

www.e-rara.ch

Die rationelle Bodenentwässerung :

Deutsch, Daniel

Aarau :, 1881

Kantonsbibliothek Thurgau

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-149847>

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

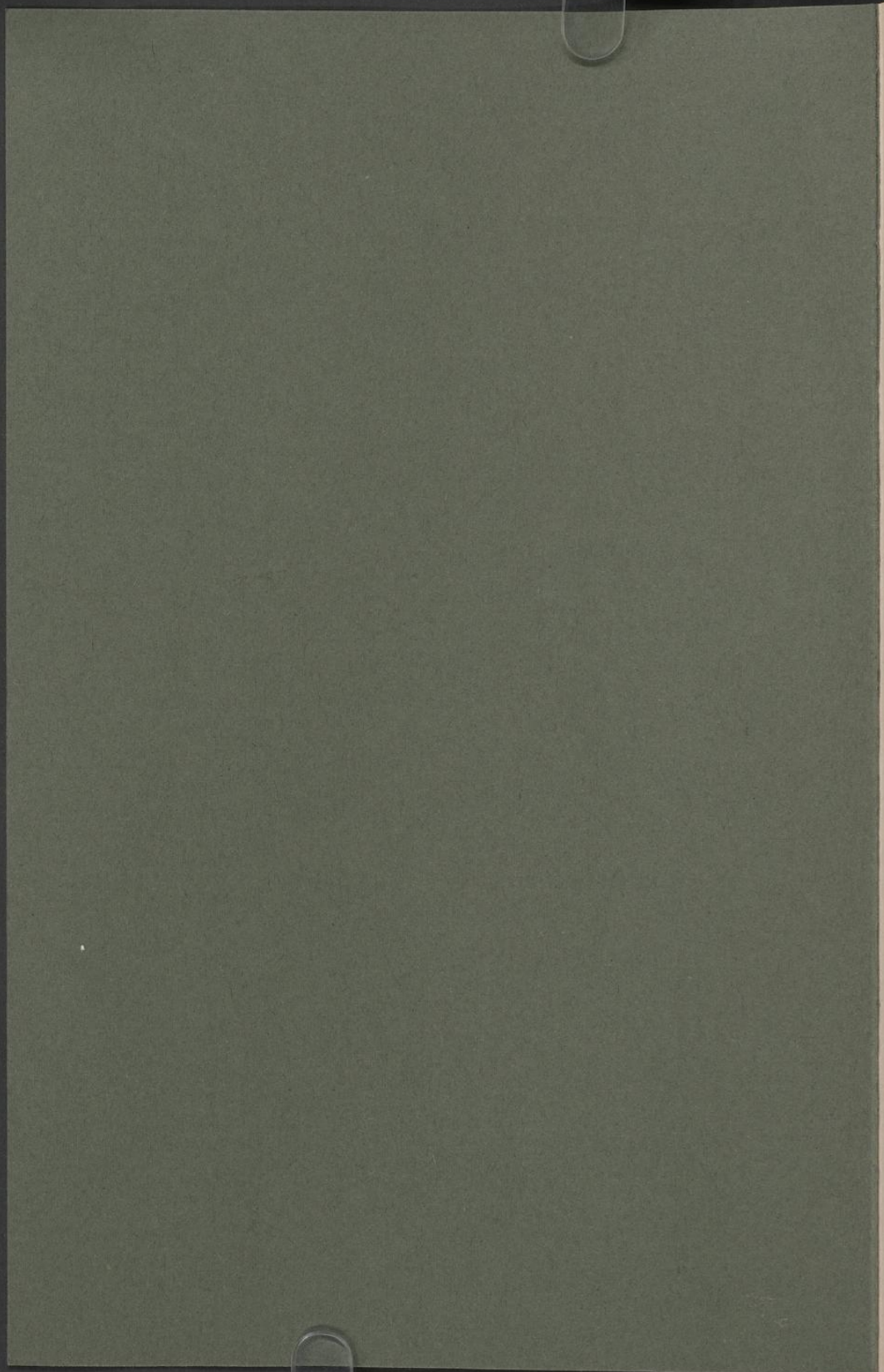
Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

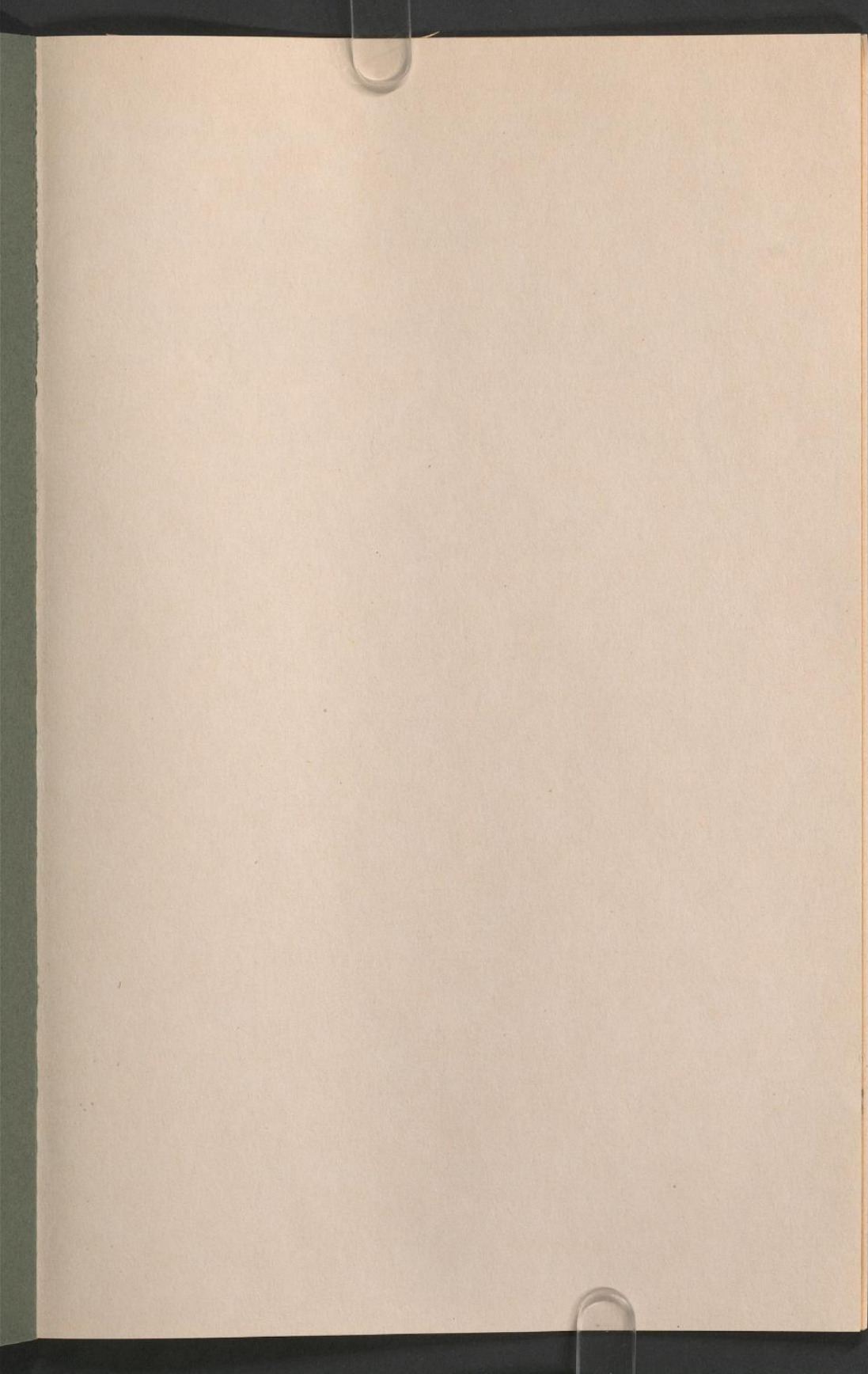
Kant.-Bibliothek

L-s

685

THURGAU







August

Die rationelle
Bodenentwässerung.

Von

D. Deutsch,

Draintechniker in Walb bei Ottoberg, Kt. Thurgau.



Mit einem lithographirten Plane

über die Entwässerungen des im Sommer 1876 verrutschten Hügellandes
in Herdern.

Separat-Abdruck aus der Schweizer. Landw. Zeitschrift.
Jahrgang IX. Heft 2 u. 3.

Aarau.

Druck und Verlag von J. J. Christen.
1881.

Ergänzt vom Hing. Landw. Museum (Kommission)
24615

D. Deutsch, Wasserbau-Techniker

in **Wald** bei Ottoberg, Thurgau,

empfiehlt sich

zur Plan-Ausfertigung sowohl als auch zur Auford-Übernahme der Ausführung von Entwässerungs- und Entsumpfungs-Anlagen jeglicher Art: Offene Kanäle, deren Correction und Tieferlegung, Drainagen in ihrer verschiedenen Anwendung, zur Beseitigung der Nässe und Feuchtigkeit aus Gebäuden, Straßen und Eisenbahnen, Wiesen und Feldern, zur Consolidirung verrutschter Gehänge, Quellenfassungen, desgleichen zum Auffinden derselben, Wasserversorgungen, Verbauung von Wildbächen, Bewässerungsanlagen, für Bauleitung, Expertisen und Ausfertigung von Gutachten. — Billige Entschädigung. — Zwanzigjährige Praxis.

L 685
-5

Die rationelle Bodenentwässerung.

Von

D. Deutsch,

Drainetechniker in Wald bei Ottoberg, Kt. Thurgau.

Mit einem lithographirten Plane

über die Entwässerungen des im Sommer 1876 herrutschten Hügelgeländes
in Herdern.

Separat-Abdruck aus der Schweizer. Landw. Zeitschrift.
Jahrgang IX. Heft 2 u. 3.



Aarau.

Druck und Verlag von J. J. Christen.

1881.

24615



r a
un
G
ll
bi
bi
ri
u
f
s
d
n
9
2
a
n
d
n
t
E

Vorwort.

Dem Wunsche des Verfassers, der hier vorliegenden Schrift über die rationelle Bodenentwässerung als Fachmann einige einleitende und empfehlende Worte voranzuschicken, entspreche ich schon aus dem Grunde ohne Zögern, weil der behandelte Gegenstand auch nach meiner Ueberzeugung für unser Land von der weittragendsten Bedeutung ist. Ueberdies befinde ich mich in der angenehmen Lage, erklären zu können, daß ich die zum größten Theil auf eigenen Erfahrungen und Beobachtungen beruhenden Mittheilungen mit Interesse gelesen und die entwickelten Ansichten und Grundsätze fast durchweg in Uebereinstimmung mit den meinigen gefunden habe. Näher auf die Sache einzugehen, ist hier nicht am Plage. Nur das Eine möchte ich hervorheben, daß es mir nach der Besichtigung der verschiedensten Drainageanlagen vollberechtigt und zeitgemäß erscheint, mit aller Entschiedenheit für eine rationelle Ausführung der Röhrendrainage einzutreten, denn in dieser Beziehung bleibt in der That noch sehr viel zu wünschen übrig. Das Drainiren ist eben eine Kunst, die wie jede andere Kunst gelernt sein will, und eine zweckmäßige, dauerhafte und zugleich möglichst billige Ausführung der Arbeit kann nur von demjenigen erwartet werden, der Sachkenntniß, praktische Uebung und Erfahrung mit Gewissenhaftigkeit verbindet.

Das vorliegende Schriftchen wird in dieser wie in anderer Richtung belehrend und anregend wirken, insbesondere wird es durch den Bericht

über die gelungene Trockenlegung und Befestigung des verrutschten Geländes
in Herdern, welcher durch einen gut gezeichneten Situationsplan erläutert
ist, vielen Landwirthen und Technikern willkommen sein.

Zürich im März 1881.

Dr. Anton Nowaki,

Professor der Landwirthschaft am eidgen. Polytechnikum.

Einleitung.

Die längst bekannte Thatsache, daß der Wohlstand eines Volkes hauptsächlich von den Erträgen seines Bodens abhängt, und dem Gedeihen unserer Culturpflanzen das stauende Wasser als schädlichster Factor entgegenwirkt, hat mich veranlaßt, unsere Landwirthe auf dieses Grundübel neuerdings aufmerksam zu machen und meine auf diesem Gebiete gemachten praktischen Erfahrungen und Wahrnehmungen in gedrängter Kürze zur allgemeinen Kenntniß zu bringen.

Es ist nicht meine Absicht, eine Anleitung zur Drainage zu schreiben, indem solche genügend vorhanden (Kopp, Anleitung zur Drainage, Vincent, die Drainage, deren Theorie und Praxis), sondern vielmehr auf den vielseitigen Nutzen rationell ausgeführter Entwässerungen hinzuweisen. Die letzten sehr nassen Jahrgänge haben wieder genugsam gezeigt, daß namentlich der schwere naßkalte Thonboden nicht nur viel geringere Erndten liefert, als der entwässerte, sondern daß auch dessen Bestellung bei aller Mühe und Arbeit nicht rechtzeitig ermöglicht wird. Man sollte meinen, in Berücksichtigung der Millionen, welche für Lebensmittel in's Ausland wandern, diese Bodenverbesserung verdiente bei uns mehr Aufmerksamkeit, besonders wenn man bedenkt, wie viel Tausende Hektare unproductives Land durch diese heilsame Melioration ertragsfähig gemacht werden könnten. Und nicht nur das, durch theilweise Tieferlegung und Correction unserer flach liegenden Flüsse, Bäche und Wasserläufe, in Verbindung mit den damit nöthigen unterirdischen Entwässerungen, würden das Klima gemildert und die Beschaffenheit der Luft wesentlich verbessert, durch tiefe Fassung der Quellen das Trinkwasser für Menschen und Thiere zuträglicher, und durch sorgfältige Drainirung der Bauplätze die Wohn- und Wirthschaftsgebäude dauerhafter gemacht und eine Menge Krankheiten ferngehalten werden.

Hiernach habe ich für die Besprechung der Bodenentwässerung folgende Einteilung gewählt:

- I. Allgemeines über Drainage.
- II. Die Correction und Tieferlegung offener Wasserläufe.
- III. Die Drainage als wirksamstes Schutzmittel gegen Erdbabrutschungen, mit besonderer Berücksichtigung der Entwässerungsarbeiten in Herdern.
- IV. Die Quellenfassung durch Drainröhren.
- V. Die Entwässerung der Gebäude, Straßen und Eisenbahnen durch Thonröhren.

Anhang. Ueber die Benutzung des Wassers zur Verieselung und Düngung der Wiesen.

I. Allgemeines über Drainage.

Ob schon bereits fünf und zwanzig Jahre verflossen, seitdem die in England zuerst angewandte Entwässerung mit gebrannten Thonröhren bei uns Eingang fand, und deren Nothwendigkeit und Nützlichkeit für schwere Thon- und Lehmböden allgemein anerkannt ist, so werden doch richtig projectirte und zweckmäßig ausgeführte Drainagen immer seltener. In den fünfziger und Anfang der sechziger Jahre wurden auf Staats-, Genossenschafts- oder Privatgütern, behufs Ausbildung tüchtiger Draineurs, Drainircurse veranstaltet, neue Anlagen unentgeltlich planirt, bei der Ausführung überwacht und durch Beiträge unterstützt, ja man ging so weit, unfähigen Draineurs die Beschäftigung zu entziehen und Puscherei öffentlich bekannt zu machen und zu brandmarken. Später haben diese Bestrebungen sehr nachgelassen, wahrscheinlich in der Meinung, daß ohnehin des Guten genug gethan werde. Vor zehn oder fünfzehn Jahren hielten unsere Landwirthe, Gemeinden und Corporationen strenge darauf, ihre Entwässerungsarbeiten nur einem gewissenhaften, erprobten Draineur zu übergeben, und standen nicht selten mehrere Besitzer zusammen, um sich zur Drainirung eines größeren Complexes zu vereinigen, was auch wesentlich dazu beitrug, daß der Kanton Thurgau ein Flurgesetz erhielt, welches heute noch als eine vorzügliche Errungenschaft der thurgauischen Landwirthe genannt zu werden verdient. Seitdem nun die Drainage weder durch Unterstützung, noch Controle von Oben gefördert, sondern der Privatspeculation überlassen wird, wissen die Bauern nicht recht, an wen sie sich wenden sollen, besonders da die älteren Draineurs in Folge Berufsänderung oder Alter nach und nach abgehen. Zum großen Nachtheil des Drainirens haben wir nun eine Menge Leute erhalten, die sich als gebildete Draineurs ausgeben, jedoch von den Grundsätzen der Drainage nichts oder nur wenig

verstehen; entweder weil sie zu bequem und nicht befähigt sind, dieselben zu studiren, oder weil es nicht in ihrem Interesse liegt, eine rechte und gründliche Arbeit zu liefern.

Eine große Anzahl von Landwirthen läßt sich von solchen Künstlern hinter's Licht führen, unter welchen sich nicht bloß bei Ausführung früherer Drainageanlagen als Tagelöhner verwendete, sondern auch andere Genies als Draintechner aufspielen. Die Leute verfügen in den meisten Fällen über ein gutes Mundwerk und wissen ihre Geschicklichkeit und guten Erfolge hinter dem Wirthshaustisch in den schönsten Farben auszumalen. Wenn dann die ganze Anlage sowohl in technischer Beziehung wie in praktischer Ausführung eine verfehlte wird, und der Bauer um sein Geld wenig oder so viel wie nichts erhält, dann ist alles Andere eher Schuld, als mangelhafte Projection und gewissenlose Erstellung.

Fast bei keinem Beruf ist so sehr Gewissenhaftigkeit erforderlich, wie bei demjenigen des Draineurs. Jede andere Arbeit kann unmittelbar, nachdem sie beendet, nach ihrem wirklichen Werthe taxirt werden, beim Drainiren ist das nur annähernd und mit unverhältnißmäßigen Kosten möglich. Auch eine schlecht ausgeführte Anlage kann längere Zeit ziemlich ordentlich wirken. Leider kann nicht in Abrede gestellt werden, daß bei unserer landwirthschaftlichen Bevölkerung kein heißes Verlangen nach Aufklärung und Belehrung in dieser Richtung sich kund giebt, und es ist die Bemerkung eines Mitgliedes der Directionscommission des thurg. landw. Vereins nicht ganz ohne Grund, welches aus dem Verhalten unserer Landwirthe der Drainage gegenüber folgern zu dürfen glaubte, der landwirthschaftliche Verein habe sein Möglichstes für dieselbe gethan. Es ist richtig, dem thurg. landw. Verein gebührt fast ausschließlich das Verdienst, der Drainage nicht nur im eigenen Kanton, sondern auch in dem angrenzenden Zürich, St. Gallen und Aargau Eingang verschafft zu haben. Auf seine Kosten ließ der Verein einen Draintechner, Herrn Kopp, jetzt Professor an der eidgen. Forstschule in Zürich, ausbilden, durch denselben Lehrcurse für Drainage abhalten, englisches Draingeschirr und Röhrenpresse anschaffen, Theilnehmer der Drainagecurse prämiiren, Prämien für regelrechte Drainageanlagen ausrichten, natürlich mit verhältnißmäßiger Staatsunterstützung, und m. a. m.

Diese fruchtbare Thätigkeit des Vereins erstreckte sich jedoch nur bis Mitte der sechziger Jahre. Mit der Uebersiedlung des thurg. Draininspectors nach Zürich wurden Röhrenpresse und Draingeschirr veräußert, obige Stelle nicht wieder besetzt, und von 1859 bis 1876 auch kein Drainage-

Cursus mehr veranstaltet. Kein Wunder, wenn der auf den Herbst 1875 projectirte Cursus, aus Mangel an Betheiligung, erst im Frühling 1876 abgehalten werden konnte. Die Directionscommission des thurg. landw. Vereins übergab die Leitung dieses Curses dem Verfasser dieser Zeilen, und es dauerte derselbe vom 7. bis 20. Mai. Daran betheiligten sich 11 Zöglinge, 9 Thurgauer und 2 Schaffhauser. Als Operationsfeld diente eine ca. 6 Hectare umfassende, neu zu erstellende Drainageanlage des verschiedenartig coupirten Gutes Karthaus-Ittingen, und der Besitzer desselben, Herr Cavalleriemajor Fehr, hat durch seine zuvorkommende Unterstützung des Curses das ganze Unternehmen in sehr verdankenswerther Weise gefördert. Täglich wurden 4 Stunden der Theorie und 6 Stunden den praktischen Arbeiten gewidmet; die Zwischenzeit benutzten die Curs-theilnehmer zu Repetitionen und Aufzeichnungen des in Theorie und Praxis Behandelten. Von Morgens 6 bis 10 Uhr und Nachmittags von 1 bis 2 Uhr, Theorie nach „Kopp's Anleitung zur Drainage“ und zwar in der

1. Woche:

Entwicklung der wichtigen Lehr- und Grundsätze der Drainage;
Nachtheile, Kennzeichen und Ursachen der Bodennässe;
Nutzen des Drainirens;
Kenntniß der Nivellir- und Drainirwerkzeuge, Röhren u. s. w.
Ausführung eines Manuals und Lehre von den Horizontalscurven.

2. Woche:

Unterricht im Nivelliren und Abstecken; Auftragen von Längen- und Querprofilen; Berechnung über Erdbewegungen, Gefälle und Kosten einer Drainage-Anlage. —

Die praktischen Arbeiten gingen mit der Theorie Hand in Hand, und kamen hierbei zur Ausführung: Aufnahmen (auf dem Feld vornehmlich mit Kanalwage) von Nivellements, Horizontalscurven, eines Situations-Drainageplanes, Absteckung eines offenen Entwässerungsgrabens und einer Güterstraße. Hieran schloß sich die Ausführung der Grabenarbeit unter besonderer Berücksichtigung des wichtigsten Theiles derselben, der Erstellung der Grabensohle, des Legens der Röhren und der ersten Bedeckung derselben.

Bei dem Ganzen wäre zu wünschen gewesen, daß der Cursus auf 4 statt auf 2 Wochen hätte ausgedehnt werden können, wodurch dann auch ein rechtcs Einarbeiten in die weitschichtige Materie der Drainage ermöglicht worden wäre. So konnten mehr nur die Wege gezeigt werden, auf denen die Draineurs bei gegebenen Verhältnissen zu gehen und sich durch

gründliches Selbststudium weiter auszubilden haben, wobei Pünktlichkeit und Gewissenhaftigkeit in der Ausführung manches Wissen ersetzt.

Es ist vor Allem aus nothwendig, daß der Draineur gerne arbeitet, das Wasser und den Koth nicht scheut, unter den schwierigsten Verhältnissen sich zu helfen versteht und von den Grundsätzen nicht abweicht. Durch Belehrung und eine gewisse Controle sollte die landwirthschaftliche Bevölkerung dahin gebracht werden, den Unterschied zwischen einem gewissenhaften, tüchtigen Draineur und einem Pfscher beurtheilen und schätzen zu lernen. Es sollte die Aufgabe jedes gebildeten Landwirthes sein, durch Wort und Schrift die rationelle Drainage zu befürworten. Die landwirthschaftlichen Vereine, Männervereine und wie die Gesellschaften sich alle nennen, die zur Besprechung des allgemeinen Wohles sich zusammenfinden, sollten sich auch einmal damit beschäftigen, eine gründliche Bodenverbesserung anzustreben, wozu in erster Linie die Bodenentwässerung gehört, und sicher, es wird keiner größeren Energie bedürfen, um es zu etwas zu bringen, als manche dieser Gesellschaften dazu verwenden, um ihren Candidaten für eine Beamtenstelle dem Volke genehm zu machen. Ganz besonders wären die landwirthschaftlichen Organe dazu geeignet, diese Lebensfrage mehr zu ventiliren und in den Versammlungen zur Sprache zu bringen, und dann wäre auch das Interesse des landwirthschaftlichen Publikums für's gründliche Drainiren ein größeres.

Daß diese Verbesserungen des landwirthschaftlichen Culturbodens bei richtiger Ausführung sich reichlich rentiren, braucht nicht bewiesen zu werden. Jeder Bauer bemerkt beim Melken seiner Kühe an der Quantität und Qualität der Milch auf den ersten Blick, ob Futter von trocknen und fetten Wiesen, oder solches von nassen, ungedüngten gefüttert worden ist; es springt da der Unterschied viel greller in die Augen, als dies bei der Mästung der Fälle ist; daher auch in den Gegenden, welche sich der Milchproduction widmen, das Bestreben, die Wiesen zu verbessern. Es ist dies auch der Grund, warum die Düngerfabriken sich so raschen Absatzes ihrer Präparate zu erfreuen haben, was den Beweis leistet, daß sich diese Anschaffungen selbst unter ungünstigen Bodenverhältnissen rentiren.

Wir haben eine Masse theils mit Stallmist, theils mit Kunstdünger verbesserte Wiesen, auf welchen das Gras in üppiger Fülle gedeiht; man erkennt jedoch schon aus weiter Ferne an ihrem Gelb die verschiedenen Hahnenfußarten, und bei näherer Untersuchung die Kackenschwänze, Rietgräser und Hasenscharten u. s. w., welche alle das Vorhandensein von Grundwasser constatiren und durchaus keine nahrhaften Futterpflanzen sind, zum Theil sogar vom Vieh gänzlich verschmäht werden. Bei solchen

Wiesen sollte allervorderst das im Boden stockende Wasser durch eine tiefe zweckmäßige Drainage abgeleitet werden, was dann den Dünger zu seiner vollen Wirkung bringen und eine frühere Vegetation und raschere und kräftigere Entwicklung der guten, und ein Absterben der sauren Futtergräser zur Folge haben würde.

Bleibt die Trockenlegung nasser und versumpfter Wiesen unerläßliche Bedingung, um gute Futterpflanzen zu erhalten, so ist dies noch in erhöhtem Maße bei'm Ackerfeld der Fall. Allenthalben, wo nicht natürliche Drainirung in Form durchlassender Schichten in einer Tiefe von wenigstens einem Meter unter der Bodenoberfläche vorhanden ist, sollte künstlich entwässert werden, besonders wenn der Boden aus schwerem Thon besteht. Viele Bauern haben aber über die Nothwendigkeit der Drainage jetzt noch ganz unrichtige Begriffe. Die Nässe tritt nicht überall in gleichem Maße auf. Hier ist der Boden sehr naß, an einer anderen Stelle weniger. So lange jener nicht entwässert ist, erscheint diese trocken, ist aber die Nässe aus jenem wegdrainirt, so erscheint sie naß, weil jetzt der wirklich trockene Boden zum Vergleiche vorliegt. Obgleich es selbstverständlich zu sein scheint, daß jeder praktische Landwirth kein halbes Duzend Jahre seinen Acker zu bebauen braucht, um herauszufinden, ob dieser drainirt werden soll oder nicht, so wird es doch nicht ganz zum Ueberflusse geschehen, hier einige Kennzeichen der Bodennässe anzudeuten.

Diese sind folgende:

- a. Das längere Liegenbleiben des Wassers im Frühjahr und nach starkem Regen.
- b. Die schwere Bearbeitung des Bodens.
- c. Der langsame Weggang des Schnee's, das verspätete Eintreten des Wachsthum's, der Blüthe und der Reife.
- d. Das Auftreten von Spät- und Frühfrösten.
- e. Die krankhafte Entwicklung der Futtergewächse, kümmerliches gelbes Aussehen, schwächliche Halme, große Verschiedenheit im Stand der Früchte auf gleichem Felde, Auswintern des Krepes, Roggens, leer Plätze und sogar reichliches Vorkommen von Unkräutern.
- f. Am Sichersten überzeugt man sich von der Bodennässe durch Aufgraben eines Loches nach länger anhaltendem Regen, im Herbst oder Frühjahr. Steht das Wasser in demselben weniger als einen Meter tief unter der Oberfläche, dann leidet der Boden um so mehr an Nässe, je thoniger und humusreicher er ist. Liegt der Wasserspiegel auch bei anhaltendem Regenwetter unter einem Meter, dann leidet der Boden nicht an Nässe.

Jeder Acker, auf welchem jene Nässezeichen in geringerem oder stärkerem Maße vorhanden, sollte systematisch, d. h. auf 15 bis 18 Meter Abstand der Saugdrains, drainirt werden. Man hört namentlich in nassen Jahrgängen vielfach die Klage: „Wir können mit der Feldbestellung in dem schweren Boden nicht beginnen und denselben nur mit der größten Mühe bearbeiten.“ Wenn man den Leuten dann Entwässerung anrath und die Antwort erhält, es sei schon geschehen, so bestand diese Drainirung in der Ableitung einiger Quellen, von Grundwasser herrührend. Soll eine leichtere Bearbeitung und dauernde Verbesserung des Bodens eintreten, so muß ein Ackerfeld von oben genannter Beschaffenheit systematisch und tief (1 m. 20 bis 2 m. 20) drainirt werden. Anders verhält es sich im Wiesland, da ist es unter Umständen nicht bloß zulässig, sondern, zur Beibehaltung der sog. zügigen Wiesen, sogar geboten, die Drainstränge nicht zu nahe an einander zu legen, denn die meisten unserer einheimischen Wiesengräser bedürfen zu ihrem Gedeihen zwar nicht eines nassen, aber eines feuchten Bodens. Allerdings ist es dann für die Dauerhaftigkeit der Anlage nothwendig, wenn immer möglich, die Röhren nicht unter 1 m. 4 Tiefe zu legen, indem sonst gerne Verwachsungen durch Pflanzenwurzeln eintreten.

Ueberhaupt ist es unbedingt nöthig, jede ausgeführte Anlage sorgfältig zu überwachen und allfällige Verstopfungen, sobald man dieselben bemerkt, bei trockenem Wetter mit der größten Sorgfalt zu beseitigen. Da der Schaden immer oberhalb der nassen Stelle sich befindet, so gräbt man das erste Loch nicht unmittelbar in derselben, sondern geht noch etwas abwärts, dahin, wo der Boden trocken ist und das Wasser noch freien Abzug in den Röhren hat. Nachdem der Röhrenstrang bloß gelegt und alle lose Erde sorgfältig ausgehoben und weggeräumt ist, hebt man eine Röhre aus und untersucht den Drain; ist man noch zu weit oben, d. h. ist der Röhrenstrang abwärts noch nicht ganz rein, so wird etwa auf 10 bis 12 Meter wieder ein Loch gegraben und wie vorhin untersucht, und so fortgefahren, bis man sich überzeugt hat, daß der Drainzug noch in Ordnung ist. Die Strecke zwischen den Löchern kann, wenn die Verstopfung keine totale ist, vorsichtig mit einem entsprechend starken Eisen- draht gereinigt werden. Bei schwachem Gefäll in größerem Röhrenkaliber, z. B. von 2 Zoll, ist es vortheilhafter, die Röhre nicht herauszunehmen, sondern mit einem scharfen Röhrenhammer ein entsprechend großes Loch in dieselbe zu hauen, auf welches nach der Reinigung entweder von einer größeren Röhre oder einem Hohlziegel ein Stück gelegt und mit gutem magerem Letten an den Fugen verstrichen wird. Die Distanz ist von

der Vorfluth an einzumessen und in den Drainageplan klar einzuschreiben. Es verdient die letztere Reinigungsmethode bei Röhrensträngen von stärkerem Kaliber auch deswegen den Vorzug, weil weniger Koth und Steine in dieselben eingeschwemmt werden, und keine Lockerung des Drains eintreten kann, indem es niemals möglich ist, die Röhren so passend, wie sie Anfangs gelegt wurden, wieder in den Strang hineinzubringen.

Obgleich es nicht zu den Seltenheiten gehört, daß die Kosten der Drainage in wenigen Jahren schon durch den Mehrertrag gedeckt sind, und durch Zahlen bewiesen werden kann, daß es für die verschuldeten Bauern um so mehr geboten ist, ihre nassen Güter zu entwässern, selbst wenn sie das Geld dazu entlehnen und verzinsen müßten, so wird doch vielerorts als Hauptgrund, warum nicht drainirt werden könne, angeführt, daß das nöthige Geld mangle. Gegen diesen scheinbar gewichtigen Grund kann ich eine in meiner Praxis schon oft empfohlene und befolgte Ausführungsweise, bei eifrigem Willen der Betheiligten als durchaus praktisch und ohne große Baarauslagen ausführbar empfehlen. Ueber größere entwässerungsbedürftige Complexe, seien dieselben Eigenthum eines Einzigen oder Mehrerer, wird ein Drainageplan aufgenommen, und die Arbeit je nach ihrem Umfang auf zwei oder mehrere Jahre so vertheilt, als je im Herbst oder Frühling, oder wenn der Winter gelinde, auch dann von dem ständig arbeitenden Hauspersonal ausgeführt werden kann. Die Drains können bis auf den letzten Stich, im Falle der Noth mit den gewöhnlichen, zum landwirthschaftlichen Betrieb dienenden Geräthen, ausgehoben, und der letzte Stich und das Röhrenlegen entweder unter Aufsicht und Mithülfe eines geübten Draineurs fertig gemacht (im Taglohn), oder demselben in Accord gegeben werden, bei welchem Anlaß es dann irgend einem intelligenteren Hausgenossen ermöglicht wird, die Aushebung des letzten Stiches und das Röhrenlegen zu erlernen. Es ist diese Ausführung in Abtheilungen überall möglich, wo die Terrain-Verhältnisse sich etwelchermassen günstig gestalten, und hat dieselbe den Vortheil, daß nur die Röhren, das Ausheben des letzten Stiches und das Röhrenlegen baar bezahlt werden müssen.

II. Die Correction und Zieferlegung offener Wasserläufe.

Das größte Hinderniß, welches vielerorts die rationelle Drainage erschwert oder unmöglich macht, besteht in zu hoher Lage der die entwässerungsbedürftigen Grundstücke durchschneidenden oder tangirenden Flüsse, Bäche und Wasserläufe. Tausende von Hektaren leiden deswegen stark an Nässe und geben ein saures Futter, weil die Besitzer derselben sich

nicht einigen können, einen oder mehrere offene Kanäle erstellen zu lassen, oder weil sie glauben, es sei nicht das genügende Gefälle vorhanden, während bei sorgfältiger Projection und Ausführung mit sehr wenig Gefälle und selbst theilweiser horizontaler Lage des Terrains, natürlich mit Vergrößerung des Querprofils, auszukommen ist.

Große Flächen sind halb Weier, halb Streuland, und als unproductives Gelände durch ihre schädlichen Ausdünstungen nicht bloß dem umliegenden Culturboden, sondern auch den in der Nähe Wohnenden von großem Nachtheil, so laß ihre Trockenlegung vom sanitarischen Standpunkte aus dringendes Bedürfniß wäre.

Ist das Seitengefälle eines Wasserlaufes, sowie dessen Längenneigung gering, und fließt er, wie das bei fast allen zu Thal gekommenen Wildbächen der Fall, in Folge Ablagerung seiner Geschiebmassen auf der Höhe oder auf einem Walle, so ist seine Correction und Verlegung in die tiefste Lage des Terrains um so dringender, je größer die Flächen sind, die durch sein Wasser versumpft werden. Die Projection resp. Correction und Tieferlegung solcher Bäche und Wasserläufe ist schwierig, einestheils weil verschiedene Interessen hierbei in Frage kommen, und zum andern, weil die Gesetzesvorschriften, welche solche Angelegenheiten regeln sollten, vielfacher Deutungen fähig sind und bezwegen zu Streitigkeiten, gerichtlichen Untersuchungen und kostspieligen Expertisen Veranlassung geben. Ein einheitliches Gesetz zur Beseitigung dieser Uebelstände thut noth.

Unter dem Drucke solcher Verhältnisse, wozu denn auch etwa einmal Unfähigkeit der Projectirenden hinzukommt, werden nicht selten solche Arbeiten mangelhaft planirt und ausgeführt. Aus Rücksichten, gewisse Grundstücke nicht durchschneiden zu müssen, oder dem Kanal eine schöne gerade Richtung zu geben, wird derselbe nicht in die technisch richtige Lage verlegt oder zu wenig tief ausgehoben, was dann die Möglichkeit, durch ihn eine genügend tiefe Vorfluth für die Entwässerung des anstoßenden nassen Bodens zu erhalten, ausschließt.

Die Bäche, die in gebirgigem Terrain in wasserreichen, mitunter steilen Abhängen entspringen und bis in's Thal mit sehr starkem Gefälle fließen, vertiefen täglich ihr Bett. Die dazu gehörenden Quellen, welche als kleinere und größere Zuflüsse ihr Wasser im Bache vereinigen, lösen aus den Seitenböschungen immerfort Geschiebe ab und schwenmen und stoßen es an den Fuß ihrer Böschungen und von da in das Bachbett selber, von wo es dann von der ganzen Wassermasse zu Thal gefördert wird. Während anhaltenden Regenwetters verdoppelt oder verdreifacht sich die abgelöste Masse, und bei außergewöhnlichen Regengüssen, wie das

z. B. im Vorfommer 1876 der Fall, kann ein solches Bächlein für ein ganzes Dorf unheilbringend werden, indem sich dann während eines Tages oder einer Nacht außergewöhnlich große Erdmassen ablösen und mit dem Wasser des Baches vereinigen auf ihrem Wege thalabwärts, was in ihren Bereich kommt, verwüsten und zerstören. Auf solchen Strecken sollten allervorderst durch tiefe zweckmäßige Drainirung die Hauptquellen unterirdisch abgefaßt und dadurch das Terrain gebunden werden, durch Verbauungen und Bepflanzung die Steilabhänge vor weiteren Nachrutschungen geschützt, und für successive Erhöhung, Ausgleicung und Befestigung der Sohle gesorgt werden. Solche Meliorationen würden nachhaltiger wirken, als die vielerorts mit so großen Kosten erstellten Flußcorrectionen, resp. Eindämmungen; freilich wäre dann ein Gesetz nöthig, welches alle Betheiligten verpflichten würde, ihre Schulpigkeit zu thun, nicht blos die am meisten Geschädigten. Ich bin der festen Ueberzeugung, und werde in der Zeit einen Bundesgenossen finden, daß diese kostbaren Bauten nur von kurzer Wirksamkeit sein werden.

Die Anwohner von Flüssen und Bächen bemerken alljährlich, daß sich der Boden allmählich erhöht; die Thüren der Häuser, welche vor 100 bis 200 Jahren im Niveau des Bodens gebaut wurden, befinden sich heute unter dem Niveau desselben. Nach und nach sahen sie sich genöthigt, die unteren Zimmer zu verlassen und die oberen Stockwerke zu beziehen und ihre Häuser immer mehr in die Höhe zu bauen.

Bei gelegentlichen Nachgrabungen finden sich in größerer oder geringerer Tiefe zahlreiche Ueberreste von Ziegeln, Töpferarbeit, Gläsern, Eisen, Knochen, umgestürzte Baumstämme u. dgl. m. Jedermann weiß, daß die Cultur, Regen und Frost ohne Unterlaß die festen und oberflächlichen Theile der Hochplateau's und Steilabhänge lockern und zertrümmern, daß diese Bruchstücke durch das Regen- und Quellwasser in die Niederungen herabgeschwemmt werden, daß die Bäche und Flüsse, wie bereits angeführt, sie mit fortführen und auf den tieferen Ebenen ablagern. Die stärksten Blöcke werden am frühesten abgelagert; die mittleren gehen etwas weiter; die kleinsten Trümmer endlich lagern sich in noch größerer Entfernung als Schlamm ab. Anfangs waren alle diese Trümmer eckig und verschieden geformt; da sie aber bei ihrer Wanderung thalabwärts beständig springen, rollen und sich aneinander reiben, so schleifen sich die Ecken nach und nach ab und sie nehmen die mehr oder weniger abgerundete Gestalt an, die wir an ihnen finden. Wenn man einem Wasserlauf und seinen Nebenflüssen entlang bergan steigt, so wird man fast immer die Felsen auffinden können, von welchen die Steine, die in der Ebene liegen, her-

stammen. Nach jeder Ueberschwemmung bleibt auf dem Theil der Ebene, welche vom Wasser bedeckt war, eine, je nach der Heftigkeit und Dauer der Ueberschwemmung mehr oder weniger mächtige Lage von Steinen, Sand und Schlamm zurück. Die größte Dicke dieser Ablagerung finden wir gegen die Ufer des Gewässers, und mit ihrer Annäherung an die Mittellinie nimmt ihre Mächtigkeit ab. Nach einer gewissen Reihe von Jahren wird der Unterschied in der Mächtigkeit so bedeutend, daß das Bett des Flusses auf dem erhabensten Theil der Ebene liegt, und, die Dämme durchbrechend, die man auführte, verläßt er diese First, die nicht mehr sein wahrer Thalweg ist und höhlt sich in dem tieferen Theil der Ebene einen neuen Kanal, den er später von Neuem verlassen wird, sobald er seine Ufer über das Niveau der Ebene erhöht hat. Die Schnelligkeit mit der diese Erhöhung der Ebene vor sich geht, ist eine, nicht blos in den einzelnen Thälern, sondern an den verschiedenen Punkten eines und desselben Thales sehr verschiedene. Es hängt dies von den Gefällsverhältnissen des Wasserlaufes wesentlich ab. Könnte man mit der Correction dem Flusse so viel Gefäll verschaffen, daß dasselbe stark genug wäre, die Geschiebmassen nach einem passenden Ablagerungsplatz zu bringen, so würde sie ihren Zweck erfüllen. Die Gefällsverhältnisse gestatten dies jedoch in den meisten Fällen nicht; man ist genöthigt, sich dem Terrain anzuschmiegen, und sucht die Kraft des Flusses durch Verengerung seines Bettes zu erhöhen. Der gehoffte Effect bleibt jedoch aus; denn nach kurzer Zeit schon, es braucht nichts Außerordentliches, ist dasselbe mit Geschiebe angefüllt.

Von der Richtigkeit des Gesagten kann sich Jedermann an der in Ausführung begriffenen Thurcorrection überzeugen. Noch sind die Arbeiten nicht beendet und schon ist das neue Thurbett zu wenigstens einem Drittel mit Kies angefüllt. An den Stellen, wo das nöthige Gefäll vorhanden, hat der Fluß sein Bett rein erhalten oder sogar eine kleine Vertiefung ausgeführt, um das Material auf der nächsten Strecke mit schwachem Gefälle wieder abzusetzen. Beseitige man, wenigstens so weit möglich, diese Jahrhunderte alten Hauptlieferanten der Geschiebmassen, die Wildbäche, in angegebener Weise, lasse man den Flüssen ein verhältnißmäßiges Territorium, verbiete man menschliche Wohnungen in die gefährvolle Nähe derselben zu bauen, erstelle man die Hochwasserdämme und schütze und verbaue die stark exponirten Stellen, so wird man, wenn nicht billiger, doch sicherer zum Ziele gelangen.

Es soll mit diesem das Vorgehen der Regierungen in Sachen durchaus nicht kritisiert werden; gegentheils gebührt denselben für das aufrichtige

Bestreben, dem Uebel zu steuern, alle Anerkennung. — Hunderttausende werden unbedenklich zur Auffindung frischer Absatzgebiete unserer Industrieerzeugnisse, zur Abschließung neuer Handelsverbindungen u. s. w. vorausgibt; Tausende schreien nach Arbeit oder verlassen ihre heimatliche Scholle, um im fernen Westen eine bessere Existenz zu suchen, währenddem unser zur landwirthschaftlichen Cultur geeigneter Boden kaum auf ein Viertel seiner Productionsfähigkeit gebracht ist. Und fragen wir uns: „Wäre es wirklich so unrentabel, sich mit mehr Energie unserer vaterländischen Bodenverbesserung zu widmen?“ Wären die zu diesem Zwecke nöthigen Capitalien unwiederbringlich verloren?“ so dürfen wir darauf entschieden entgegen: Unser Culturboden ist bei richtiger Behandlung dankbar, wir verweisen auf die günstigen Erfolge der letzten zehn Jahre im Futterbau, es gewährt derselbe eine mäßige Rendite. Allerdings werden die Bauern nicht so häufig Millionäre, was auch der Grund sein dürfte, daß sich das Capital für größere Unternehmungen auf diesem Gebiete zurückzieht.

Allein, welche Kantone haben den meisten Credit? Erfahrungsgemäß die agricolen. Die seit Jahren herrschende Geschäftskrisis hat sich bei uns nur im letzten Jahre, welches für die Landwirthe ein mageres war, recht fühlbar gemacht. Wir dürfen also mit Recht behaupten, der Nationalwohlstand eines Landes hängt von der Ertragsfähigkeit seines cultivirten Bodens ab.

III. Die Drainage als wirksamstes Schutzmittel gegen Erdabruttsungen, mit besonderer Berücksichtigung der Entwässerungsarbeiten in Herdern.

Wenn auch die Nützlichkeit des Drainirens von keinem einsichtigen Landwirthe mehr bezweifelt werden kann, so wird doch Mancher fragen, ob dasselbe vollkommen Schutz gegen Verrutschungen biete. Wir glauben, gestützt auf unsere gemachten Erfahrungen, und ganz besonders in Berücksichtigung der günstigen Erfolge der Entwässerungen in Herdern, behaupten zu dürfen, daß zur Befestigung von Rutschhalben die Drainage als die einzig mögliche, dauerhafteste und zugleich billigste Entwässerungsmethode zu betrachten ist, und hoffen unsere Behauptung im Nachstehendem beweisen zu können. Hierbei haben wir zurückzugehen auf die unheilvollen Tage vom 10. bis 13. Juni des Jahres 1876, die wohl noch den meisten unserer Leser im Gedächtniß sein werden, die aber insbesondere für Herdern Tage des Unglücks waren. Kaum war der wolkenbruchartige Regen vom Samstag Nachmittag, wenn auch mit Hinterlassung bedeutender Schädigungen auf Feld und Flur, Straßen und Brücken, glücklich vorbei, so

zeigte sich bei dem anhaltenden Regen schon Samstags Abends in Rissen an Gebäuden die weit drohendere Gefahr an Erdrutschungen. Trotz der am Montag Morgen von der Einwohnerschaft des bedrohten Dorfes energisch ausgeführten Gegenmaßregeln und trotz möglichst rascher Ableitung des von den Höhen herströmenden Oberwassers, waren doch am Dienstag bereits sechs Häuser dem Einsturz nahe und andere in großer Gefahr. Endlich am Mittwoch ließ das Unwetter nach, so daß es den vereinten Anstrengungen der Bewohner Herberns und der Umgegend gelang, das Dorf in seinem Haupttheil zu retten. Immerhin bot der nordwestliche Abhang der Gemarkung Herbern, mit dem westlichen Ausläufer Kalschrain, schon neben den demolirten Häusern ein trauriges Bild der Verwüstung. Während circa 40 Hektare Ackerland und Neben oberhalb des Dorfes vollständig in Rutschung begriffen waren, gab es auch bei den übrigen Theilen wohl wenig Grundstücke, die nicht ihre Rutschwellen aufzuweisen hatten. Die Frage der Hülfeleistung war hier um so dringender und schwieriger, da es sich nicht bloß darum handelte, zerstörte Häuser, Straßen, Brücken u. s. w. wieder herzustellen, sondern vielmehr den Rutschungen Einhalt zu thun und weiteren ähnlichen Katastrophen, so weit es in der Macht des Menschen liegt, vorzubeugen.

Sofort nach der Katastrophe ließ die hohe Regierung des Kantons Thurgau Herrn Hei m, Professor der Geologie am eidgen. Polytechnikum in Zürich, an Ort und Stelle kommen, und beauftragte Herrn Professor K o p p und mich mit der Projectirung und Ausföhrung der Entwässerungsarbeiten.

Zur Orientirung für unsere Leser haben wir einen Situationsplan über das durchaus in Regie entwässerte Gelände (mit Drainnet, Horizontalcuren) der verrutschten und zunächst bedrohten Häusercomplexe beigegeben.

Allervorderst war es nöthig, die Mächtigkeit der in Bewegung gerathenen Massen auf dem ganzen Gebiete kennen zu lernen, um daraus annähernd die Tiefe der Drains abzuleiten. Zu diesem Behufe wurden an passenden Stellen Sondirgruben aufgeworfen, woraus sich ergab, daß die Rutschwellen zwischen einer Mächtigkeit von 1,5 bis 5 Meter variirten. Es sind jedoch die Fälle selten, wo die feste Unterlage schon mit 1,5 Meter erreicht wurde. Das Grundgestein des verrutschten Hügelgeländes, an dessen Abhang Herbern liegt, gehört der Molasseformation an und besteht aus Nagelfluh, lockerem Sandsteinfels und Mergelschichten. Dieses Gestein tritt aber nur an wenigen Stellen zu Tage, sondern ist fast überall mit einer Schicht Schutt und Dammerde bedeckt, die theils aus den Verwitterungsproducten des Grundgesteins selbst, theils aus aufgeschwemmten

verschiedenen Bodenarten zusammengesetzt ist. Die Mächtigkeit dieser auflagernden Schuttschicht ist wechselnd von 0,3 bis 5 Meter tief, an manchen Stellen wahrscheinlich erheblich tiefer; die größte Mächtigkeit findet sich im Allgemeinen auf den ebenen Terrassen und in den muldenförmigen Einsenkungen, die geringere auf den Rücken und an den Kanten der Terrassenböschungen.

Da das die feste Unterlage bildende Grundgestein, der Mergel und die Sandsteinschichten, das Wasser nicht oder nur wenig durchläßt, so sammeln sich die in den Boden einsickernden wässerigen Niederschläge, so weit sie nicht von der Schuttschicht aufgesogen und schwammartig festgehalten resp. wieder verdunstet werden, auf der Oberfläche des undurchlassenden Grundgesteins, und sickern zwischen diesem und der Schuttschicht abwärts. Wo diese Bergwasser von Abhängen mit starkem Gefälle in flach liegendes Terrain, Terrassen, übergehen, oder wo die auflagernde Schuttschicht undurchlassende Bodenschichten enthält, stauen sie sich und bilden nasse Stellen oder Quellen, wie solches hauptsächlich in System I und V der Fall ist.

In Zeiten mit gewöhnlicher Regenmenge ist das in den Systemen II, III und IV sich bildende Bergwasser nicht bedeutend, indem der größte Theil der Niederschläge von der auflagernden Bodenschicht aufgesogen und wieder verdunstet wird. Anders verhält es sich, wenn außergewöhnliche Regenmengen fallen, wie dies vom November 1875 bis Juli 1876, besonders aber in den Tagen vom 10. bis 13. Juni des letzteren Jahres der Fall war. Dann vermag die Schuttschicht das Wasser nicht mehr zu fassen, es sickert auf dem Grundgestein zusammen, die darüber liegenden nächsten Bodenschichten werden breiartig und gerathen in Bewegung, namentlich da, wo durch Stauung oder Muldenbildung größere Wassermassen zusammenkommen. An solchen Stellen entstanden die ersten Abrisse im Boden und pflanzten sich seitwärts und abwärts fort. Diese Verrutschungen waren in Herdern übrigens nichts Neues, die eigenthümlich wellenförmige Bildung des Berges weist darauf hin, daß hier schon früher und wiederholt Abrutschungen stattgefunden haben, wie auch die mündliche Ueberlieferung diese Vermuthung bestätigt. Dies Mal freilich ist das Uebel in solcher Ausdehnung aufgetreten, daß es dringend zur Abhülfe mahnte, welche den Betroffenen schnell und in reichlichem Maße auch zu Theil wurde. Die Entwässerung in Herdern kosteten den Kanton Thurgau für Tagelöhne und Drainröhren, Sperrholz zc. nahezu Fr. 45,000. Die Gemeinde wurde laut Vertrag zur Lieferung des Sperrholzes (Diesen ausgenommen), sämmtlichem Fuhrwerk, allfälligen Landentschädigungen,

und während der Arbeitszeit per Tag mit 5 Mann zum Frohndienst verpflichtet.

Aus dem bereits schon berührten Grunde, daß die Schuttschicht des ganzen Berges aus den verschiedenartigsten Erdmassen und Gefällsverhältnissen zusammengesetzt ist, wobei aus den Schichtenfugen stärkere und schwächere Quellen an verschiedenen Stellen und Höhen hervortraten, wäre es durchaus unmöglich gewesen, durch einige auf der Höhe quer dem Hange entlang gezogene Steindollen dauernde und sichere Hülse zu schaffen. Diese Dollen hätten nur eine mangelhafte Wirkung gehabt, weil sie, wie die Erfahrung lehrt, namentlich auf ebenerem Terrain nur zu bald versandet wären. Abgesehen hiervon hätte die Beschaffung des Steinmaterials und die größere Erdbewegung wohl das Vierfache der Drainage gekostet.

Dauernde und gründliche Abhülse war nur durch eine systematische Drainirung des ganzen in Bewegung begriffenen und das Dorf bedrohenden Berges möglich, wobei sämtliche Röhrenstränge in den festen unverrutschten Untergrund gelegt und die unterirdischen, sowie die zu Tage getretenen größeren und kleineren Quellen abgefaßt wurden.

Bei der Absteckung des Drainnetzes war es nicht möglich, immer nach der strengen Angabe der Drainage zu verfahren, sondern es mußte vielfach das System der Auffanggräben angewendet werden, indem eine Hauptaufgabe darin bestand, weitere Verrutschungen zu verhüten. Um dem Durchschneiden mächtiger Rutschwellen auszuweichen, war man bisweilen genöthigt, einen Sammelbrain mit ganz kurzen Saugdrains anzulegen, welche letztere dann mit ihrem Kopf möglichst nahe an, oder wenn thunlich, selbst in die Rutschwelle hineingetrieben wurden. Eine Hauptregel bei derartigen Entwässerungen besteht darin, die die Bewegung veranlassende Wassermasse entweder oberhalb des abgelösten Schuttkegels, oder am Fuße desselben durch Anbohren des Rutschkegels abzufassen, oder besser, wie es bei der vorliegenden Drainage-Anlage allgemein befolgt wurde, beides zugleich.

Die Tiefe der Drains wechselte zwischen 2 m. 10 bis 3 m. 30; an einigen Stellen mußte auf 3 m. 60 bis 4 m. 20 gegangen werden. Die schwierigste Aufgabe bestand darin, die Draingräben auf so große Tiefen zu erstellen, besonders da, wo sie längs des Hanges gezogen werden mußten (bei den Sammeldrains und sogen. Auffang- oder Kopfdrains); es kam oft vor, daß die auf einen Meter Distanz gesperrten Balken mit 12 cm. Kantenbreite zusammenbrachen. Die Aushebung der Gräben in der Richtung des größten Gefälls machte die wenigste Schwierigkeit.

In der Regel erhielten die Draingräben eine obere Breite von einem Meter und wurden konisch ausgehoben. Zur Aufrechthaltung der Grabenwände wurden regelmäßig geschnittene Balken von 5 Meter Länge und 12 cm. Kantenbreite benutzt; je zwei solcher Stücke durch 45, 54 oder 60 cm. lange in einander verzapfte Querhölzer verbunden und in der Mitte oder je nach Bedürfnis an zwei bis drei Stellen verspannt. Zwischen den Grabenwänden und den aus den Längs- und Querbalken gebildeten Parallelogrammen wurden vertical 6 cm. dicke und 1 m. 8 bis 2 m. 4 lange Dielstücke successiv mit der Vertiefung des Drains nachgestoßen und, da der Raum zwischen Ringgen (Parallelogramm) und den Grabenwänden immer größer als Dieldicke sein muß (um Spielraum zu haben), durch einen Keil aus Weichholz festgemacht. Erhielt der Drain eine größere Tiefe als 2 m. 4, oder mußte derselbe längs des Abhangs gezogen werden, oder war Triebsand und viel Wasser vorhanden, so wurde ein zweiter Ringgen mit 45 cm. oder 54 cm. langen Querhölzern auf etwa 1 m. 8 Grabentiefe eingelegt und wie oben verfahren, so daß die nachrückenden Dielstücke jetzt doppelt gehalten wurden. War einmal die Rutschschicht erreicht, so wurde die Tiefe des Drains bestimmt, derselbe abvisirt, stückweise ausgestochen und die Röhren von oben nach unten gelegt, was bei dem starken Gefälle wohl thunlich war. In der Regel wurde der Röhrenstrang zuerst mit einer circa 6 cm. dicken Lettschicht zugebedt; war bedeutend Wasser vorhanden, so kam eine 30 cm. bis 45 cm. starke Schicht gereinigtes Grien auf die Röhren, auf welche dann Behufs Reinerhaltung des Griens alte Hohlziegel gelegt wurden. Die Drains mußten wohl zur Hälfte zugebedt werden, bevor die Sperrungen weggenommen werden konnten. Röhren kamen von 6 cm. (die kleinsten) bis 21 cm. Lichtweite zur Verwendung. Obschon die Qualität derselben eine gute genannt zu werden verdient, so wurde doch sämtliches Röhrenmaterial Stück für Stück untersucht, und was sich hierbei irgendwie schadhast bewies, ausgeschossen. Es verbiente die sorgfältige Untersuchung der bei Entwässerungen zu verwendenden Röhren mehr Sorgfalt, als es in der Regel geschieht. Die meisten Drainröhren bezogen wir aus der Ziegelei Berg, Kt. Thurgau; es wurde eine vorzügliche Qualität eingeliefert, so daß man das Fabrikat des Herrn Brauchli Jedermann mit gutem Gewissen empfehlen darf.

Die Zeitumstände übten auf die Erstellungskosten des Werks einen erheblichen Einfluß aus. Die hohen Arbeitslöhne, verursacht durch die starke Nachfrage nach Arbeitskräften unmittelbar nach der Katastrophe, der Aufschlag der Drainröhren, die großen Auslagen für Sperrholz, die Nothwendigkeit, in dem zerrissenen Terrain jeden Fuß Grabenöffnung zu

sperrern, die starken Erdbewegungen bei vielen und großen Steinen, der unbequeme Transport für sämmtliches Material u. s. w.

Gegenüber diesen Kosten dürfte wohl eingewendet werden, es stehen dieselben, sofern nicht menschliche Wohnungen zu schützen sind — was aber bei Herdern der Fall — in unrichtigem Verhältniß zu ihrem Nutzen; dagegen verdient hervorgehoben zu werden, daß, selbst abgesehen vom Schutze des Dorfes, durch diese Drainirung ca. 45 Hektare des schönst gelegenen Landes gründlich entwässert und ca. 90 Hektare dauernd vor Verwutschungen gesichert sind, daß der Boden jetzt für jede Cultur, wie ganz besonders für Reben geeignet ist, und Gemeinde und Privaten ein gesundes, für die gegenwärtigen Bedürfnisse mehr als genügendes Trinkwasser erhalten haben.

Unter der Bezeichnung „dauernd“ verstehen wir nicht bloß einen Zeitraum von 50 bis 100 Jahren, sondern es wird die Anlage bei richtiger Behandlung noch viel länger wirken, wofür wir den Beweis zu erbringen hoffen. Nach Vollenbung der ersten Systeme hörte jegliche Bewegung im Umfang der betreffenden Systeme auf und ist seither nicht mehr eingetreten, während dieselbe auf dem nicht drainirten fünften Systeme bis auf $1\frac{1}{2}$ Meter in horizontaler und 0.60 Meter in verticaler Distanz stattfand. Die Strecke von D bis H des besonders wasserreichen fünften Systems wurde in einem Zeitraume von anderthalb Jahren dreimal verschoben, so daß die Röhren dreimal herausgenommen und tiefer gelegt werden mußten; sie liegen auf jenen Stellen 3.60 m. bis 4.20 m. tief. Seit anderthalb Jahren sind keine Verschiebungen mehr vorgekommen, so daß man jetzt annehmen darf, der Röhrenstrang liege im festen unverrutschten Untergrund. *) Die Quellen sind alle unterirdisch abgefaßt, und fließt auch bei anhaltendem Regenwetter kein Wasser oberflächlich ab.

Oben Angeführtes wurde auch unter'm 20. Februar 1877 durch einen Correspondenten der Thurg. Wochenzeitung aus Herdern in Folgendem bestätigt (das 5. System war damals noch nicht in Angriff genommen): „Die Regengüsse der letzten Tage haben hier nicht geringe Besorgniß wegen Eintritts einer ähnlichen Katastrophe wie im Juni v. J. erweckt. Diese Befürchtungen sind jedoch zur Zeit ganz verschwunden. Die kreuz und quer an dem Kapfbergabhang angelegten Thonkanäle haben reichliche Wassermassen ausgespeit und so bereitetes Zeugniß über die Zweckmäßigkeit und

*) Zu unserer Entschuldigung muß ich bemerken, daß auf eine Tiefe von 4 bis 5 Meter der feste Untergrund sich nur schwer bestimmen läßt, indem durch das Gewicht der oberen Erdmasse die untersten Schichten zusammengedrückt werden, und dieser Stelle nicht ausgewichen werden konnte.

Nothwendigkeit der Drainirungsarbeiten abgelegt. Die Verheerungen der Weinberge, die Entfernung prächtiger Obstbäume, die zahlreichen Gräben durch Wiesen und Ackerland, welche eine Folge der Entwässerungsarbeiten waren, wollten Vielen anfänglich nicht recht gefallen; es wurden von Fremden und Einheimischen wegwerfende Urtheile über das ganze Unternehmen laut; die letzten Tage aber haben das ganze Werk mit Erfolg gekrönt und gezeigt, daß die schweren Opfer von Seite des Staates, der Gemeinde Herdern und zahlreicher dortiger Privaten nicht vergeblich gewesen sind. Ist einmal der westliche Abhang des spazierenden Berges entwässert, dann läßt sich's in Herdern wieder gemüthlich wohnen."

Es liegt nun sowohl im Interesse des Staates, als der Gemeinde Herdern, die Dauer dieses mit so großen Opfern erstellten Werkes möglichst für alle Zeiten zu sichern und keine Mühe zu scheuen, diesen Zweck zu erreichen. Zu diesem Behufe habe ich zu Händen des Lit. Straßen- und Baudepartements des Kts. Thurgau den hier im verkleinerten Maßstabe beigegebenen „geometrischen Plan" ausgefertigt. Es wird an der Hand dieses Planes, sofern die Polygon- und Wrehpunkte der Hauptfameldrains, die gegenwärtig nur mit Pfählen aus Weichholz bezeichnet sind, durch solidere Zeichen ersetzt werden, ein Leichtes sein, sich jederzeit an Ort und Stelle über die Lage des Drains zu orientiren, um allfällige Erarbeiten oder Pflanzen von Bäumen zum Schaden der Drains in derer unmittelbaren Nähe zu verbieten. Seitdem das Terrain nun trocken, führen die Leute nach ihrem Gutdünken Straßenanlagen aus und legen an den steilen Halben durch Eingraben der Straßenkrone die Röhrenstränge bloß, oder pflanzen unmittelbar auf die Drains Bäume, welche ein Verwachsen der Röhren zur Folge haben könnten, oder sie öffnen die Hauptdrains, um ihre Drainzüge einmünden zu lassen u. s. w., ohne zu bedenken, daß mit dem Zerstören der Röhrenstränge sie sich selber den größten Schaden zufügen. Natürlich wird Niemand verbieten wollen, Bäume zu setzen oder Straßen anzulegen; nur sollte dies mit Berücksichtigung der Drains geschehen.

Eine weitere Nothwendigkeit bestände in der Erstellung ca. 0.3 bis 0.6 m. tiefen Gräben zur Ableitung des bei anhaltendem Regen massenhaft von den Höhen kommenden Tagewassers. Anlehnend an die nördliche Seite des entwässerten Landes liegt ein Areal von ca. 200 Hektaren, welches nach demselben hin bald stärkeres bald schwächeres Gefälle hat, und dessen Wasserscheide ca. 70 bis 80 Meter höher, als die letzten Drains des Systems I liegen mag. An den Verrutschungen im Jahre 1876 hat das Wasser dieser schiefen Ebenen jedenfalls viel dazu beigetragen; denn die Leute konnten nicht genug von den Strömen erzählen, die unmittelbar vor

der Katastrophe von diesen Höhen niederstürzten. Wie aus den Horizontalcurven ersichtlich, liegen die Hauptsammelbräns der wasserreichsten Systeme I und V in tiefen Mulden; es wäre also beim Eintreffen solcher Wassermassen wie im Juni 1876 möglich, daß die Röhren ungeachtet ihrer beträchtlichen Tiefe theilweise ausgeschwemmt und die Leitung verstopft werden könnte. Die Erstellung solcher offener Gräben würde keine so großen Kosten verursachen, indem dieselben den Eigenthums- und Culturgrenzen nachgezogen werden könnten. Leider wurde bis jetzt vom amtlichen Aufsichtsrecht kein Gebrauch gemacht und die so nothwendigen Erhaltungs- und Ergänzungsarbeiten größtentheils nicht ausgeführt, obschon deren dringende Nothwendigkeit an maßgebender Stelle nachgewiesen wurde.

Im Anschluß an den Bericht über die Entwässerungsarbeiten in Herdern erlaube ich mir die im August und September 1876 in den „Thurg. Blättern für Landwirthschaft“ im Auszug erschienenen und der Neuen Zürch. Ztg. entnommenen, trefflichen, von gründlicher Sach- und Fachkenntniß zeugenden Artikel: „Ueber die Ursachen der Wasserverheerungen und die Mittel zur dauernden Abhülfe“, hier mit aufzunehmen. Wenn ich nicht irre, ist der Verfasser Herr Professor Heim in Zürich. Ich habe die in diesem Artikel aufgestellten Grundsätze und Folgerungen während meiner Praxis durchaus richtig gefunden, und wird sich der verehrte Leser über die Richtigkeit betreffend Herdern mit Hülfe des beigegebenen Situationsplans theilweise orientiren können.

Ueber die Ursachen der Wasserverheerungen und die Mittel zur dauernden Abhülfe.

Wer die vielen Berichte gelesen, welche den Zeitungen aus den verschiedenen Gegenden über die dortigen Verheerungen zugesandt worden sind, und hierauf die betreffenden Gebiete bereist hat, der findet, daß die Berichtserstatter mit sehr verschiedenem Maßstabe gemessen haben. Schreckenerregende Schilderungen sind von Orten eingelangt, die niemals in großer Gefahr

waren, und wo der Schaden dem unerfahrenen Auge größer erscheint, als er in Wirklichkeit ist. Umgekehrt stehen leider heute noch und in Zukunft andere Ortschaften in höchster Gefahr, ohne daß dies zur allgemeinen Kenntniß gelangt wäre, weil die Berichterstatter für die beginnenden, nicht schon vollendeten Uebelstände kein Verständniß hatten.

Das Steuern für die Wasserbeschädigten hat begonnen. Schade, daß die Gemohnheit eingerissen ist, sich befriedigt zu fühlen im Bewußtsein, seinen Beitrag abgeliefert zu haben, ohne sich weiter darum zu kümmern, was mit den Gaben geschehen solle. Die regierungsräthlichen Commissionen zur Schätzung des Schadens werden, so nimmt man an, die richtigen Verhältnißzahlen zur Vertheilung liefern. Die Absicht bei solcher Hülfsleistung ist gut, aber das Resultat ist oft nach wenigen Jahren nirgends mehr zu finden, wenn die Gaben unter die theiligten Privaten vertheilt wurden. Daran trägt die Kurzsichtigkeit und Bequemlichkeit der Geber nicht wenig Schuld, aber die Noth tritt immer neu und in erhöhtem Maße ein.

Wie ein Morgenroth, das einer schwindenden Nacht den zukünftigen Tag verkündet, schimmert mehr und mehr durch unser Zeitalter ein großer Gedanke: Die wissenschaftliche Erkenntniß, d. h. die Erkenntniß von den Ursachen und dem Zusammenhang der Erscheinungen in der Natur, soll das Leben und Handeln der Menschen durchdringen und leiten. Nur die Erkenntniß der Ursachen giebt das Mittel zum erfolgreichen Eingreifen. In früheren Zeiten spitzte sich eine weit verbreitete, auch jetzt noch vertretene Richtung in dem Gedanken zu: „Wissenschaft und Kunst sind höhere Sphären, die durch Berührung mit dem praktischen Leben entweiht würden.“ Der Idealismus unseres Jahrhunderts aber wurzelt in dem Bestreben, das Leben und die Kunst mit Wissenschaft zu durchdringen und dadurch in der That einer besseren Zukunft zuzuführen, — Leben und Kunst in eine höhere Sphäre zu heben. Wollen wir der gewaltigen Zeit, in der wir leben, würdig sein, so ist es nothwendig, zuerst nach den Ursachen der verhängnißvollen Erscheinungen zu suchen, bevor wir das Unterstützungswerk beginnen.

Die Fragen, die wir uns zu stellen haben, sind: Was ist die Ursache der Verheerungen? Was ist für die Zukunft zu erwarten? Wie können wir helfen? Wohl sind die Worte „Flußcorrection“, „Verbauung“ etc. in Vieler Mund, allein heute müssen wir alle warm werden bei diesen Aufgaben, um sie lösen zu können. Wir können aber nur das mit Begeisterung erfassen, was wir wirklich verstehen, was klar vor uns liegt. Es scheint uns deßhalb nothwendig, in diesem Momente aus den Zeitchriften und

Hörsälen der Geologen und Ingenieure hinaus vor einen weiteren Kreis zu treten. Es ist freilich nicht möglich, an diesem Orte eine vollständige Untersuchung der Verheerungen durchzuführen, vielmehr wollen wir uns durch einige Beispiele verständlich zu machen suchen, und greifen als solches Herdern und Stettfurt im Kt. Thurgau und das Töbthal im Kt. Zürich heraus.

Die Rutschungen an den Gehängen sind von den Zeitungsberichten meistens nur beiläufig erwähnt worden, obschon sie bis zur Stunde verhängnißvoller geblieben sind, als die Unterspülung von Straßen und Brücken. Im Töbthalgebiete sind die Gehänge meistens nur von sehr wenig lockerem Schuttboden bedeckt, so daß die zahlreichen Abrutschungen meistens alle local geblieben, und nirgends in sehr gefährlicher Ausdehnung eingetreten sind. Ganz anders ist es in vielen Gebieten des Thurgau. Dort sind die Molassegehänge mit dicken zusammenhängenden Schuttmassen von unten bis oben bedeckt, und der Molassefels (hier Nagelfluh, Sandstein, Mergel (Leberfels), oft mit etwas Kalk und Kohle, Alles in horizontaler Schichtung) tritt meistens nur an der oberen Kante der Berge oder in tief eingeschnittenen Schluchten zu Tage. Dagegen liegen die Dörfer am Fuße der fruchtbaren Schuttgehänge, welche mit Wiesen, Obstbäumen und besonders mit Reben bepflanzt sind. Hier wird die Böschung flacher und ruht auf dem Thalboden oder auf einer Molasseterrasse auf. Der Schutt selbst besteht größtentheils aus thonig mergeligem, durch Verwitterung aufgelöstem Molassmaterial und aus diluvialen Kies, Sand und Thon mit Humusboden. Das Dorf Herdern ruht auf einer Fels-terrasse über einem Bachthälchen, während das ganze Gehänge oberhalb des Dorfes bis an den steilen oberen Bergrand und auf nahezu zwei Kilometer Länge in Bewegung begriffen ist. Vom östlichen Ende des Dorfes aufwärts verfolgen wir eine ununterbrochene Kluft, längs welcher der westliche bewegte Theil am östlichen festen sich verschiebt. (Vid. System I). Am oberen Abriß des sich bewegenden mächtigen Schuttkörpers tritt der Molassefels zu Tage. [Die oberen Enden der Steindollen bei M, Saugdrain 6, 6a und 8 des I Systems liegen am Fuße des Felsens, von wo er dann nicht mehr sichtbar ist; derselbe tritt wieder in der Verlängerung von Saugdr. 5 (I System) der Horizontalcurven 23 bis 46 a (III System) oben folgend zu Tage. Von 46 a oben (III System) zieht sich der Fuß der Felsen, der Horizontalen 21 folgend, bis in die Verlängerung von Saugdr. Nr. 35 (IV System) hin.] Der Felsen bildet eine fast senkrechte Wand. Er ist durch eine große Zahl von weit klaffenden Spalten, die schaarenweise nebeneinander sich hinziehen und an einander sich anreihen

bezeichnet. Das untere Bodenstück ist gegenüber dem oberen oft um ein oder selbst mehrere Meter gesunken. Die zahllosen kleinen und großen Quellen, welche auf der ganzen Länge des Ablasses aus den zerklüfteten Sandsteinfelsen des Molassefelsens austreten, ferner die vielen Bäche, die über denselben in nasser Jahreszeit fließen, versiegen in den Spalten als zur Tiefe rieselnde Bäche, oder sie stauten sich zur Zeit des höchsten Wasserstandes in denselben zu Seen und Tümpeln auf, die langsam einbrangen. Die Rutschfläche in der Tiefe, welche den Schuttkörper des Abhangs von der Felsunterlage trennt, wird auf diese Weise fortwährend aufs Vollständigste mit Wasser durchtränkt, und ihre Schlüpfrigkeit befördert. Im oberen Theile des bewegten Bodens, „im Abrißgebiet der Rutschung“, sind die Abfällungen, oft löcherartigen Versenkungen und klaffenden Spalten vorherrschend, im unteren, dem Ablagerungsgebiet, die Bodenaufstrebungen und Erhöhungen in Gestalt von Terrainfalten (bis zu 3 Meter Höhe); es erscheint hier nicht selten der Rasenboden in Falten gestaut. Die unterste Reihe der Wülste, welche den unteren, nicht scharf begrenzten überstoßenden Rand der Rutschungen bezeichnen, läßt sich hinter der oberen Häuserreihe des Dorfes verfolgen, und hat bereits Risse in einigen Häusern, auch im Schulhaus erzeugt. Ungefähr 6 bis 8 Häuser, welche auf bewegtem Boden standen, sind zerpalten, krumm geschoben, oft von Rissen durch die darunter sich hebenden Wülste und Stauungen des Bodens in mehrere Stücke auseinander geschoben, und es blieb nichts Anderes übrig, als sie, soweit dies ohne Gefahr möglich war, vor dem Einsturze abzubrechen. Keine Feld- oder Nebgrenze, keine Baumreihe und kein Weg steht mehr genau auf dem alten Fleck, Alles ist etwas abwärts geschoben, aber die verschiedenen Stellen verschieden weit. Die Nebstüde, die Bäume stehen hier nach allen Richtungen oder sind in Klüften halb versunken. Der ganze Schuttkörper des Gehänges liegt getrennt vom Untergrunde, gletscherähnlich langsam abwärtsfließend da. Die Böschung des bewegten Abhangs ist eine sehr mäßige. — Wie konnte hier Bewegung eintreten?

Rutschungen der Gehänge haben ihre Ursache oft in Untergrabung durch einen Fluß oder Bach. Diese Ursache fällt bei Herdern weg, indem die Sohle durch die Felsenterrasse der Ortschaft gebildet wird; eine andere Ursache von Rutschungen ist die Durchnässung des Bodens. Der gleiche Schutt, welcher im trockenen Zustand bei 50 % Steigung ruhig steht, gleitet bei 10 %, wenn er stark durchnäßt ist. Die Durchnässung wirkt als Verminderung der Cohäsion und zugleich durch die Mehrbelastung des Gehänges mit aufgezogenem Wasser. Ist einmal eine Rutschfläche gebildet, so setzt sich die Bewegung leicht fort. Allerdings konnte kein Mensch die unermesslichen

Regenwasser in ihrem Falle aufhalten, allein es war doch, wie wir zeigen werden, zum Theil Mangel an Erfahrung und menschliche Nachlässigkeit an dem Entstehen der Rutschung Schuld. Am ganz bewegten, wie stille stehenden Gehänge erkennt man alte Wulstformen, von deren Entstehung freilich Niemand mehr etwas weiß.

Schon vor Jahren konnte ein geübtes Auge den Abhang trotz seiner geringen Böschung als unsicher erkennen. Allein man hat mit Ahnungslosigkeit außer mehreren, freilich meistens nur zur Regenzeit fließenden Bächen, selbst das Abwasser einer Drainirung, welche über dem Felsrande auf der Höhe angelegt worden ist, ohne Bedenken unterhalb des oberen Felsenrandes wieder in den Boden versickern und schilfreichen Sumpfboden bilden lassen.

Hier, wo das Drainirwasser nicht abgenommen wurde, scheint die Bewegung begonnen zu haben; hier hat sich der Boden am stärksten verschoben und vom umgebenden Lande abgescheert, und von hier aus hat die Bewegung unter der Felskante gegen Westen immer weiter gegriffen, ohne dort eine scharfe Begrenzung zu finden. Bei regenreichen Zeiten fließen alle bleibenden Wasseradern, die unterirdischen wie die oberen, reichlicher. Von den bleibenden aus geht zuerst eine immer weiter greifende Lockerung des Bodens, während neue Wege für das Wasser sich nur schwer und langsam öffnen. Hätte man in Herdern früher alle von oben kommenden Quellen und Bäche, und besonders die Drainirungswasser gehörig abgeleitet und vor Versickerung auf dem verdächtigen Boden geschützt, und alle zur nassen Jahreszeit austretenden Quellen gefaßt, die sumpfigen Theile des Gehänges drainirt, so wäre das Gehänge gar nicht oder jedenfalls nicht so vollständig in Bewegung gekommen.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß Bergschlipse von diesem Charakter, wenn die Lostrennung soweit gediehen ist, und die Durchtränkung der Rutschfläche fortgeht, oft rasch schnellere Bewegung annehmen können. Sie fließen dann langsam und wie eine Grundlawine abwärts, und stoßen Alles, was ihnen im Wege ist, mit einer Kraft weg, welcher keine Stützmauern Stand zu halten vermögen, denn die Lasten der Erdmassen sind zu groß. Während mehrerer Tage konnte man keine Minute wissen, ob nicht einige Stunden später das ganze Dorf Herdern von seiner Terrasse hinuntergewischt und bedeckt sein, und gleichzeitig an Stelle von über 1 Quadratkilometer gut bebauten Landes eine kahle zerrissene Schuttmasse treten werde. Das Unglück ist bis zur Stunde nicht eingetreten. Es hat sich nur vorbereitet, der Abriß ist nicht zum Abfluß gekommen.

Am 15. Juni wurde von den Bewohnern tüchtig gearbeitet, die nahe der Oberfläche, besonders in den Spalten abzufangenden Wasser wurden

seitwärts vom Rutschboden abgeleitet, ebenso das genannte Drainwasser. Einige Tage warmer trockner Witterung kamen zu Hülfe, der Boden steht vorläufig wieder stille. Der vorhandene Schaden ist nun aber nicht nach den zerstörten Häusern und Culturen zu messen, es ist noch etwas viel Schlimmeres geblieben: Die Rutschfläche in der Tiefe. Wenn eine Rutschung der Art stattgefunden hat, so gebraucht es nicht halb so viel Regen und Boden-nässe, um sie wieder in Gang zu bringen, als nothwendig war, um sie zu erzeugen. Ferner ist durch die enorme Zerrissenheit des Bodens für das Wasser ein viel leichter Zugang zur Rutschfläche geschaffen, als er je vorher bestand. Würden wir allen Privaten das Verlorene vollständig ersetzen können, aber das Gehänge lassen, wie es ist, so bleibt es in hohem Grade wahrscheinlich, daß in kurzer Zeit, möglicherweise noch in diesem Jahre, die Bewegung wieder eintritt, und die obere Häuserreihe, wenn nicht das ganze Dorf zerstört wird.

Entwässerung wird die Beweglichkeit wieder aufheben, nur durch Entwässerung können wir uns vor dem drohenden Unglück vollständig sicher stellen. Es ist das nicht eine Ansicht oder eine Theorie, sondern eine tausendfach gestützte Erfahrung. In Fällen, wie derjenige von Herdern muß gewissermaßen eine doppelte Entwässerungsanlage ausgeführt werden. Die erste hat den Zweck, die Versickerung an der Oberfläche des bewegten Bodens zu vermindern, indem überall, besonders im oberen Theile, schneller Abzug geschafft wird, so daß in keinen Spalten oder Vertiefungen Tümpel liegen bleiben und eventuell die schlimmsten Spalten mit Lehm ausgestoßen werden. Die zweite für die Dauer wichtigste und nothwendigste Entwässerung soll das zwischen Fels und Schutt fließende Wasser abfangen. Es geschieht das in manchen Fällen am besten dadurch, daß das Abrißgebiet oben durch eine Sickerung (Schlitz oder Stollen, mit großen Steinen gefüllt, durch welche sich das Wasser leicht bewegen kann) umfahren wird, deren Sohle im oder doch auf dem Mergelfelsen liegen muß. In sehr vielen anderen Fällen ist es besser, die Sickerung etwas unterhalb der oberen Abrisse in genannter Weise durch den Boden zu treiben, wiederum in anderen Fällen geschieht dies besser in den klaffenenden Abrissen selbst. Manchmal ist es möglich, das Wasser schon oberhalb des Abrisses an einzelnen Stellen aufzufangen, manchmal tritt es im Centrum des oberen Abrißbogens unter der rutschenden Erdmasse aus dem Felsen und kann dort gefangen und abgeleitet werden. Oft ist eine Combination verschiedener Methoden nothwendig. Auf welche Weise die untere Entwässerung anzulegen ist, kann nur ein Ingenieur, der hierin viel Erfahrung und Uebung erlangt hat, am Besten aber ein mit technischen Arbeiten vertrauter

Geologe beurtheilen. Im Thurgau sind Gehänge von einer Stunde Längenausdehnung in Bewegung begriffen. — Diese alle zu entwässern und dadurch dauernd festzulegen, würde große, wohl nicht aufzutreibende Summen erfordern. Da, wo aber ganze Ortschaften in höchstem Grade gefährdet erscheinen, ist es eine absolute Nothwendigkeit und Pflicht, die Entwässerungsarbeiten gründlich durchzuführen. Mit einer verhältnißmäßigen kleinen Summe, die wir für solche Arbeiten ausgeben, retten wir für die nächsten Regenzeiten und für alle Zukunft Gebäude und Cunturland, deren Werth mehr als das Tausendfache beträgt. — Von den gefährdeten Menschenleben nicht zu sprechen. Trotz der Liebessteuer an den Privaten ist der arm gewordene Mann arm geblieben, und der sich weiter bewegende Erdrutsch würde den armen Mann mit seinem durch die Unterstützung neu reparirten Haus und Garten vom Boden wegweisen und gründlich ruiniren, so daß die verzehnfachte Hülfe nicht mehr retten könnte. Nur wenn wir den so leicht erfolgenden bevorstehenden Wiedereintritt des Uebels verhindert haben, haben wir geholfen; — das fordert viel, lohnt aber tausendfach.

Ganz ähnlich, wenn auch nicht so äußerst gefährlich, wie die Rutschung in Herdern, sind unter Anderem die Erdbewegungen oberhalb der Ortschaft Weingarten im Murg-Laucher Gebiete. Der Bauinspector des Kantons Thurgau hat die Entwässerungsarbeiten mit Sachkenntniß und Energie, und durch den Rath von Fachmännern unterstützt, an die Hand genommen. Wir wünschen ihm, daß er durchbringe und das klar gesehene Ziel erreiche.

Es sind solche Arbeiten ein Cultorkampf nicht nur mit der unorganischen Natur, sondern noch mehr mit dem kleinlichen Egoismus und der Verständnißlosigkeit der meisten Menschen.

Der Dorfbach von Stettfurt, Kanton Thurgau, hat sich in die Molasse ein tiefes Thal mit südlicher Richtung eingeschnitten.

Wo dasselbe gegen die Ebene der Lauche sich öffnet, liegt auf der schwach geneigten Oberfläche des Bachschuttkegels die Ortschaft Stettfurt. Der Gipfel des hohen Bergwinkels zwischen Dorfbachthal und Lauchethal wird von dem alten Schlosse Sonnenberg, das jetzt dem Kloster Einsiedeln gehört, eingenommen. Im Dorfbachthale am östlichen Abhange, gerade unterhalb Sonnenberg, lösten sich Montag den 11. Juni zwei Stück Schutt mit Wald von den steilen Gehängen ab, glitten in das Bachbett hinunter und stauten den Bach auf. Nachdem der See hinter dem gerutschten Waldstück, dessen große Tannen, Eschen und Buchen noch aufrecht standen, eine gewisse Höhe erreicht hatte, trieb er diese Barriere,

die ihn staute, vor sich her, erst langsam, dann in raschem Laufe unter Tosen und Krachen dem Dorfe zu. Drei Scheunen wurden umgeworfen und vier Wohnhäuser von den Bäumen angespießt oder vom Schutt halb erdrückt, so daß sie verlassen werden mußten. Hier, wo die Schlucht sich öffnet, floß der See als wilder Bach zu beiden Seiten des Waldrutschsches durch das Dorf ab, währenddem der Schutt zwischen den Trümmern der Gebäude liegen blieb. Die ganze Erscheinung war ein typischer Wildbachausbruch, ein „Wuhrgang.“ Die Ursache des allzu steilen Abhanges des Dorfbachthales, welche Abrutschungen befördert, liegt in der Sohlenvertiefung des Baches, wie sie bei jedem starken Anschwellen desselben entsteht. Durch dieses Hochwasser allein hat sich der Bach an einigen Stellen 1 Meter tief in Schuttboden und dazu noch fast ein Meter tief in Molossesandsteine, Nagelschluff, und an andern Stellen 1½ Meter tief in Mergelfels (Veberfels) neu eingegraben. Es kann und muß dieses Einschnitten dadurch zum Stillstand gebracht werden, daß die Sohle durch einige kleine und mit ziemlich geringen Kosten zu erstellende Thalsperren fixirt wird. Solche werden im Stande sein, kleinere seitliche Abrutschungen aufzuhalten.

Die unmittelbare Veranlassung zu der verhängnißvollen Abrutschung im Thale lag aber in unserem speciellen Falle, wie die Untersuchung zeigte, noch weniger in Unterpülung der Gehänge, als vielmehr wiederum in einer nachlässigen Arglosigkeit der Menschen. Der alte Schloßgraben vom Sonnenberg ist mit Mauer- und Schuttschutt gefüllt und seither überwachsen. Er wirkt wie eine Sicherungsanlage, welche fast vom ganzen Berggipfel das niederfallende Wasser in das Abwasser des Schlosses sammelt, und mündet über dem steilen Abhange des Dorfbachthales. Hier tritt eine kleine Quelle aus dem zur Sammelleitung gewordenen Graben des verschwundenen Jahrhunderts. Man hat diese Quelle niemals aufgefangen, sondern am oberen Waldrand in den Boden versickern und denselben sumpfig werden lassen. Nun hat sich unmittelbar darunter der schlimme Waldbodenabriss gebildet, und in der Mitte desselben sprudelt unsere Quelle aus den Klüften der Sandsteinbank, in welche sie etwa zweihundert Fuß oberhalb einsickerte. Diese Quelle selbst hat, anschwellend durch die reichlichen Regengüsse, die längst angebahnte Lockerung und Zerstreuung vollzogen. Daß man das Wasser in der Weise am oberen Rand der steilen, mit Schutt bedeckten Halbe versickern ließ, ist, wir wollen es gerne glauben, mehr eine Folge von Mangel an Kenntniß der Gefahr, als von unverantwortlicher Nachlässigkeit. Eine vollständige Fassung und Ableitung des aus dem Schlosse versickernden Wassers hätte wohl nicht drei-

hundert Franken gekostet, jetzt aber beläuft sich der durch das Unterbleiben der Fassung in Stettfurt verursachte Schaden auf viele Tausende. Außer durch seinen Wildbach hat Stettfurt noch durch Rutschungen der Abhänge des Sonnenberges in seinen Nebengeländen gelitten. Hier ist die Gefahr, wie in Herdern, nicht vorbei. Ueber das Mittel zur Abhülfe in solchen Fällen haben wir schon gesprochen.

Wir haben nur wenige Beispiele herausgegriffen, sie könnten noch wesentlich vermehrt werden. Angesichts derselben scheint uns für den Staat die Aufgabe zu erwachsen, alle Gehänge durch ein geübtes kundiges Auge prüfen und bei den als gefährlich erfundenen diejenigen Arbeiten bezeichnen zu lassen, welche zur Sicherstellung nothwendig erscheinen.

Es werden dieselben meistens darin bestehen, alle von oben zutretenden Wasser vor Versickerung zu schützen und gut abzuleiten, und alle austretenden Quellen tief zu fassen. Durch das Letztere ließe sich in manchen Fällen eine sehr günstige Verbesserung und Vermehrung der Brunnen gewinnen.

Für die Schweiz ist die Entwässerung der Rutschfläche und die Verbauung der Wildwasser eine brennende Lebensfrage. Für die Nordostschweiz, soweit sie nicht zum eigentlichen Hochgebirge gehört, sind diese letzten Hochwasser als das Signal zu einer raschen Verschlimmerung der Zustände anzusehen. Wir haben keine Zeit mehr zu verlieren, und das neue eidgen. Wasserbaupolizeigesetz und die dadurch bedingten Kantonalgesetze erst abzuwarten, wäre für manche auszuführende Arbeit gefährlich. Wir wollen nicht rechten wegen der Fehler, die bisher da wie dort begangen worden sind, wir haben sie nur bezwegen scharf gekennzeichnet, damit sie der Zukunft zur Lehre werden. Hier, wie überall in ähnlich verkannten Dingen, muß erst eine gewaltige, fast erdrückende Erfahrung vor uns stehen, bevor wir Alle den Zusammenhang der Erscheinungen, die Kette von Ursachen und Folgen erkennen. Jetzt heißt es rechnen mit der Zukunft, aufpassen, entwässern, aufforsten, verbauen, canalisiren, und zwar nicht nur da, wo die Uebelstände bereits zur Noth geworden sind, sondern auch da, wo mit Wenigem der Eintritt einer verhängnißvollen Erscheinung abgehalten werden kann. Diese Mittel helfen sicher, wenn sie von kenntnißreicher, in dieser Specialität geübter Hand verwendet werden. Sie sind nicht das Resultat von Stubengelehrsamkeit, sondern von zahlreichen, durch treffliche Forscher angestellten Beobachtungen und von ebenso zahlreichen praktischen Erfahrungen. Es liegt klar vor uns, was wir zu thun haben. Die heftigen Regenfälle sind nun die schlimme Veranlassung, das Unglück selbst entsteht erst durch das Zusammentreffen der

Regenmassen mit der schlechten Wirthschaft auf der Erdoberfläche, und diese steht in unserer Hand.

Nur noch eine kleine Rechnung: Wenn die Liebessteuer für die ganze Ostschweiz, wozu leider wenig Anschein vorhanden ist, befriedigend groß würde, ich will sagen über eine Million erreichte, und wir vertheilen sie an die unbemittelten geschädigten Privaten, so werden wir dem Einzelnen wohl doch noch nicht 10 Procent seines Schadens in Geld wieder ersetzen können.

Wer arm geworden ist, dessen Lage wird durch diese 10 Procent nicht sehr wesentlich verbessert werden. Kommen wir einige Jahre später wieder in die Gegend, so kann uns Niemand mehr ordentlich Auskunft ertheilen, was mit den Liebesteuern Gutes geleistet worden sei. Der Abhang bewegt sich bei nasser Zeit nachher wie vorher, zerdrückt Haus um Haus, und es reißen sich bleibende Rücken in den Culturboden. Der Wildbach erzeugt neue Abrutschungen, es erfolgen neue Ausbrüche immer rascher, der Boden des Stromes erhöht sich immer schneller und schneller, die Hochwasser kehren öfter und plötzlicher wieder, die Ausbrüche verheeren den ganzen Thalboden. Immer wieder ertönt der Nothschrei, allein die Schallwellen desselben dringen immer weniger weit, die Menschen verlieren die Kraft zum begeisterten Zusammenarbeiten, die betroffene Gegend ist verarmt und kann nicht sich selbst helfen, Jahr um Jahr sind die zur Hülfe nothwendigen Arbeiten durch das Verschieben schwieriger und kostspieliger geworden. Die Mittel sind verschwunden, die Anforderungen sind enorm gestiegen, und verschwunden sind die gespendeten Tausende — was anders bleibt übrig, als die Gegend für Jahrtausende aufzugeben. Wir sind selbstverständlich nicht der Ansicht, daß von den Liebesteuern nicht ein Theil an die hülfsbedürftigen Privaten abgegeben werden solle; wir kennen selbst Fälle, wo dies ein Gebot der Menschlichkeit ist. Allein zu dem eben genannten Ende — Aufgeben der Gegend für Jahrtausende — kommen wir, wenn wir alle Kraft in der Hülfeleistung an den Einzelwirkungen zerplittern, während ein ganzes und gründliches Zusammenarbeiten vom Staat, den betroffenen Gegenden und der Privatwohlthätigkeit eine Lösung der großen Aufgabe möglich machen würde. An der Quelle tausend Franken richtig angewendet, verhindert den Eintritt von einem Schaden, der durch eine Million nur vorübergehend gehoben werden könnte und sich bald wiederholen würde.

IV. Die Quellenfassung durch Drainröhren.

Es dürfen wohl als Hauptarbeiten beim auszuführenden Theil einer Wasserversorgung oder eines laufenden Brunnens die Quellenfassungen

angesehen und behandelt werden. Zum großen Schaden der Wasserbedürftigen wird diesen Arbeiten, selbst von Brunnentechnikern, zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Fassung der Quellen wird gewöhnlich einem Arbeiter in Accord gegeben, welcher es dann mit der Ausführung nicht so genau nimmt; es ist eben eine schmutzige beschwerliche Arbeit, besonders wenn er dafür, was manchmal der Fall, nicht einmal angemessen entschädigt wird. Es sind uns jedoch auch Fälle bekannt, wo die Entschädigung nichts zu wünschen übrig ließ und die Arbeit dennoch sehr schlecht ausgeführt wurde, so daß in einem Fall die Quellsfassung, bei mindestens 20,000 Fr. Gesamtkosten der Anlage, nach Verfluß von 8 Jahren zum größten Theil nicht mehr wirkt, und auch das Wasser während dieser Zeit immer unangenehmer zum Trinken war; während an einem anderen Orte bei mindestens 70,000 Fr. Anlagecapital das Wasser in Folge zu hoher oder sonstiger mangelhafter Fassung nach jedem Regen trüb läuft und im Sommer warm wird. Zu diesem letzten Uebelstand tragen denn auch die zu wenig tiefen Brunnenleitungen wesentlich bei. Wo es sich nicht um sehr große, aus einer Gesteinspalte oder aus einer Kiebschicht entspringende Quellen handelt, verdient die Quellsfassung durch Drainröhren überall den Vorzug. Nicht bloß wegen der größeren Reinheit des Wassers, indem dasselbe nur tropfenweise durch die Stoßfugen in die Röhren eindringen kann und daher auch keine mechanisch beigemengten erdigen Stoffe enthält, sondern auch deswegen, weil das Tuffsteinwasser für die Leitungen vollkommen ungefährlich ist, resp. der Tuff beseitigt wird, sich kein Kesselstein ansetzt, und das Wasser auch zum Waschen sehr geeignet ist, ohne seine guten Eigenschaften als Trinkwasser zu verlieren. Natürlich dürfen diese Drainröhrenleitungen nicht weiter gehen als nöthig, um das Wasser aufzunehmen und in eine nahe Brunnenstube zu leiten, von wo es dann geschlossen weiter geführt werden muß, indem sonst, bei Durchschneidung durchlassender Schichten, dasselbe wieder verloren gehen könnte.

Oft werden kleine Brunnenanlagen nur auf Grund vorhergegangener mündlicher Besprechung an Ort und Stelle ausgeführt. Solche Ausführungen geschehen jedesmal zum Nachtheil des Arbeitgebers; seien sie auch noch so klein, so sollte vor Anhandnahme der Erdarbeit die Strecke genau nivellirt werden. Bei größeren Anlagen ist die Aufnahme der Situation und ein Längenprofil nöthig. Auf diese Weise ist es dann möglich, die Tiefe der Quellsfassung und der Leitung zum Voraus zu bestimmen und sämtliche Arbeiten zu berechnen und zu veranschlagen. Dann weiß der Accordgeber, was er verlangen darf, und der Accordant, was er auszu-

führen hat. Auch nachdem die Arbeit fertig, leistet ein Plänchen noch gute Dienste. Die Kosten für solche Projectionsarbeiten sind im Verhältniß zu ihrem Nutzen unbedeutend.

Die praktische Ausführung einer rationellen Quellenfassung erfordert einen tüchtigen gewissenhaften Draineur, der nicht bloß den redlichen Willen hat, die Arbeit nach Pflicht und Gewissen auszuführen, sondern auch befähigt ist, den vorkommenden Schwierigkeiten zu begegnen. Um ein Wasser von guter Qualität zu gewinnen, ist es absolut nothwendig, bei der Quellenfassung tiefer, als bei der gewöhnlichen Drainage zu gehen, und in bindendem Boden als Minimum der Tiefe jedenfalls $2\frac{1}{2}$ Meter anzunehmen. Wird der Boden stark überbaut, und enthält er in der Tiefe durchlassende Schichten, so kann es manchmal nöthig werden, auf 6 Meter Tiefe zu gehen. Es soll, wenn immer möglich, der Sicherungsschacht so tief ausgehoben werden, daß die Quelle aus den Wänden 30 bis 60 cm. auf die darunter zu legenden Röhren Gefäll erhält. Nachdem der Draingraben fertig erstellt und das Röhrenkaliber dem Wasserquantum und Gefälle entsprechend gewählt worden (lieber zu groß, als zu klein), wird die oberste Röhre mit einem Ziegelstein oder mit Röhrensplintern verstopft (nur nicht offen gelassen) und mit dem Legen von oben nach unten begonnen. Sind 3 bis 5 Meter gelegt, so wird feiner gereinigter Kies auf die Röhren geschüttet und hiermit fortgefahren, bis sämmtliches Wasser aus den Röhren fließt. Nachher wird die Riessschicht, wozu auch gröbere Steine genommen werden dürfen, auf 45 bis 60 cm. erhöht und zur Reinerhaltung derselben mit Hohlziegeln bedeckt, welche dann mit einer Schicht guten Lettens festgestampft werden.

Kann wegen ungenügenden Gefälles dem Drain keine so große Tiefe gegeben werden, oder quillt das Wasser bei beträchtlichem Volumen, ungeachtet entsprechender Vertiefung des Fassunggrabens, immer noch aus einer Stelle der Sohle desselben, so wird, um die Quelle nicht zurückzudrängen, dieselbe mit einer Brunnenstube aus Kollsteinen umgeben, und nachdem sie oben sorgfältig zugedeckt, wie bereits angegeben verfahren.

V. Die Entwässerung der Gebäude, Straßen und Eisenbahnen durch Thonröhren.

Die Entwässerung mit Thonröhren hat sich nirgends praktischer, als zur Ableitung des Grundwassers aus Gebäuden, Kellern, Souterrain etc. bewiesen. Es sollte dieselbe nicht bloß da angewendet werden, wo die Fortleitung des Wassers durch sein directes Auftreten zur dringenden Nothwendigkeit geworden, sondern auch da, wo seine Anwesenheit nur aus den

Wirkungen gefolgert werden kann. Der Schimmel an Fässern, Dielen und Wänden, der Hausschwamm, die Feuchtigkeit in den Zimmern sind Alles Folgen des im Boden stauenden, durch die Capillarität in die Höhe steigenden, nach und nach das ganze Gebäude durchbringenden Grundwassers. Wer kennt sie nicht, die unzähligen, mitunter unheilbaren und tödtlichen Krankheiten, welche durch feuchte Wohnungen schon veranlaßt worden sind, abgesehen von dem Schaden, der durch die Zerstörung der Häuser und ihres Inventars herbeigeführt wird? Es ist unbegreiflich, wie manchmal mit völliger Nichtbeachtung aller Sanitätsregeln auf versumpftes Gelände hin gebaut wird, um damit für die Bewohner auf lange Jahre den Infectionsherd langwieriger Krankheit zu gründen.

Es existiren zu Stadt und Land eine Masse Gebäude, die unter dem Namen „feuchte Wohnungen“ den einheimischen Miethern wohl bekannt, und nur dann bezogen werden, wenn die trocken schon besetzt sind. Wenn man in den Keller hinuntergeht, findet man Dielen, Fässer, Alles grau, die Thüren an den Zimmern schließen nicht mehr, das Getäfel ist aufgetrieben. Die Kästen, Commoden, Secretäre u. s. w. sind zersprengt, und doch findet sich nirgends laufendes oder liegendes Wasser. In trockenen Wohnungen tritt dieser Uebelstand nicht zu Tage; es muß daher irgend eine Ursache vorhanden sein, die wir mehr fühlen, als sehen. Es sind dies die Wirkungen des Grundwassers, daß in der Tiefe liegt. Professor Kopp sagt in seiner „Anleitung zur Drainage“: „Auch wenn das Grundwasser nicht als Quelle zu Tage tritt, übt dasselbe bei seinem unterirdischen Laufe häufig einen großen Einfluß auf die oberen Bodenschichten aus und macht dieselben feucht und naß. Dieses Grundwasser steigt nämlich durch den Druck des von oben nachfließenden Wassers (hydrostatischer Druck) da, wo sich in der Erde ein Ausweg öffnet, aufwärts; es kann dasselbe aber auch durch die Haarröhrchenkraft in's Bereich der Pflanzenwurzeln bis an die Oberfläche des Bodens gelangen. Von den Wirkungen der Haarröhrchenkraft (Capillarität) können wir uns leicht und sehr augenscheinlich überzeugen, wenn wir ein Stück Zucker mit schwarzem Kaffee in Berührung bringen; augenblicklich steigt diese Flüssigkeit aufwärts und färbt denselben schwarz. Aehnliches zeigt das Fließpapier. Auch können wir diesen Vorgang bei Blumentöpfen alltäglich beobachten, indem wir die Erde in den Töpfen dadurch feucht erhalten, daß in die Unterlage Wasser gegossen wird. Es tritt dasselbe durch die im Boden der Töpfe angebrachten Oeffnungen mit der Erde in Berührung und dringt nun aufwärts. Dieses Emporsteigen des Wassers ist hauptsächlich vom Grad der Verkleinerung der Erdtheile abhängig.“

Je feinkörniger der Boden und je enger die Poren, desto rascher und aus um so größerer Tiefe findet das Aufsteigen statt.

Das Grundwasser nimmt einen höheren Stand im Boden ein nach anhaltendem Regen und mit dem Abnehmen der Luftwärme.“ —

Diese der Gesundheit der Menschen und der Dauerhaftigkeit der Gebäude so nachtheilige Wirkung des Grundwassers kann durch eine entsprechend tiefe Drainirung in oder außerhalb der Gebäulichkeiten gänzlich und dauernd beseitigt werden. Bei sämmtlichen, während unserer Praxis gemachten Ausführungen ist der Zweck derselben: vollkommene Abtrocknung der vorher feuchten Räume erreicht worden.

Schließlich verdienen noch die guten Dienste, welche die Entwässerung mit Thonröhren beim Eisenbahn- und Straßenbau leistet, besonder Erwähnung. Beim Anschneiden von Bergbahnen und Ausheben des Materials bei Einschnitten werden oftmals Quellen aufgedeckt, welche die Erdarbeiten wesentlich erschweren und das Nachrutschen der Böschungen verursachen. Solche Vorkommnisse vertheuern jedesmal die Anlage, besonders wenn man denselben nicht rechtzeitig zu begegnen weiß. Das immer frisch hinzutretende Wasser macht die Arbeit manchmal fast unmöglich und die zu transportirende Erde viel schwerer. Durch einen oberhalb der Anlage parallel mit derselben gezogenen Drain, welcher in vielen Fällen nicht tief gemacht zu werden braucht, können solche Bergwasser meistens mit geringer Mühe aufgefangen und unschädlich gemacht werden. Die Entwässerungsanlagen dieser Art sind viel wohlfeiler und dauerhafter, als die gebräuchlichen Kollsteinsicherungen.

A n h a n g.

Ueber die Benutzung des Wassers als Düngmittel zur Verrieselung und Düngung der Wiesen.

Nachdem wir nun den Nutzen der rationellen Bodenentwässerung, insbesondere auch die Vortheile der Trockenlegung des zur Pflanzenproduction bestimmten Culturbodens besprochen haben, fühlen wir uns, ohne für diesmal ausführlich in die Materie einzugehen, noch zu der Bemerkung verpflichtet, daß auch durch eine systematische Zuleitung und Benutzung des Wassers viele Tausend Hektare schlechter Wiesen in ertragreiche Culturflächen umgewandelt werden könnten. Es erscheint befremdend, daß bei dem vorherrschenden Bestreben eines großen Theiles unserer Landwirthe, ihre Wiesen durch künstlichen Dünger zu verbessern, mancherorts die schönste Gelegenheit, um die besten Wässerwiesen einzurichten, unbenutzt gelassen wird, während dem alle unsere Wasserläufe ein größeres oder geringeres Quan-

tum des werthvollsten Düngers enthalten. Die Einwendung, daß nicht alles Wasser zum Wässern geeignet sei, rechtfertigt die Nichtbeachtung eines in Qualität und Quantität so schätzbaren Dungstoffes keineswegs, da diese gar nicht verwendbaren Wasser sehr selten sind und sich bloß auf kleinere Wasserläufe, die aus sauren Mooren entspringen, beschränken dürften.

Schon unsere mittelalterlichen Vorfahren, die doch gewiß nicht als Musterlandwirthe gelten können, setzten auf den Düngergehalt des Wassers großen Werth; jedes Grabenwasser, das heut zu Tage von Niemandem mehr der Beachtung gewürdigt wird, hatte seine Rechtsamen, wie uns zahlreiche alte Kaufs- und Verkaufsurkunden beweisen.

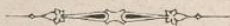
Selbst in den Offnungen wurden die Wasserrechte von größeren Flüssen und Bächen ausdrücklich gewährleistet. Es zeigt dies wohl genugsam die Wichtigkeit der im Wasser enthaltenen Pflanzennährstoffe. In Deutschland werden, unter den gleichen Boden- und Temperaturverhältnissen, wie sie bei uns vorherrschend sind, schon seit 35 Jahren mit dem besten Erfolge großartige Bewässerungsanlagen ausgeführt und betrieben. Vincent schreibt darüber in seinem „rationellen Wiesenbau“: „Es ist im Wiesenbau eine Sicherheit des Erfolgs erreicht, wie in keinem anderen Zweige der Landwirtschaft. Die verlangte Quantität von Gras findet sich mit geringen Abweichungen alle Jahre, weil man die Bedingungen der Vegetation fast ebenso, wenn nicht in manchen Beziehungen noch mehr in der Hand hat, als der Gärtner auf seinem Mistbeet. Diese Sicherheit hat dem Wiesenbau in Pommern, nachdem er dort alle Stadien der Neuerungen, erst Ueberstürzungen, dann Mißtrauen, endlich Vorurtheil dagegen, durchgemacht, ein solches Vertrauen erworben, daß selbst die bäuerlichen Wirthe mancher Dörfer, und viele kleine Wirthe der Städte einstimmig zu Genossenschaften zusammengetreten und mit Anlagen von mehreren Hundert Morgen aus freien Stücken bereits vorgegangen sind, und daß immer neue Genossenschaften sich bilden. Im Jahre 1854 sind von mir allein 1500 Morgen, auf einzelnen Gütern 150 bis 180 Morgen Kieselwiesen in der einjährigen Campagne vollkommen regelrecht gebaut worden.

An manchen kleinen Flüssen, z. B. der Grabow, sind auf diese Weise nach und nach Tausende von Morgen zur Kieselung vollständig eingerichtet, und bald wird es in der Pollnower Gegend keine unberieselte Wiesen mehr geben. Das macht das Beispiel, das die Leute vor Augen haben, der große Erfolg der vorhandenen Anlagen.

Um einen Maßstab dafür zu geben, will ich nur anführen, daß die Königl. Regierung zu Cöslin in Schloßkämpen alljährlich Wiesen verpachtet, welche ich vor 25 Jahren eingelugt habe. Während die unbe-

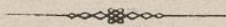
rieselten kaum 12 1/2 Sgr. per Morgen bringen, wurden bei steigender Concurrenz für den Morgen Rieselwiesen, welcher vor der Melioration auf hohen Moosbülten mit Heidekraut und Schweinepoß, verkümmerten Kiefern u. d. gl. bewachsen war, im letzten Jahre 12 bis 17 Thaler bezahlt. In mehr bevölkerten Gegenden, wie auf der Talle bei Paderborn, sind für Wiesen, welche auf mit Heidekraut bewachsenem Sande von mir angelegt wurden, sogar schon 30 Thaler Pacht per Morgen gegeben worden.“ —

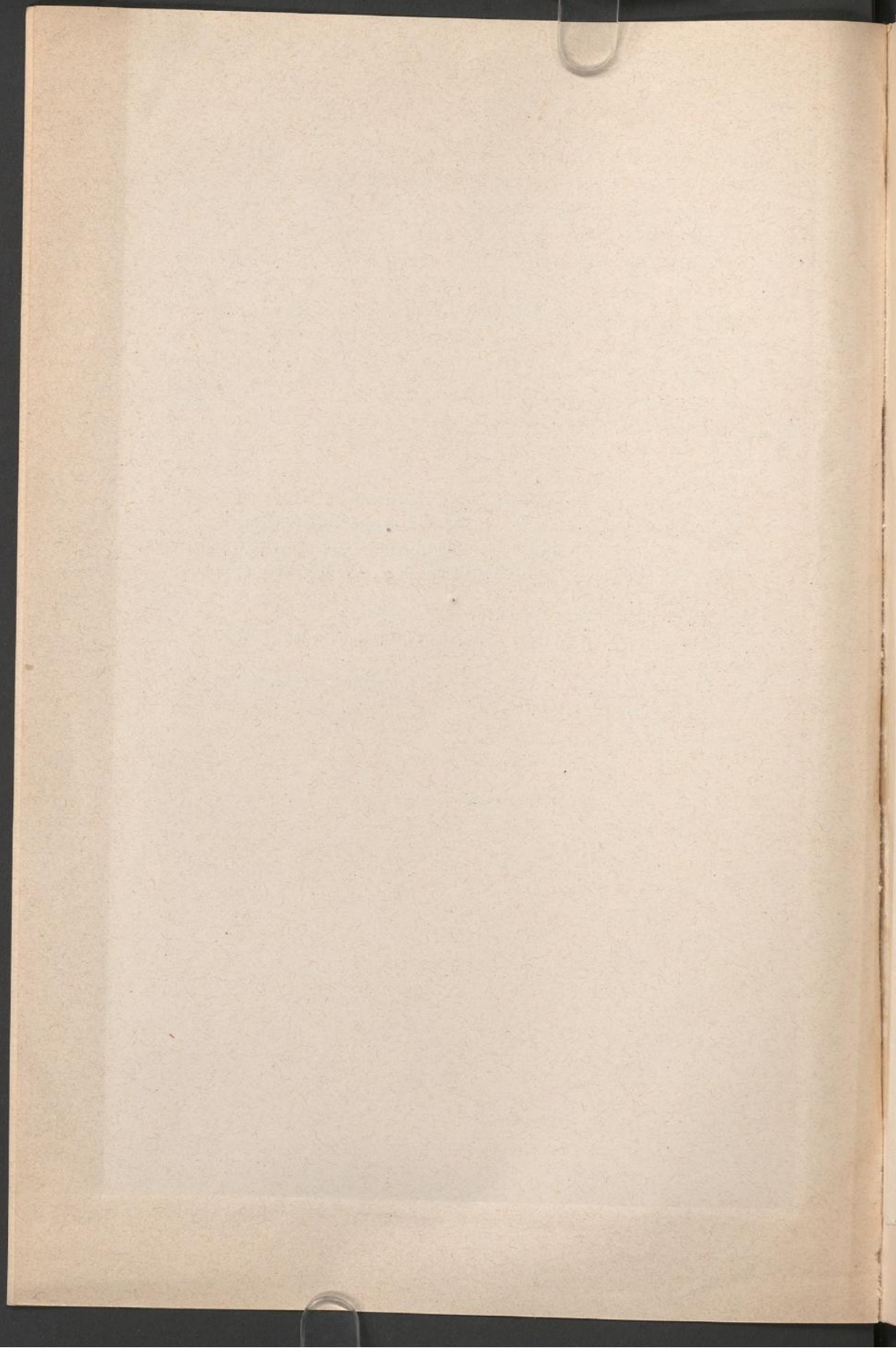
Wir wissen, daß diese Angaben vollkommen auf Wahrheit beruhen, wofür uns die geachtete öffentliche Stellung des citirten Autors, sowie seine Gründlichkeit und Gewissenhaftigkeit in Bearbeitung der von ihm herausgegebenen Schriften (Drainage und Wiesenbau) Bürgschaft leisten. Wir haben bei uns, wie in Deutschland, Flüsse und Bäche genug, an deren Ufern magere Wiesen sich ausdehnen, und wundern uns deswegen, daß wir es speciell im Thurgau noch nicht einmal zu einem nennenswerthen Versuch gebracht haben. Hoffen wir indeß von der Zukunft Besseres, es hat eben jedes seine Zeit. Es würde sich aber auch nicht mehr um einen Versuch handeln, sondern nur um ein Nachahmen dessen, was in Deutschland schon mehr als 35 Jahre als vorzüglich und erprobt erkannt ist.



Inhalt.

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	5
1. Allgemeines über Drainage	6
2. Die Korrektion und Tieferlegung offener Wasserläufe	12
3. Die Drainage als wirksamstes Schutzmittel gegen Erdabrutschungen, mit besonderer Berücksichtigung der Entwässerungsarbeiten in Herdern Ueber die Ursachen der Wasserverheerungen und die Mittel zur dauern- den Abhülfe	16 23
4. Die Quellenfassung durch Drainröhren	32
5. Die Entwässerung der Gebäude, Straßen und Eisenbahnen durch Drain- röhren	34
Anhang: Ueber die Benutzung des Wassers als Düngmittel zur Verieselung und Düngung der Wiesen	36





PLAN

über die

Entwässerungen

in

Herdern

ausgeführt anno 1876 u. 1877.



Röhren - Bedarf. Zeichen - Erklärung.

System I.

# 2 Zoll Lichtweite der Röhren	1620
# 3 " " " " " "	830
# 4 " " " " " "	415
# 5 " " " " " "	435

System II.

# 2 Zoll Lichtweite der Röhren	2329
# 2 1/2 " " " " " "	985
# 3 " " " " " "	295
# 4 " " " " " "	210
# 5 " " " " " "	60

System III.

incl. die östl. Kapf-Anlage.

# 2 Zoll Lichtweite der Röhren	4740
# 2 1/2 " " " " " "	760
# 3 " " " " " "	1041
# 4 " " " " " "	610
# 5 " " " " " "	362
# 6 " " " " " "	120
# 7 " " " " " "	292

System IV.

# 2 Zoll Lichtweite der Röhren	2169
# 2 1/2 " " " " " "	1054
# 3 " " " " " "	438
# 4 " " " " " "	672
# 5 " " " " " "	101
# 7 " " " " " "	187

System V.

incl. die Anlage in Richlis Reben.

# 2 Zoll Lichtweite der Röhren	3100
# 2 1/2 " " " " " "	1189
# 3 " " " " " "	1279
# 4 " " " " " "	321
# 5 " " " " " "	30
# 7 " " " " " "	195

Saugdrain	—
Sammeldrain	—
Demolirtes Gebäude	□

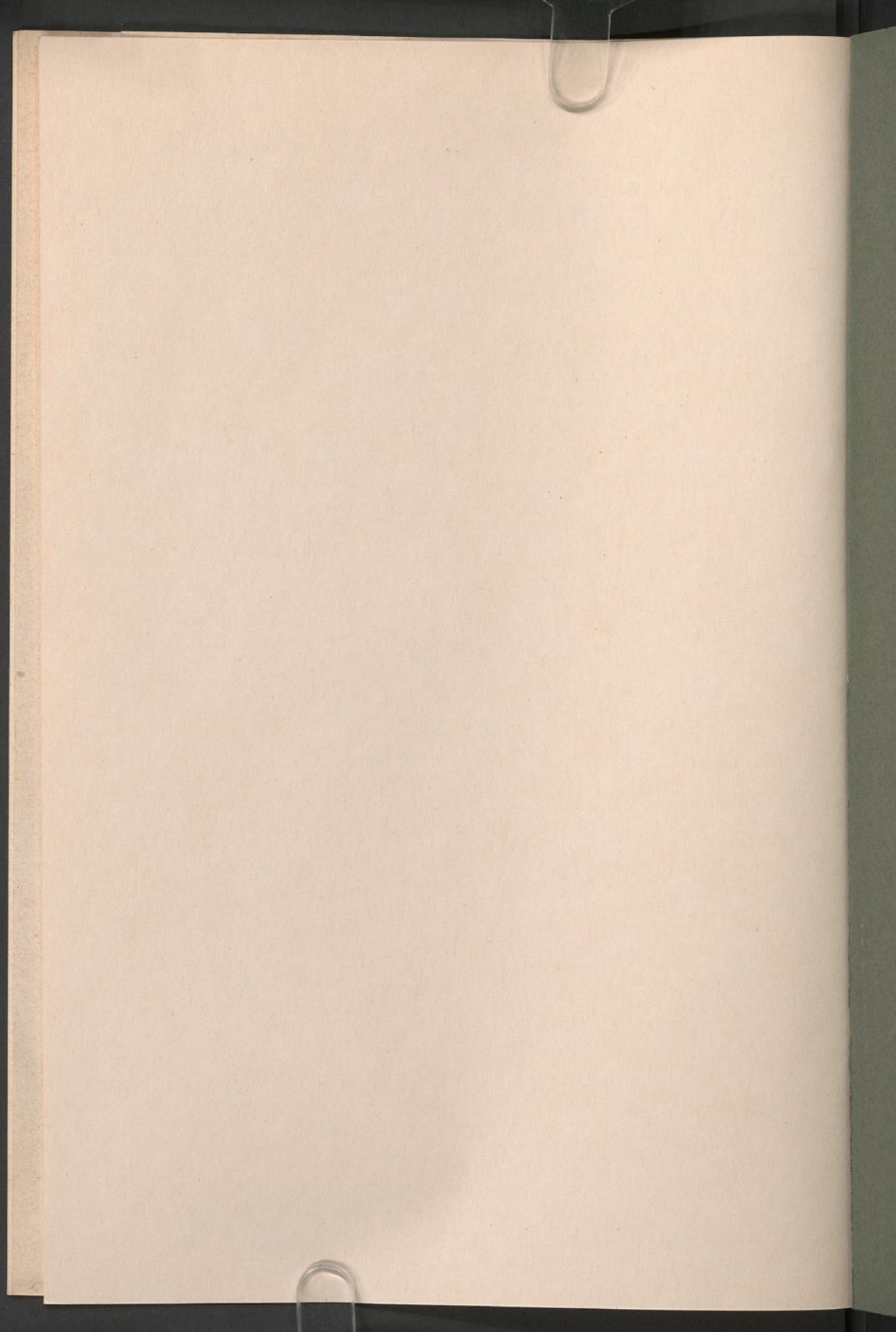
Mafsstab 1:2000.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Sch.Rth.

2000

HE

35



KANTONSbibliothek Thurgau



981199334

