

Jahre	Erzeugtes göldisches Silber				Geleistete Vergütung nach 5% Feuerabgang			Bezahlte Hütten- und Münzkosten			Erzeugungs- oder Bergkosten		
	Mark	Loth	Q.	D.	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.	fl.	kr.	Pf.
1831	1092	11	3	.	122,208	39	1	21,401	51	2	92,853	9	1
1832	988	13	3	2	124,654	57	.	18,383	6	3	89,151	29	
1833	1116	.	.	2	133,163	2	2	20,429	15	2	95,119	32	1
1834	1016	15	1	1	127,077	37	1	27,887	53	2	94,764	22	2
1835	904	11	.	3	142,874	3	3	15,989	53	1	108,890	16	3
1836	1067	10	1	2	170,876	18	1	14,200	52	2	104,468	19	3
1837	1059	10	3	3 $\frac{3}{4}$	164,995	5	1	13,426	47	1	111,264	24	.
1838	1231	6	1	3	191,321	48	1	13,558	6		115,183	52	
1839	1028	7	2	1	179,738	5	3	11,069	19	2	120,479	44	.
1840	1315	13	3	.	206,293	42	3	19,183	16	1	133,356	20	3
	10,822	5	1	1 $\frac{3}{4}$	1,563,203	21	.	176,530	22	.	1,065,531	30	1
1841	1271	5	1		208,582	58		19,590	6		140,048	15	2
1842	1345	6	.	2	228,571	17	1	20,670	27		151,808	12	
1843	1589	12	2	$\frac{3}{4}$	246,367	39	$\frac{3}{4}$	23,871	37	1	154,448	7	$\frac{1}{2}$
1844	1667	12	.	1	248,053	9	.	28,321	35	2	151,304	10	1
1845	1532	3	3		237,225	50	3	25,974	.	3	163,589	47	3
1846	1564	1	2	2	236,465	37	1	25,231	19	2	176,980	36	3
1847	1466	6		1	235,016	53		23,131	34		90,431	14	1
	10,436	15	1	2 $\frac{1}{4}$	1,640,283	24	1 $\frac{3}{4}$	166,790	40	.	1,027,810	23	2 $\frac{1}{2}$
Zusam.	111,458	2	3	2 $\frac{1}{2}$	18,509,381	.	1 $\frac{3}{4}$	2,692,130	30	1	10,886,946	46	$\frac{1}{2}$

VIII.

Die Drainage und ihre wichtigsten Grundsätze.

Von Wilhelm G. Clairmont.

Die hohe Bedeutung, welche die Drainage für die ökonomischen Interessen eines Landes hat, macht, dass dieselbe von den intelligentesten unter den Ackerbau treibenden Völkern Europa's mit dem grössten Eifer aufgegriffen, vervollkommenet und verbreitet wurde. Neuerer Zeit hat man auch in Oesterreich angefangen, dem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuzuwenden¹⁾, und es ist durch Schriften sowohl als in der Wirklichkeit so manches gethan worden, um demselben mehr allgemeinen Eingang zu verschaffen. Ich habe während eines längeren Aufenthaltes in England manches über diesen Punct gelesen, gehört und auch gesehen; letzten Sommer aber hatte ich Gelegenheit, als Begleiter des Herrn Ministerialrathes Ritter von Kleye, die neuesten Erfahrungen und Ansichten darüber zu vernehmen; und von

¹⁾ Die grossartigsten Versuche in dieser Richtung sind wohl die von seiner Durchlaucht Fürst Adolph Schwarzenberg in Wittingau angestellten Versuche; die näheren Resultate davon sind in Nr. 6 der Wiener allgemeinen land- und forstwirtschaftlichen Zeitung vom 7. Februar 1852 nachzulesen.

Herrn Bergrath Ritter von Hauer aufgefordert etwas über Drainage mitzutheilen, glaubte ich dieser Aufforderung um so eher Folge leisten zu dürfen, als mir wenigstens das Verdienst bleiben wird, dem nicht englischen Leser so manches Interessante über englische Ansichten und Erfahrungen in diesem Punkte zugänglich gemacht zu haben.

Zweck und verschiedene Principien der Drainage. Wie bekannt liegt das Princip der Drainage darin, durch im Felde angebrachte unterirdische Abzugsgräben (*drains*) das überflüssige der Vegetation hinderliche Wasser aufzusammeln und abzuführen; über die muthmassliche Wirkungsweise der Drains aber sind gar mannigfache Hypothesen aufgestellt und auf diese eine nicht geringere Anzahl von Theorien über die zweckmässigste Anlage von Drainagen gebaut worden. Die Energie und die unermüdliche Beharrlichkeit, welche die Engländer in diesen Sachen an den Tag legten, ihre vielen praktischen Versuche, schriftlichen Abhandlungen und öffentlichen Besprechungen haben sehr viel dazu beigetragen, diese Streitfragen zu schlichten, doch aber gibt es noch einige Punkte, von denen man gestehen muss *sub judice lis est*.

Jedermann weiss, dass unsere gewöhnlichen Culturpflanzen zu ihrem Gedeihen Feuchtigkeit im Boden bedürfen, dass aber ein Ueberfluss an Wasser (stauendes Wasser) ihrer Vegetation eben so hinderlich ist, als gänzliche Trockenheit; wo eines dieser beiden Extreme vorherrscht, werden sich nur solche Pflanzen vorfinden, deren besonderer Natur diese Verhältnisse entsprechen, z. B. auf nassen Wiesen Sumpfgräser.

Obwohl die Pflanzen, das durch die Blätter verdunstete Wasser in Mitanschlag gebracht, eine verhältnissmässig sehr grosse Wassermasse mit ihren feinen Würzelchen aufnehmen, so darf doch nie so viel davon im Boden vorkommen, dass es bis zu Tropfen conglomerirt; es muss ganz fein vertheilt sein, und es ist eine sehr weise Anordnung der Natur, dass die Erde, der mechanische Träger und Unterstützer der Pflanzen, zugleich ein lockerer und poröser Körper ist, der Wasser in so grosser Menge zu halten vermag. Die Thatsache also allein, dass unsere gewöhnlichen Culturpflanzen in einem Boden nicht vegetiren können, worin durch eine längere Zeit Wasser im tropfbaren Zustande vorkommt, könnte man glauben, müsse genügen, das Drainiren dem Principe nach wenigstens zu rechtfertigen; es haben sich aber gerade unter den Theoretikern die beharrlichsten Widersacher gefunden, während sich die Praktiker nur durch den hohen Kostenaufwand abschrecken liessen, das Zweckmässige dieser Verbesserung sogleich zu erfassen.

Der Haupteinwurf war der, dass durch die Drainage dem Boden zu viel Wasser entzogen werde, und die Pflanzen in trockenen Sommern aus gänzlichem Mangel an Feuchtigkeit zu Grunde gehen müssten. Es ist merkwürdig, dass eine, aller Gründlichkeit in so hohem Maasse entbehrende Ansicht sich so lange behaupten konnte, denn man sieht leicht, dass der Boden aller Drains ungeachtet immer so viel Wasser an sich halten werde, als ihm

seine physikalische Beschaffenheit, Porosität und wasserhaltende Kraft aufzunehmen in Stand setzen; was aber darüber hinausgeht kann unbeschadet des Gedeihens der Pflanzen abgeführt werden.

Interessant ist der Einwurf, den Liebig machte; er nennt die Drainage einen künstlich angebrachten Filtrirapparat, der es zum Zweck zu haben scheint, das den Boden nach allen Richtungen hin durchsickernde Regenwasser, welches alle löslichen Bestandtheile desselben in sich aufgenommen, nunmehr aufzufangen und abzuleiten; die Wirkungen davon müssten auf die Dauer hin für den Boden höchst verderblich sein, denn es sei klar, dass durch dieses fortgesetzte System der Auslangung endlich alle löslichen befruchtenden Bestandtheile aus dem Ackerboden entfernt, und dieser herabkommen und gänzlich verarmen müsse. — Merkwürdig ist es, dass die Vertheidiger der Drainage dasselbe Factum, nämlich das Durchsickern des Regenwassers, dem sie allerdings eine entgegengesetzte Wirkung zuschreiben, ebenfalls aufgreifen und als Argument für ihre Sache benützen. — Sie sagen im Gegensatz zur Liebig'schen Ansicht so: durch die Anlage der Drains wird es dem Regenwasser möglich gemacht, den Boden gleichförmig bis auf eine gewisse Tiefe zu durchsickern; statt also wie sonst grossentheils über die Oberfläche abzulaufen, wird es nunmehr den Boden langsam durchdringen, und dabei Gelegenheit haben, alle seine befruchtenden Bestandtheile abzusetzen.

Wenn man bedenkt, dass der hauptbefruchtende Bestandtheil des Regenwassers das aus der Luft aufgenommene Ammoniak ist, und weiter berücksichtigt, dass sowohl Humus als Thon die besondere Eigenschaft besitzen, Gase, wie Ammoniak, zu absorbiren, so lässt sich nicht leugnen, dass etwas Richtiges an dieser Ansicht sei, zugleich aber fühlt man sich stark in Versuchung geführt, das Recht in Zweifel zu ziehen, mit welchem die Anhänger dieser Theorien behaupten, dass das Regenwasser, nachdem es einen Ackerboden auf eine Tiefe von vier Fuss durchsickert, chemisch reiner aus demselben hervorgehen werde, als es in denselben gelangt war; oder wenigstens dass es alle seine Nebenbestandtheile an den Boden abgegeben, selbst aber gar nichts von den in demselben vorhandenen löslichen Stoffen aufnehmen werde. Es scheint vielmehr die Liebig'sche Ansicht die richtige zu sein, dass sich alles Lösliche im Wasser in gleichem Maasse vertheilen werde, und also Alles das, was in dem durch die Drains abfliessenden Wasser enthalten ist, für den Boden verloren gehe; nur widerspricht die Erfahrung dieser Ansicht in sofern, als in zwanzig und mehr Jahren nach angelegten Drainagen nie eine Verschlechterung, sondern eher eine Verbesserung des Bodens wahrgenommen wurde.

Die Hauptvortheile der Drainage für Culturland bestehen darin, dass 1. alles überflüssige Wasser aus demselben entfernt, und 2. dass die Circulation der atmosphärischen Luft durch den Boden dadurch wesentlich befördert wird.

1. Was den ersten Punct betrifft, so haben wir dessen wohlthätigen Einfluss auf das unmittelbare Gedeihen der Pflanzen schon besprochen; es

ergeben sich aber noch so manche Nebenvortheile, deren Wichtigkeit für den praktischen Landwirth so gross ist, dass sie auch dem Laien nicht entgehen kann. Durch die Entwässerung erleidet die physikalische Beschaffenheit (namentlich vom schwereren Thonboden) eine sehr günstige Veränderung, und es wird bei jeder nachfolgenden Arbeit (Pflügen, Eggen u. s. w.) bedeutend an Zugkraft erspart werden; wenn man bedenkt, wie oft diese Arbeiten auf einem Felde im selben Jahre vorkommen, und dass sie sich Jahr für Jahr wiederholen, so sieht man, dass das Ersparniss, das sich aus diesem Gewinn an Zeit oder Arbeitskraft ergibt, ein erhebliches ist.

Viele an Nässe leidende Felder setzen den Landwirth besonders in nassen Frühjahren in grosse Verlegenheit, sein Land will nicht trocknen, es ist schon höchste Zeit zur Aussaat; wenn er auch einige Schläge mit harter Mühe zurecht bringt, so bleiben doch die übrigen unbestellt, und er hat den Verlust einer ganzen Ernte, oder er muss sich dazu herbeilassen, eine so unverhältnissmässig starke Zugkraft zu halten, dass er auch in kurzer Zeit die ganze Arbeit zu richten vermag; diess versetzt ihn natürlich in grosse Auslagen, die bei drainirten Feldern wegfallen, weil dort das frühzeitige Trocknen derselben eine gleichmässige Vertheilung der Arbeit gestattet, und eine längere Frist zur Frühjahrsbestellung gegeben ist.

Auf trockenem, entwässertem Lande ist auch jede Gattung natürlichen oder künstlichen Düngers mit viel grösserem Erfolge anwendbar.

2. Durch die Drainage wird auch die Circulation der atmosphärischen Luft durch den Boden befördert.

Dass diess wirklich der Fall sei, kann wohl Niemand bezweifeln; man erinnere sich nur, dass nach jedem stärkeren Regen das Wasser, nachdem es die ganze Bodenschicht durchdrungen, endlich in die Röhren der Drains zusammensickert; an seine Stelle aber tritt jedesmal in all die feinen Poren und Röhren des Bodens atmosphärische Luft, da ja ein Vacuum nicht denkbar wäre.

Die Vortheile, die dieser häufige Luftwechsel im Boden für die Zwecke der Cultur bietet, erklären sich aus dem chemischen Verhalten der Atmosphäre und ihrer fremdartigen Beimengungen. Das Ammoniak der Luft wird vom Wasser, dem Humus u. s. w. aufgenommen und sofort als eine sehr wichtige Nahrungsquelle der Pflanzen verwendet; Kohlensäure kann an und für sich als Pflanzennahrung dienen. Im Boden aber spielt sie vom Wasser aufgenommen eine noch wichtigere Rolle, als Löslichkeitsvermittler vieler Salze und als das mächtige Agens bei der Verwitterung und Aufschliessung der wegen ihres Gehaltes an Alkalien so wichtigen Silicate. Der Sauerstoff befördert das Keimen des Samens; er unterstützt die Verwesung organischer Düngstoffe, endlich werden in seiner Gegenwart gewisse, der Vegetation feindliche Verbindungen, wie Eisenoxydul, Schwefeleisen u. s. w. zu höheren und sodann unschädlichen Oxydationsstufen oxydirt.

Ammoniak, Kohlensäure und Sauerstoff also dürften die Hauptmomente sein, die bei dieser Circulation der Luft durch den Boden ihren günstigen Einfluss geltend machen.

Verschiedene Arten der Drainage. Ob auf einem bestimmten Felde die Drainage überhaupt am Platze sei, lässt sich sehr leicht erkennen: Stephens sagt, es sei kaum möglich, eine Wirthschaft zu haben, bei der es gar kein Feld gebe, das durch Drainage nicht gewinnen könnte; eine solche Ausnahme bildet ein lockerer, sandiger Obergrund, der auf Geschiebe oder Gerölle ruht, wie es auf der ungarischen Ebene der Fall ist. Wo aber Obergrund oder Untergrund oder beide zugleich consistenterer Natur und mehr wasserhaltender sind, da wird sich die Drainage immer lohnen. Es sind nicht nur nasse, versumpfte Felder, die durch die Drainage gewinnen können, auch auf solches Land, das scheinbar gar nicht an Nässe leidet, hat man sie mit dem besten Erfolge angewandt; dahin gehören vor allem die vom praktischen Landwirthe sogenannten kalten, steifen Böden. Der Grund der Unfruchtbarkeit solchen Landes, und wie selbe durch die Drainage so auffallend beseitiget wird, erklärt sich aus Folgendem: diese Classe von Böden enthalten einen ziemlichen Antheil an Thon; in ihrer Tiefe befindet sich angesammeltes Regenwasser, welches, wenn gleich dem Auge nicht sichtbar, durch die Capillarwirkung immer gehoben wird, und an der Oberfläche verdunstet. Dadurch wird die Temperatur des Bodens natürlich sehr herabgedrückt; er fühlt sich beim Gehen teigig und unelastisch; die Farbe ist nicht natürlich; während er im Frühjahr nur langsam trocknet, wird er in der Hitze des Sommers hart und klossig; die Saaten darauf sind stets kümmerlich und die Ausbildung des Samens unvollkommen. Solcher Boden besitzt gar keine Thätigkeit, d. h. sowohl wegen der niederen Temperatur als des Ausschlusses der atmosphärischen Luft liegt er als eine rohe Masse da, in welcher die Zersetzung des Düngers und Aufschliessung mineralischer Bestandtheile nur höchst langsam vor sich geht. Diese fehlerhafte Beschaffenheit des Bodens mit der derselben zu Grunde liegenden Ursache (stauendes Untergrundwasser) ist ungemein verbreitet; ich selbst sah auf der Reise, die ich im vorigen Sommer als Hilfsgeologe der I. Section unter Herrn Bergrath Czjžek mitmachte, grosse Strecken solchen Ackerlandes in den verschiedenen geologischen Gebieten, Wienersandstein, Tertiär- und Diluvialgebilden. Der gemeine Bauer hält es in der Regel für ein unabänderliches Uebel; wer aber weiss, dass solcher Boden alle Bedingungen der Fruchtbarkeit in sich vereint und der wahre Grund seiner Trägheit und Sterilität nur das in der Tiefe stauende Wasser ist, das durch Drainage leicht abgeführt werden könnte, der kann die allgemeine Verbreitung eines Meliorationsverfahrens nur sehnsüchtigst wünschen, wovon die Umwandlung von vielen tausenden von Jochen schlechten Bodens in Culturland erster Classe zu erwarten steht.

Wenn es ausgemacht ist, dass ein Feld mittelbar oder unmittelbar an Nässe leidet und der Drainage bedarf, ist der wichtigste und vielleicht der schwierigste Punct zu eruiren, woher die Nässe rührt. Gewöhnlich sind es entweder unterirdische Quellen, die zu Tage treten, oder es ist Regenwasser, das durch die undurchdringlichen Schichten des Untergrundes nicht hindurch zu sickern vermag, und sich also in einer gewissen Tiefe ansammelt. Nach diesen beiden veranlassenden Ursachen hat man auch zwei verschiedene Drainirverfahren, nämlich gegen unterirdische Quellen Elkington's Sytem, und gegen einen bloss undurchlassenden Boden das System der vollkommenen oder Paralleldrainage (*Thorough or Parallel drainage*).

Es ist nicht immer leicht zu unterscheiden, welche von den beiden Ursachen in einem gegebenen Falle Veranlassung zu Nässe gibt; oft können beide Umstände zusammenwirken, in welchem Falle man eine Modification oder Vereinigung beider Drainage-Methoden eintreten lässt. Es wäre schwierig, darüber bestimmte Regeln zu geben. Eine genaue Untersuchung der geologischen Verhältnisse mit besonderer Berücksichtigung der Lagerung, Mächtigkeit und Beschaffenheit der einzelnen Schichten, richtige Würdigung der Niveau- und Terrainverhältnisse, endlich das Erscheinen der Nässe selbst mit Bezug auf Zeit, ob sie immer nach einem stärkeren Regen, oder ob sie periodisch, z. B. im Frühjahr, auftritt und im Sommer wieder verschwindet, dann mit Bezug auf den Ort, ob sie an einem Abhang, über einer undurchdringlichen oder porösen Schicht auftritt, alle diese Umstände zusammengefasst bringen uns namentlich bei längerer Beobachtung auf die richtige Spur; vor allem ist es aber wichtig, zu allen Zeiten des Jahres und in allen Verhältnissen bei der grössten Dürre und nach starken anhaltenden Regen das Feld fleissig zu begehen und zu beobachten.

Elkington's Drainage-Verfahren. Dieses ganz eigenthümliche System, das, wie schon früher erwähnt, durchaus nur die Beseitigung von unterirdischem Quellwasser bezweckt, hat seinen Namen von dem Erfinder Elkington, einem englischen Pächter in Warwickshire, der in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts lebte und viele und ausgedehnte Drainage-Arbeiten in allen Theilen von England ausführte.

Sein Hauptprincip besteht darin, unterirdisches zu Tage tretendes Wasser durch tiefe Gruben aufzufangen, und ihm so die Möglichkeit zu nehmen, entweder porösen Schichten, oder dem natürlichen Gefälle des Terrains folgend, sich über grössere Strecken Landes auszubreiten; die Kunst bei der Ausführung also besteht darin, eben jene Stellen aufzufinden, wo das Wasser am vollständigsten aufgefangen werden kann und zugleich die Ableitung desselben nicht übermässig erschwert ist. Daher lassen sich auch für dieses Drainage-Verfahren keine bestimmten Regeln aufstellen; ist einmal das Princip richtig erkannt und aufgefasst, so müssen die speciellen Verhältnisse in jedem gegebenen Falle den Drainer mit Bezug auf die Details der Ausführung seiner Arbeit besonders bestimmen. In jedem ausführlichen Werke über Drainage finden sich meist

eine Reihe von Abbildungen, um die verschiedenen Fälle zu demonstrieren, die bei dem zu Tagetreten von unterirdischem Wasser vorkommen können, und wie sich der Drainer in jedem derselben zu helfen habe. Diess wäre hier überflüssig, denn Jedermann weiss, dass es vorzüglich das Wechsellagern von porösen mit undurchdringlichen Schichten ist, das das zu Tagetreten von Quellen influirt; in der Praxis also handelt es sich stets darum, die porösen Schichten durch Canäle zu durchschneiden und zwar so tief, bis man auf die unter ihnen lagernde undurchdringliche Schicht stösst, in welche der Drain auch noch auf einige Zolle eindringen soll. Das Wasser wird nun bei richtiger Anlage desselben alles in ihn einmünden und so einen schnellen Abfluss finden.

Hieraus ist ersichtlich, dass nach Elkington's Drainage-Verfahren nicht ein regelmässiges Netz von Abzugsgräben über das ganze Feld gezogen wird, sondern nur einzelne aber mitunter sehr tiefe (6' — 8') Drains angebracht werden, die jene Stellen durchschneiden müssen, wo das Wasser am leichtesten aufgefangen werden kann. Diess braucht aber nicht immer dort zu sein, wo das Wasser zu Tage tritt, überhaupt zeigt sich die wahre Kunst eines Drainers darin, dass er jene Stellen auffinde, wo Gefälle und die Lagerung der verschiedenen Schichten so zusammenwirken, dass er das Auffangen des Wassers möglichst vollständig und mit dem geringsten Kostenaufwande (durch möglichst seichte Drains) bewerkstelligen könne; es kömmt häufig vor, dass man acht Fuss tiefe Drains anlegen musste, um das Wasser gehörig aufzufangen, während bei besserer Auswahl des Ortes an einer höher gelegenen Stelle des Feldes etwa fünf Fuss tiefe dieselben Dienste geleistet hätten.

Elkington wandte auch häufig Bohrungen mit sehr gutem Erfolge an, und zwar zu einem doppelten Zweck; entweder um bei durchlassendem Untergrunde dem Wasser den Abfluss in denselben durch eine undurchlassende Schicht zu gestatten, oder wenn ein hydrostatischer Druck auf dem Wasser lastet, bringt er in der Sohle des Drains eine Bohrung durch die undurchlassende Schichte an; das Wasser wird nun, wie bei artesischen Brunnen, bis in den Drain gehoben und fliesst durch selben ab; die Bohrlöcher werden in solchen Fällen mit kleinen Steinen angefüllt, um sie vor Verschüttungen zu verwahren.

Vollkommene (Thorough-) Drainage. Diese Art der Drainage unterscheidet sich sowohl nach ihrem Zwecke als der Art ihrer Ausführung wesentlich von dem Elkington'schen System.

Wenn es dort Aufgabe war, das Wasser an einzelnen Punkten aufzusuchen und das gefundene abzuführen, so haben wir es hier mit einer mehr allgemeinen fehlerhaften Beschaffenheit des Bodens zu thun; wir bezwecken hier eine Veränderung der physikalischen Eigenschaften des Bodens auf der ganzen Fläche, oder wie sich ein englischer Schriftsteller darüber ausdrückt, wir geben einem schlechten Boden dieselben Bedingungen, die ein guter schon von Natur aus besitzt, nämlich eine gewisse Lockerheit und Porosität der Krume, Risse und Klüfte im Untergrund, durch welche dem überflüssigen Wasser ein Abfluss gestattet wird. — Demgemäss wird nach diesem Systeme

das ganze Feld mit einer regelmässigen Anlage von parallel laufenden Drains durchzogen, um dadurch den Abzug des Wassers und das Eindringen der Luft gleichmässig über der ganzen Fläche zu sichern.

Diese Drainage-Methode erlaubt eine viel ausgedehntere Anwendung als die Elkington'sche; weil sie nicht nur bei positiv an Nässe leidenden Feldern allein anwendbar, sondern überall da mit Vortheil anzubringen ist, wo der Boden schwer, feucht und klossig ist, und das Eindringen der Luft dadurch gehemmt wird. Diess ist sehr wichtig, denn wäre die Drainage nur auf geradezu versumpften Feldern am Platze, so wäre ihre Anwendbarkeit sehr beschränkt; ihre hohe Bedeutung für die Agricultur liegt auch hauptsächlich in der ausgedehnten Anwendung, welcher sie fähig ist, und so allein lässt es sich erklären, wenn englische Schriftsteller behaupten, bei weitem der grösste Theil des Culturlandes in England bedürfe der Drainage.

Die Details bei der Ausführung dieses Systems lassen sich am füglichsten unter den folgenden vier Puncten betrachten: 1. Anfertigung der Drains und Material; 2. Tiefe der Drains; 3. Distanz der Drains; 4. Richtung der Drains.

Als Anmerkung dürfte es, um etwaiger Verwirrung vorzubeugen, zweckmässig sein, die verschiedenen Benennungen vorzuführen, unter welchen dieses System oder doch nur wenig abweichende Modificationen desselben bekannt sind. Die Methode der Thorough-Drainage wird auch *surface* (Oberflächen-) *drainage* genannt, weil sie sich hauptsächlich mit dem Wasser, das durch die Oberfläche eindringt, beschäftigt; *furrow* (Furchen-) *drainage*, weil die Drains in jeder, oder in jeder zweiten Furche zu liegen kommen; *parallel* (Parallel-) *drainage* weil die Drains unter sich parallel laufen. Alle diese Methoden kommen unter sich der Hauptsache nach auf dasselbe heraus, und bilden nur einen Gegensatz gegen das Elkington'sche Verfahren. Diese beiden Arten aber sind wohl von der *Main* (Haupt-) oder *Arterial drainage* zu unterscheiden, worunter man nur die Anlage grosser Canäle und offene Abzugsgräben begreift zur vorläufigen Entwässerung ganzer Districte; die Thorough-Drainage muss sich als letzte Vollendung an diese anschliessen, bevor an eine vollständige Trockenlegung des Bodens gedacht werden kann.

Von der Anfertigung der Drains und dem Materiale. Bei der Ausführung einer Drainage muss natürlich der Entwurf eines Planes allem übrigen vorausgehen; die speciell technischen Regeln, die hierbei mit Bezug auf Gefälle, Grabenarbeit u. s. w. zu beobachten kommen, sind von minderm Interesse, auch würden sie hier zu weit führen. Nachdem alles ausgesteckt, beginnt die praktische Arbeit mit dem Ausstechen der Gräben in der Richtung und mit den Dimensionen, wie sie im Plane angegeben sind.

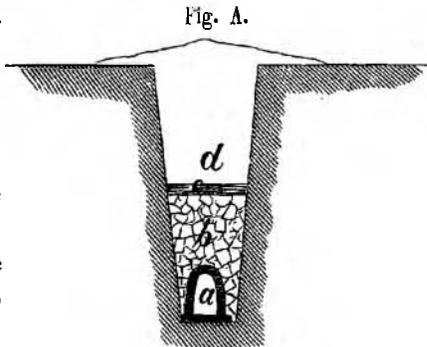
Die Arbeit des Ausstechens an und für sich geht ungemein schnell, besonders wenn die Leute darin einige Uebung erlangt haben; in England hat man hierzu eigene Spaten von verschiedenen Dimensionen, die so berechnet sind, dass der

Arbeiter mit jedem Schaufelstich ein Stück Erde von der Breite des Grabens aushebt; er nimmt dann, je tiefer er kommt, immer einen schmäleren Spaten, bis er die vorgeschriebene Tiefe des Drains erreicht hat. Da diese Gräben eine äusserst geringe Böschung bekommen, ist die Arbeit dadurch ungemein erleichtert; bei einer Tiefe von 4 Fuss beträgt die obere Breite 13 — 14 Zoll, die untere 3 — 6 Zoll.

Ist der Graben vollständig ausgestochen, so bringt man in die Sohle desselben die Röhren, die bestimmt sind, die Ableitung des Wassers zu vermitteln; auf diese wird dann in einer Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuss, je nach der Tiefe des Drains, irgend ein poröses Material (in der Regel zu dem Zweck kleingeschlagene Steine) aufgeschüttet, und auf diese folgt mindestens in einer Mächtigkeit von 18 Zoll Ackererde.

Die aufgeschüttete Ackererde soll gegen das Niveau des übrigen Feldes stets eine kleine Erhöhung bilden, damit sich nicht durch die später erfolgende Senkung Vertiefungen längs der Gräben ergeben.

Zwischen der Ackererde und den darunter liegenden Steinen pflegte man sonst eine dünne Schicht von Stroh oder Heidekraut zu geben, um das Durchsinken der Erde durch die Steine und Verschlämmen der Drains wenigstens für die erste Zeit zu verhindern; in neuerer Zeit hat man aber diese Praxis als überflüssig aufgegeben. Nebenstehende Figur zeigt den Vertical-Durchschnitt eines Drains mit hufeisenförmigen oder Hohlziegeln. *a* ist die durch die Ziegeln gebildete Wasserleitung, *b* die aufgeworfenen Steine, *c* die Schicht von vegetabilischen Abfällen, *d* die darüber geworfenen Erde.



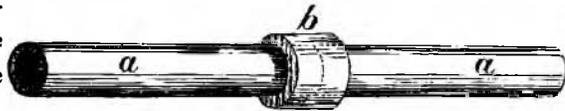
Für den praktischen Drainer gibt es eine Menge kleiner Regeln und Vortheile, die für eine möglichst wohlfeile Ausführung der Grabenarbeit von grosser Wichtigkeit sind, deren aber hier nur oberflächliche Erwähnung geschehen kann¹⁾. Alle Arbeiten, bei denen es sich füglich thun lässt, wie das Graben-Ausstechen, Röhren legen, Steine zerschlagen und einräumen, sollen in Accord gegeben werden, die Controle muss dafür um so strenger sein; bei Regenwetter soll nur wenig gearbeitet werden; einmal ausgestochene Gräben sollen so schnell als möglich mit Röhren versehen und wieder zugeworfen werden, weil sonst durch Verschüttungen und Einstürze viele Nach-

¹⁾ Es kann überhaupt nur Zweck dieses Aufsatzes sein das Wesen und die Hauptgrundsätze der Drainage in kurzer Auseinandersetzung darzustellen. Wer tiefer in den Gegenstand zu dringen und besonders den praktischen Theil zu studiren wünscht, um etwa selbst darnach Versuche anstellen zu können, dem ist aus der deutschen Literatur vor Allem anzuempfehlen „Kreuter's Praktisches Handbuch der Drainage, Wien 1851.

besserungen nothwendig werden. Sehr wichtig ist es auch, eine günstige Jahreszeit zu wählen, wo das Wetter günstig, Arbeitskraft in Ueberfluss vorhanden ist, und man in der Bodenbenützung möglichst wenig Zeit verliert. Da diese Anforderungen unter sich im Conflict stehen, muss man stets je nach Verhältnissen sich entscheiden. In England wird viel im Winter drainirt, in unserem rauhen Klima wird man wohl meist den Sommer zu Hülfe nehmen müssen.

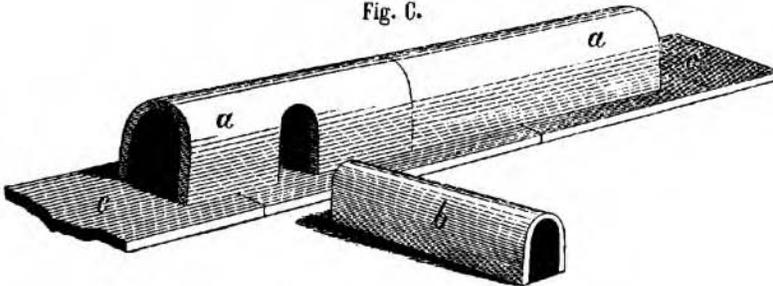
Was das Material betrifft, aus dem die eigentlichen Ableiter des Wassers in den Drains construirt werden, so nehmen nach der neuesten Praxis aus Thon gebrannte, eigends zu dem Zweck angefertigte Ziegel den ersten Platz ein. Die Form dieser Ziegel ist eine sehr mannigfache, am verbreitetsten sind aber die röhrenartigen und die hufeisenförmigen. Erstere werden ganz einfach zusammengelegt; um ihr Auseinanderfallen in den Drains zu vermeiden, ist über die Berührungspuncte von je zwei Röhrenziegeln eine Hülse (*collar*) gezogen; Fig B. wird diess deutlicher machen. *a a* zwei Röhrenziegel, deren Berührungsflächen, durch die Hülse *b* verdeckt, nur durch Puncte angegeben sind.

Fig. B.



Die hufeisenförmigen Ziegel brauchen stets Sohlen, auf welche sie immer voll auf Fuge aufgestellt werden müssen; nebenstehende Figur gibt ein Bild ihrer Form, zugleich ist daraus ersichtlich, wie das Einmünden eines Paralleldrains in den Hauptdrain vermittelt wird.

Fig. C.



aa zwei hufeisenförmige Ziegeln, wie sie zu den Hauptdrains, *b* wie sie zu den Paralleldrains verwendet werden; *c* sind die Sohlen, auf welche sie aufgestellt werden, damit nicht im Laufe der Zeit der Boden weggeschwemmt und die Ziegeln aus ihrer Stellung verrückt werden.

Die erstbeschriebenen, nämlich cylindrischen Ziegeln, haben im Ganzen eine grössere Anwendung als letztere; es beruht diess auf den Vorzügen, die sie gegen diese besitzen; sie sind etwas wohlfeiler, machen nicht so viel Umständlichkeit beim Legen, widerstehen dem Drucke der Erde besser und endlich sollen sie sich nicht so leicht verschlammten.

Die Erzeugung von Drainage-Ziegeln wird in England nunmehr Fabrikmässig betrieben, so zwar dass die Preise derselben verhältnissmässig nieder

sind. Nach *Kreuter* kostet das Tausend 1 Fuss lange Ziegel vom Durchmesser von 1 Zoll 7 fl. 30 kr. C. M., Durchmesser von 1½ Zoll 10 fl. 30 kr.

Zur Fabrication im Grossen wie im Kleinen wendet man von Dampf-, Pferde- oder Menschen-Kraft betriebene Maschinen an, deren Hauptprincip in einem Stempel beruht, vermittelt welchen der Thon aus einem eisernen Kasten durch eine mit den nöthigen Modeln versehene Platte gedrückt wird, wodurch sich die erwünschte Form der Ziegeln ergibt. Bei den neuesten Maschinen hat man zwei archimedische Schrauben, die sich gegen einander drehend, den zwischen sie gebrachten Thon fortwährend an die Platte pressen; sie eignen sich in sofern zum Betrieb im Grossen noch besser, als die Arbeit hier ununterbrochen fortgeht, während dort durch das jedesmalige Zurückziehung des Stempels eine Unterbrechung bedingt ist. Auf der Londoner-Ausstellung waren Exemplare von beiden Arten in Thätigkeit zu sehen.

Obwohl die Anwendung der Drainage-Ziegeln in England ganz allgemein ist, und es kaum einen intelligenten Drainer gibt, der ohne sie arbeiten zu können glaubt, so kann es doch gewisse Verhältnisse geben, besonders wo die Fabrication der Ziegeln noch nicht allgemein ist, in welchen die Anwendung eines anderen Materials zur Herstellung der Wasserableiter zu rechtfertigen ist. Der Vollständigkeit halber sollen die wichtigsten darunter hier einen Platz finden.

In vielen Gegenden, in der Nähe von Steinbrüchen, die sehr flache Platten liefern, wurden diese zur Construction von kleinen Canälen in der Sohle des Drains verwendet; man gab denselben im Verticaldurchschnitt betrachtet eine vier oder auch dreieckige Form; sie haben den Nachtheil, dass ihre Herstellung an und für sich kostspielig und umständlich ist, dass dazu schon immer breitere Gräben ausgeworfen werden müssen, dass endlich ihr innerer Durchschnitt immer ein zu grosser wird, der Lauf des Wassers daher träge ist, und Verschlämmungen oder Verstopfungen leicht entstehen.

Ein noch schlechteres Surrogat sind Faschinen, Reisig, alte Hopfenstangen u. s. w., sie müssen endlich verfaulen, welches die Wirksamkeit des Drains beeinträchtigt; oder man füllt wohl auch den ganzen Graben mit Steinen an, indem man darauf rechnet, dass das Wasser zwischen diesen Raum genug findet abzufließen.

Bei den grossen Sumpfentwässerungen in Irland ist es nach *Stephens* ein sehr gewöhnliches Verfahren, mit eigends dazu formirten Schaufeln halbkreisförmige Ziegeln aus Torf zu stechen, sie an der Sonne zu trocknen und dann zur Drainage zu verwenden; sie sollen sich durch länger als 20 Jahre im Boden halten und ihre Dienste vollkommen versehen.

Von der Tiefe der Drains und ihrer Entfernung von einander. Nachdem das Wichtigste über die Wesenheit und Beschaffenheit der Drains vorausgeschickt ist, wird man sich von der Art ihrer Wirksamkeit einen bessern Begriff machen, und so auf eine Erörterung der Principien eingehen können, die bei einer Drainage-Anlage in Betracht kommen; dieselben beziehen sich zunächst auf die Tiefe der Drains.

Wenn man sich erinnert, dass es Zweck der Drains ist, das Wasser nicht nur abzuführen, sondern auch aufzufangen und dass dieses letztere dadurch geschieht, dass das Wasser vermöge seiner eigenen Schwere in die Drains einströmt, so ist klar, dass sie ihren Zweck bei einer grösseren Tiefe vollkommen erreichen werden, weil so auch noch das tiefer liegende Wasser seinen Abfluss in dieselben finden wird.

Manche Drainers schreiben vier Fuss ganz peremptorisch als Minimum der Tiefe vor; andere ebenfalls geachtete Autoritäten wollen auch $3\frac{1}{2}$ und 3 Fuss als genügende Tiefe empfohlen wissen. Gewiss ist, dass sehr viel auf den Boden ankömmt; ebenso ist aber auch die Entfernung zu berücksichtigen, in der die Drains von einander gelegt werden, denn diese und die Tiefe stehen in einer Art Wechselbeziehung gegen einander. Je näher die Drains an einander liegen, desto seichter macht man sie, dieser Grundsatz ist aber oft fehlerhaft; richtiger ist der Schluss, dass man Drains um so weiter aus einander geben dürfe, je tiefer sie sind, eben weil sie dann noch immer fähig sein werden, dieselbe Wassermasse und zwar bis auf eine genügende Tiefe aus dem Boden aufzunehmen.

Auf die Entfernung der Drains von einander hat der Boden entschiedenen Einfluss; in lockerem Boden können die Drains bis 60 und mehr Fuss von einander entfernt sein, in zähem Thon soll die Distanz nicht mehr als 12—18 Fuss betragen. Dagegen unterliegt die Tiefe nicht so grossen Verschiedenheiten, schon deswegen, weil es gewisse Ursachen gibt, die eine bestimmte Tiefe unter allen Umständen wünschenswerth machen. Dahin gehören die leichte Beschädigung, welcher seichtere Drains ausgesetzt sind, von Wurzeln der Pflanzen und Bäume, von Insecten, Frost und endlich dem Rajolpflug. Die Tiefe der Drains ist ober oft beschränkt durch die Unmöglichkeit, bei zu grosser Tiefe einen Abfluss für das Wasser zu schaffen, durch Steine und Felsen im Untergrund u. s. w.

Von Belang für die Entfernung, respective Anzahl der Drains ist weiter die abzuführende Wassermenge; nach diesen richtet sich auch die Dimension der zu verwendenden Ziegeln. Als Hauptgrundsatz gilt, dass der innere Durchmesser gerade nur so gross sein soll, dass die möglichst grösste Wassermenge abfliessen kann; diess hat sich praktisch als die beste Sicherung gegen Verstopfung der Drains bewährt, indem die Wassermasse in dem kleinen Raum schneller zu fließen gezwungen, und dadurch Verschlammungen am besten vorgebeugt wird. Der Durchmesser von Röhrenziegeln variiert von 1—4 Zoll im Lichten; bei sehr langen Drains lässt man den Durchmesser gegen unten auch zunehmen, indem sich ja die fortzubewegende Wassermasse immer vermehrt.

Von der Richtung der Drains. Bei einer Drainage-Anlage unterscheidet man zwischen Paralleldrains und dem Hauptdrain. Erstere durchziehen unter sich in paralleler Richtung und in gleicher Entfernung von einander das ganze zu entwässernde Terrain; der Hauptdrain dagegen läuft als Verbind-

dungslinie aller Paralleldrains an ihren unterem Ende hin, und nimmt das aus ihnen sich ergießende Wasser auf.

Die Richtung des Hauptdrains bestimmt sich so jedesmal von selbst nach der Lage der Paralleldrains; die Richtung dieser aber mit Bezug auf das vorhandene natürliche Gefälle ist von grosser Wichtigkeit. Während man früher die Drains schräge am Abhange hin anbrachte, in der Hoffnung das Wasser aufzufangen, baut man sie jetzt nur mehr in gleicher Richtung mit dem stärksten vorhandenen Gefälle, so dass das Wasser nach rechts und links gegen die Drains abfliessen muss. Diese Methode ist viel zweckmässiger als die frühere, denn das Wasser läuft viel schneller ab, weil es einen kürzeren Weg zu machen hat, und durch die unzähligen Risse und Spalten, die sich durch das beständige Durchfliessen von Wasser und Nachdringen von Luft bei jedem Drain im Lauf einiger Jahre bilden, sehr schleunigen Abfluss findet.

Ueberall wo die Drainage auf einer hohen Stufe steht, hält man sehr viel darauf, die Paralleldrains in gleicher Richtung mit dem Gefälle anzubringen; in Schottland hatte ich mehrmals Gelegenheit zu sehen, dass früher nach der alten Methode angelegte Drainage-Arbeiten umgebaut wurden, dabei war bei theilweise vollendeter Arbeit der Contrast zwischen der Wirkung der alten Drains und der neuen stets sehr auffallend.

Zum Schlusse soll noch des Fowler'schen Drainagepfluges Erwähnung geschehen, der auf der Londoner Ausstellung die Aufmerksamkeit des landwirthschaftlichen Publikums so sehr anregte. Er wird mit Hilfe eines Göpels durch Pferde über das Feld gezogen und arbeitet mittelst eines eisernen Keiles, der nach Belieben tiefer oder höher gerichtet werden kann, ein Loch, oder vielmehr einen runden Canal in die Erde, in welchen die an einen Strick perlenartig aufgefädelten Ziegeln deponirt werden; die Idee ist übrigens, der Hauptsache nach, nicht neu, denn die sogenannten Keilpflüge (*moleploughs, wedgeploughs*), welche statt des Schaars einen Keil haben, der eine Art offener Drain durch den Boden arbeiten sollte, stehen schon lange in Anwendung.

Kosten der Drainage. Die Kosten von Drainage-Anlagen richten sich nach dem Preis der Ziegeln, nach der Tiefe und Entfernung, auf welche die Drains angelegt werden, und nach besonderen Hindernissen, welche der Arbeit im Wege stehen können, z. B. schwerer Boden, Felsen, Anlagen von grösseren offenen Canälen, um den Abfluss des Drainage-Wassers zu sichern u. s. w. Als einen gerechten mittleren Durchschnitt nimmt man in England pr. engl. Acre 4 Pfd. Sterling an, indess sind schon viele vollkommen genügende Anlagen zu 3 Pfd. gemacht worden, während andere bis auf 5, und sogar 6 Pfd. gekommen sind. Pabst in seinen landwirthschaftlichen Erfahrungen von Hohenheim gibt das Anlage-Capital für Drainage mit Steinleitungen pr. württembergischen Morgen zu 44 fl. C. M. an.

Es lässt sich nicht läugnen, dass die Drainage im Ganzen eine ziemlich kostspielige Melioration ist, und auf eine oberflächliche Betrachtung könnte es

erscheinen, dass durch sie grosse Capitalien dem eigentlichen Betriebe des Landbaues entzogen würden, allein man wird diess um so leichter verschmerzen können, wenn man sich erst die Ueberzeugung verschafft hat, wie hoch sich diese Capitalien verinteressiren, wie schnell sie sich eben dadurch zurückbezahlt machen, und in welchem Maasse sie zu einem blühenden Gedeihen des ganzen Gewerbes überhaupt beitragen, und dadurch eine höhere Verzinsung sämmtlicher, im Unternehmen thätigen Capitalien veranlassen.

Zehn Procent wird in England schon als niederste Verzinsung von auf Drainage-Anlagen ausgelegte Capitalien angesehen; die Fälle sind aber gar nicht selten, wo der Mehrertrag des Bodens nach der Drainirung so bedeutend war, dass die Interessen für Drainage-Anlagen sich bis auf 25 und 30 Procent beliefen, und also das ganze Capital in 4 oder gar 3 Jahren zurückbezahlt war.

In Uebereinstimmung mit dieser Erfahrung ist die Thatsache, dass viele Pächter in England und Schottland, wenn ihnen der Besitz des Landes durch Pachtcontracte mindestens noch auf 12 Jahre, oder selbst 10 Jahre gesichert ist, kein Bedenken tragen, neben ausgedehnteren Drainage-Anlagen, die grösstentheils auf Rechnung des Gutsherrn ausgeführt werden, kleinere Anlagen oder Umbaue von alter Drainagen ganz auf ihre eigenen Kosten zu unternehmen. Wo aber der Pächter einen Contract auf 20 Jahre hat, scheut er sich nicht, auch ausgedehntere Arbeiten in Angriff zu nehmen, wenn ihm anders die hiezu erforderlichen Capitalien zu Gebote stehen, und in der Voraussetzung, dass es ihm durchaus nicht gelingen mag, den Gutsherrn dazu zu bewegen.

Nationalökonomische Bedeutung der Drainage. Man kann sich von der wichtigen Rolle, welche die Drainage in volkwirthschaftlicher Beziehung spielt, erst dann einen richtigen Begriff machen, wenn man alle die Vortheile, die sie bietet, gehörig erfasst hat; dahin gehört oft bis auf's Doppelte gesteigerte Rohproduction, Beschäftigung für die arbeitenden Classen, Gelegenheit zu sicherer und sich hoch verinteressirender Anlage von Capitalien, und endlich der mit dieser Melioration enge zusammenhängende Uebergang zu einem besseren und rationelleren Cultursystem.

Der Mehrertrag auf drainirten Feldern war oft schon so auffallend, dass sich die ganzen Kosten der Anlage schon durch die erste Ernte bezahlt machten; allein neben der vermehrten Quantität ist auch die Qualität stets eine viel bessere und diess ist insbesondere bei allen Getreidearten der Fall, deren Korn sich nunmehr vollständig ausbildet und sich durch ungewöhnliche Schwere auszeichnet, während es früher klein und verschrumpft blieb; es hat dadurch schon an und für sich einen höheren Werth.

Noch auffallender ist der Einfluss, den das Drainiren unmittelbar auf die Viehzucht übt; viele Gegenden, in welchen ehemals das Vieh durchaus nicht prosperiren wollte, haben jetzt die schönsten Rinder- und Schafherden, deren sichtliches Gedeihen und Zunehmen den erstaunlichsten Contrast gegen ihren ehemals verkümmerten Zustand bildet.

Ein bedeutender Vortheil der Drainage ist auch der, dass die Vegetationsperiode der Culturpflanzen auf drainirtem Boden, wahrscheinlich wegen der vermehrten Wärme desselben, bedeutend verkürzt wird. Diess ist ein Umstand von grosser Wichtigkeit, nicht nur, weil die Pflanzen so weniger Zufälligkeiten ausgesetzt sind, und die Arbeitseintheilung dadurch erleichtert wird, sondern auch, weil uns damit das Mittel gegeben ist, rauhere Klimate wenigstens mit Bezug auf ihre Bodentemperatur zu mildern. So konnte die Drillcultur in Schottland bis jetzt nicht recht Eingang finden, weil das Wintergetreide in dem nördlichen Klima ohnedem kaum Zeit zur Reife hat und bei der durch Drillcultur bekanntlich um etwa 14 Tage verlängerten Vegetationsperiode die Saaten nicht mehr vollkommen reifen wollten. Jetzt sieht man diese von allen intelligenten Landwirthen gepriesene Culturmethode schon allmählig um sich greifen, weil die Verlängerung der Vegetationsperiode sich andererseits gegen das beschleunigte Wachstum der Pflanzen ausgleicht, und so fallen die Vortheile, die durch die Drillcultur erreicht werden, indirecte wenigstens ebenfalls der Drainage zu.

Dass die Saaten auf drainirten Feldern gegen Reif, Frost, Krankheiten jeder Art und oft auch vor Insecten vielmehr gesichert sind, erklärt sich hauptsächlich aus ihrem kräftigen und üppigen Stand, vielleicht nebenbei aus der höheren Bodentemperatur.

Wenn man sich erinnert, wie viele hunderttausend Joche Culturland in Oesterreich allein sind, die durch Drainage auf den doppelten Ertrag gesteigert werden könnten, so sieht man, wie viel für den Wohlstand des Einzelnen, und dadurch, so wie durch die vermehrte Rohproduction für die Gesamtwohlfahrt des Landes geschehen könnte. Man hat berechnet, dass, wenn alles Culturland in Grossbritannien und Irland, das durch Drainage einer Verbesserung fähig ist, drainirt würde, die beiden Inseln ihren Bedarf an Getreide nicht nur selbst decken, sondern sogar einen bedeutenden Ueberschuss zur Ausfuhr erübrigen könnten.

In solchen Gegenden, wo eine starke Bevölkerung und nicht genügende Beschäftigung für die arbeitenden Classen ist, hat sich die ausgedehntere Einführung von Drainage-Arbeiten als ein vortreffliches Mittel erwiesen, den Zustand der niederen Classen sowohl in moralischer, als auch in materieller Beziehung zu heben. Die Berichte der von der Regierung angestellten Drainage-Inspectoren in Irland liefern hiervon den sprechendsten Beweis. Aus allen Districten melden sie, dass der Zustand der durch Armuth und Demoralisation ganz herabgekommenen Bevölkerung sich zusehends verbessere; durch die im reichlichen Maasse gegebene Arbeit und besonders durch die Accordarbeiten sind sie in der Lage, sich mehr zu verdienen, als zur Deckung ihrer augenblicklichen Bedürfnisse erforderlich ist, zugleich wird durch die strenge Ueberwachung und Controle, die bei allen den Arbeiten stattfindet, Eifer und ein gewisser Ehrgeiz, das Möglichste zu leisten, geweckt, und dieses verfehlt seine günstige Rückwirkung auf den moralischen Zustand des gemeinen Volkes nicht.

Denselben Berichten entnehmen wir auch die günstigen Resultate, die die Drainage mit Bezug auf eine allgemeine Hebung der landwirthschaftlichen Industrie und Einführung von neueren Verfahren und besseren Cultursystemen zeigte. Viele dieser Inspectoren heben es als einen besonderen Vortheil hervor, dass durch die in Gang gesetzten Drainage-Arbeiten viele erfahrene, geschickte Landwirthe an Ort und Stelle gezogen wurden, sei es, dass sie bei der Ausführung der Arbeiten selbst Beschäftigung fanden, sei es, dass sie auf dem drainirten Lande irgend Pachtungsspeculationen zu machen hofften. Ihr Beispiel wirkt auf die ganze Nachbarschaft belebend ein, der Geist des Fortschrittes, einmal erweckt, greift immer mehr um sich, und wer sich einmal entschlossen, den ersten und schwierigsten Schritt zur Verbesserung durch die Drainage zu thun, der wird auch die kleinen Opfer an Geld und Mühe nicht scheuen, die ein rationelleres Culturverfahren mit sich bringt, um so mehr, da er ohne sie die möglichst höchsten Interessen seines Drainage-Capitals nicht realisiren wird, denn es ist eine bewährte Erfahrung, dass man auf drainirtem Lande den Dünger nicht schonen, überhaupt nach den rationellsten Grundsätzen wirthschaften müsse, um die bedeutenden Erträge wirklich vom Grund und Boden zu erhalten, die einem die hohe Verzinsung seines Anlage-Capitals versichern.

Es bleibt endlich noch zu berücksichtigen, dass sich selten in irgend einem Gewerbe eine Gelegenheit ergeben wird, Capitalien zu so hohen Interessen, aber auch zugleich mit so vollkommener Sicherheit anzulegen, als gerade hier, und auch in dieser Beziehung gewinnt die Drainage vom volkswirtschaftlichen Standpunct an Wichtigkeit.

Eine Frage bleibt uns uoch zu erörtern übrig, die gerade in nationalökonomischer Beziehung von der grössten Wichtigkeit ist, nämlich: Sollen die Drainage-Anlagen vom Grundbesitzer oder dem Pächter vorgenommen und bestritten werden? Diese Frage ist besonders für England eine wichtige, wo das Verhältniss zwischen Grundbesitzer und Pächter so entwickelt ist; aber auch für uns ist dieser Gegenstand von Bedeutung, indem die weitere Ausbildung des Verpachtungssystemes für die Zukunft immer mehr zu erwarten steht.

Man könnte vom nationalökonomischen Standpuncte glauben, wenn die Drainage nur überhaupt angelegt werde, sei es gleichgültig von wem; es gibt aber mehrere Gründe, die es als wünschenswerth erscheinen lassen, dass diese Melioration von den Grundbesitzern selbst ausgehe, wogegen von dem Pächter nur eine im Verhältniss zu den ausgelegten Capitalien erhöhte Rente und gewisse Arbeitsleistungen, wie die Zufuhr der Materialien, Legen der Ziegelröhren, Zuwerfen der Gräben u. s. w. entrichtet werden.

Wenn der Pächter eine Drainage anlegt, so hat er zwei höchst dringende Motive, dieselbe nur schlecht und auf kurze Dauer (nämlich so lange das Land in seiner Hand bleibt) zu machen. 1. hat er davon gauz denselben Nutzen, aber bei viel geringerem Kostenaufwande; 2. wird das Land, wenn die Drainage bis

dahin schon verfallen und unwirksam ist, beim Verlauf seiner Pachtzeit keinen höheren Werth haben, als es ursprünglich hatte, und also der Grundbesitzer nicht in Versuchung gerathen, auf Rechnung dessen den Pachtschilling zu erhöhen.

Es ist aber klar, dass auf diese Weise viele Arbeit und viel Geld verschleudert wird, und mit einem geringen Mehraufwand an beiden viel dauerndere und mehr nutzbringende Arbeiten geliefert werden könnten; diess ist auch zu erwarten, sobald die Anfertigung der Drainage vom Besitzer ausgeht, dem an der dauernden Verbesserung seiner Güter gelegen sein muss.

Es gibt noch einen zweiten, nicht minder wichtigen Grund, aus welchem die Anlage von Drainage-Arbeiten auf Kosten der Grundbesitzer für das Nationaleinkommen förderlicher erscheint, als wenn sie von Pächtern unternommen werden. Die grosse Mehrzahl der Pächter besitzt ein beschränktes Vermögen; wenn sie Drainagen auf eigene Kosten unternehmen, so ist damit ein nicht unbedeutender Theil ihrer disponiblen Geldkräfte in Anspruch genommen, die Betriebs-Capitalien werden so karg als möglich bemessen, um das Fehlende zu ersetzen. Nun aber ist es, wie schon früher erwähnt, von Wichtigkeit, dass die drainirten Felder auch rationell behandelt, genügend gedüngt, tüchtig bearbeitet werden. Ein Landwirth, dessen Cassen erschöpft sind, wird aus Mangel an Vorschüssen den nöthigen künstlichen Dünger und die erforderliche Arbeitskraft nicht herbeischaffen können, er ist nicht in der Lage, bei dem Absatz seiner Producte günstige Conjunctionen abzuwarten; diess schmälert den Ertrag seiner Bodenrente ungemein, mit einem Wort, er kann aus den gemachten Auslagen nicht den möglich höchsten Gewinn ziehen, weil er beim Betriebe in allen seinen Bewegungen gehemmt ist; dadurch ergibt sich aber wieder ein Verlust für den Einzelnen und im Ganzen ein Minus im Nationaleinkommen, welches bei zweckmässigerer Einrichtung vermieden werden könnte.

Der praktische Gewerbsmann hält es jederzeit für den grössten Vortheil, wenn er ein Unternehmen eingehen kann, in welches er keine directen Capitalien zu stecken braucht, die ihm als solche nicht mehr, sondern höchstens in der Gestalt von Interessen wiederkehren; am liebsten geht er auf Unternehmungen ein, bei welchen er sein Capital ratenweise gleichsam nach Art von Interessen zahlt, doch aber gleich die Zinsen desselben genießt.

So hier der Pächter. Wenn er den Gutsherrn oder irgend Jemanden dazu bewegt, ihm das Capital für die Anlage vorzustrecken, und er nur 5 Procent davon bezahlt, so lange er das Land in Bewirthschaftung hält, so gibt er gleichsam nur einen Theil von dem, was ihm die Drainage trägt, ab (sie verzinset sich in der Regel zu mindestens 10 Procent), das übrige ist Reingewinnst für ihn, abgesehen davon, dass er seine eigenen Capitalien noch ungeschwächt hat.

Die englische Regierung hat die Wichtigkeit dieser Verhältnisse wohl erkannt, und es sind, um die Drainage unter solchen für den Pächter und respective für das ganze Land günstigen Bedingungen zu befördern, vom englischen Parlament 2 Millionen Pfund Sterling angewiesen worden, die auf Ansu-

chen unter gewissen Beschränkungen an die verschiedenen Gutsbesitzer vertheilt werden sollten unter der Bedingung, dass der ganze Betrag auf Drainage-Anlagen verwendet und diese nach gewissen Regeln ausgeführt werden, die für Dauerhaftigkeit und Zweckmässigkeit der Arbeit genügende Garantie liefern.

Es sind in den verschiedenen Districten Drainage-Inspectoren aufgestellt, die die Arbeiten überwachen und sich überzeugen, dass alle sonstigen Bedingungen eingehalten werden. Von dem ausgeliehenen Capital werden jährlich $6\frac{1}{2}$ Procent gezahlt, so dass in 22 Jahren Zinsen und Capital auf dem Wege der Amortisation getilgt sind.

Die wohlthätigen Wirkungen dieser Parlamentsacte treten überall schon jetzt auf das entschiedenste hervor, am allermeisten in dem verarmten und entkräfteten Irland, wo dieser plötzliche Zufluss von Capital und die daraus entspringende Gewerbsthätigkeit in einzelnen Districten wenigstens wahre Wunder geschaffen hat.

IX.

Allgemeine Berichte über die von den einzelnen Sectionen der k. k. geologischen Reichsanstalt im Sommer 1851 unternommenen Reisen und Arbeiten.

Die geologischen Aufnahmen im Laufe des Sommers 1851 hatten ganz Oesterreich unter der Enns mit einem Flächenraume von 368 Quadratmeilen nebst einigen angränzenden Landestheilen zum Gegenstande, so dass gegenwärtig eine durch die k. k. geologische Reichsanstalt bewirkte Detailaufnahme von mehr als 400 Quadratmeilen vorliegt, die im Laufe des Winters nach dem detaillirten Farbenschema auf die Militäraufnahmekarten vollständig aufgetragen und verkleinert auf die General-Quartiermeisterstabs-Karten übertragen werden konnte.

Von diesem Flächenraume waren zwar einzelne Theile, wie die Umgebungen von Wien mit 52 Quadratmeilen und die Umgebungen von Krems mit 34 Quadratmeilen, bereits früher von Hrn. Bergrath J. Czjžek geologisch aufgenommen, aber dennoch mussten auch im Bereiche dieser Aufnahmen Begehungen vorgenommen werden, um jenes Detail zu erhalten, wie es der gegenwärtige Stand der Geologie und das entworfene Farbenschema erfordert.

Die Vertheilung dieser Arbeiten geschah in drei Sectionen, über deren Resultate von den Chefgeologen Herrn Bergrath J. Czjžek, Herrn Johann Kudernatsch (I. und II. Section, südlich der Donau) und Herrn M. V. Lipold (III. Section, nördlich der Donau), im Nachstehenden die Uebersichtsberichte folgen.

Mit diesen Detailarbeiten wurde, wie aus der nebenstehenden Karte ersichtlich, das Terrain der General-Quartiermeisterstabs-Karte Oesterreichs,