihn, wie §. 22. näher beschrieben ist, aus einer nassen in eine trockne durchdringliche Erdlage ziehet.

Das sicherste Kennzeichen, ob der Abzug seine gehörige Wirkung und man die Hauptquelle getroffen hat, ist, daß die benachbarten Abzugs- und andere Gräben, Brunnen und Wasserpfüten austrocknen und sich nicht wieder füllen.

Überhaupt ergiebt sich aus den obigen Bemerkungen klar, daß diese Entwässerungsmethode weit wirksamer, als alle bisherigen, ist, und daß oft durch Abfangen einer Quelle Ländereyen entwässert werden, die damit anscheinend in keiner Gemeinschaft stehen, aber doch durch das Grundwasser mit einander verbunden seyn müssen, daß von dieser Hauptquelle alle übrigen gespeiset werden, und also diese zu treffen, das Hauptaugenmerk seyn muß. Es ist dem Herrn *Elkingston* oft begegnet, durch einige wenige Bohrlöcher, die er an dem niedrigsten Ausflusse der Hauptquelle anbrachte, einen großen Fleck zu entwässern, auf den der Abzug dem Anscheine nach nur wenig Wirkung haben konnte. Die Anwesenden setzten dieses in das größte Erstaunen und den Abwesenden schien es unglaublich.

Bey-
spiele:
Odsto-
nehall.

Zu Odstonehall in Leicestershire kann man davon ein sehr merkwürdiges Beyspiel sehen. Von einem großen Moraste, der fast gar keinen Werth hatte, gehörte ein Theil dem Herrn *Astley* zu Odstonehall und ein anderer dem Herrn *Richard Astley*. Beyde waren durch einen schmalen aber tiefen Bach getrennt. Das letztere sollte Herr *Elkingston* entwäs-

sern. Er fand in einer Tiefe von 16 Fuß unter dem Bette des Bachs die Hauptquelle, zog das daraus fließende Wasser mit Hülfe der Bohrlöcher und eines kleinen Abzugsgrabens ab, und der auf der andern Seite des Bachs in einer ziemlichen Entfernung liegende Antheil des Herrn *Astley* auf *Odstonehall* wurde in kurzer Zeit eben so trocken, als der entwässerte. Beyde sind nachher immer trocken geblieben, und sind aus Morästen von keinem Werthe in vortrefliche Wiesen verwandelt worden, die auch ohne Bedüngung reichliche Heuerndten geben.

Bey *Lutterwarth*, einem Städtchen in *Leicestershire*, (als Geburtsorte ^{Lutterwarth.} des Reformators *John Wicklef* berühmt) sollte Herr *Elkingston* einen Morast entwässern. Kaum hatte er die Hauptquelle abgefangen, so trockneten zur großen Verwunderung der Einwohner alle Brunnen aus. Diese Art zu entwässern machte in der Gegend solche Fortschritte, daß wenige gute Wirthe gefunden wurden, die nicht einen Erdborher besaßen, und Herr *Elkingston* hatte so viele Aufträge, daß es schwer hielt, seiner habhaft zu werden.

Zu *Madely* bey *Newcastle* in *Staffordshire* liegt ein großes Moor ^{Madely} von einigen hundert Morgen, das so nafs und weich war, daß kein Stück Vieh darüber gehen konnte und dessen Entwässerung man für unmöglich hielt. Herr *Elkingston* pachtete es auf mehrere Jahre und entwässerte es mit wenigen Abzugsgräben und geringen Kosten auf eine so wirksame Art, daß es hierdurch und andere von ihm vorgenommene Verbesserungen eine der ansehnlichsten Pachtungen der Gegenden geworden ist.

Zu *Waburn* in *Bedfordshire* hat Herr *Elkingston* zwey große dem ^{Waburn.} Herzoge von *Bedford* gehörige Moore, die man so lange keiner Verbesserung fähig geglaubt hatte, mit geringen Kosten entwässert. Durch das Abfangen der Quellen wurden Brunnen in einer großen Entfernung ausgetrocknet und Bäche verließen ihren vorigen Lauf.

Entwässerung
bergiger
Gegenden.

In bergigen Gegenden, wo Schäfereyen die Haupteinnahme ausmachen, hat man bis jetzt auf die Entwässerung der nassen und dadurch unbrauchbaren Hütungen so wenig als auf die des Ackers gedacht, ungeachtet beydes gleich nützlich ist. Diese Vernachlässigung hat schon öfters großen Schaden gethan. Das auf der Oberfläche stehenbleibende, so wie das unter derselben verschlossene Wasser giebt den Pflanzen einen Überfluß an Feuchtigkeiten, und wird dadurch der Grund der Fäule bey den Schafen. Eine unheilbare Krankheit, die oft viele Tausende dieser nützlichen Thiere hinopfert! Diesem kann nicht besser als durch die Entwässerung vorgebeugt werden. In solchen Gegenden verursacht sie um so weniger Kosten, als man den größten Theil der Abzüge unbedeckt lassen kann, und nur hin und wieder bedeckte braucht, worüber die Schafe sicher gehen können.

Ob man gleich an vielen Orten, wo die Quellen mit dem Abzugsgraben nicht erreicht werden können, den Erdbohrer anwenden muß, so hat man doch nicht leicht zu besorgen, daß sich die Bohrlöcher selbst bey offenen Abzügen verstopfen. Wenn man nur, wie im vorigen §. bemerkt ist, die Fluthen und alles fremde Wasser abzuhalten sucht, so hat die Quelle Kraft genug, den etwa hineinfallenden Sand und Koth herauszuwerfen. Um sie jedoch desto mehr gegen Verstopfungen zu sichern, thut man besser, kleine besondere Öffnungen an der Seite des Grabens zu machen und in diesen die Bohrlöcher in der Art anzubringen, daß sie 6 Zoll über dem höchsten Wasserstande selbst nach Regengüssen stehen, wie es schon §. 2. bemerkt ist.

Tab. I.
Fig. 1.

Nach der Verschiedenheit der Erdlagen findet man in den Bergen abwechselnd feuchte und trockne Stellen. Aus dem äußern Ansehen des Abhangs und den darauf wachsenden Kräutern kann man die Erdlagen und deren Abwechselung, so wie die dem Abzugsgraben zu gebende Rich-

tung oft mit vieler Gewifsheit bestimmen, ohne zum Einschlagen seine Zuflucht zu nehmen. Die gröfsere oder geringere Schwierigkeit der Entwässerung hängt von der Lage der verschiedenen Erdschichten und der Stein- oder Sandbank, worinn die Quellen befindlich sind, ab. Liegt es in einer wagerechten Richtung, so entstehen wahrscheinlich alle die Ausflüsse, die sich an verschiedenen Orten des Abhangs zeigen, aus einer und derselben Wassermasse, die man am untersten Ende des Wasserbehälters oder wohin es seinen natürlichen Zug hat, ableiten mufs, wenn es nicht unter einem undurchdringlichen Thonlager verschlossen ist. Fällt es dagegen senkrecht in verschiedene Lagen und enthält blofs einzelne Wasserbehälter, die sich in unzähligen Ausgüssen entledigen, ohne mit einander in Verbindung zu stehen, so wäre es ungereimt, sie mit einem Abzugsgraben oder Auf- fangung einer einzigen Quelle entwässern zu wollen, statt in jeder Lage besondere Abzüge zu machen. Man mufs vielmehr den Hauptabzug B durch das Thonlager, und nach den Quellen D besondere Abfangegräben C ziehen. Wollte man ihn in der Quellenlinie E machen, so würde er in die Steinbank selbst kommen und dessen Anfertigung mit unendlichen Schwierigkeiten verbunden seyn. Kann das Wasser mittelst der Bohrlöcher A A in den Hauptabzug B gebracht werden, so hat es bessere Wirkung. Ist aber dieses nicht möglich, so mufs man die Abfangegraben C so tief machen, dafs das Wasser nicht überströmen und das benachbarte Land verderben könne.

Tab. IX.
Fig. 1.

In manchen Bergen, die aus abwechselnden Lagen von Steinbanken, Sand und Thon bestehen, ist die Oberfläche des Thons gewöhnlich naß und sumpfig, dagegen die ersteren trocken und nutzbar. Dergleichen gehörig zu entwässern, erfordert so viele verschiedene Abzüge, als es Abwechslungen der Erdlagen giebt. Der Gipfel des Berges, der gewöhnlich aus einer trocknen und durchdringlichen Erdlage besteht, nimmt das Regenwasser auf. Es ziehet sich so lange durch den Boden, bis es eine

Tab.
VIII.

undurchdringliche Erdlage antrifft, welches seinem weitem Eindringen Schranken setzt und es zwingt, sich über diese einen Ausweg nach der Oberfläche zu suchen. Sobald es die Oberfläche des undurchdringlichen Thonlagers überströmt hat, wird es von der nächsten durchdringlichen Erdschicht eingesogen, und zieht sich herunter, bis es an der niedrigsten Stelle einen Ausweg findet und das nächste Thonlager wiederum überströmen kann. In dieser nämlichen Art wirkt dieselbe Quelle auf alle Erdlagen, woraus der Berg besteht, bis es die niedrigste Stelle erreicht hat, wo es eine Lache oder einen Sumpf bildet, wenn sich keine Gelegenheit zum Abflusse findet. Um einen solchen Berg zu entwässern, muß man damit anfangen, einen Abzug A längs dem höchsten Moore zu machen, um die oberste Quelle abzufangen. Da aber das Regenwasser in der nächsten niedrigeren Lage sich nunmehr sammlet und eine zweyte Quelle dadurch entstehet, so muß ein zweyter Abzug B gemacht werden, um das Wasser zu verhindern, die Oberfläche des nächsten Thonlagers zu überströmen. In der Art wird mit Abzügen bis zur untersten Stelle so lange fortgefahren, als sich noch Stellen finden, die überströmt werden. Man wird dadurch hinreichendes Wasser zu Bewässerungen oder irgend einem andern Gebrauche bekommen. Die nach der Zeichnung am Fusse der durchdringlichen Erdschichte H, worinn die Quellen liegen, vorspringenden undurchdringlichen Erdschichten entstehen von den feinen Erdtheilchen, welche heftige Regenschauer, da sie sich nicht gleich einziehen können, von der Oberfläche abspülen und sich dort ansetzen. Dieses verursacht, daß die Quellen ihren Ausfluß höher suchen, und dieser vorspringende Theil der durchdringlichen Erdlage morastig bleibt. Zieht man die Abzugsgräben A B C durch selbigen, so können die Quellen nicht mehr in die Höhe steigen und die Oberfläche verderben.

Tab. IX.
Fig. 2.

In einigen Bergen liegen die Erdschichten so regelmäfsig, daß man nach Belieben das Wasser in derselben Höhe auf jeder Seite abziehen kann.

kann. Dieses kann große Vortheile haben, weil man den Boden oft auf der einen Seite sumpfig und auf der andern trocken findet. Der Grund ist, daß das undurchdringliche Thonlager nicht wagerecht liegt, sondern sich mehr nach einer Seite neigt und die trockne Seite mit einem Thonlager F bedeckt ist. Das Wasser ist also gezwungen, auf der andern M auszutreten. Schafft man ihm aber auf der trocknen Seite einen Ausfluß mittelst eines Abzugs, der niedriger als der natürliche Ausfluß der Quelle L ist, so ist es leicht, dem Laufe der Quelle eine andere Richtung zu geben. Da die Seite M durchdringlich und mit Sande bedeckt ist, so dienet sie zum Behälter für das sich sammelnde Regenwasser, welches nunmehr durch die im Thonlager F gemachte Öffnung fließet. Soll man ein Haus K, das auf der trocknen Seite des Berges liegt, mit Wasser versehen, so kann dieses großen Nutzen haben und oft die Kosten einer theuerern Wasserleitung ersparen. Indessen muß man sich in Acht nehmen, mit dem Abzuge G nicht so tief zu kommen, daß man eine durchdringliche Erdlage erreicht, damit man nicht auf der einen Seite wiederum verliert, was man auf der andern gewonnen hat.

Durch Auslegen des Abzugs mit Thon kann man dieses wohl zuweilen, aber doch nicht immer verhüten.

Aus einer Quelle kann Wasser auf eine Höhe oft mittelst einer Röhre oder eines Schornsteins geführt werden, ob sie gleich viel niedriger liegt. Wenn der Wasserbehälter B, aus welchem die Quelle gespeiset wird, zwischen zwey undurchdringlichen Thonlagern A und C eingesperret ist und ein Theil davon höher als der zu versorgende Ort liegt, so ist es in die Augen fallend, daß, wenn man bis zu dem Fusse oder der niedrigsten Stelle der durchdringlichen Erdlage C, worinn die Quelle liegt, das obere Thonlager A durchbohrt, das Wasser in einer Röhre F oder Schornstein eingeschlossen, beynahe so hoch steigen wird, als der höchste Stand des Wasserbehälters B ist.

Wasser-
leitung
bergan.
Tab. IX.
Fig. III.

Herr *Elkingston* hat dieses öfters, besonders aber bey Warwik, der Hauptstadt von Warwikshire, in Ausübung gebracht, wo er das Wasser, das ihm die Entwässerung einer niedrigen Wiese gab, einer Mühle zuführte, die viel höher als der Abzugsgraben lag. Die Wasserleitung war ausgemauert und überdem mit Thon ausgelegt, um zu verhüten, daß das Wasser sich nicht durch die Fugen ziehen könne.

Der Nutzen solcher Unternehmungen muß in vielen Gelegenheiten sehr groß seyn, und dadurch oft Sachen ausgeführt werden, die man für unmöglich hielt. Daß es aber sehr ausführbar sey und man oft das Wasser zu einer ansehnlichen Höhe vermittelst des Drucks von einem entfernten Orte treiben kann, beweiset folgender Vorfall, der in der Nachbarschaft von London sich bey Grabung eines Brunnens ereignete:

Der Graf *Spencer*, um sein schönes Wohnhaus zu Wimbleton vor Feuersgefahr zu sichern und es desto besser mit Wasser zu versehen, ließ nicht weit davon einen Brunnen graben, wo man bis zu der ungeheuren Tiefe von 600 Fufs gehen mußte, ehe man eine Quelle finden konnte. Die Arbeit fing den 31. May 1795 an, und den 12. August 1796 gab der Mann, welcher unten arbeitete, dem obern ein Zeichen, ihn geschwind in die Höhe zu ziehen, weil er die Quelle gefunden hatte und das Wasser dergestalt zudrängte, daß sein Leben in Gefahr war. In Zeit von 4 Tagen stieg es 350 Fufs, und in den beyden folgenden jede Stunde mehr als einen Fufs.

Das Wasser, so aus einem Felsen kam, war vorzüglich schön, und führte aus den verschiedenen Erdlagen, wodurch es gehet, viele mineralische Theile bey sich. Das Graben dieses Brunnens hat dem Grafen über 2000 L., (13333 Thlr. 8 gr.) gekostet, ersetzt es aber durch seinen Nutzen, weil man sich bis dahin mit gesammeltem Regenwasser oder Wasser aus den benachbarten Teichen behelfen mußte. Da sich keine Erhöhung in der Nähe des Brunnens findet, und er einige 100 Fufs tiefer als das Bett

der Themse liegt, so muß das Wasserbecken, welches die Quelle speiset, sehr weit liegen und viel Wasser halten, um so geschwind und mit so vieler Kraft steigen zu können.

§. 21.

In vielen hiesigen Gegenden giebt es grofse Strecken wüsten und unbebauten Landes, wo die Nässe durch ihre eingeschlossene Lage entstehet und durch die gehörigen Mittel leicht entwässert und urbar gemacht werden könnten. Die Ursache ihrer Nässe rührt nicht von Quellen, die darunter liegen, noch von dem Überströmen einer benachbarten Höhe, sondern von der Anhäufung des Regenwassers her, das sich wegen eines unterliegenden undurchdringlichen Thonlagers nicht einziehen, noch wegen der umliegenden Höhen, die ebenfalls undurchdringliche Unterlagen haben, einen Ausweg finden kann. Man nennt sie *eingeschlossene Grünlandsmoore (Landlocked bogs)*. Sie liegen oft so niedrig im Verhältnisse mit den sie umgebenden Höhen, daß die Führung eines Haupt-Abzugsgrabens durch selbige, um das Wasser abzuleiten, mit Kosten verbunden seyn würde, die den Werth der Entwässerung überstiegen. Die undurchdringliche Unterlage ist oft so dicht, daß sich das Wasser von selbst keinen Weg nach der folgenden durchdringlichen Lage von Felsen, Kies, Sand etc. öffnen kann. Es muß also stehen bleiben. Der Grund bringt in der Länge der Zeit nichts als grobe Wasserpflanzen hervor, und dessen Oberfläche verwandelt sich in Torf-Erde, die so weich und unfruchtbar als die eines Quellmoors §. 19. ist. Nur bey sehr trockner Witterung, wenn die scharfen Winde einen Theil ihrer Ausdünstungen wegführen, tragen sie zwar das darüber gehende Vieh, mit dem Pfluge können sie aber auch alsdann nicht bearbeitet werden.

Die Entwässerung muß auf eine andere Art, als bey Quellmooren, vorgenommen werden, weil die Ursache bey beyden verschieden ist. Die

Entwässerung
mittelst
Durchbohren
des
Thonlagers.

Tab. X. folgende Art ist die wohlfeilste. In der Mitte oder dem niedrigsten Theile wird der Hauptabzug A gemacht, und darinn die Nebenabzüge B geleitet, deren Menge und Richtung die Gröfse und die Lage des Moors bestimmt. Sie müssen durch die Torf-Erde oder den schwammigen Theil bis zur undurchdringlichen Thonlage gehen. In dieser werden die Bohrlöcher gemacht, um dem Wasser unterwärts einen Ausfluß nach der folgenden Erdlage zu schaffen, die es, vermöge ihrer Durchdringlichkeit, einsaugt. Die Abzüge müssen so schmal als möglich seyn. Anderthalb Fuß hoch vom Bohrloche an werden sie mit losen Feldsteinen gefüllt, darauf umgekehrter Rasen gelegt, und in die übrigen die ausgebrachte Erde wieder hineingeworfen. Das Wasser und die schädliche Nässe wird durch die Abzüge aufgenommen und mittelst der Bohrlöcher abgezogen. Wenn man ein solches Land hernach pflügt, muß man sehr achtsam seyn, den Beeten stets einen Abfall gegen den Hauptabzug zu geben, damit das Wasser bey heftigem Regen sich immer dahin ziehen könne.

In der Mitte oder dem niedrigsten Theile eines Moors einen Schacht oder bloßen Brunnen durch die undurchdringliche Thonlage einschlagen, wohin alle Abzüge das Wasser führen, entspricht dem vorgesetzten Zwecke ebenfalls sehr gut und erspart die Kosten der vielen Bohrlöcher. In dem *Agricultural Report of Herfortshire*, pag. 66. findet sich darüber folgende Nachricht: »Wenn man in dem *Herfortshireschen* rothen, »kiesigen undurchdringlichen Thone einen 20 bis 30 Fuß tiefen Schacht »bis zur Kreide absinkt, so wird er, nachdem die Kreide ausgebracht, »mit den daraus ausgelesenen Kieselsteinen und dem ausgegrabenen »Thone wieder ausgefüllt. Die Entwässerung der angränzenden Felder »kann man hernach sehr erleichtern, wenn man den Haupt-Abzugsgraben in solchen Schacht führt, wo das Wasser sich durch die eingefüllten »Kieselsteine in das alte Kreidenlager einzieht. Findet man einen Kalk-

»steinbruch, so ist es selten nöthig, den Abzug weiter als bis zu diesem
»hinzuführen.

»In grofsen Thälern, die eine undurchdringliche Unterlage, Höhen,
»die sie umzingeln und keinen Ausflufs haben, wie das Thal bey Mould,
»der Kreisstadt von Flintshire in Nordwallis, sinkt man Schächte von 4 Fufs
»im Durchmesser und 15 Fufs Tiefe und mehr noch, wenn es die Um-
»stände erfordern, durch die undurchdringliche Erdlage ab, bis man die
»durchdringliche aus Kies, Sand etc. bestehende erreicht hat, vermittelt
»deren das bishero auf der Oberfläche gesammelte Quell- und Regenwas-
»ser abgeführt wird. Man mufs den Schacht aber mit Stangen einfassen,
»damit das Vieh nicht hineinfalle. Ich mufs indessen bemerken, dafs, ob
»das Wasser zwar in diesem und in andern Fällen sich in der durch-
»dringlichen Erdlage gemeiniglich verliert, dennoch öfters gerade das Ge-
»gentheil erfolgt. Ich empfehle daher bey allen dergleichen Gelegenheiten
»Bohrlöcher durch die undurchdringliche Erdlage zu machen, die man im-
»mer leicht wieder zustopfen kann.«

Ehe man zu Entwässerungen in dieser Art schreitet, mufs man ge-
nau untersuchen, ob die unter der undurchdringlichen befindliche durch-
dringliche Erdlage trocken sey und das ihr zuzuführende Wasser annehmen
werde, oder ob sie nicht schon selbst mit Wasser gesättigt sey. In die-
sem Falle würde sie der Oberfläche Wasser zuschicken, statt es ihr ab-
zunehmen, und das Übel, dem man abhelfen will, noch ärger machen.
Zuweilen kann das in der durchdringlichen Erdlage befindliche Wasser we-
gen einer dazwischen liegenden undurchdringlichen Lage die Oberfläche
nicht erreichen, steigt aber, sobald ihr mit dem Bohrer ein Weg gebahnt
wird, sogleich in die Höhe. Man würde also dadurch das Wasser auf
der Oberfläche vermehren, statt es zu vermindern. Da es ihm am Abflusse
fehlt, so würde es das Land noch nässer machen und oft gar in eine
Lache verwandeln. Wenn sich durch das Augenmaafs oder die Wasser-

waage ergibt, daß die umliegenden Anhöhen einen Abfall haben, der, wenn gleich in einiger Entfernung, tiefer als das zu entwässernde Moor liegt, so kann man von dort aus auf die Beschaffenheit der Unterlage schließen, und wenn sie Wasser enthalten sollte, es mittelst eines besondern Abzugs ableiten. Der in Tab. X. bemerkte Abzug g wird dieses in ein deutlicheres Licht setzen.

Thomas Nugent giebt in seinen *Reisen durch Deutschland im zweyten Theile pag. 75* der deutschen Übersetzung, 8vo. 1781. folgende Beschreibung der im Meklenburgschen üblichen Verfahrungsart bey Austrocknung der Sümpfe:

»Zuerst wird ein Graben bis mitten in den Sumpf in gerader Linie
»fortgeführt, dessen Tiefe und Breite nach der Gröfse und Nässe des Bodens und folglich auch nach der Wassermenge, die er ableiten soll, eingerichtet seyn muß. Alle sechs, acht oder zehn Schritte, nachdem nemlich der Boden mehr oder weniger feucht ist, werden an beyden Seiten
»Quergraben geradlinig fortgeführt, die sich in den Hauptgraben ergießen.
»Wenn aber von einer benachbarten Anhöhe Wasser zufließen sollte, so wird rund um das auszutrocknende Revier ein Graben gezogen, der gleichsam zu einem Wasserbehälter dient, und dieser hat wiederum mit dem
»Hauptgraben Kommunikation. Es versteht sich, daß alle diese Gräben oben weiter sind als unten, weil sie widrigenfalls zusammenfallen würden.

»Wenn die Lage der Gegend so beschaffen ist, daß das Wasser gar nicht oder doch nur mit sehr schweren Kosten in einen natürlichen Behälter geleitet werden kann, so nimmt man auch wohl zu künstlichen Teichen oder andern Wasserbehältern seine Zuflucht, die in der Nachbarschaft angelegt werden.

»Diese Teiche können zugleich als Fischteiche genutzt werden. Wenn aber das Ausgraben eines solchen Behälters zu viel kosten sollte, so bleibt noch ein Mittel übrig, das vorzüglich an solchen Stellen, die nur nicht

»zu nafs und sumpfig sind, sehr gute Dienste thut. Gewöhnlich findet
 »man in den Morästen, dafs unter der Moor- oder Torfschichte eine
 »Schichte Lehm vorhanden ist, wo die Feuchtigkeit nicht durchdringen
 »kann. Eben dadurch entsteht die moorige Oberfläche, und beydes,
 »Moor und Torf, vermehren sich ungeheuer darnach. Allein diese Schichte
 »von Lehm oder Thon ist gar so ungeheuer tief nicht, und unter der-
 »selben trifft man gewöhnlich einen sandigen oder doch sonst einen lok-
 »kern steinigen Boden an. In diesem Falle lehrt uns schon die Ver-
 »nunft, dafs ein mittelmäßiger Morast dadurch ausgetrocknet werden könne,
 »dafs man die Lehmerde durchsticht, und auf die Art dem Wasser gleich-
 »sam einen Weg bahnt, wo es durchdringen kann. Zu dem Ende grabe
 »man an der niedrigsten Stelle des Morastes eine Grube durch die Lehm-
 »schichte hindurch, und zwar so tief, bis man auf eine andere lockere
 »Erdschichte geräth, die aller Wahrscheinlichkeit nach die Feuchtigkeit
 »durchlassen wird. In diese Gruben leite man einige Gräben hinein, und
 »nachdem das Wasser das erste mal abgeleitet worden, setze man grofse
 »Steine sowohl an den Seiten der Gräben, als auch der Grube, so, dafs
 »zwischen diesen Reihen von Steinen ein Zwischenraum bleibt, wo sich
 »das Wasser sammeln kann; über diese Steine lege man wieder andere
 »Steine quer über und bedecke sie mit Erde. Man kann auch, wenn so
 »viel Steine nicht vorhanden sind, starke Pfähle einrammen und Stücke
 »Holz quer über legen, und diese ebenfalls so hoch mit Erde bedecken,
 »als es zur Cultur nöthig ist. Diefs Verfahren verursacht keine grofse
 »Kosten, und man erhält dadurch unvermerkt eine Wasserleitung, die, so
 »simpel sie auch ist, in nicht gar nassen Morästen immer ihre Dienste
 »thut, und wodurch die Oberfläche entweder zur Kultur oder doch zur
 »Weide geschickt wird.«

Herr *Morice* hat in der Nachbarschaft von Aberdeen in Schottland
 ein Feld von 50 Acres (79 Morgen) gerade in der vom *Nugent* beschrie-

benen Art entwässert, dessen Nachrichten ihn zuerst auf den Gedanken brachten *).

§. 22.

Entwässerung
eines
vermisch-
ten Bo-
dens.
Tab. XI.
Fig. I.

In Gegenden, wo der Boden verschiedener Art ist, wird die Entwässerung schwieriger und kostbarer, als wenn die Oberfläche und Unterlage regelmäßige Erdlagen haben. Wo jeder Wasserbehälter von dem andern durch zwischenliegende Thonlager getrennt ist, wird bey starkem Regen das Wasser in jedem einzelnen angehäuft. Wegen des ihn umgebenden Thonlagers hat es keinen Ausweg und muß also überströmen, wie über den Rand einer Schüssel. Der Fleck, wo es stehen bleibt, wird alle Jahre schlechter und unfruchtbarer. Da die Sandbänke keine Verbindung unter sich haben, so erfordert jede ihre besondere Abzüge. Den Hauptabzug muß man von dem niedrigsten Theile des zu entwässernden Landes nach der höchsten Sandbank möglichst in solcher Richtung führen, daß man die zwischenliegenden Sandbänke berührt, um die Kosten der Seitenabzüge zu sparen. Wo dieses aber zu viele Krümmungen erfordert und also den Abzug zu sehr verlängert, oder wo man sehr tief gehen müßte, um das Thonlager zu erreichen, oder man dadurch auf Felsen oder Tribsand träfe, welche die Arbeit erschwerten, muß man Nebenabzüge in der Form des Buchstabens Y an den Seiten dieser Bänke machen, welche das Wasser auffangen und in den Hauptabzug leiten. Fig. I. Tab. XI. giebt hiervon Beyspiele.

Obgleich das Wasser aus allen Seiten einer Sandbank ausströmt und das benachbarte Land überschwemmt, so ist doch ein Abzug auf einer

*) *Ann. des Übers.* Die im englischen Texte eingerückte Verfahrungsart in Roxburgshire habe ich §. 15. bey den hohlen Beeten eingeschaltet, wo sie mir passender schien.

ner Seite hinreichend, sämtliches Wasser ausziehen und dessen Ausströmen zu verhindern, vorausgesetzt, daß man die niedrigste gewählt hat. Im Gegentheile ginge die Wirkung verloren, weil das Wasser sich an der Seite, die niedriger als die Sohle des Grabens läge, immer einen Ausweg suchen würde. Durch genaue Untersuchung des Grundes kann dieses leicht ausgemittelt werden. Wenn das Wasser nur an einer einzigen Stelle ausbricht, so weiß man sicher, daß es die niedrigste sey, und ein dort angebrachter Abzug das Ausgießen der höhern Quellen verhindern wird.

Es giebt noch eine andere Art dergleichen Bodens, der mit diesem Tab. XI.
Fig. II. einige Ähnlichkeit hat, wo aber die Banken nicht so groß sind und regelmäßiger liegen. In solchen kann die Entwässerung mit wenigern Abzügen und also geringern Kosten geschehen.

Ein undurchdringliches Thonlager, das sich unter die abwechselnden Sand- und Thonbänke wegziehet, hält das in erstern befindliche Wasser zurück und zwingt es, bey nassem Wetter die benachbarten Ländereyen zu überströmen.

Es liegt selten über 4 bis 5 Fuß unter der Oberfläche. Gehet der Abfall des Landes von beyden Seiten nach der Mitte zu, so muß der Abzug dort gezogen werden. Ist aber der Abfall auf einer oder der andern Seite, so muß man die tiefste Stelle wählen, wohin das Wasser am leichtesten seinen Weg nehmen wird. Ist das Feld nicht sehr groß und hat nicht mehr als eine einzige Vertiefung, so ist auch ein Abzug hinreichend, weil er alle die verschiedenen Bänke durchschneidet und das Wasser von allen zugleich abführt.

Liegen diese regelmäßig abwechselnden Thon- und Sandbänke aber Tab. XI.
Fig. III. quer durch den Abfall, so wird die Entwässerung schwerer und durch einen Abzug unmöglich. Er würde nichts weiter bewirken, als das Wasser aus den verschiedenen Bänken nach der niedrigsten zu führen, wo es sich aufsammeln würde, wenn es keinen Ausfluß fände. Bey dergleichen

Lagen muß man aufer dem Hauptabzuge C noch Nebenabzüge D quer durch den Abhang machen, die alle Sandadern treffen, und also von allen das Wasser abschneiden.

Das erste, was man bey solchem abwechselnden Boden thun muß, ist, das Gefälle und die Lage des zu entwässernden Landes genau zu untersuchen, weil hiervon die den Abzügen zu gebende Richtung ganz allein abhängt. Die Beschaffenheit der verschiedenen Erdlagen ist durch das äussere Ansehen und die darauf stehende Pflanzen leicht zu erkennen.

Den Erdborhrer wird man selten brauchen. Gewöhnlich kann man dem Abzuge selbst die nöthige Tiefe geben. Wenn die Erdlagen mit keinen Anhöhen in Verbindungen stehen, so findet man selten Quellen, die man mittelst Bohrlöcher in die Höhe zu ziehen brauchte, und wenn es ja welche giebt, so liegen sie sehr tief und unter einem Thonlager. Sie können also der Oberfläche keinen Schaden zufügen. Wo aber diese abwechselnde Lagen große Strecken einnehmen und die Nässe von starken Quellen entstehet, die an dem Abhange der Anhöhen an verschiedenen Orten ausbrechen und Sümpfe bilden, muß die §. 20. beschriebene Entwässerungsart angewandt werden.

In Lancashire sind dergleichen abwechselnde Lagen die herrschende Erdart, und führen den sehr passenden Namen *Sandkrüge* (*Sand pots or guts*), weil sich das Wasser darinn so gut wie in einem Krüge hält. Herr *Elkingston* hat daselbst verschiedene Entwässerungen in der eben beschriebenen Weise ausgeführt. Eine der schwersten dieser Art war zu *Sutton-hal* in *Derbyshire*, wo das Wasser in schmalen Steinlagern mit Thonlagern durchkreuzt verschlossen war. Auf diese bezieht sich vorzüglich Tab. XI. Fig. I.

§. 23.

In flachen Gegenden, wo die Oberfläche nicht durch Quellen, sondern durch das sich aufsammelnde Regenwasser leidet, ist die Entwässerung sehr wichtig und mehrentheils nicht kostbar. Da die obere Erdlage 2, 3 bis 4 Fuß tief durchdringlich ist, und darunter ein undurchdringliches Thonlager sich findet, so hält dieses das Regenwasser auf, welches in der obern Erdlage stehen bleibt und den Wachsthum der Pflanzen zurücksetzt. Dergleichen Boden nennt man *kaltgründig* (*wet bottomed land*). Dieses Wasser abzuführen wird nur ein oder einige wenige Abzüge erfordert, die nach dem Gefälle gezogen werden. Sie dürfen nur so tief seyn, daß sie einige Zolle im Thone zu liegen kommen, weil der größte Theil des Wassers bis zu diesem herunterfällt. Bey diesen Entwässerungen darf der Erdbohrer nicht arbeiten, weil es weder Hauptquellen noch unterirdische Wasser abzupfen giebt.

Hat der Acker von beyden Seiten ein geringes Gefälle, so ist ein Abzug in dem niedrigsten Theile hinreichend, um alles Wasser aus der durchdringlichen Erdlage auszuziehen. Erleichtert wird dieses, wenn man hohe Beete ordentlich macht und die Zwischenfurchen mit dem Spaten vertieft und ausräumt. Wenn das Feld die in Fig. I. bemerkte Lage hat, Tab. XII.
Fig. I. so wird das Wasser sich in den Abzug von selbst ziehen, da er in dem niedrigsten Theile liegt, ohne daß man eine Menge Nebenabzüge braucht, um es dahin zu führen. Letztere sind in Essex und der benachbarten Gegend so gebräuchlich, daß man es die *Essexsche Entwässerungsart* nennt. Indessen ist es immer unrecht, einen Acker so unnöthig zu zerstückeln.

Nur in dem Falle sind Nebenabzüge nöthig, wenn der Fleck groß ist und sehr wenig Gefälle hat. In dem Falle müssen sie möglichst schmal seyn und mit Steinen gefüllt werden.

Den Hauptabzug kann man nach den Umständen bedeckt oder auch of-

fen machen, wenn er zugleich zur Scheide zwischen zwey Feldern dienen soll.

Tab. XII.

Fig. II.

Fig. III.

Hat das Feld mehr wie eine Niederung, so müssen so viele Abzüge gemacht werden, als Niederungen sind. Ist es aber ziemlich wagerecht, oder ist das Gefälle nur auf einer Seite, so ist es hinreichend, einen Abzug durch den niedrigsten Theil zu machen, und, wie eben erwähnt, den Acker in hohe Beete mit gehörig aufgenommenen Wasserfurchen zu legen.

Viele Ländereyen sind der Überströmung des Wassers ausgesetzt, weil die undurchdringliche Lage oben und die durchdringliche unten ist. Wie dabey der Erdböhrer anzuwenden, wenn das Thonlager zu dick ist, ist §. 21. nachgewiesen. Wenn aber dieses nicht der Fall ist, und bloße Abzüge zur Entwässerung hinreichen, so gehört deren Beschreibung hierher.

Dergleichen Ländereyen haben gewöhnlich wenig Gefälle, weil sich sonst das Wasser von selbst vorziehen würde.

Die Entwässerung ist schwerer und erfordert um so mehr einzelne Abzüge, als sich das Wasser nicht durch den strengen Thon und diese also allein arbeiten müssen. In Niederungen wird sogar das Wasser dicht neben dem Abzuge stehen bleiben. Das erste Geschäft dabey ist, in dem niedrigsten Theile des Feldes einen Hauptabzug zu legen, welcher das Wasser aus den Nebenabzügen aufnimmt und weiter führt. Wenn es der Lage oder Eintheilung der Felder irgends angemessen ist, so ist es besser, daß der Hauptabzug offen als bedeckt sey, weil man in dem Falle die Ausflüsse der Nebenabzüge besser übersehen und in Ordnung halten kann. Auf die Anlegung der Beete kömmt in dergleichen Äckern viel an. Sie müssen die erforderliche Höhe haben, damit das Wasser in den Wasserfurchen ablaufen könne, und diese tief genug ausgegraben werden, um es nach den Abzügen zu führen. Diese werden, wo es nöthig ist, in der §. 10. und 11. beschriebenen Art gefüllet.

Wenn die undurchdringliche Thonlage nur 1 bis 2 Fuß stark ist,

so können die Wasserfurchen so tief gemacht werden, daß sie die durchdringliche Erdlage erreichen und sich also das Wasser sogleich einziehen könne. In Roxburgshire wurden nach §. 15. in den Wasserfurchen bloße Bohrlöcher bis zur durchdringlichen Erdlage gemacht, wodurch das Wasser sich darinn ziehen konnte.

Obgleich diese Verfahrungsart nicht zu der von dem Herrn *Elkingston* erfundenen, die sich auf den Gebrauch des Erdbohrers einschränket, unmittelbar gehört, so habe ich sie dennoch um so mehr hier angeführt, als er sie selbst für die wirksamste in dergleichen Ländereyen erklärt hat.

§. 24.

Obgleich die Verfahrungsart des Herrn *Elkingston* bist jetzt nur auf die Entwässerung der Moräste, Äcker etc. angewandt worden, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, daß es bey Bergwerken, Steinbrüchen etc. ebenfalls ausführbar sey und die wichtigsten Vorthelle bringen würde. Aus Mangel an Bekanntschaft mit derselben sind manche Gruben und Steinbrüche wegen des zuströmenden Wassers und Tribsandes ungenutzt liegen geblieben, die man sonst mit vielem Vorthelle hätte bauen können.

Es ist bekannt, daß die unterirdischen Quellen und Wasser aus höher liegenden durchdringlichen Erdlagen gespeiset werden, wodurch sie sich öfters bis zu einer großen Tiefe durchziehen, ehe sie von irgend einer undurchdringlichen Erdlage aufgehalten werden. Wenn man in der Nachbarschaft einer Anhöhe einen Schacht nach Steinkohlen oder andern unterirdischen Fossilien absinkt, so stößt man öfters auf ein mit Wasser dergestalt angefülltes Tribsandbett g, daß man sich nicht ohne große Mühe und Kosten durcharbeiten kann. Da dieses Wasser aus einer höher liegenden durchdringlichen Erdlage a kömmt, so muß in vielen Fällen möglich seyn, es ganz oder doch größtentheils abzufangen, ehe es das Tribsandbett g erreicht, wenn man am Fusse der untersten Sandbank ei-

Abzapfen
des Was-
sers aus
den Gru-
ben.

Tab.
XIII.
Fig. 1.

nen Abzug h anbringt. Vorausgesetzt wird indessen hierbey, daß diese niedriger, als das im Wege seyende Tribsandbett g liegt. Es wird gewiß immer ungleich wenigere Kosten, als die gewöhnliche Abzapfungsart, verursachen. Man muß vorher genau untersuchen, ob irgend eine Stein-Kies- oder Sandbank zu finden ist, die zum Leiter des Wassers nach dem Tribsandbett g dienen könnte. Hat man diese entdeckt, so muß man einen Abzug i darinn machen, um wenigstens einen Theil des Wassers dadurch abzuziehen, das sonst durch die durchdringliche Erdlage sich alles nach dem Tribsandbett g gezogen hätte. Wenn dieses gleich geschehen und auch der obere Zufluß gänzlich abgeschnitten ist, so wird doch aus den Seiten des Tribsandbetts g noch immer Wasser nach dem Schachte f dringen, selbst wenn es noch mehr Gefälle hat.

In dem Falle läßt sich das Wasser durch einen Abzug am Fulse der Sandbank g leicht wegschaffen. Diesen Punkt auszumitteln, muß daher das Hauptgeschäft seyn, welches mittelst einer Wasserwage §. 25. leicht auszuführen ist. Findet man dort einigen Anschein eines natürlichen Ausflusses, so muß er durch einen angebrachten Abzug genutzt werden. Quellen brechen gewöhnlich durch krumme und enge Öffnungen aus. Werden diese also erweitert oder vertieft, so wird der Ausguß des Wassers natürlich verstärkt. Findet sich aber ein starkes Thonlager über dem Ausgehen des Sandes, so kann man den Abzug nur bis zu einer gewissen Tiefe bringen und dem übrigen Wasser durch Bohrlöcher einen Ausgang schaffen. Dieses wird die Schwierigkeiten, welche das eindringende Wasser bey der Sinkung des Schachts verursacht hätte, größtentheils heben oder wenigstens sehr vermindern, weil das in der Art abgefangene Wasser doch immer von demjenigen abgehet, was von einer durchdringlichen Erdlage zur andern bis zum Schachte selbst sintert.

Es ist also von der größten Wichtigkeit, alles Land, was über und neben den Gruben liegt, zu entwässern, welches nach den bereits angege-

benen Grundsätzen mit geringen Kosten und weniger Mühe geschehen kann.

Das Wasser, welches sich in der Sohle der Grube findet, muß auf verschiedene Arten weggeschafft werden, die sich nach dem Streichen der verschiedenen Erdlagen richten.

Diese Verfahrungsart ist überhaupt nur dann anwendbar, wenn die durchdringlichen Erdlagen mit der Oberfläche gleich oder wenigstens beynahe wagerecht liegen. Liegen sie aber nach einer andern Richtung, so ist es beynahe unmöglich, diese Verfahrungsart anzuwenden, es sey dann, daß man den Fuß auf der andern Seite des Berges irgendwo treffen könnte. Durch genaue Beobachtung des Fallens der Gänge und Anwendung der Wasserwage kann man es ziemlich genau ausmitteln. Über Kohlengruben sind die Erdlagen öfters sehr regelmäsig.

Daß das Wasser mittelst Durchbohren der untern Erdlagen oft selbst aus der Sohle der Grube weggeschafft werden kann, zeigt folgendes Beyspiel, das aus dem *Agricultural Report of Herfortshire* pag. 67 gezogen ist:

»In einer Kohlengrube in Yorkshire mußte das Wasser mit einer »Dampfmaschine (*steam machine*) auf 60 Yards (180 Fufs) gehoben werden. Die Eigenthümer ließen 10 Yards (30 Fufs) tiefer bohren, um sich »von der Stärke eines darunter vermutheten Kohlenflötzes zu überzeugen. »Der Arbeiter bohrte nahe an dem Schachte der Dampfmaschine. Kaum »hatte er die erwähnte Tiefe erreicht und den Bohrer herausgezogen, so »behielt das Wasser nicht mehr seinen bisherigen Lauf quer über die »Sohle nach der Dampfmaschine zu, sondern verlor sich durch die gemachten Bohrlöcher dergestalt, daß die Maschine anfänglich unbedeutend »Wasser herausbrachte und am Ende ganz unnütz wurde.« Die Sohle der Grube lag höher als die benachbarten Thäler und das Meer. Dieses Beyspiel, wo Wasser in einer so großen Tiefe noch einen Weg nach ei-

ner tiefern Lage fand, ist gewiß sehr auffallend, und es wird selten jemandem das Glück zu Theile, solche Entdeckungen zu machen. Indessen bestärkt es den Nutzen der §. 21. beschriebenen Verfahrungsart, und muß anreizen, das Durchbohren der undurchdringlichen Erdlagen bey allen solchen Gelegenheiten zu versuchen, wo man Abzüge gar nicht oder nur durch Felsen, Berge etc. mit so ungeheuern Kosten führen kann, daß sie den Werth des entwässerten Landes übersteigen. Mit diesen wird der Verlust eines misslungenen Versuchs nie im Verhältnisse stehen.

Tab.
XIII.
Fig. II.

Die Entwässerung kann auch oft den Nutzen haben, das zum Treiben der Maschine nöthige Wasser zu verstärken, wie die Fig. II. Tab. XIII. zeigt. So viel wird sie indessen wohl nie geben können, daß es zu diesem Behufe allein reichte, wenn man nicht mit Ableitungen aus einem benachbarten Flusse zu Hülfe kommen kann. Das Zuführen des Wassers nach den Gruben, um damit Maschinen zu treiben, die bestimmt sind, entweder die Erze zu fördern, oder die Wasser zu gewältigen, hat, wo es die Umstände erlauben, großen Nutzen. In den Gruben des Herzogs von *Buccleuch* bey Langholm in Dumfries-Shire in Schottland findet man ein auffallendes Beyspiel, was Kunstwerke und Wasser bewirken können, wenn sie gehörig verbunden werden und die Anlagen mit Sorgfalt und Überlegung geschehen.

In Sand- und Kalksteinbrüchen geschieht es oft, daß Wasser aus den Wänden mit solcher Macht quillt, daß man nicht in die Tiefe, wo oft die besten Steine liegen, kommen kann. Die gewöhnlichen Mittel dagegen sind, Pumpen anzulegen, die vom Winde getrieben werden, um wenigstens einen Theil des Wassers zu gewältigen, weil es mit Allem selten möglich ist, oder einen neuen Bruch zu eröffnen, wo man hernach oft mit eben dem Feinde zu kämpfen hat, oder einen sehr tiefen und kostbaren Stollen unter dem Wasserstande anzulegen. Folgende Verfahrungsart hat den doppelten Nutzen, alle dergleichen Gruben mit wenigen Kosten

von

von den schädlichen Wassern zu befreien und die benachbarten Ländereyen zu entwässern.

Unter der Steinbank c und e liegt gewöhnlich ein undurchdringliches Thonlager g, das alles in der Steinbank e sich eingezogene Wasser aufhält. Da es durch das obere Thonlager b eingeschlossen wird, so kann es nicht abfließen und muß sich also in der Steinbank e sammeln, die man deshalb nicht bauen kann. Das erste Geschäft muß seyn, das Fallen der Steinbank zu finden, welches das Augenmaafs und nöthigenfalls die Wasserwage leicht angeben. Sobald man dieses kennt, muß man durch das obere Thonlager b einen Abzug D an dem Fulse der Steinbank e ziehen, der das aus Mangel eines Abflusses in den Höhlungen der Steinbank e eingesperrte Wasser abführt.

Man hat auch noch andere Mittel, sich von diesem Übel zu befreien.

Ofters haben die Steinbänke, wie in Tab. XIV. Fig. III. abwechselnde durchdringliche und undurchdringliche Lagen. Das Wasser dringt durch die durchdringliche Lage d in die folgende e, wo es durch die undurchdringliche f aufgehalten wird. Unter dieser findet sich zuweilen wieder eine durchdringliche Lage g, die das Wasser vielleicht besser als die obere e aufnimmt. Bemerkt man dieses, und daß durch die erste und zweyte Lage der Steinbruch wegen Andrang des Wassers schwer zu bauen ist, so kann man durch die undurchdringliche Steinbank f Bohrlöcher h nach der trocknen durchdringlichen Kies- oder Sandbank g machen. Kleine Schächte statt der Bohrlöcher h durch die undurchdringliche Steinbank f absinken, erschwert zwar die Arbeit, hat aber ungleich bessere Wirkung.

Unter dem untersten Thonlager könnte man vielleicht noch eine Kiesbank finden und also das Wasser noch mehr abzapfen. Durch neue Bohrlöcher könnte man es sich dessen versichern.

In Steinbrüchen bey Ormskirk in Lancashire hat man die Wasser

gerade auf diese Art abgezapft. Herr *Eccleston*, ein Guthsbesitzer in der Nachbarschaft und Mitglied der Gesellschaft hat über die dortige Verfahrensart folgende Nachricht gegeben:

Elkingston bestimmte, nach vorheriger Besichtigung der Gegend, den Fleck, wo, nach seiner Meinung, der Fuß der Steinbank seyn mußte. Hier liefs er an der niedrigsten Stelle einen Abzug durch die Steinbank führen. Da er an 16 Fuß tief seyn mußte, so konnte nur ein Theil vor der Hand gemacht werden, wodurch sich schon eine starke Quelle ergoß. Der Abzug lag 10 Fuß tiefer als die Sohle des Steinbruchs, und wird also hoffentlich noch unter derselben das Wasser aus der Steinbank abzapfen.

Am Ausgehen der Steinbänke findet man gemeiniglich lose Steine von eben der Gattung, als in der Steinbank selbst, und dann öfters, obgleich nicht immer, Sand. Ist dieser in starken Lagen und gar Triebssand, so ist das Durchgraben bis zum Ausgehen jeder Steinbank mit großen Kosten verbunden. Wo dieses zu besorgen, ist das Absinken einiger Schächte die beste und wohlfeilste Methode.

Die Mergelgruben liegen gewöhnlich so, daß man an der einen oder der andern Seite der Wände zum Abzapfen des Wassers mit großen Kosten Abzüge machen muß. Öfters kann man diesen Endzweck durch Absinken eines Schachts durch eine undurchdringliche Lage bis zu einer durchdringlichen, die das Wasser einnimmt, mit viel wenigern Kosten erreichen. Ist die Grube sehr groß, so werden mehrere dergleichen Schächte erfordert. Wenn man deren Einsturz wegen ihrer zu großen Tiefe besorgt, so ist es besser, sie rund als viereckig zu machen und sie mit losen Steinen zu füllen, die dem Wasser das Durchsintern erlauben. Überdem muß man das Wasser mittelst Abzüge den Schächten zuführen.

Zuweilen kann man es auf eine viel leichtere Art abzapfen. Wenn die Steinbänke nach der entgegengesetzten Seite fallen, und zwar in tieferer Sohle, als der Wasserstand ist, so darf man nur dort einen Abzug

machen, und mit einem horizontalen Erdbohrer am Fusse der Lage, worinn sich das Wasser sammelt, Ausgänge machen. Es wird durch diese sogleich ablaufen und einen niedrigeren Stand bekommen, als die Sohle der Mergelgrube ist.

Wird es von einer benachbarten etwa höher liegenden Quelle gespeiset, so muß man diese abfangen, um dem Wasser einen andern Ausweg zu geben, die Masse in der Grube zu vermindern und dadurch das Abzapfen zu erleichtern.

§. 25.

Sobald die Hauptquelle entdeckt ist, so ist die Ausmittlung ihres Wasserstandes, um darnach den Abzügen die gehörige Richtung zu geben, das erste und wichtigste Geschäft. Hierauf kömmt es bey dem Systeme des Herrn *Elkingston* am mehresten an. Vor ihm scheint es niemanden nur eingefallen zu seyn, das in dem Innern der Erde fließende Wasser abzuwiegen. Eine Beschreibung dieser Verfahrensart wird also allen denen sehr nützlich seyn, welche noch nicht von der Wasserwage zu diesem Endzwecke Gebrauch gemacht haben.

Es gehört dazu eine Wasserwage, die man vor dem jedesmaligen Gebrauche richtet, und eine ungefähr 10 Fuß lange Stange mit einer beweglichen Scheibe. Man stellt die Wasserwage zwischen dem Orte, wo man den Abzug anfangen, und dem, wo man ihn hinführen will, vorausgesetzt, daß die Entfernung nach dem einen oder dem andern nicht zu groß sey, und man die Stange von beyden Seiten sehen kann. Hierauf läßt man durch einen andern Mann die Stange an dem Orte halten, wo die Hauptquelle ist oder der Abzug anfangen soll, und die Scheibe so lange herauf- oder herunterziehen, bis das von Haaren gemachte Kreuz im Fernrohre der Wasserwage genau auf das Kreuz in der Scheibe trifft. Ohne die Wasserwage zu verrücken, läßt man die Scheibe an der Stange

Ge-
brauch
der Was-
serwage.

befestigen, und diese 40 bis 50 Yards (120 bis 150 Fuß) weiter tragen. Nachdem man die Wasserwage von frischem gerichtet hat, läßt man die Scheibe an der Stange so lange hinauf- oder herunterziehen, bis das Haarkreuz im Fernrohre mit dem Kreuze in der Scheibe genau paßt. An dem Orte, wo die Stange gestanden hat, läßt man einen Pfahl einschlagen, geht weiter bis ans Ende der abzuwiegenden Linie, und läßt an jedem Orte, wo die Stange gestanden hat, wiederum einen Pfahl einschlagen oder ein Loch machen.

Ist die Entfernung so groß, daß die Wasserwage weiter getragen werden muß, so ist es nöthig, den Wasserstand des letzten Standpunktes nochmals aufzunehmen, ehe man weiter gehet. In dieser Art fährt man mit Standpunkten von 40 bis 50 Yards (120 bis 150 Fuß) fort, bis man die Arbeit vollbracht hat. Man thut wohl, das Ganze hiernächst nochmals nachzusehen und neue Pfähle zwischen den erstern einschlagen zu lassen, damit sich die Arbeiter bey Leitung der Abzüge und Abweichungen vom Wasserlaufe, es sey durch Verkürzung oder Verlängerung derselben, so wie es die Umstände erfordern, darnach richten können.

Wenn das Wasser weit geführt werden und zur Versorgung eines Hauses oder zur Bewässerung dienen soll, so ist es mehrerer Richtigkeit halber besser, dieselbe Linie nochmals zurück zu gehen und abzuwägen. Zu Bestimmung des Falls, den man bey dem ersten Ausgusse erwarten kann, thut die Wasserwage ebenfalls Dienste. Je kürzer bey hinreichendem Falle die Stationen sind, je besser ist es.

Amerika-
nische
Wasser-
wage.
Tab. XV.
Fig. 1.

Die amerikanische Wasserwage bekommt diesen Namen zuweilen, weil sie dem Präsidenten der Gesellschaft durch den Dr. *Edwards* aus Amerika übersandt worden. Sie ist so einfach und nützlich, daß sie hier eine Beschreibung verdient. Sie besteht aus zwey dünnen Seitenhölzern *a*, die oben in einem spitzen Winkel zusammenstoßen, und einem Querhol-

ze b. Aus dem Vereinigungspunkte der Seitenhölzer hängt ein Bleyloth e an einer Schnur d, die, wenn die Waage im Gleichgewichte stehet, gerade auf den Einschnitt c im Querholze b schlägt. Bey dem Gebrauche verfährt man folgendergestalt: An dem Orte, wo man anfangen will, schlägt man einen Pfahl ein, dessen Kopf mit dem aufzunehmenden Wasserstande gleich ist. Auf diesen setzt man den einen Schenkel der Waage, und den andern auf einen zweyten Pfahl, den man immer tiefer einreibt, bis die Waage im Gleichgewichte stehet. Der Unterschied zwischen beyden Pfählen zeigt den Fall. Beym fernern Verfahren wird die Waage wieder auf dem einen Schenkel umgedrehet, ein anderer Pfahl auf obige Art eingeschlagen, und so die ganze Linie durch fortgefahren. Auf diese Art kann mit wenigen Kosten und mit eben der Genauigkeit, als mit der künstlichsten Wasserwaage, das Gefälle ausgemittelt werden. Bedarf man eines stärkern Gefälles, so muß man sich darnach bey dem Abwägen richten. Ein halber Zoll Gefälle auf jeder Länge der Wasserwaage ist hinreichend. Aufser den hölzernen Pfählen muß man einen eisernen Maafstab mit ganzen und halben Zollen haben. Wenn man einen von den ersten hölzernen Pfählen an dem Orte, wo man den Abzug anfangen will, eingeschlagen und einen Schenkel der Waage darauf gesetzt hat, so treibt man den andern so lange ein, bis die Waage im Gleichgewichte stehet. Alsdann hält man den eisernen Maafstab dagegen und treibt den zweyten hölzernen Pfahl einen halben Zoll tiefer ein. Auf diesen setzt man hierauf den einen Schenkel der Wasserwaage, bringt den andern ins Gleichgewicht, und treibt ihn wiederum einen halben Zoll tiefer. In dieser Art verfährt man, so weit man den Abzug führen will und erhält auf die Art ein durchgehends gleiches Gefälle. Die Linie g g zeigt die Verfahrensart. Will man das Gefälle vor oder während der Arbeit damit abwägen, so kann die Waage kleiner seyn. Zu dem oben bemerkten Endzwecke

aber muß das Querholz c bis ans Ende der Schenkel gehen, wie die punktirte Linie zeigt *).

§. 26.

Beschrei-
bung des
Erdboh-
rer.
Tab. XV.
Fig. II.

Der hierbey gebrauchte Erdbohrer ist dem Bergbohrer völlig gleich, den man zum Aufsuchen von Steinkohlen oder anderer Fossilien braucht. Der Bohrer Fig. II. hat $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll im Durchschnitte. Die Höhle ist 1 Fuß 4 Zoll und wie ein Zimmermannsbohrer gemacht, nur daß die beyden Seiten des Randes näher zusammenkommen. Die Verlängerungsstangen B sind jede 4 Fuß lang und mit Schrauben versehen, um den Bohrer nach Erfordern verlängern zu können.

Die Stärke des Eisens c über den Bohrer ist 12 Zoll, und über den Gelenken zu mehrerer Versicherung $\frac{1}{4}$ Zoll mehr. Der Meißelbohrer (*Chisel*) A und Kolbenbohrer (*punch*) zum Anschrauben ist bestimmt, das Bohren durch harten Kies oder Fossilien zu erleichtern, die der Erdbohrer allein nicht zwingen könnte.

Den Kolbenbohrer braucht man oft ohne den Erdbohrer, um durch Kies oder Sand Löcher zu machen, die dem Wasser den Ausgang verstaten. Der Meißelbohrer ist an der Spitze $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll breit, und muß sehr scharf seyn, um sich durch die Steine durchzuarbeiten. Der Kolbenbohrer muß, wie der übrige Theil der Stangen, 1 Zoll stark und die Spitze wohl geschärft seyn. Die hölzerne Handhabe D wird mit zwey

*) *Ann. des Übers.* Mir scheint diese ganze Abhandlung für den Kenner und Laien gleich unbefriedigend. Jener wird daraus keine neue Kenntnisse schöpfen und dieser das Nivelliren nicht lernen. Ich hätte sie weggelassen, wenn ich es nicht der Pflicht eines Übersetzers entgegen hielte, sich Auslassungen zu erlauben, die, wenn er es auch nicht einsieht, doch oft für den Leser Interesse haben. Die amerikanische Wasserwage ist noch nicht so gut als unsere gemeine Bleywage. Eine kurze und deutliche Übersicht des Nivellirens giebt dem Laien *Büsch bürgerliche Mathematik*, dritte Auflage, 8vo. 1780. 11 Theil, pag. 127. §. 26.

eisernen Keilen a befestigt und dient den Bohrer damit zu drehen. Noch sind zwey eiserne Schlüssel E und F erforderlich zum An- und Abschrauben der Stangen, und um noch einen Mann zur Hülfe anbringen zu können, wenn die zu durchbohrende Erdlage sehr streng ist, und also mehr als zwey Mann zum Drehen erforderlich sind.

Die Bestimmung, ob der Bohrer anwendbar ist oder nicht, ist der schwierigste Theil dieses Geschäfts. Viele, die ihn noch nicht haben brauchen sehen, haben über dessen Endzweck eine sehr irrige Meinung. Sie glauben, daß man in nassen Ländereyen vermittelst des Erdbohrers überall Wasser und dieses nahe genug an der Oberfläche finden würde, die Bohrlöcher also allein die Tiefe des zu machenden Abzuges bestimmen müßten, und er also das erste zu gebrauchende Werkzeug seyn müßte. Es ist gerade das Gegentheil. Der Erdbohrer kann nur dann Dienste leisten, wenn die Abzüge bereits gemacht sind und es darauf ankömmt, eine undurchdringliche Erdlage, die sich zwischen der Sohle des Abzugs und einer tiefern durchdringlichen Lage findet, zu durchbohren. Es erspart viele Arbeit und Kosten, welche das Ausgraben solcher tiefen Abzüge erfordern würde, nicht zu gedenken, daß in vielen Fällen es gar nicht einmal möglich ist, die gehörige Tiefe zu geben.

Die Art, ihn zu gebrauchen, ist sehr einfach. Drey Mann sind dabey nöthig. Zwey stehen auf beyden Seiten des Abzugs, drehen den Bohrer mittelst der hölzernen Handhabe, und ziehen ihn heraus, sobald er voll ist. Der dritte steht auf der Sohle des Abzugs, schneift die herausgebrachte Erde aus selbigem, reinigt den Bohrer und bringt ihn in das Bohrloch. Nöthigenfalls hilft er mittelst der eisernen Handhabe F drehen, wenn es durch die Tiefe und Länge der Stangen zu sehr erschweret wird. Man muß sehr achtsam seyn, mit dem Bohrer auf einmal nie tiefer zu gehen, als die Länge dessen Höhle beträgt, weil sonst die ausgebrachte Erde, die nicht darinn Platz hat, ins Bohrloch zurückfällt. Zu dem Ende

Tab. I. muß die Länge dieser Hölzung oben an den Stangen jedesmal genau be-
Fig. VIII. zeichnet werden. Es ist sehr gut, zwey Bretter b quer über den Abzug a zu legen, worauf die Leute während der Arbeit stehen und mittelst des Einschnitts c den Bohrer in einer festen Richtung halten können.

Horizon- Der Horizontalbohrer ist kürzlich vom Herrn *Heafield* zu Hather in
talbohrer. Leicestershire erfunden, aber noch nicht allgemein im Gebrauche. Die
Tab. XV. Vorthelle, die er gewährt, sind in vielen Fällen sehr groß. Durch ihn
Fig. III. gewinnt man die Kosten und die längere Zeit, die man sonst dem Aufgraben hätte widmen müssen. Ein Abzug unter einer Steinbank, einem Wege, einer Hecke, einem Walle, Bache oder in einer Kalkgrube kann damit viel leichter gemacht werden, als wenn man erst einen Graben dazu aufnehmen müßte. Die Öffnung, um bleyerne Röhren in eine Wasserleitung zu legen, kann damit ebenfalls gemacht werden, ohne daß es eines kostbaren Grabens bedarf. Will man am Fulse eines Berges Quellen abfangen oder Wasser abzapfen, es sey Behufs einer Wasserleitung oder Ländereyen zu entwässern, so leistet er sehr gute Dienste, weil das Quellwasser durch einen horizontalen Ausguß stärker als durch einen senkrechten abläuft.

Die Verfahrensart ist folgende: Hätte man eine Lache oder Fischteich abzulassen, die von Höhen umgeben ist, und es befindet sich an der einen Seite eine Niederung, so muß man damit anfangen das Gefälle zu suchen und darnach den Fleck zu bestimmen, wo durchgebohrt werden soll. Den Bohrer stellt man alsdann mit der Spitze etwas in die Höhe gerichtet nahe an diesem Flecke auf einer geraden Fläche. Zwey Mann sind erforderlich, um an der Handhabe O zu drehen. Das Kupfer erklärt das Verfahren deutlicher. Wenn die Höhle des Bohrers mit Erde angefüllt ist, so zieht man ihn mittelst der Winde L zurück, und setzt, wenn es nöthig ist, die Verlängerungsstangen bey N ein. Durch das härteste Thonlager bohren zwey Mann täglich 30 bis 40 Fufs. Begegnet man
einer

einer Steinbank, so muß man den Meißelbohrer ansetzen, und die Arbeit wird etwas aufgehalten. Ist die zu bohrende Röhre länger als der Bohrer mit den Verlängerungsstangen, so muß man einen Schacht absinken, um einen neuen Platz zu bekommen, worauf man den Bohrer stellen und fortarbeiten kann.

§. 27.

Das erste, worauf man nach Entwässerung eines Moors oder Sumpfs zu denken hat, ist, die besten und leichtesten Mittel zu dessen fernerer Verbesserung ausfindig zu machen. Ist das Moor mit Binsen und andern groben Wasserpflanzen bewachsen, so ist das Behüten das wirksamste, sobald der Grund Festigkeit genug erhalten hat, um das Vieh zu tragen. Hiervon muß man sich aber sehr gewiß überzeugen, weil sonst das Land statt eben, hügelig wird, und die groben Pflanzen nicht alle vom Viehe abgeissen werden können. Ist es aber fest genug, so werden alle grobe Grasarten rein abgefressen und das Gewicht des Viehes hilft den Grund dichter machen. Bewundernswürth ist der Unterschied im frischem Grün, der sich sehr geschwind zeigt. Eine besondere Erscheinung bleibt es immer, daß das schlechteste Moor, sobald es entwässert und in der angeführten Art behandelt worden, ohne irgend eine andere Beyhülfe seine Grasarten ins Leben zurückruft, die bisher unentwickelt im Boden gelegen und durch die überflüssige Nässe zu wachsen verhindert wurden, nunmehr aber nicht nur selbst ausdauern, sondern sich auch vermehren. Die Binsen verlieren sich und machen überall hervorschießendem besserm Grase Platz. Bestreuet man solche Flecke, wenn die Binsen und gröbere Wasserpflanzen abgehauen oder von dem Viehe abgefressen sind, mit Kalk und Mergel, so wird der Wachsthum des weißen Klees und anderer feinen Grasarten dadurch sehr befördert. Die beste Zeit, die Binsen und groben Gräser abzumähen, ist, wenn die Schüsse noch weich sind und ehe der

Behandlung des entwässerten Landes. Behüten.

Saamen reifet. Wartet man letzteres ab, so streuet es bey dem Mähen den Saamen aus, der wieder vom frischen ausschlägt. In dieser Art muß es mehr wie einmal im Jahre abgemähet werden, ehe man es ganz tilgen kann.

Ebenen. Das entwässerte Land mag zur Weide oder zum Ackerbaue bestimmt seyn, so ist das Ebenen desselben das nothwendigste Geschäft. Die Ungleichheiten der Oberfläche sind in zu vielen Fällen nachtheilig, um sie nicht gleich wegzuschaffen. Die Erde von den Anhöhen muß auf die Seite gebracht und mit Kalk vermischt zu einer Düng-Erde zubereitet werden, womit man hiernächst Äcker oder Wiesen mit vielem Nutzen düngen kann.

Bewässern. Einen Theil der ausgetrockneten Moore in bewässerte Wiesen zu verwandeln, ist, wo es ihre Beschaffenheit und Lage erlaubt, die wohlfeilste, sicherste und vortheilhafteste Verbesserung. Ehe man indessen zur Bewässerung schreiten kann, müssen die Wiesen geebnet und gewalzt werden, auch von selbst gutes Gras hervorbringen. Es ist eine ausgemachte Thatsache, daß in Merionetshire in Northwallis es Wiesen giebt, die vor dem Entwässern nicht 6 D. p. Acre (2 gr. 6 pf. p. Morgen) werth waren, und jetzt bis den 1. Jun. hehütet werden und im Anfange Augusts gemähet 2 Ton Heu p. Acre (25 Ct. p. Morgen) geben.

Wiesen, die nahe am Ufer eines Strohms oder Bachs liegen, und man mittelst angebrachter Schleusen oder Wasserleitungen bewässern kann, bringen, wenn die Bewässerung mit Überlegung und Achtsamkeit geschieht, gewiß einen Überfluß an Heu hervor. Dieser Ertrag ist in jeder Rücksicht dem Boden angemessen, leidet weniger durch ungünstige kalte oder nasse Witterung, und ist sicherer als Getraidebau, ohne so viel Arbeit und Kosten zu verursachen. Als einen Beweis hiervon will ich bloß die Entwässerung von Odstonehall §. 19. anführen. Unfruchtbare Moore wurden durch den Herrn *Elkingston* entwässert, und sind nunmehr Wie-

sen, die so schönes Gras hervorbringen, als irgend bewässerte Wiesen in ganz England. Ein fernerer Beweis von dem Nutzen der Bewässerung solcher Ländereyen giebt Herr *Bakewell* in seiner bereits angeführten Abhandlung über die Bewässerung. Er sagt: »Sumpfige Ländereyen erfordern mehr und längere Bewässerung als Kies- oder Sandgrund. Je größer die Wassermasse ist, die man darauf bringen kann, je besser ist es. Ihr Gewicht hilft das Land fester zusammendrücken und die Unkrautswurzeln zerstören. Auf dergleichen Ländereyen muß man das Wasser im Winter lassen, so lange das Vieh herunter ist. Zu lange und zu fest kann man es nie darauf halten. Wird dieses gehörig beobachtet, so befriedigt es die Wünsche des ungenügsamsten Wirths.«

Man kann kein allgemeines Bewässerungssystem geben, das auf alle Fälle paßt. In jeder Gegend muß man einem andern folgen, das nach den Umständen und der Lage eingerichtet ist. Kann man sich eines Flusses oder Bachs zur Bewässerung bedienen, so ist es eine allgemeine Regel, in einem etwas höher als die Wiese liegenden Behälter das Wasser zu sammeln, woraus man es hernach mittelst Schleusen in die Bewässerungsgräben lassen kann, die längs den Wiesen oder an den Abhängen geführt werden. Diese Bewässerungsgräben leiten das Wasser aus dem Hauptbehälter nach den zu bewässernden Ländereyen, und vertheilen es dort abwechselnd in dessen verschiedenen Abtheilungen. Auf die rechte Zeit, die Schleusen zu öffnen und zu schließen, muß die größte Aufmerksamkeit gewandt werden, um die günstige Witterung zu nutzen und eine regelmäßige Bewässerung der verschiedenen Quartiere zu bewirken. Die Rinnen in den Wiesen, wodurch das Wasser sich vertheilt, müssen fleißig gereinigt und aufgenommen werden, damit sie es nicht aufhalten oder gar verwachsen. In torfigen Mooren muß man wegen der einsaugenden Kraft des Torfs einen schnellern Lauf geben.

Es war eine Lieblings-Meinung des verstorbenen *Bakewell* *), daß Wasser, welches man auf Mooren selbst, wenn sie noch nicht entwässert sind, läßt, die Wirkung hat, feinere Grasarten hervorzubringen und durch seinen Druck das untere Wasser verdrängen muß. Nichts kann ungeeigneter seyn, und das folgende Beyspiel beweiset zur Genüge, daß das Bewässern nie Vorthail bringt, wenn die Entwässerung nicht vorhergegangen ist.

Zu *Draytonpark* bey *Tamworth* in *Staffordshire* wurde unter dessen Leitung die Entwässerung eines großen Moors mit vielen Kosten vorgenommen, und nach vollbrachter Arbeit fand es sich schlechter und nasser als zuvor. Da es nicht den erwarteten Erfolg hatte, zur großen Verwunderung, obgleich nicht gänzlichen Überzeugung des Herrn *Bakewell*, so wurde Herr *Elkingston* herbeygerufen. Dieser machte mit einem Drittheil der Kosten einen einzigen Abzug und verbesserte das Land dergestalt, daß es im Werthe zehnfach stieg und so gutes Getraide als irgend eins in der Gegend brachte.

Düngen
des Was-
sers.

Das zur Bewässerung bestimmte Wasser mit Düngungsmaterien zu vermischen, ist ein wesentlicher Umstand, den die besten Bewässerer in England bishero selten gehörig in Obacht genommen haben. Der verstorbene *Bakewell*, einer der größten Vertheidiger des Bewässerns, düngte nie seine bewässerten Wiesen. Dennoch glaube ich, daß Kalk und Muschelmergel (*Shellmarl*), in dem zur Bewässerung bestimmten Behälter aufgelöset, die vortreflichste Wirkung haben würde. Ihre feinsten Theile

*) *Anm. des Übers.* Herr *Robert Bakewell* starb 1795 zu Disley in Leicestershire, 70 Jahre alt. Von seinen Verdiensten um die Landwirthschaft und besonders die Viehzucht findet man in *Archenholz Annalen der brittischen Geschichte*, 8vo 1797 15r Band, pag. 39. vorläufige Nachrichten. Nähere wird meine Übersetzung der Marschallschen Beschreibung der Landwirthschaft in den verschiedenen Provinzen Englands zu seiner Zeit geben.

würden mit mehrerer Gleichheit auf der Oberfläche vertheilt genauer mit, den Wurzeln der Gräser verbunden und diesen noch mehr Fruchtbarkeit geben, als das bloße Wasser. Die Verfahrungsart ist sehr einfach, und die Kosten wegen des wenigen Kalks, so man dazu braucht, unbedeutend. Der Kalk wird am Rande des Behälters abgeladen, gelöscht, in kleinen Theilen hineingeworfen, darinn umgerührt und dem Wasser überlassen, das es von selbst auf die Oberfläche vertheilen wird. Nur in den letzten Tagen der Bewässerung wird diese Düngung vorgenommen.

Der Abgang des Salzes würde durch dessen fruchtbarmachende Eigenschaften sowohl auf Hütungen als Getraidebau vortreflich wirken, wenn die darauf liegenden schweren Abgaben den Gebrauch erlaubten. Herr *Realfe* zu Sandwich sagt in einigen über die Eigenschaften des Salzes der Gesellschaft mitgetheilten Nachricht: »Salz thut auf nassen und sauern Hütungen die vortreflichsten Dienste, weil es der dadurch entstehenden so tödtlichen Fäule der Schafe vorbeugt.«

Dergleichen Versuche habe ich bis jetzt nie machen sehen, so sehr sie auch empfohlen worden. Indessen muß jedem, der nur einigermaßen mit diesen Geschäften bekannt ist, der Nutzen einleuchten. Eine ähnliche Verfahrungsart scheint in der Schweiz beobachtet zu werden, wie sich aus folgender Bemerkung des *Socrate rustique* 1764. ergibt: »Unsere Landwirthe vermehren die fruchtbarmachenden Eigenschaften des Wassers durch eine reichhaltige Düngerde, die sie sich aus dem abgestochenen Rasen von den Anhöhen und dem Acker zubereiten. Diese werfen sie in den Haupt-Wasserbehälter, damit sich ihre fruchtbaren Theile in das Wasser einziehen und auf der ganzen Wiese hiernächst vertheilen.«

Der Übersetzer setzt in einer Anmerkung hinzu: »Dieses ist ein sehr guter Gedanke, doch glaube ich, daß gelöschter Kalk in den Wasserbehälter geworfen bessere Dienste thun und weniger kosten würde.« Ob die Bewässerungskunst gleich zu einer großen Höhe gestiegen ist, so

scheint dieses dennoch der Achtsamkeit der erfahrensten Bewässerer entgangen zu seyn.

Getraide-
bau.

Da die Bewässerung nicht überall anzubringen ist, so werde ich zu dem Verbesserungsmittel derjenigen Moore übergehen, die man zu dem Getraidebau bestimmt. Ist das Moor sehr groß, so muß man damit anfangen, es in Schläge zu theilen und diese mit offenen Gräben einzuschließen. Diese dienen zugleich, das Wasser abzuführen, was die bedeckten Abzüge nicht zwingen können. Die ausgeworfene Erde wird entweder mit Mist oder Kalk vermischt zu Düngerde gemacht, oder zum Ausfüllen der Niederungen gebraucht, oder wenn auf dem ganzen Felde der Rasen abgestochen und verbrannt wird, es damit in eben der Art gehalten. Besetzt man die Gräben mit lebendigen Hecken, so braucht man sie zum Aufwerfen der Bänke.

Beym Pflügen muß man auf die rechte Lage der Beete und Wasserfurchen sehr achtsam seyn, damit das Regenwasser gehörigen Abzug habe. Die Hauptsache ist, den Boden dahin zu bringen, daß man ihn, wenn er ausgetragen hat, mit Futterkräutern besäen könne. Das erste Ebenen geschieht beynahe eben so geschwind und gewiß wirksamer mit dem Spaten, als mit dem Pfluge.

Einige Moore werden, wenn das Wasser zu stark abgezapfet wird, bey starker Dürre brandigt. Diesem abzuhelpen, muß man, wenn der Boden ziemlich horizontal ist, am Ende der Gräben Schleusen anlegen, die man bey eintretender Dürre zumacht und dadurch das Wasser aufhält. Haben die Gräben ein starkes Gefälle, so daß das Wasser nicht überall in gleicher Höhe stehet, so müssen mehrere Schleusen angelegt oder das Wasser durch Rasendämme aufgehalten werden. Ein bis $1\frac{1}{2}$ Fuß über der Oberfläche kann das Wasser stehen. Es wird sich allmählig einziehen und dem Acker diejenige Feuchtigkeit geben, die das Getraide zum Gedeihen braucht. Wird das Feld zur Hütung gebraucht, so muß man das

Vieh so lange davon zurückhalten, bis die Gräben abgelaufen, und selbst noch einige Tage nachher, weil es das Land uneben machen und bey großer Hitze nicht aus den Gräben zu bringen seyn würde.

Über die Frage, ob Abstechen und Verbrennen des Rasens ein gutes Verbesserungsmittel sey oder nicht, sind die Meinungen sehr getheilt. Einige wollen es auf jedem Boden verbrannt wissen. Dennoch giebt es Arten moorigen Bodens, wo sie als ein sehr gutes Verbesserungsmittel zu betrachten sind. Die Asche ist nicht nur eine sehr gute Düngung, die bey dem Unterpflügen dem Acker auf zwey Jahre wenigstens hilft, sondern sie dient auch, wenn sie mit etwas Kalk vermischt wird, den Boden mürbe zu machen und zu erwärmen. Zum Vertilgen der Wurzeln des Unkrauts ist es viel wirksamer, als das bloße Pflügen. Ist das Land mit Heide (*Erica*) und andern groben Kräutern bewachsen, so kann man sie auf dem Stamme abbrennen, statt vorher den Rasen abzustechen. Doch vertilgt es nicht die Wurzeln des Unkrauts vollkommen und giebt wenig Asche, die bey dem Unterpflügen auch nicht viel Dienste leistet. Den abgestochenen Rasen muß man abtrocknen lassen, in große Haufen setzen, und während des Brennens immer mehr zuwerfen. Die besten Kräfte, welche in kleinen Haufen durch die Flamme und Rauch verfliegen, werden in großen besser zusammengehalten. Gewöhnlich wird diese Arbeit im Anfange des März vorgenommen. Man thut aber besser, sie bis im April oder May auszusetzen.

Verbrennen des Rasens.

Das Abstechen kann im März geschehen. Im folgenden Monate wird der Rasen genug ausgetrocknet seyn, um zu brennen.

Sobald der Rasen verbrannt ist, so wird die Asche mit möglichster Gleichheit gebreitet und flach untergepflügt. Rüben und Erdäpfel sollen die erste Frucht seyn. Die ersten müssen aus der Hand (*broadcast*) gesät und mit Schafen auf dem Flecke aufgefuttert werden.

Der Boden gewinnt dadurch den Dünger sowohl von dem Mist und

Urin der Schafe und dem Abgange der Pflanzen, als auch daß er durch das Auftreten der Schafe fester wird. Nach dieser Zubereitung wird Gerste oder Hafer mit Grassamen darunter gesäet und tüchtig eingewalzet.

Wenn die Rüben abgefressen sind, so wird das Land ganz flach umgepflügt, damit der gewonnene Schafdünger nicht zu tief vergraben werde. Hafer ist in der Rücksicht der Gerste vorzuziehen, weil dazu weniger gepflüget werden darf. Ist der Acker voller Unkrautswurzeln, so muß man ihn vor Winters umpflügen und stocken lassen.

Die Asche wird, wenn sie auf einem besondern Flecke gebrannt ist, vor der Saathire gebreitet. Die Wurzeln und Grasklumpen werden in Haufen gebrannt und die Asche mit jener zugleich gestreuet.

In einem Moore, was zu torfig und weich ist, um das Pflügen mit Pferden zu ertragen, muß man mit Rüben anfangen, die man aus der Hand mit der Asche zusammen aussäet, leicht unteregget und den Acker mit einer von Menschen gezogenen Walze walzen läßt. Die Rüben werden auf dem Acker mit den Schafen verfüttert. Das folgende Jahr wird der Grund hinreichende Festigkeit haben, um ihn pflügen zu können.

Bestel-
lung
ohne Ra-
sen ver-
brennen.

Wenn der Rasen nicht durchgängig abgestochen und verbrannt worden, so muß man das Moor wohl zwey Jahre hineinader bestellen, ehe es tragbares Land wird. Bey dem letzten Pflügen wird erst der Kalk oder anderer Dünger aufgefahren. In diesem Falle nimmt man zwey Getraide-Erndten (*white - crops*), jedoch mit einer Zwischenbestellung von Rüben, Erdäpfeln etc., ehe man Grassamen darauf säet.

Rocken.

Rocken ist als ein hartes Getraide, das mit schlechtem Boden vorlieb nimmt, auf Mooren, wo der Rasen vorher abgestochen und verbrannt worden, vorzüglich vorthellhaft. Dieses ergibt sich aus folgender Nachricht von dem Zustande des Ackerbaues in der Nachbarschaft von Petersburg welche der Gesellschaft mitgetheilt worden:

»Rockenbrod ist, wie jedermann bekannt ist, die Hauptnahrung dieser
»und

»und der übrigen nördlichen Gegenden. Bey entstehendem Mangel müssen die Einwohner unter das Rockenmehl, um dieses zu verlängern, Hafer und Buchweizenmehl, so wie die Hülsen des Ackersenfs (*sinapis arvensis*). Der Ertrag des Rockens ist dort viel ungleicher als hier. In schlechten sandigen Äckern bringt er kaum das dritte Korn, im Mittelboden das vierte bis sechste, in gutem wohl gedüngtem Lande, besonders in neuen Radungen, das zehnte bis zwölfte Korn, und in ausgetrockneten Mooren bey sehr günstiger Witterung bis zum vierzigsten Korn. Dieser ausserordentliche Ertrag ist der Asche von dem verbrannten Rasen zuzuschreiben, die so treibt, daß ein einziges Korn zuweilen vierzig und mehr Halme hervorbringt. Dergleichen Ländereyen werden aus der Ursache sehr dünne gesäet. Man hat nicht nöthig in solchem Lande Stauden-Rocken (*secale multicaule*) zu säen, weil jede Saat sich in einem durch die Asche so stark befruchteten Lande von selbst hinreichend bestaudet. Man säet im July oder August und ärndtet ungefähr 12 Monate nachher.«

Alle moorige Ländereyen, sobald sie einmal aufgerissen und in die ^{Grasland.} gehörige Bestellung gekommen sind, müssen nicht mit Getraide zu sehr angegriffen werden, ehe man sie zu Grasland bestimmt, und wenn sie gutes Gras bringen, muß man sich nicht mit Aufreißen übereilen, sondern lieber mit der Strauchegge von frischem überziehen, wenn das Gras nachzulassen anfängt. Öfteres Walzen ist auf solchem weichen Boden sehr nöthig.

Es ist besser, das erste und zweyte Jahr, statt das Gras zu mähen, die Schafe darauf hüten zu lassen. Es bewirkt, daß die Wurzeln mehr horizontal gehen und die Oberfläche enger bedecken. Aus dem Grunde muß man das erstemal viel weißen und gelben Klee und andere kurze Grasarten säen.

Bey dem zweyten Aufreißen finden in Ansehung der Behandlung

und der Folge der Getraidearten keine besondere Regeln statt. Die Beschaffenheit des Bodens und in wie fern er die nöthige Festigkeit bekommen hat, um bey gehöriger Düngung und Bestellung eine oder die andere Art Getraide hervorzubringen, muß die Bestimmung geben.

Dünger. Beym Düngen solcher mooriger Ländereyen ist eine Vorsicht schlechterdings nöthig. Die vorhergehenden Pflugarten können nicht zu tief, die auf dem Dünger folgende muß aber ganz flach seyn, damit er sich mit dem Lande desto besser vermische. Wird er zu tief untergepflügt und nicht für gleiches Breiten und gehörige Vermischung gesorgt, so senkt er sich zuweilen so tief, daß ihm die flachen Wurzeln des Getraides nicht erreichen können. Mit Kalk, welcher noch tiefer in den Boden eindringt, ist es derselbe Fall, und Mergel verliert alle seine Kraft, wenn er zu tief untergebracht wird.

Kohlenasche ist für nasses und 'saures Land ein vortreflicher Dünger.

Bedek-
kung mit
schwere-
ren Erd-
arten. Ein zur Hütung bestimmtes weiches mooriges Land kann auf keine wirksamere Weise verbessert werden, als durch Auffahren von Thon, Kies oder jeder andern Erdart, die schwerer als die ist, woraus es besteht. Thon-Mergel ist, wenn man ihn haben kann, allem Übrigen wegen seiner Schwere und düngenden Kraft vorzuziehen. Seesand mit Muschelschalen vermischt, ist, wenn die Nähe der See dessen Anfuhr erlaubt, zu Erreichung dieses Endzwecks vorzüglich geschickt. Der Druck dieses schwerern Körpers giebt dem Moore Festigkeit und preßt das im Torfe sich verhaltene Wasser vollends aus. Je dicker es aufgefahren wird, je besser ist es. Dünne übergestreuter Kalk vermehrt diese Wirkung, so wie den Aufschlag von weißem Klee und andern süßen Grasarten. Auf dem unfruchtbarsten Boden thut dieses gute Wirkung. Kalksteinkies ist indessen allem vorzuziehen. In Irland, wo man ihn häufig findet, sind damit viele große Moore verbessert worden. In England und Schottland hält es schwerer, weil man ihn wenig findet. Ein auf diese Art behandeltes

II.

Acker mit zwey Niederungen in verschiedener Richtung.

A. Feld. B. Abzugsgraben.

III.

Acker, wo der Abfall ganz auf der einen Seite ist.

A. Feld. B. Abzug in der niedrigsten Stelle.

Durchschnitt.

a. durchdringliche Erdlage. b. Thonlager. c. Abzug.

Tab. XIII.

Abzapfen des Wassers aus den Gruben.

I.

Durchschnitt.

a. Stein- oder Sandbank mit Wasser angefüllt. b. Thonlager. c. durchdringliche Erdlage, die mit dem Triebsandbette g in Verbindung ist. d. nasse thonige Oberfläche. e. trockne Oberfläche. f. Schacht. g. Triebsandbett. h. höchster Abzug in dem Fulse der Stein- oder Sandbank. Dieser Abzug ist bestimmt, dasjenige Wasser abzuziehen, was sonst längs der Oberfläche laufen und sich mittelst der durchdringlichen Erdlage c in das Triebsandbett g ziehen würde. i. mittlerer Abzug. k. niedrigster Abzug.

II.

Wasserleitung nach den Pumpen.

Grundriss.

A. Gipfel des Berges. B. durchdringliche Erdlage. C. mit Busch und Busch bewachsenes Moor. D. Quellen. E. Abzüge am Fulse der Stein- und Sandbank. F. Verbindungsabzüge. G. Wasserleitung aus dem Bache. H. nach den Maschinen. I. Bach. K. niedrigster Abzug nach Fig. I. L. Schächte.

Tab. XIV.

Abzapfen des Wassers aus Steinbrüchen.

I.

Grundriss.

A. Steinbruch. B. Steinbruch. C. Berg, worinn Quader- oder Kalksteine liegen. D. Quellen und Ausflüsse des Wassers. E. Ländereyen, die überströmt werden. F. Abzug längs dem Fulse der Steinbank. G. Ableitung des Wassers. H. Thonlager.

II.

Durchschnitt.

a. Abraum. b. oberes undurchdringliches Thonlager. c. trockene Steinbank. d. Wasserstand. e. mit Wasser angefüllte Steinbank. f. Fuß der Steinbank. g. unteres undurchdringliches Thonlager.

III.

Durchschnitt.

a. oberes undurchdringliches Thonlager. b. Abraum. c. Steinbruch. d. trockne Steinbank. e. mit Wasser angefüllte Steinbank. f. undurchdringliche Steinbank.

g. trockne durchdringliche Stein- Kies- oder Sandbank. h. Bohrlöcher. i. undurchdringlicher Thon.

Tab. XV.

Fig. I. *Amerikanische Wasserwage.*

a. Seitenhölzer. b. Querholz. c. Einschnitt, worinn d. die Schnur im Gleichgewichte hängt. e. Bleyloth. f. Gefälle. g. Wasserstand.

Fig. II. *Erdborhrer.*

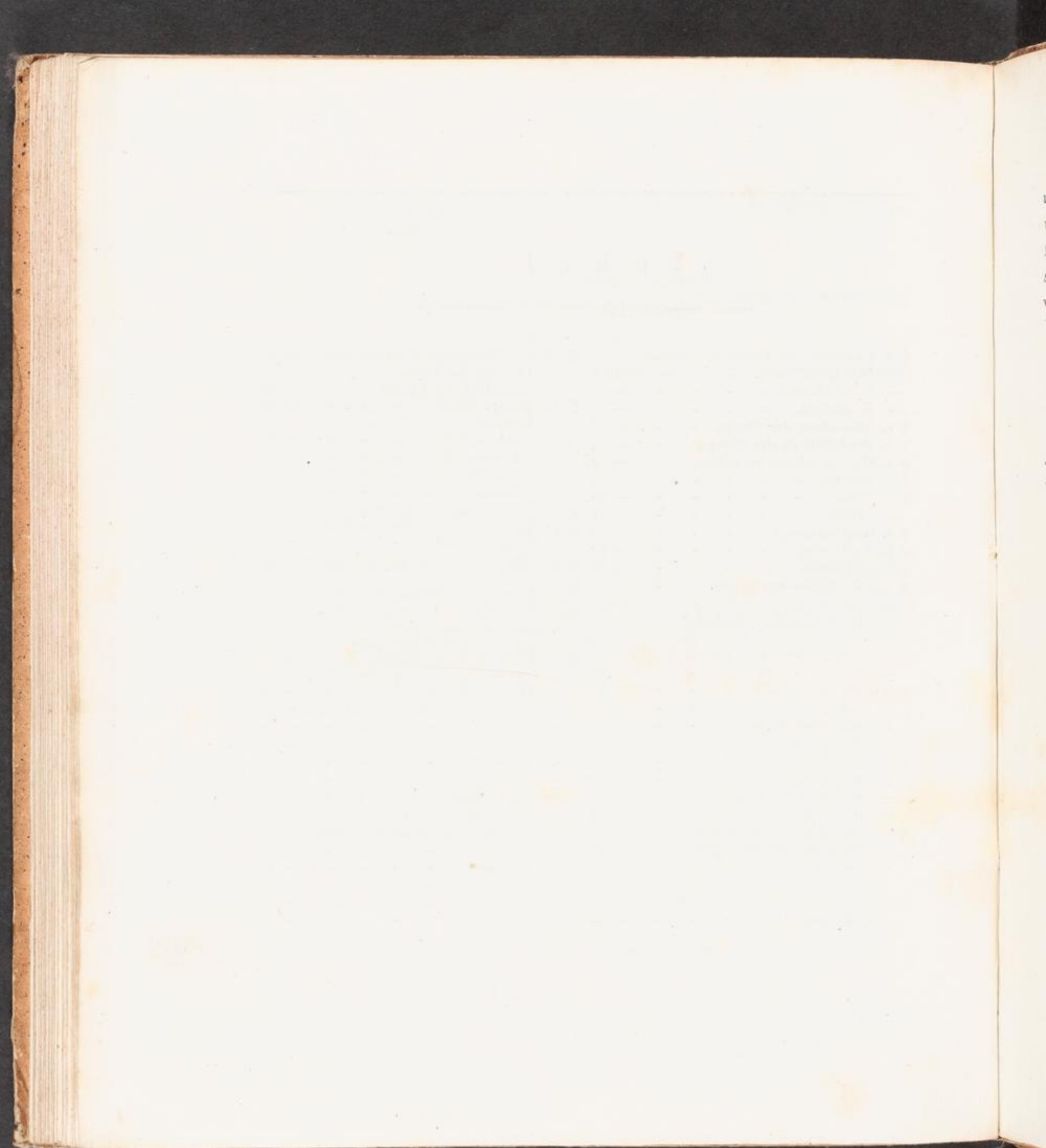
A. der Meißelborhrer, um Gestein durchzubohren.
 a. der Meißelborhrer (*Chisel*). b. Kolbenborhrer (*Punch*). c. Schrauben.
 d. Breite $2\frac{1}{2}$ Zoll.
 B. die Verlängerungsstange.
 c. Schraube.
 C. Erdborhrer (*Auger*).
 c. Schraube.
 D. hölzerne Handhabe.
 a. a. Keile.
 E. eiserner Schlüssel.
 F. eiserne Handhabe.

Fig. III. *Horizontalborhrer.*

A. Gestelle, worinn er spielet, 8 Fufs, 10 Zoll. B. Querhölzer, wodurch der Borhrer und die Schraube gehet, 2 Fufs, 10 Zoll. C. Schwellen, worinn D. die Ständer befestigt, 4 Fufs. E. die Welle, 2 Fufs, 10 Zoll. F. oberes Stirnrad mit 10 Zähnen. G. unteres Stirnrad mit 24 Zähnen. H. Kronrad mit 32 Zähnen. I. Schraube, 6 Fufs, 3 Zoll. K. Borhrer, 6 Fufs, $3\frac{1}{2}$ Zoll. L. Winde, um den Borhrer zurückzuziehen. M. Drilling mit 24 Stäben und 2 Handhaben. N. Gelenk, um die Verlängerungsstangen einzusetzen. O. Handhabe am Drilling M. P. Handhabe an der Winde L.

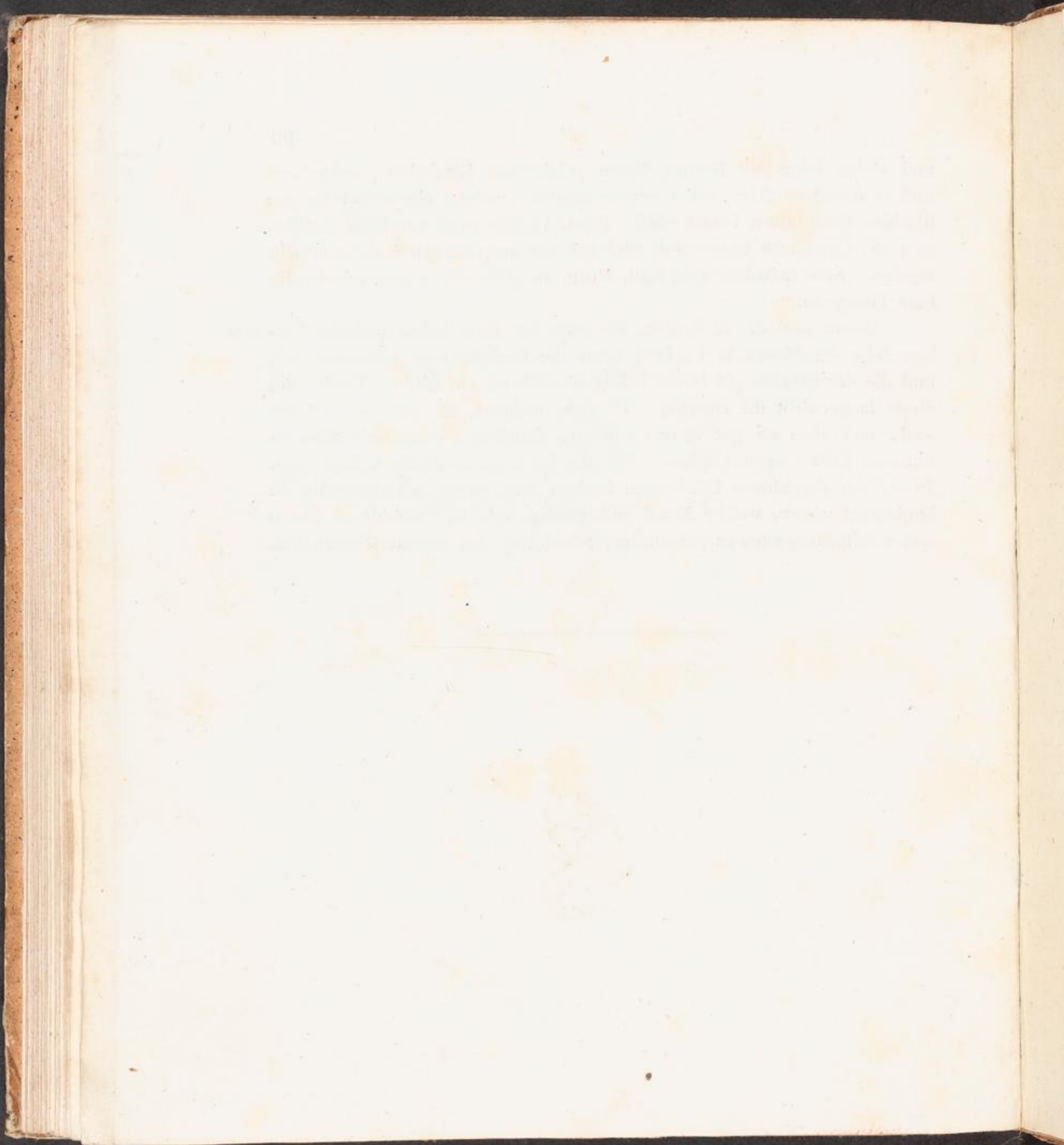
I n h a l t.

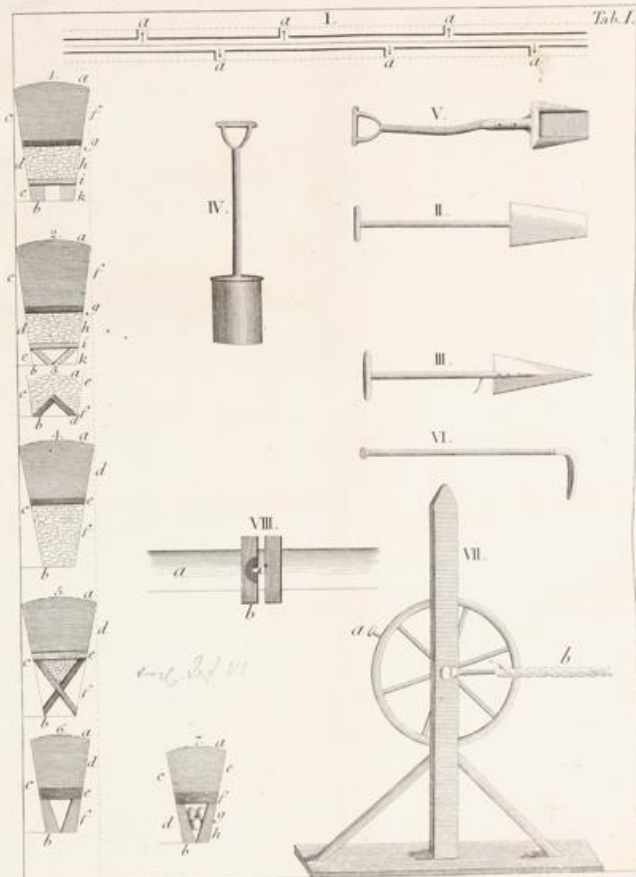
§. 1. Geschichte der Entwässerungskunst	§. 18. Grundsätze dieser Verfahrungsart. Seite 45
— bey den Römern. - - - Seite 1	— Ursachen der Nässe. - - - 45
— in Frankreich. - - - 2	— Entstehung der Quellen. - - - 46
— in England. - - - 3	§. 19. quellige Moore. - - - 49
§. 2. Anwendung der Abzüge. - - - 3	Beispiele:
§. 3. Beschaffenheit des Bodens. - - - 4	Odstonehall. - - - 60
§. 4. Wie die Abzüge zu ziehen. - - - 7	Lutterworth. - - - 61
§. 5. Jahrszeit. - - - 8	Madely. - - - 61
§. 6. Tiefe. - - - 10	Waburn. - - - 61
— Weite. - - - 11	§. 20. Entwässerung bergiger Gegenden. - 62
§. 7. Handwerkszeug. - - - 12	§. 21. Entwässerung mittelst Durchbohren
§. 8. Ausführung. - - - 12	des Thonlagers. - - - 67
§. 9. Aufpflügen. - - - 13	§. 22. Entwässerung eines vermischten Bo-
§. 10. Materialien zum Füllen. - - - 16	dens. - - - 72
— Steine. - - - 17	§. 23. Entwässerung kaltgründiger Äcker. - 75
— Herrn Fletschers Methode. - - - 17	§. 24. Abzapfen des Wassers aus Gruben. - 77
— Holz. - - - 19	§. 25. Gebrauch der Wasserwage - 83
— Stroh. - - - 21	— Amerikanische Wasserwage. - 84
— Ziegeln. - - - 22	§. 26. Beschreibung des Erdbohrers. - 86
§. 11. die Art zu füllen. - - - 24	— Anwendung. - - - 87
§. 12. Kosten. - - - 25	— Horizontalbohrer. - - - 88
§. 13. wohlfeilere Arten. - - - 27	§. 27. Behandlung des entwässerten Landes. - 89
§. 14. Dauer. - - - 29	— Behüten. - - - 90
§. 15. hohe Beete. - - - 30	— Ebenen. - - - 90
— in Cossingthorpe. - - - 31	— Bewässern. - - - 91
— in der Marsch Gowrie. - - - 32	— Düngen des Wassers. - - - 92
— in Roxburg-hire. - - - 34	— Getraidebau. - - - 94
§. 16. Nutzen der Entwässerung. - - - 38	— Verbrennen des Rasens. - - - 95
— für Äcker und Hütungen. - - - 39	— Bestellung ohne Rasen abzustecken. - 96
— für das Klima. - - - 40	— Rocken. - - - 97
— zu Wasserleitungen. - - - 41	— Grasland. - - - 97
§. 17. Geschichte der Elhingstonschen Er-	— Dünger. - - - 98
findung. - - - 41	— Bedeckung mit schwerern Erdarten. - 99
	— Schluß. - - - 99

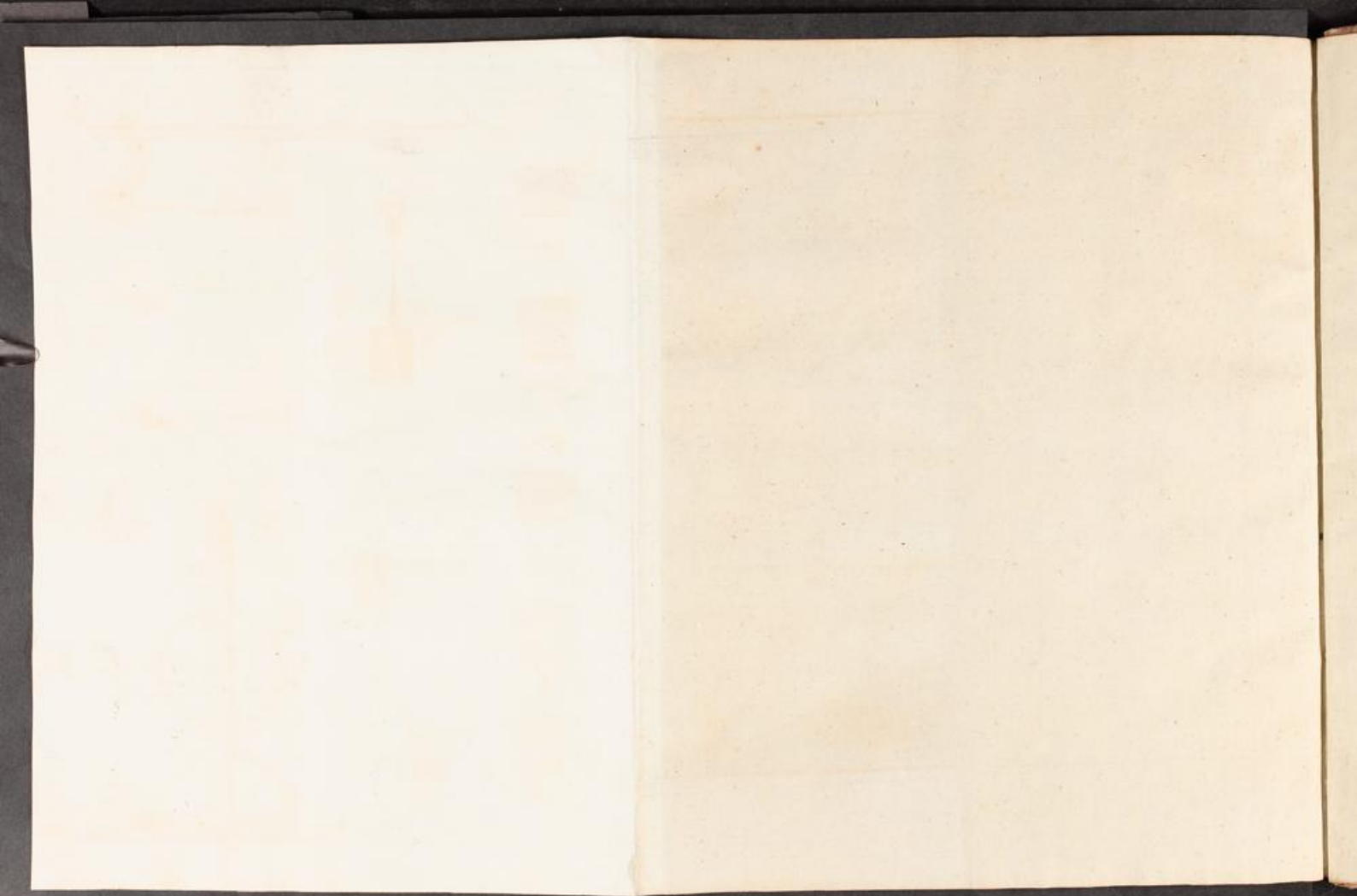


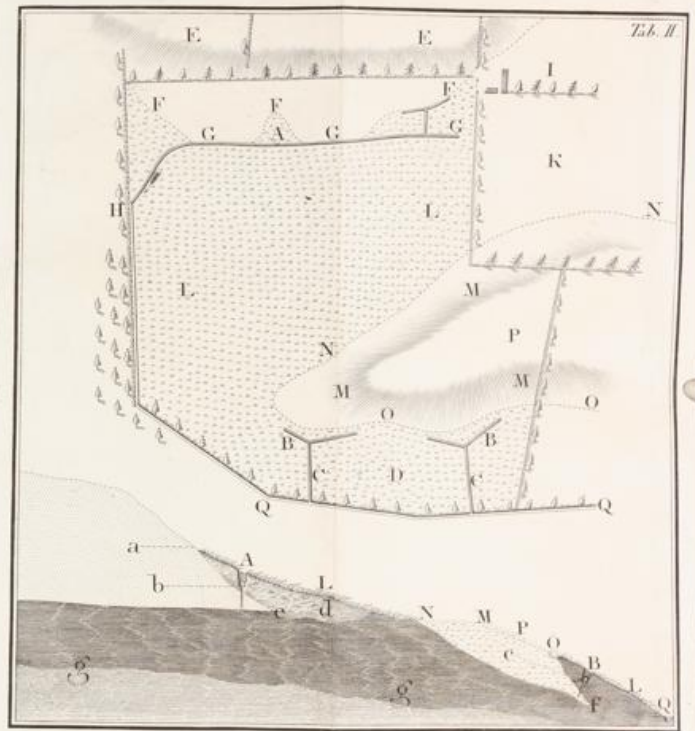
und einige Jahre zur Hütung liegen gebliebenes Land kann aufgerissen und verschiedene Jahre mit Getraide benutzt werden, ehe es wieder mit frischem Grassaamen besäet wird. Beym Pflügen muſs ein Theil des Rasens der Oberfläche umgewandt und mit der aufgefahnen Erde vermischt werden. Setzt man Mist oder Kalk hinzu, so giebt dieses eine sehr fruchtbare Dungerde.

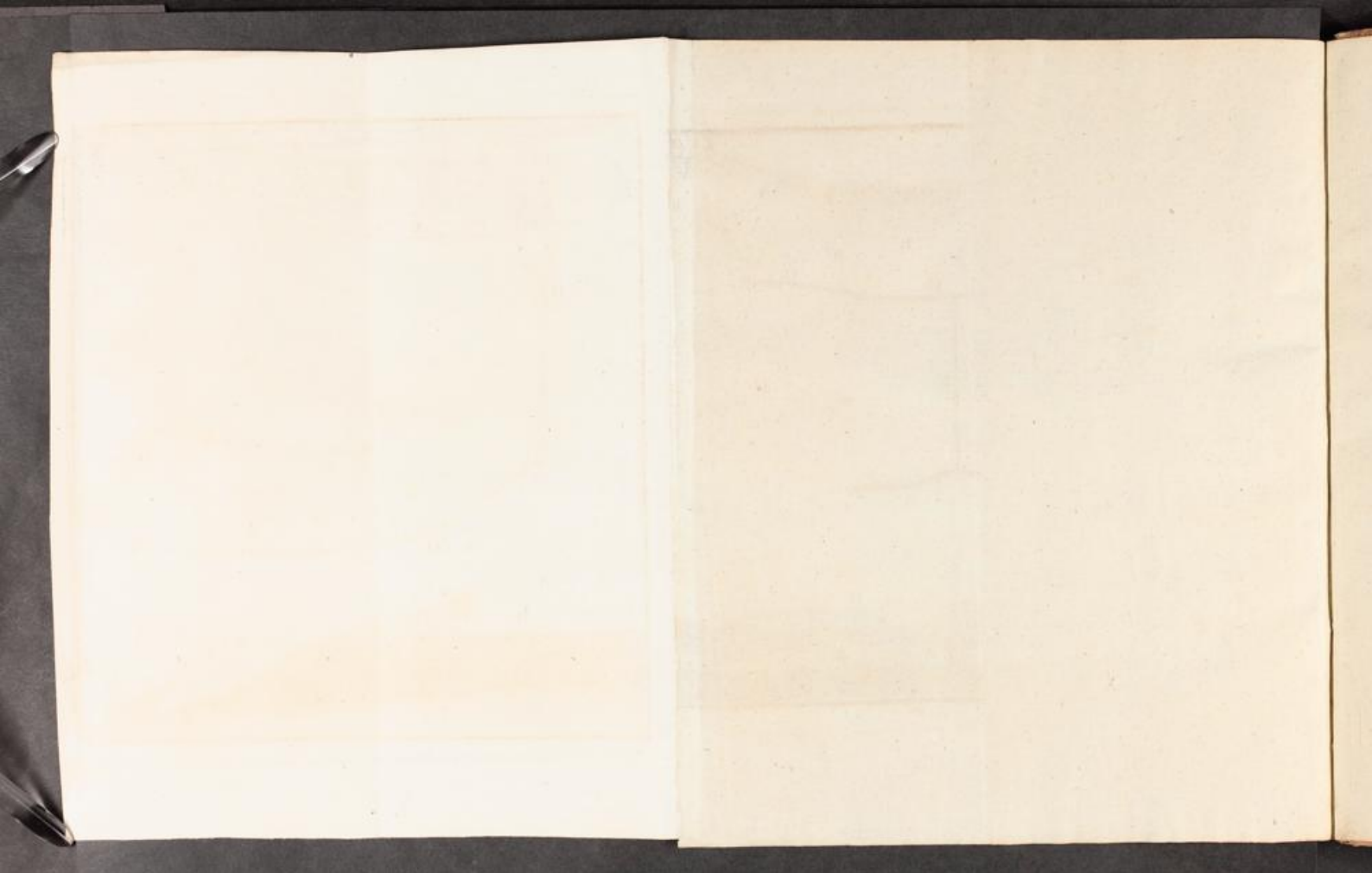
Dieses sind die Methoden, die man bey dem Anbau und der Verbesserung der Moore in England nach der Entwässerung gebraucht hat, und die der gehabte glückliche Erfolg hinreichend empfiehlt. Doch sind dieses lange nicht die einzigen. Es giebt mehrere, die eben so wirksam sind, und eben so gut dienen würden, manches unfruchtbare Moor in nutzbare Felder umzuschaffen. Sie alle herzuzählen würde unnütz seyn. Jeder, der dergleichen Ländereyen besitzt, wird gewiß am richtigsten zu bestimmen wissen, welche Mittel anzuwenden, was für Getraide zu bauen und welche Düngarten zu gebrauchen, seiner Lage am angemessensten sind.

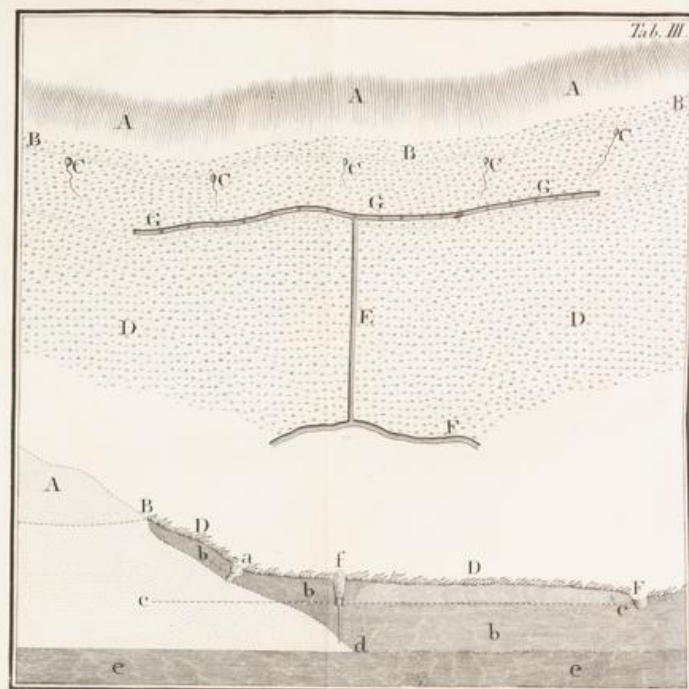


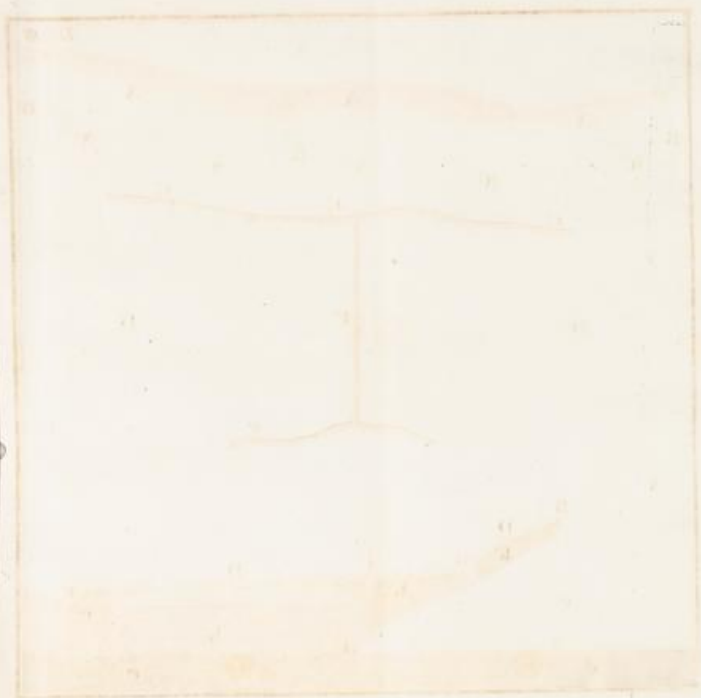


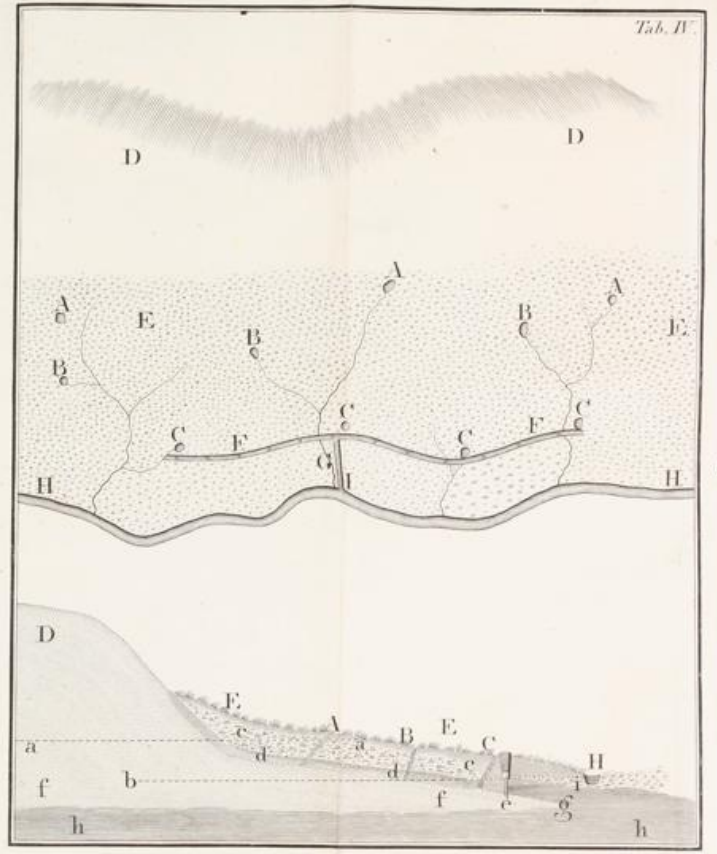


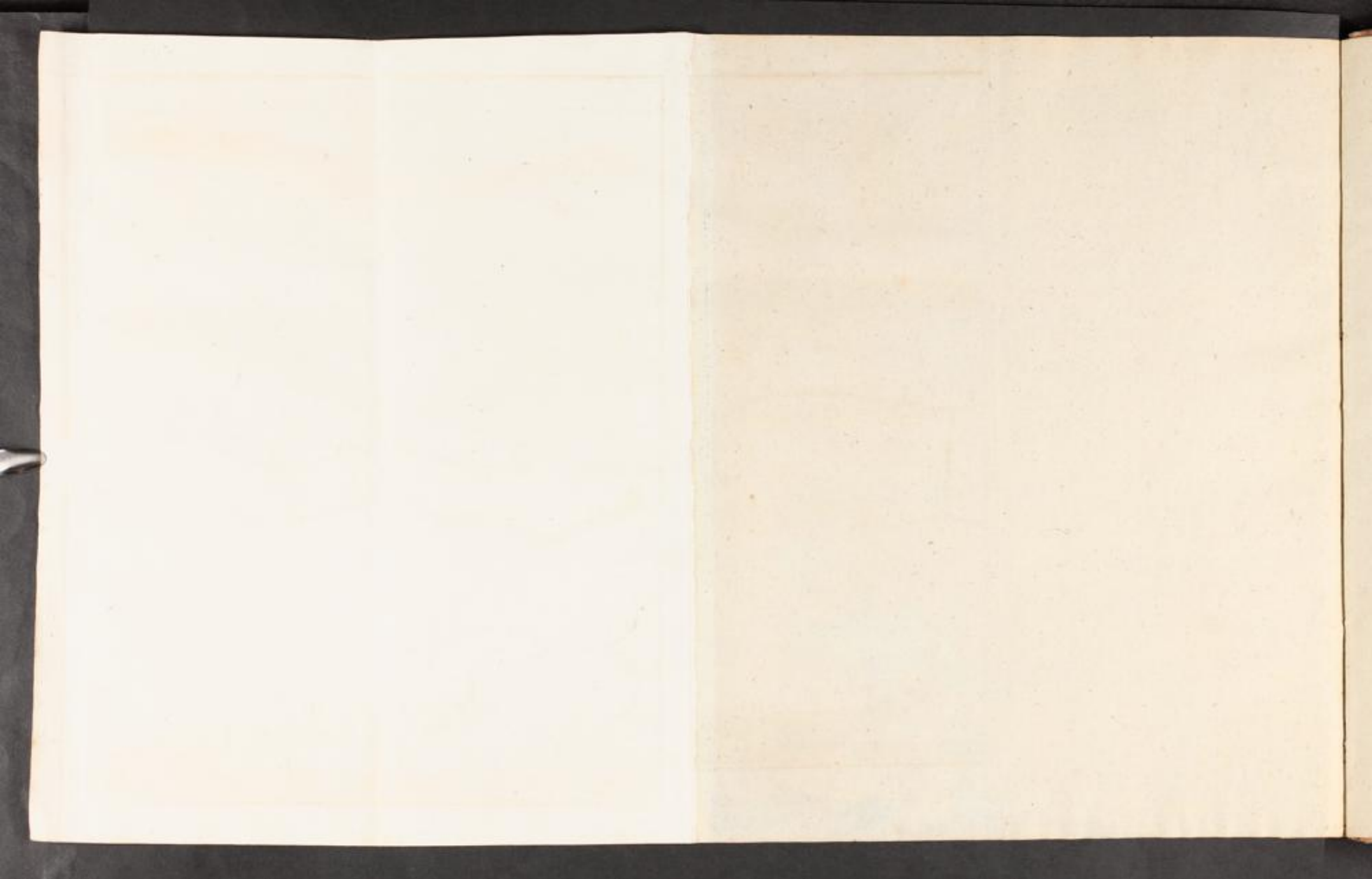


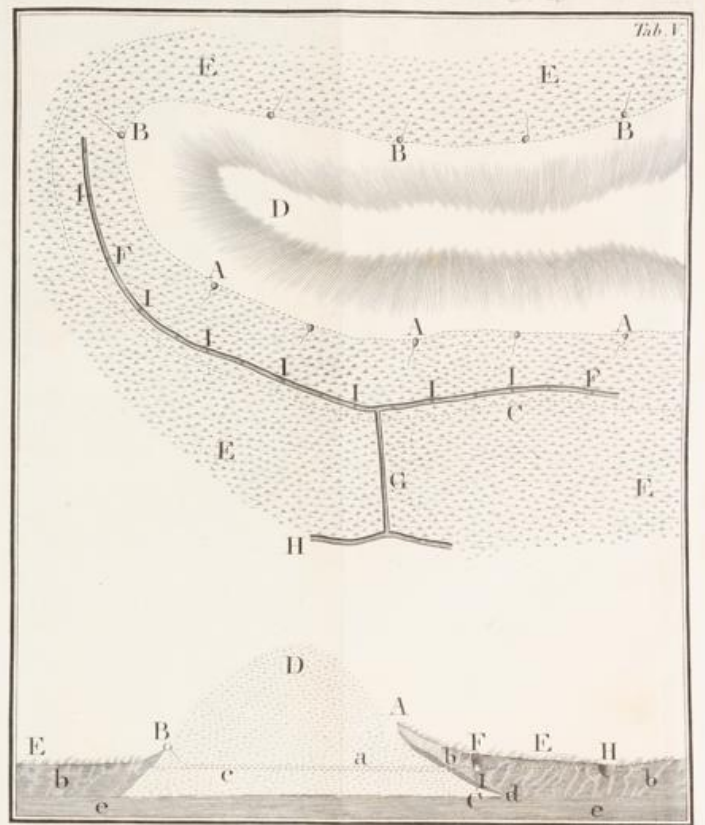


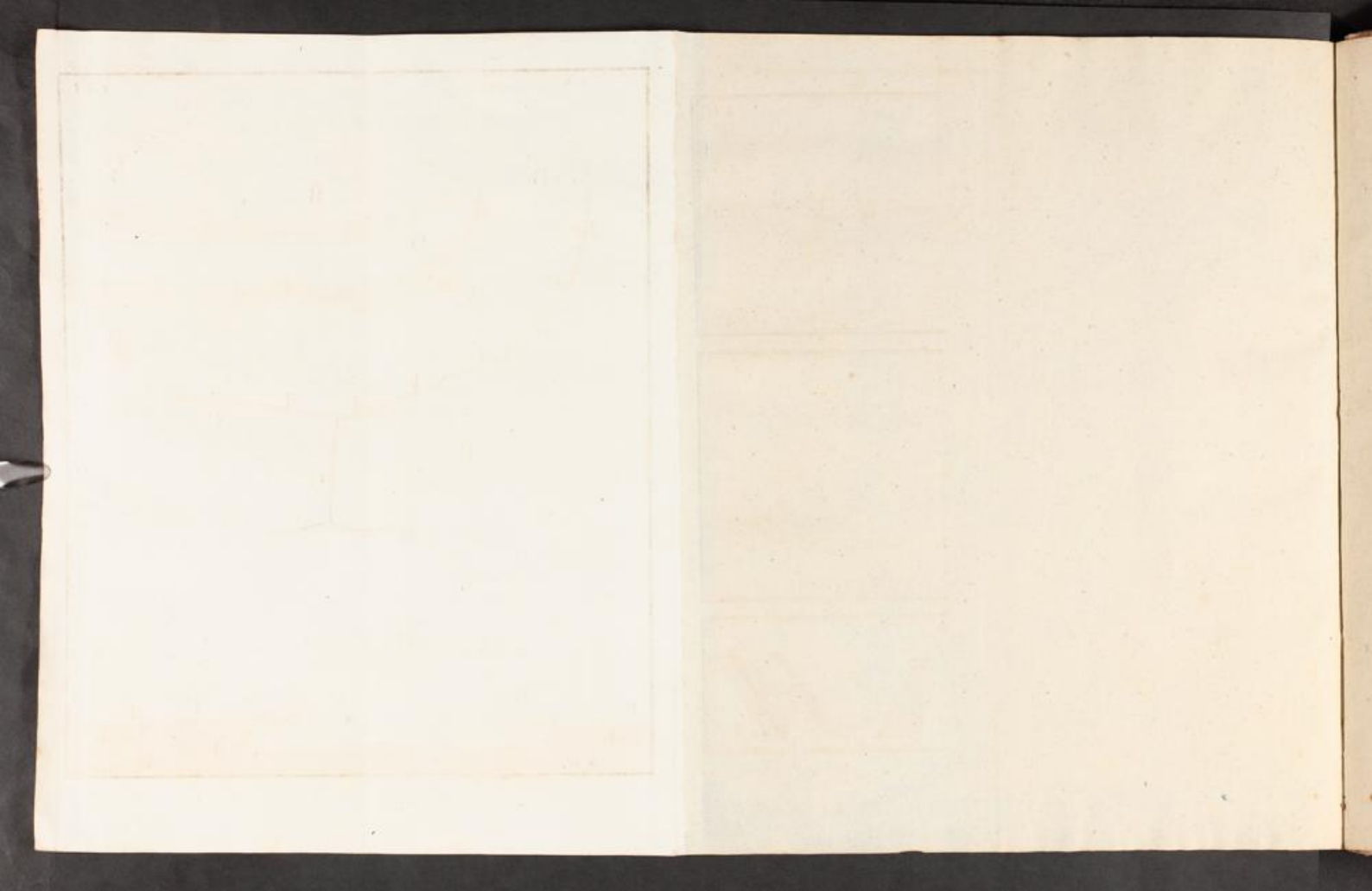


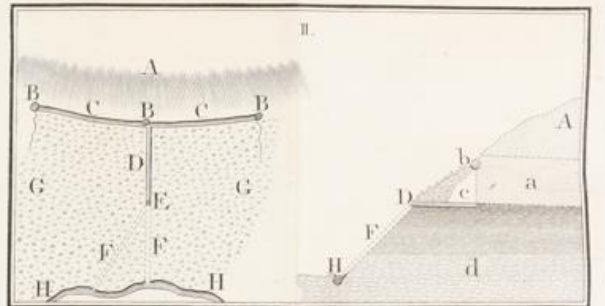
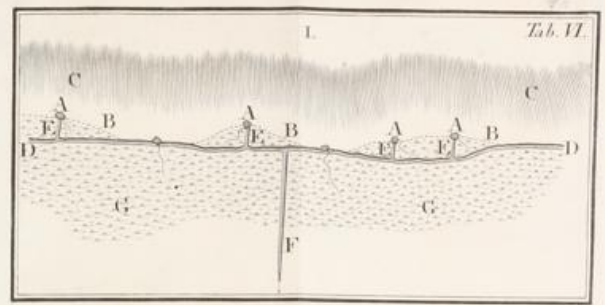


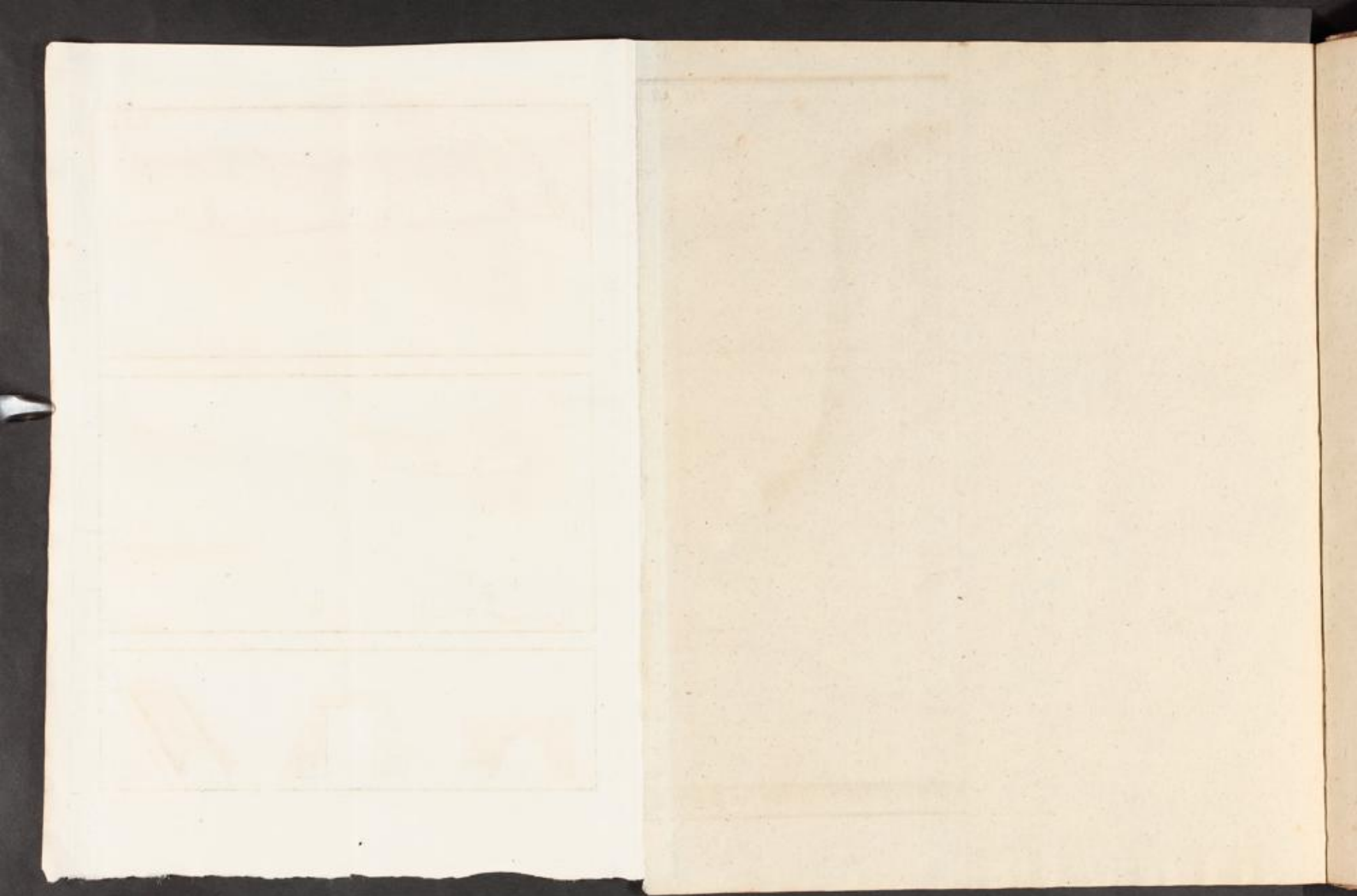


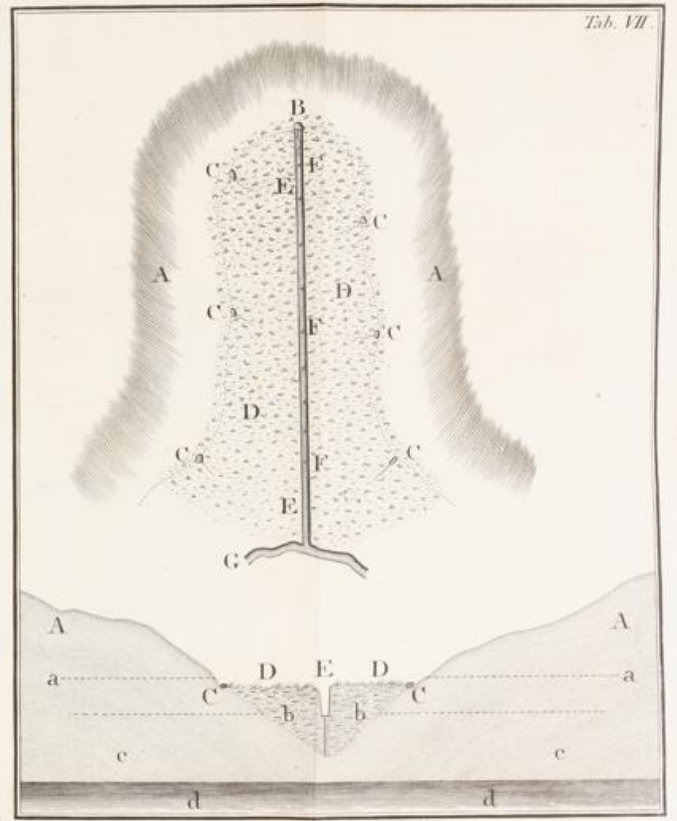


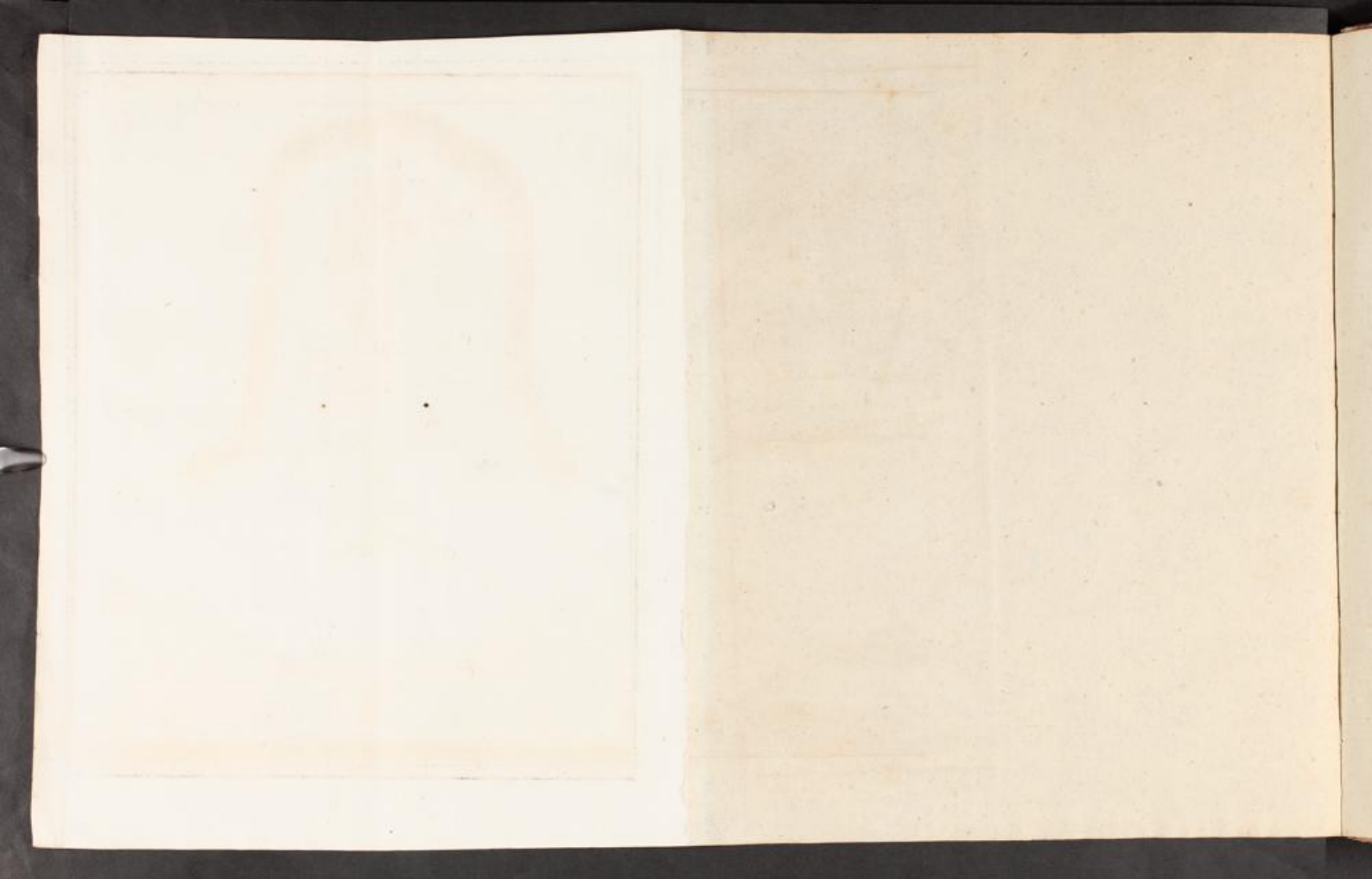


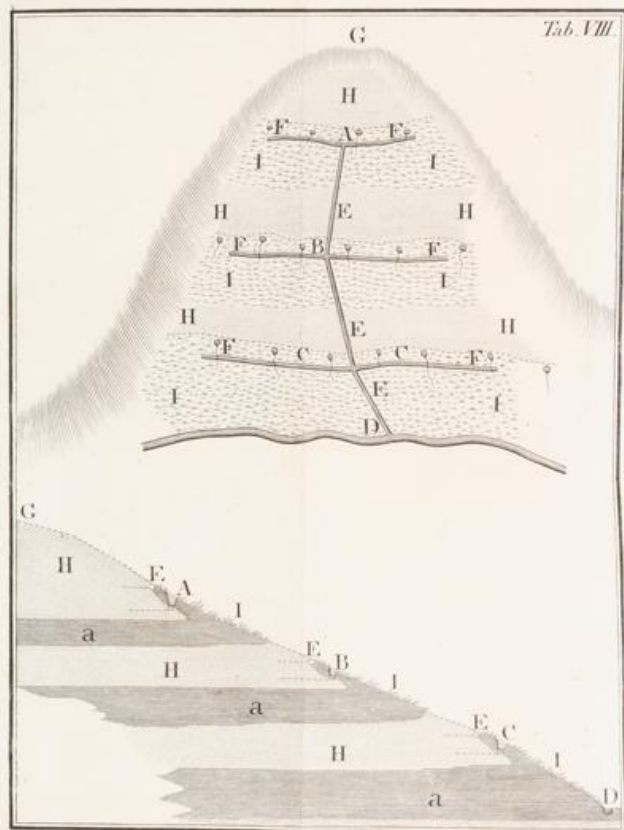


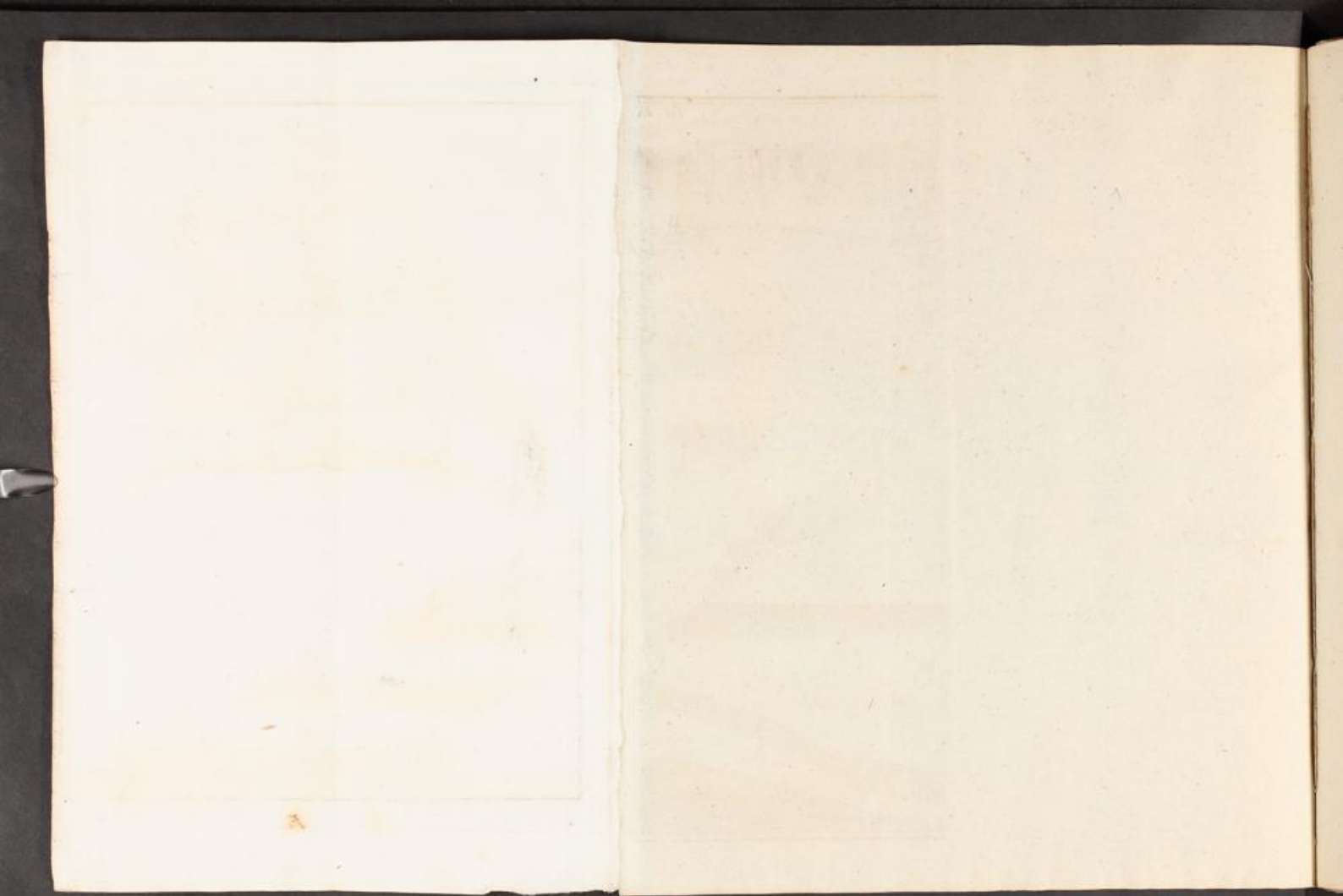


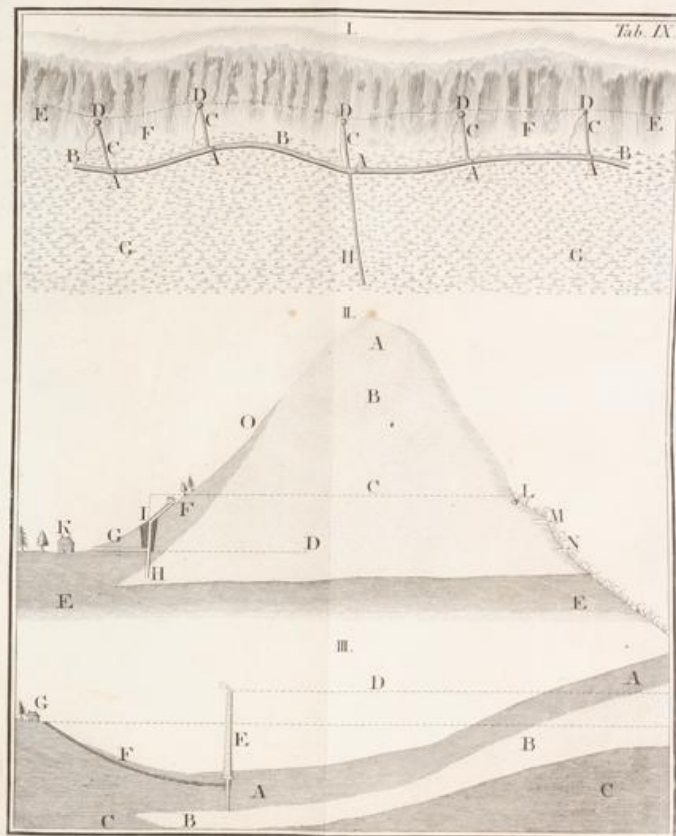


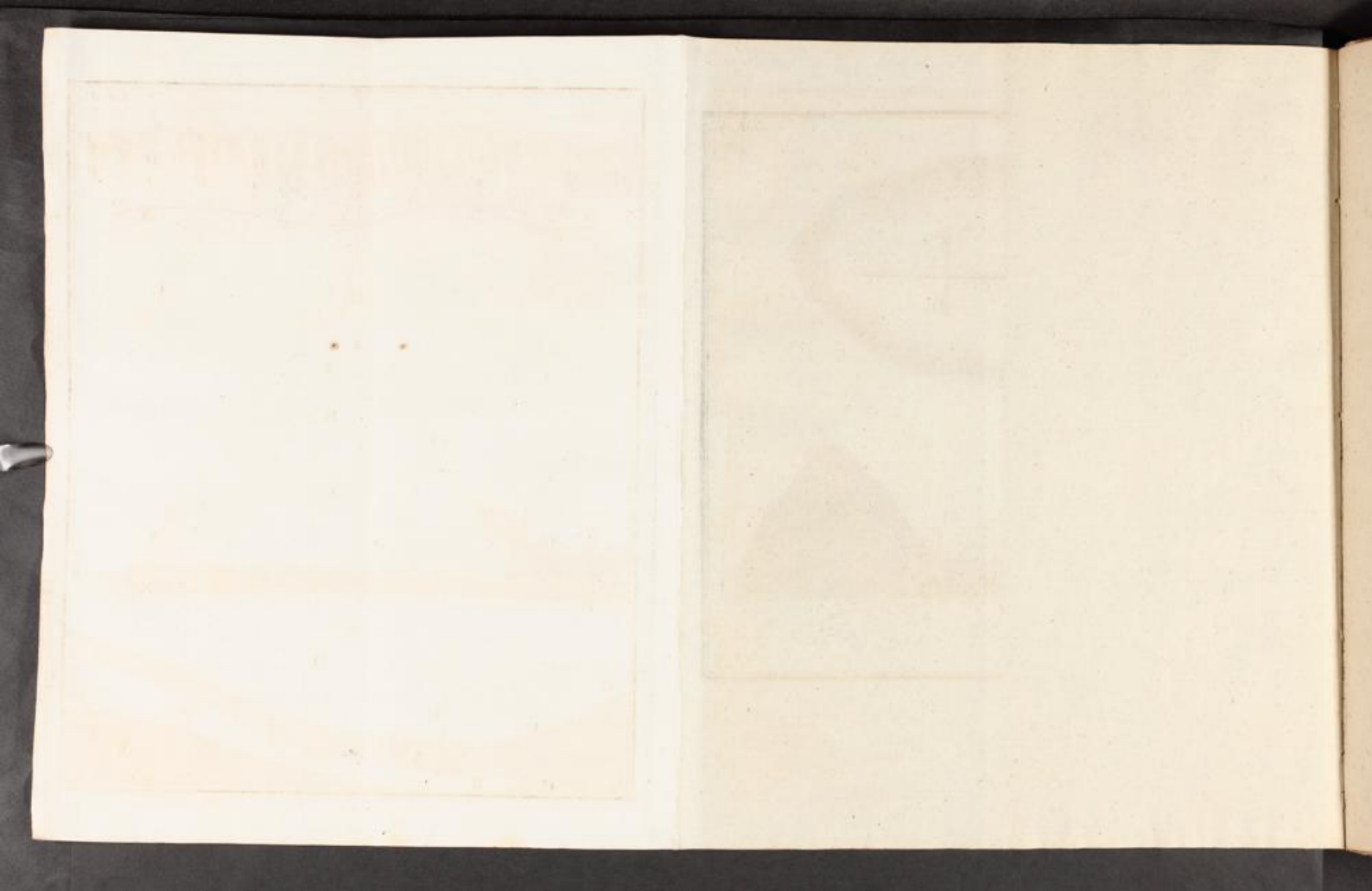


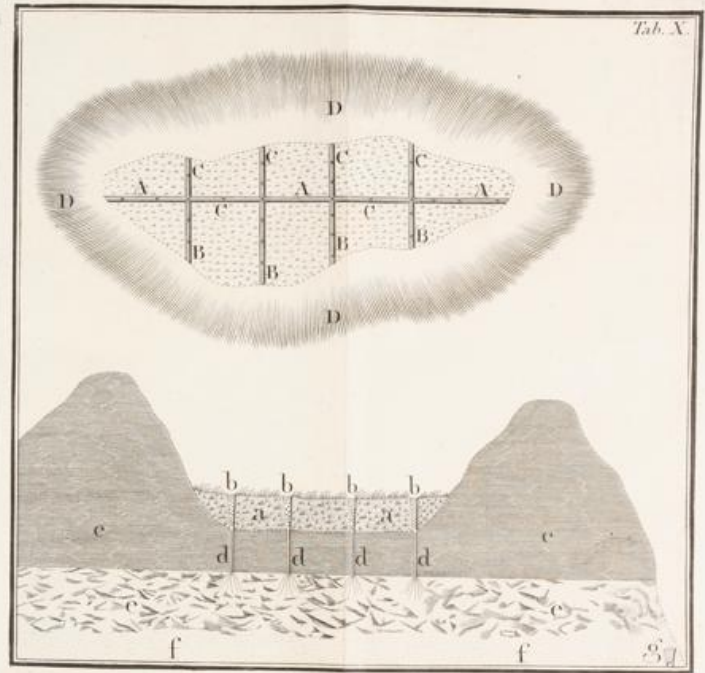




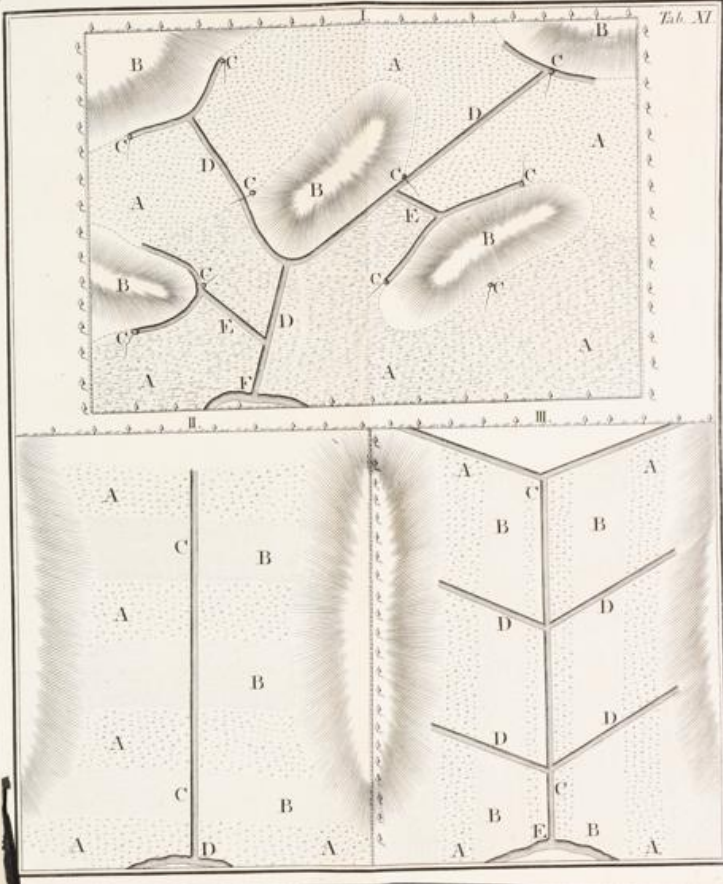


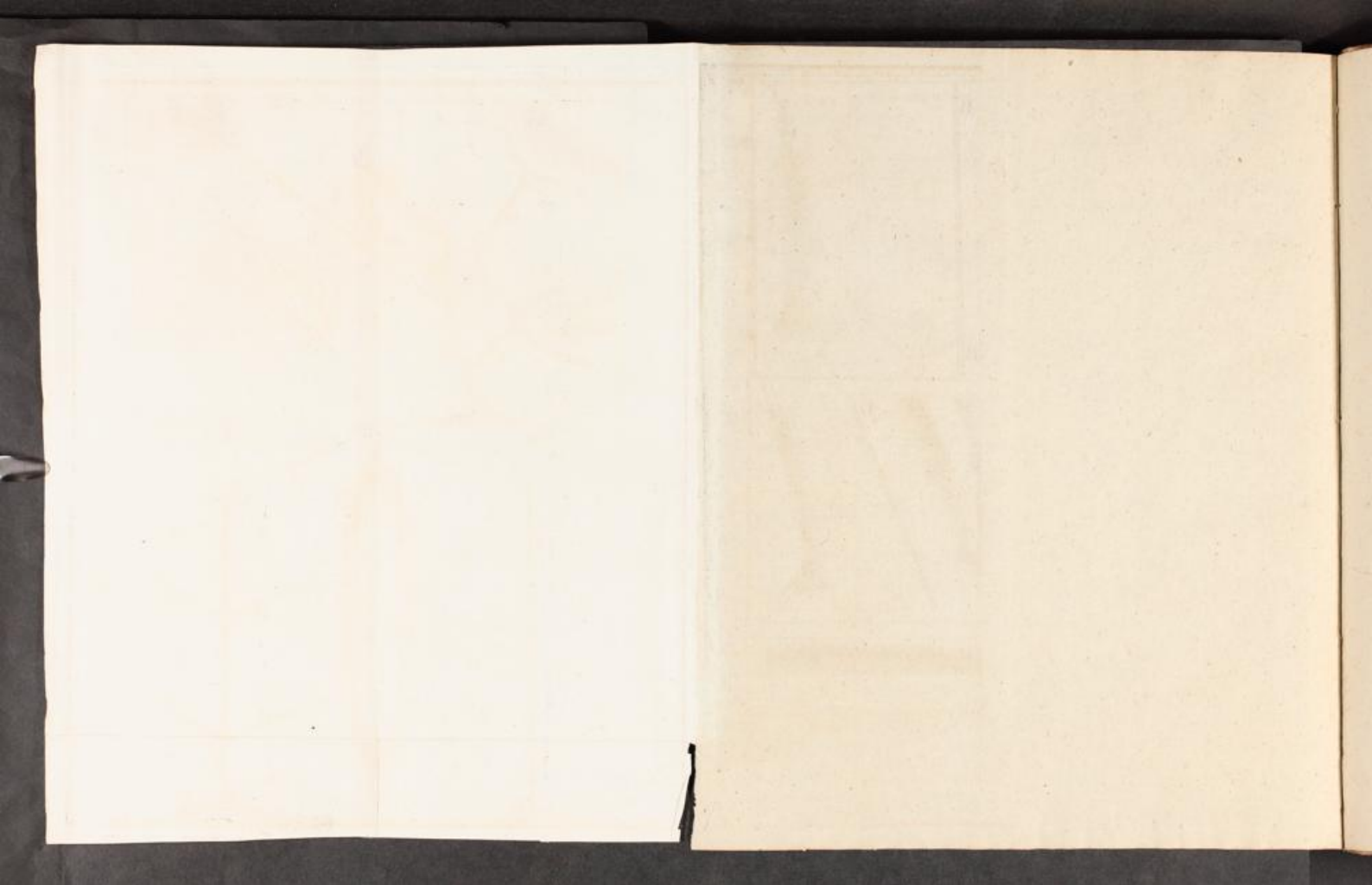


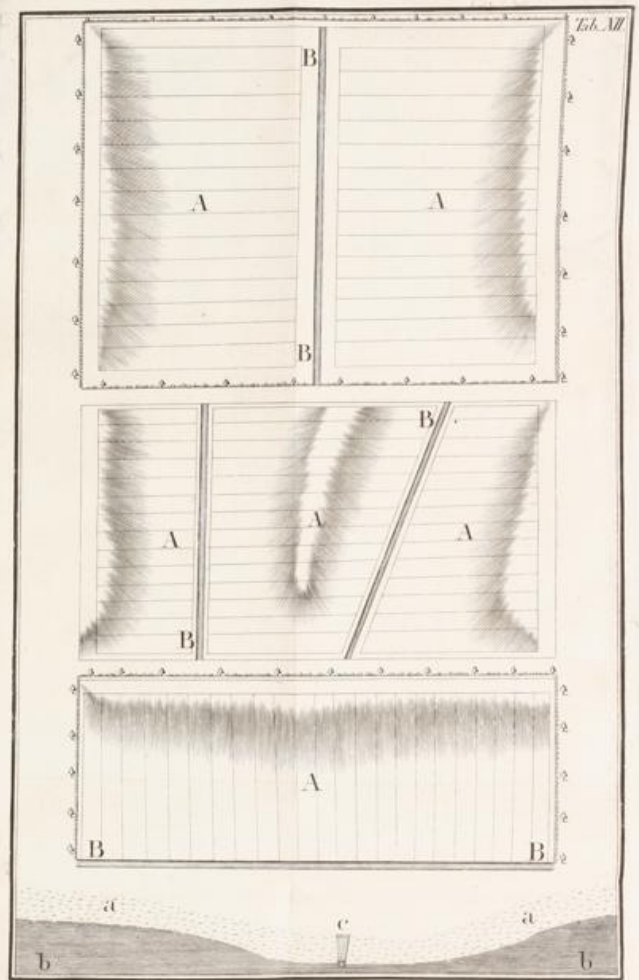


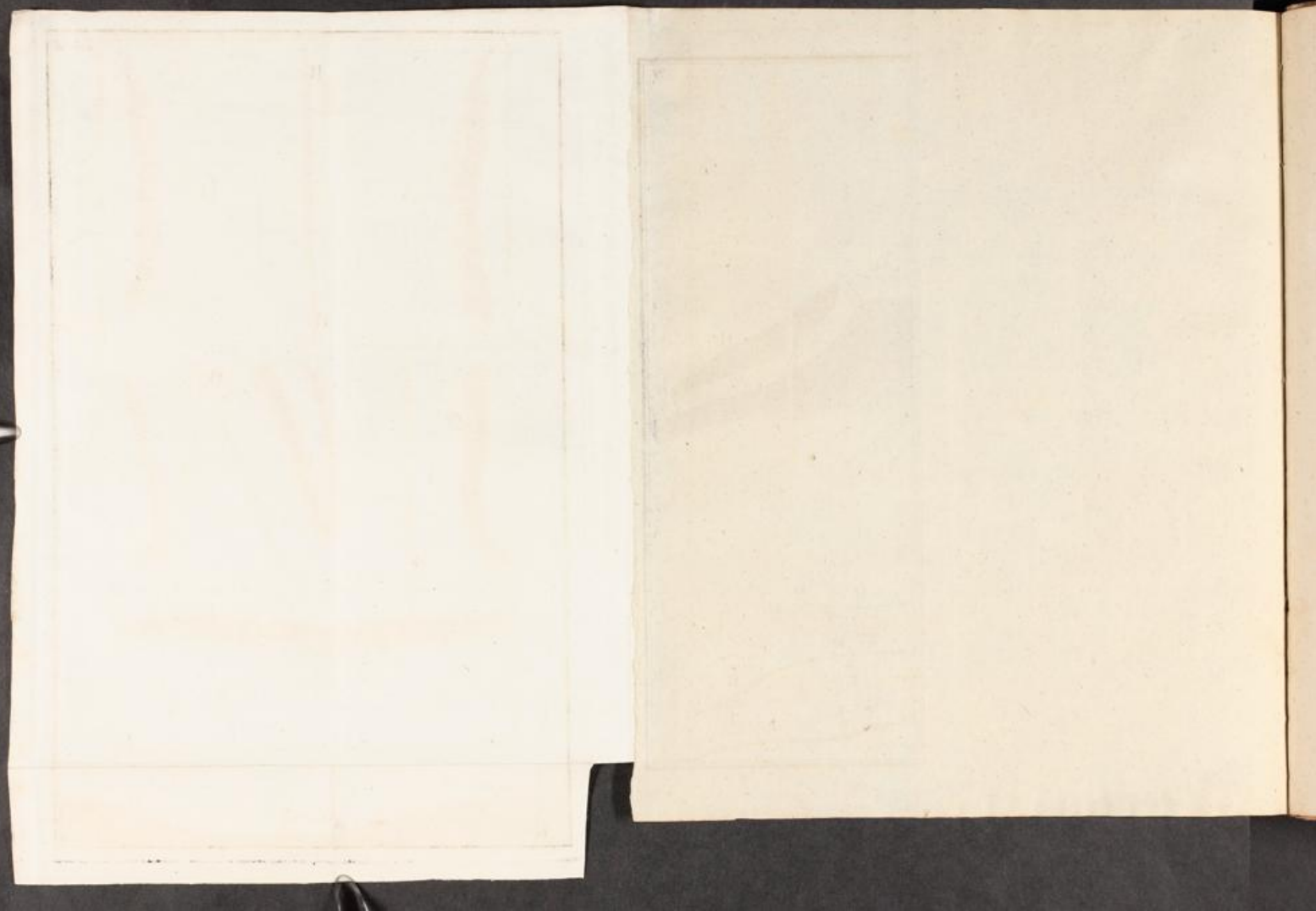


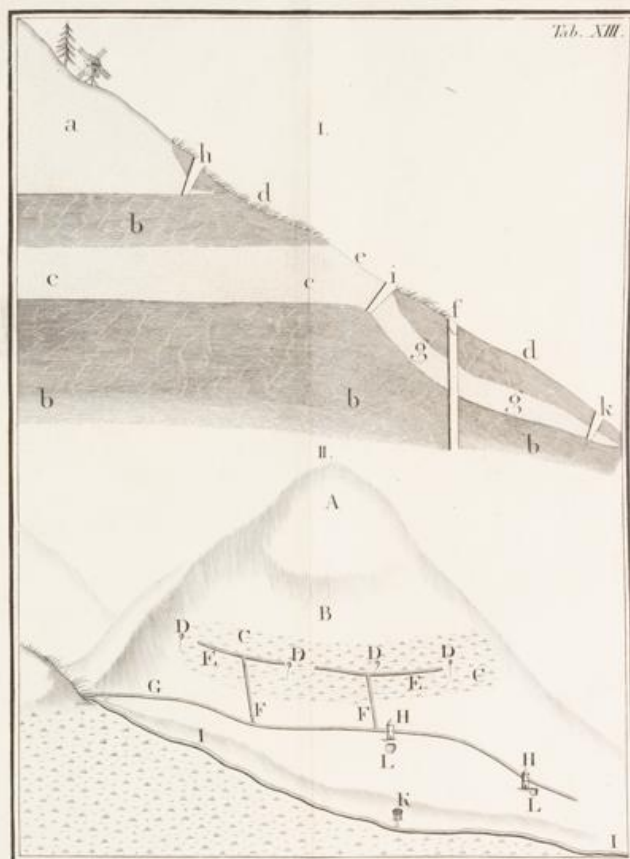


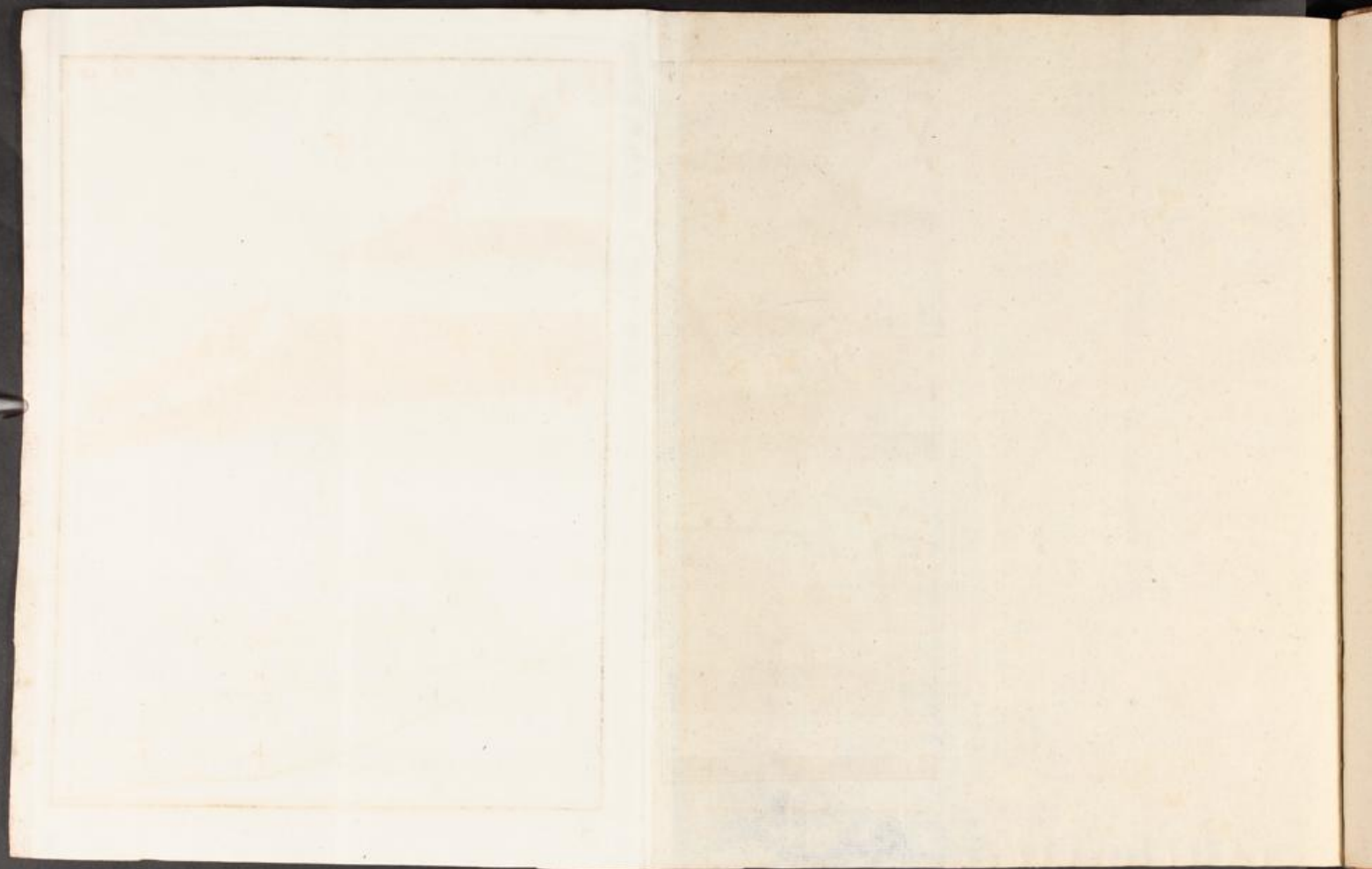


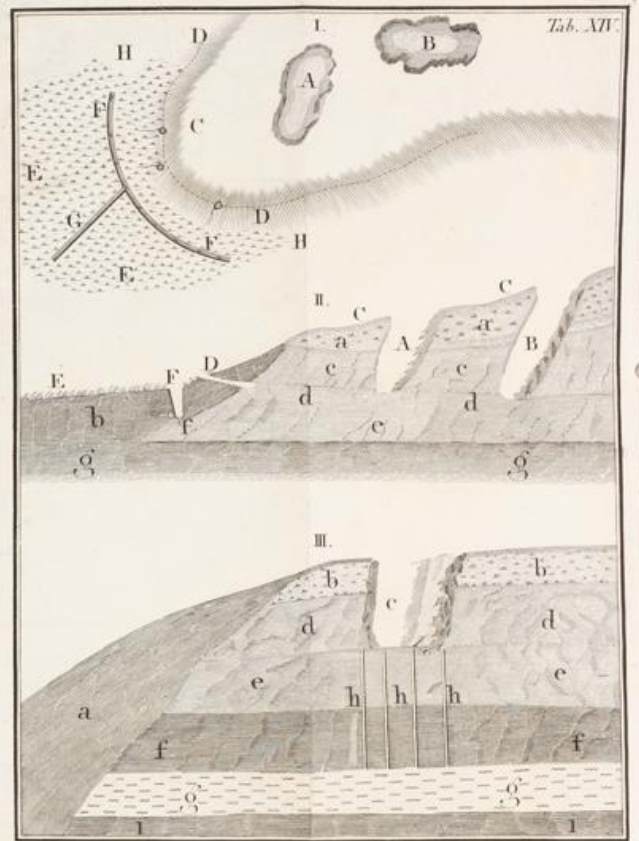


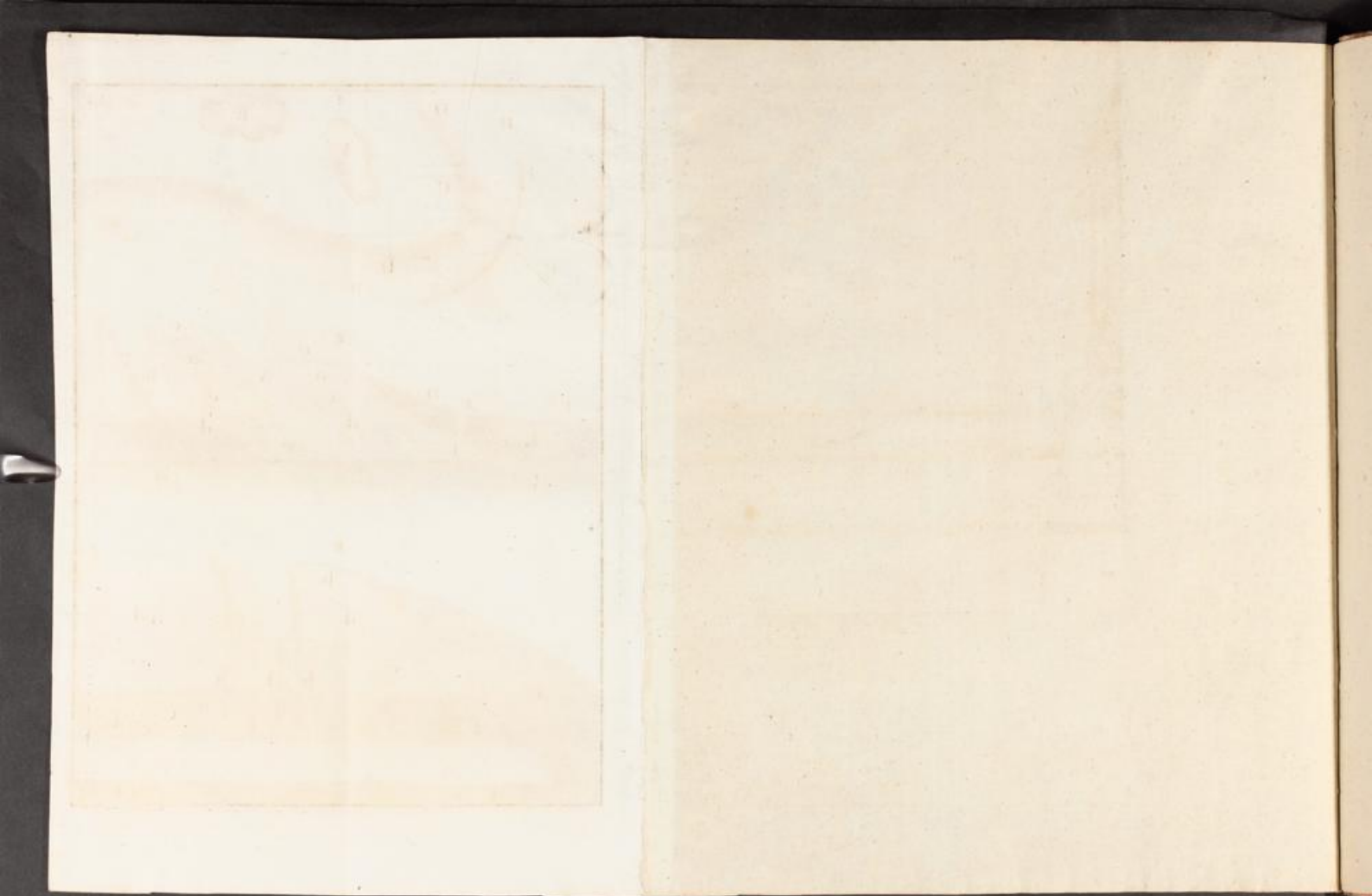


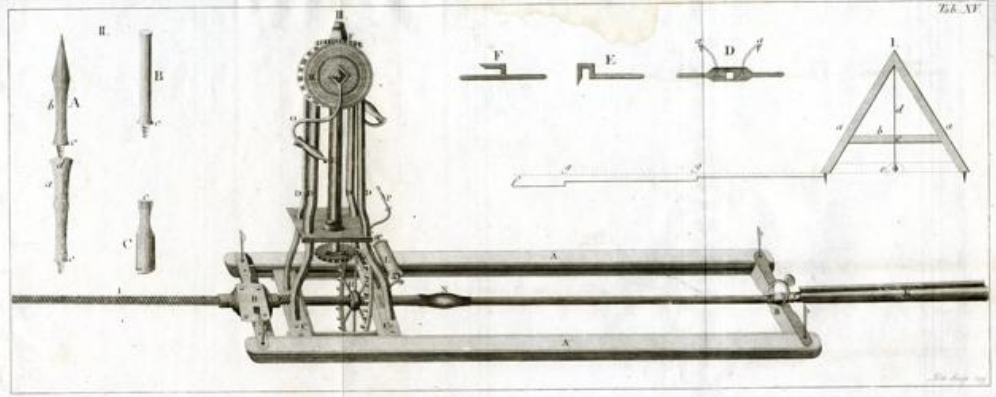


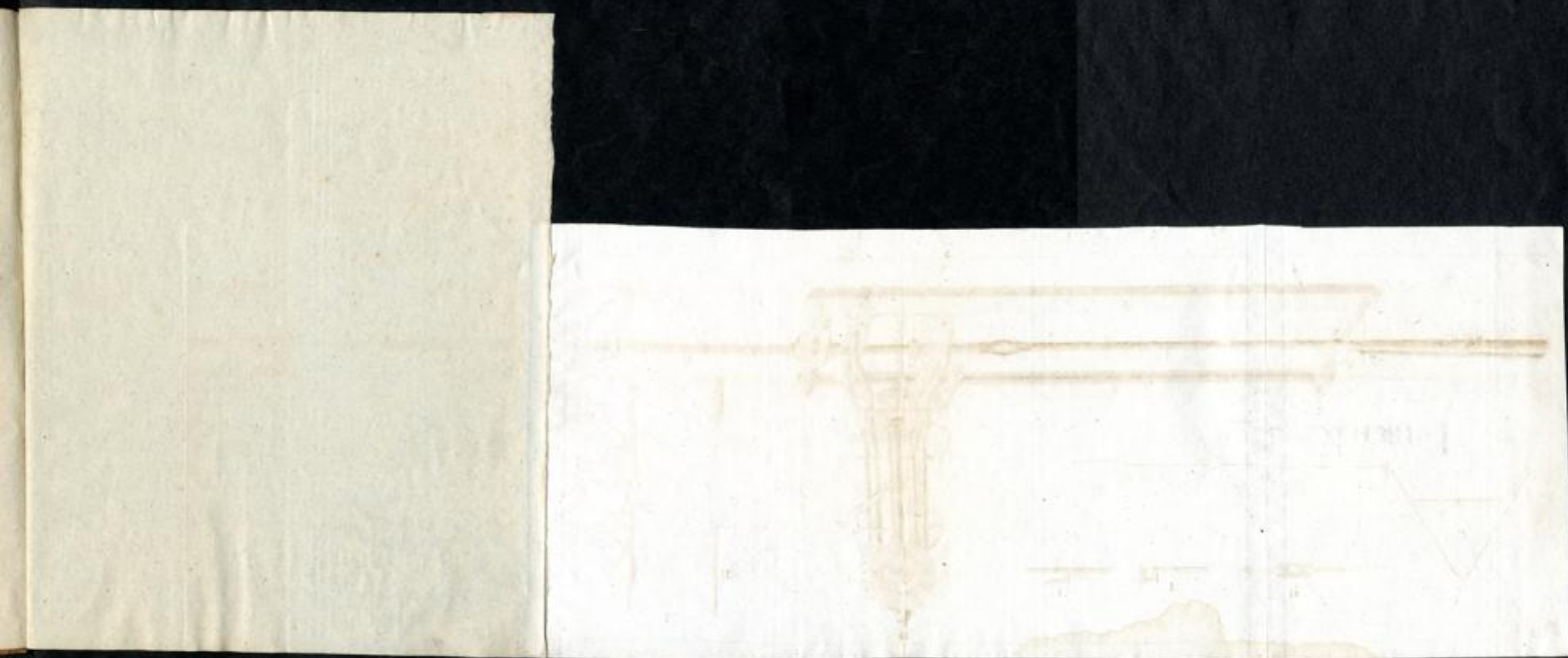


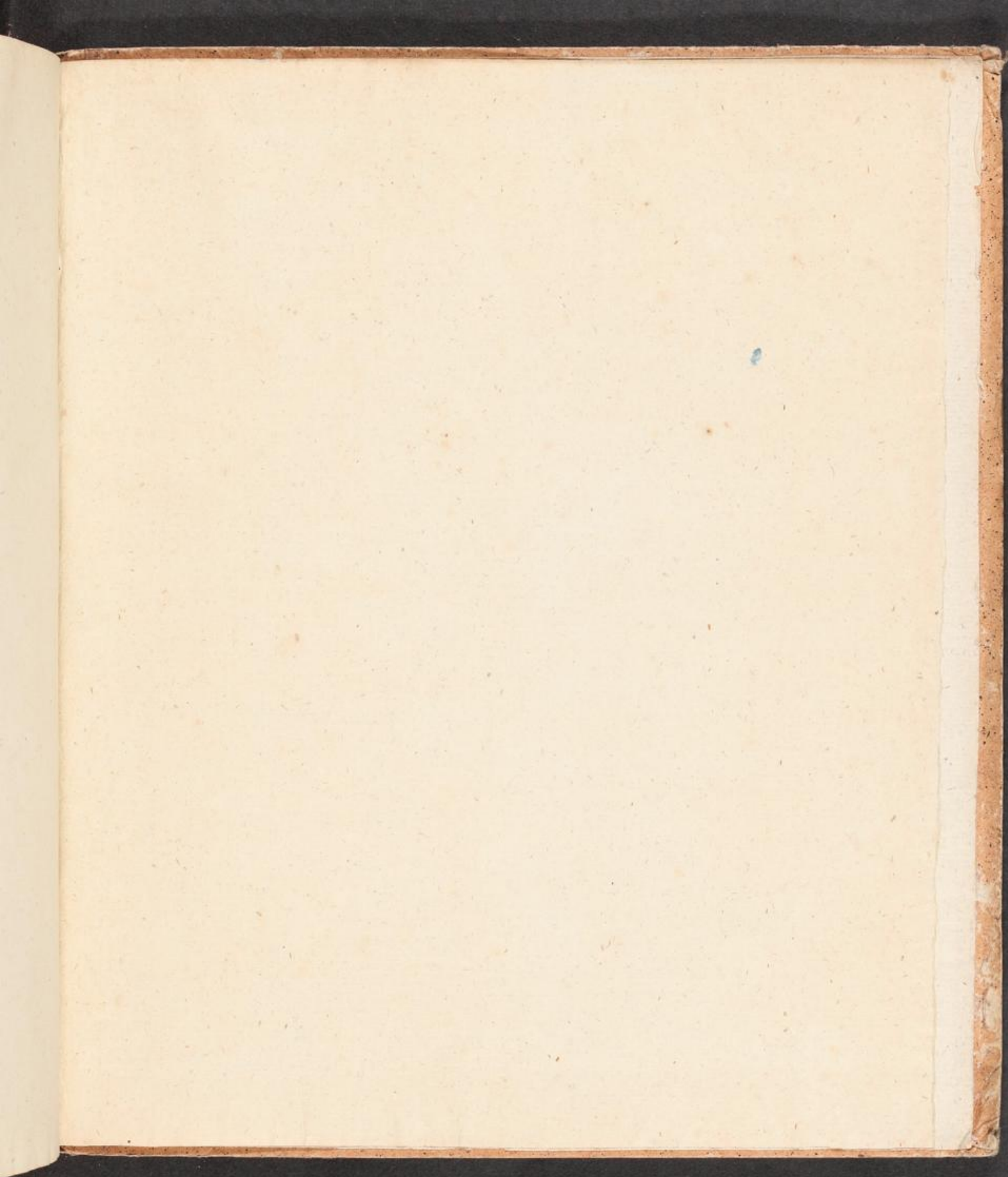


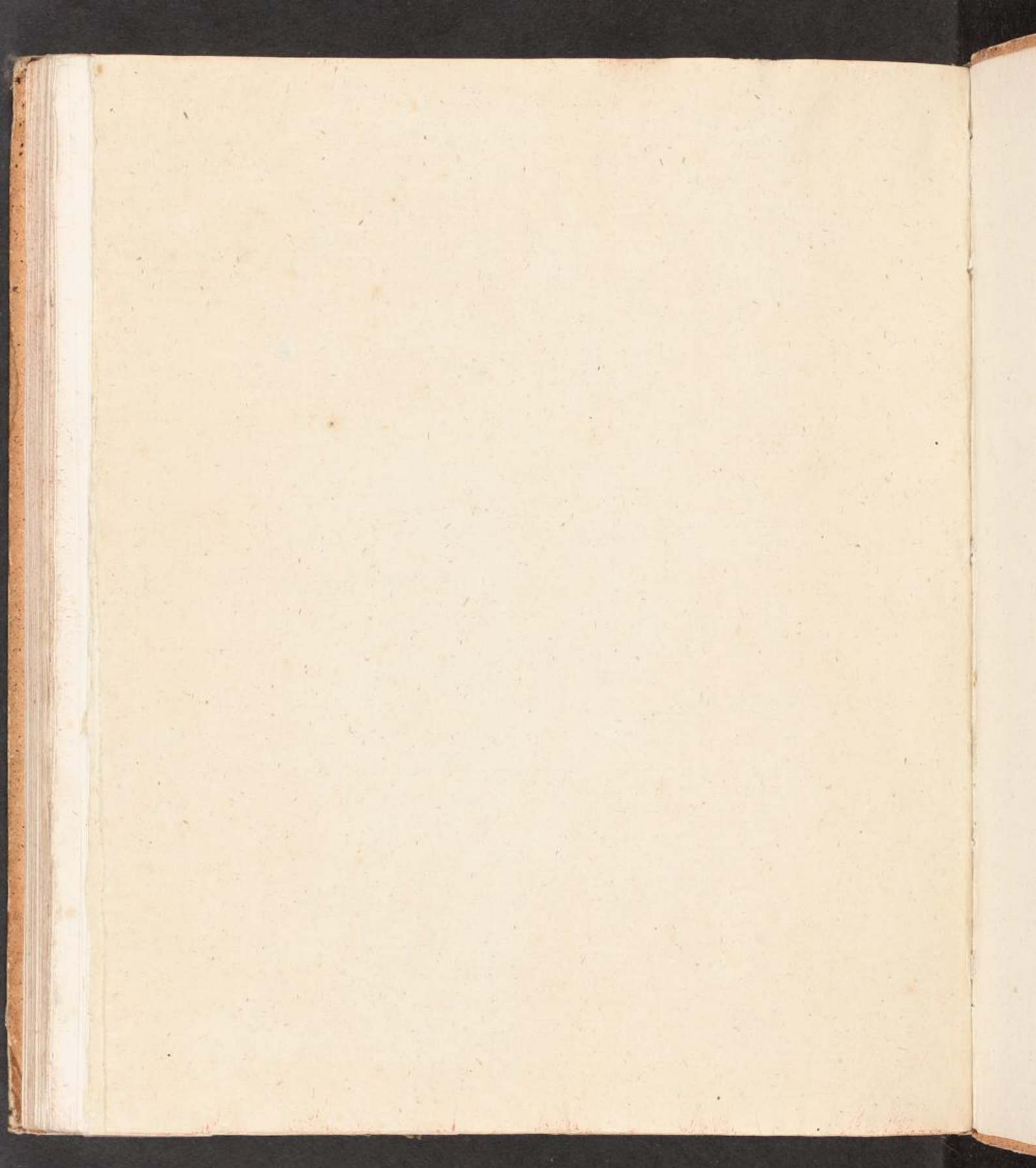


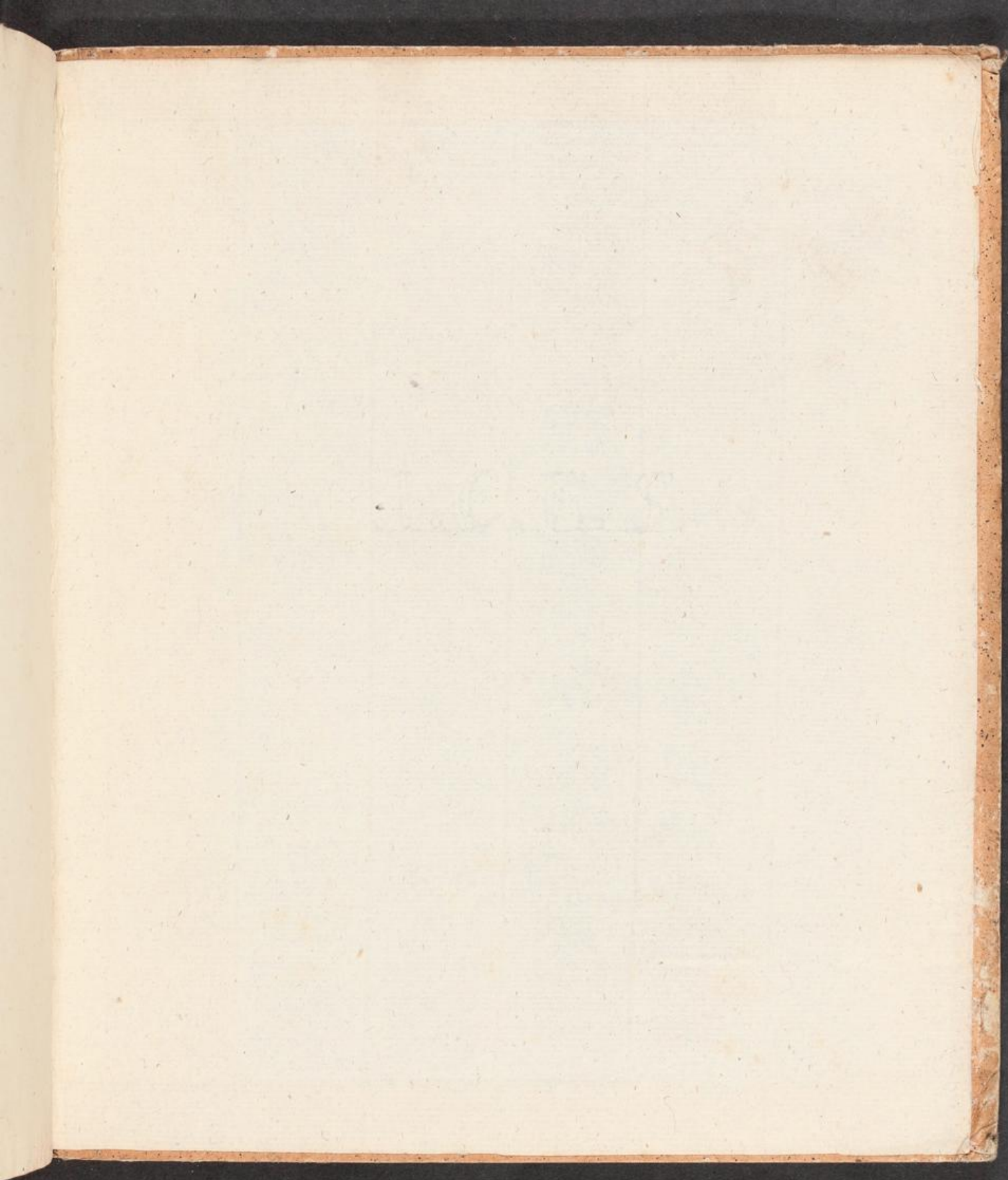


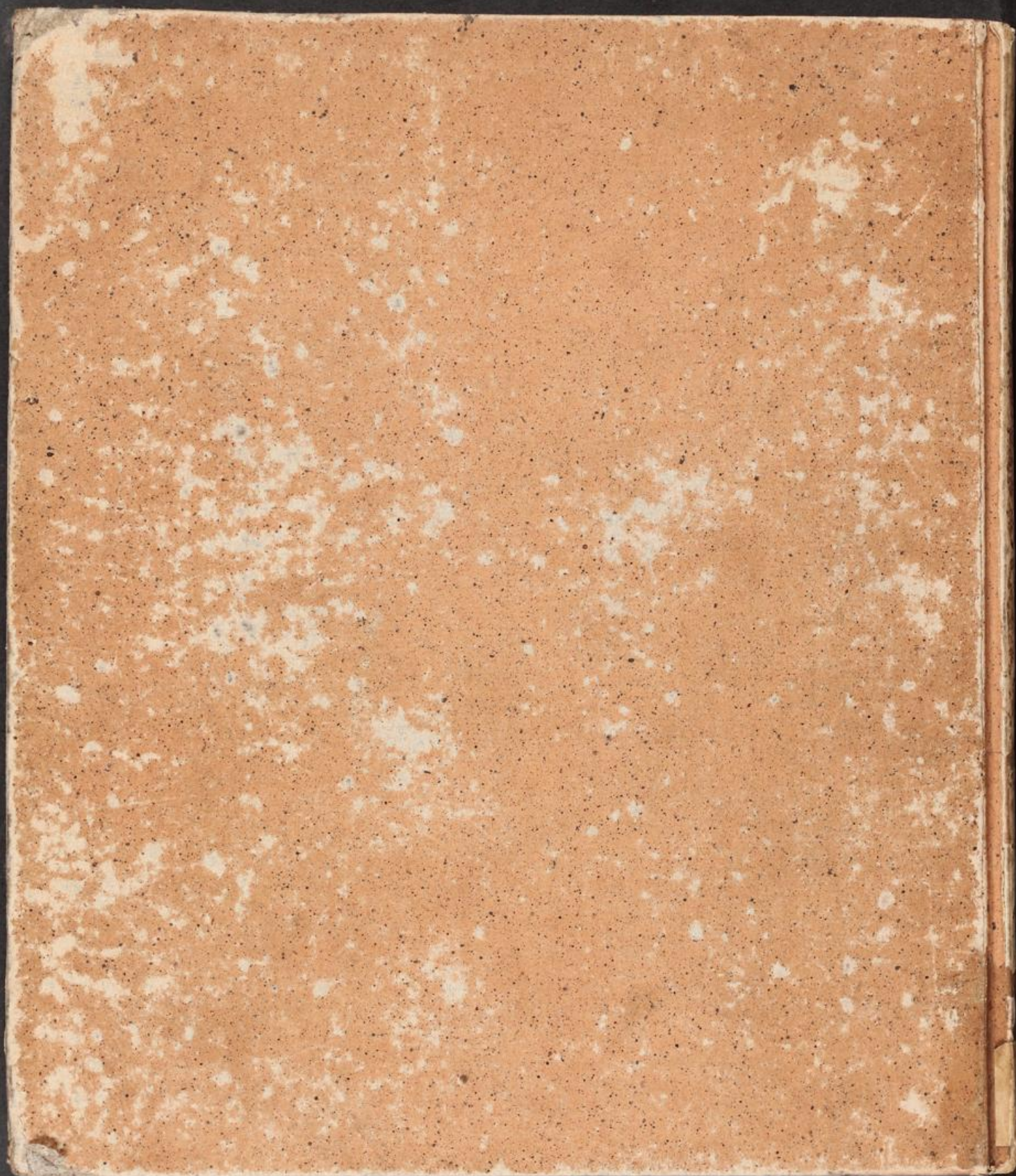












507







