

Ueber  
**Produktive und unproduktive Wasserwirthschaft.**

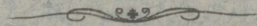
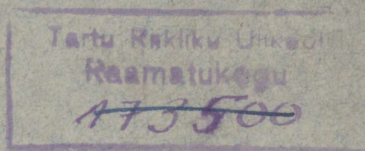


**Unsere Wasserläufe**  
wie sie sind — und wie sie sein sollten.

Vortrag, gehalten am 15. (27.) Januar 1898 während der öffentlichen Sitzung d. R. L. G. u. Def. Sozietät,

von

**P. Rosenstand-Wöldike,**  
Landeskultur-Inspektor.



**Jurjew (Dorpat).**

Druck von H. Laatzmann's Buch- und Steindruckerei.  
1898.

# Ueber produktive und unproduktive Wasserwirthschaft.

## Unsere Wasserläufe

wie sie sind — und wie sie sein sollten

Vortrag, gehalten am 15. (27.) Januar 1898 während der öffentlichen Sitzung d. K. L. G. u. Def. Sozietät,

von

**P. Rosenstand Bödike,**  
Landeskultur-Inspektor.

In einem kleinen Aufsätze, betitelt: „Wasserwirthschaft und Landwirtschaft“ habe ich in der balt. Wochenst. \*) vor einiger Zeit als Mittel zur Erreichung einer vollkommenen Regulirung der Bodenfeuchtigkeit eine „Theilung der Wasserader“ empfohlen.

Was ich mit diesem etwas allgemeinen Ausdruck gemeint habe, soll es heute meine Aufgabe sein näher zu erklären.

Unter rationeller Wasserwirthschaft verstehen wir die einheitlich geregelte, vernünftige Verwendung des gesammten Niederschlags eines Landes resp. einer Gegend für die Zwecke der Landeskultur. Eine derartige Organisation ist oft genug in den ältesten Kulturstaaten zur Durchführung gelangt, aber immer nur auf Initiative einer besonders einsichtsvollen Regierung oder Administration — und wenn eine solche segensreiche Ordnung wieder verloren gegangen ist, dann liegt es nicht so sehr in dem thatsächlichen Uebergang der Oberherrschaft in die Hände der Barbaren als vielmehr in dem gleichzeitigen Aufhören einer Betheiligung der Intelligenz an den wirtschaftlichen Fragen, welche ja für die Eroberer allerdings anfangs viel weniger Interesse haben müssen, als die Aufrechterhaltung der Autorität, der Wehrkraft, der Geseze, der Volksmoral zc. — Es ist aber wahrscheinlich, daß die jetzt von allen Regierungen inaugurierte Friedensperiode — wieder eine größere Beachtung des inneren wirtschaftlichen Lebens herbeiführen wird, weil dasselbe doch in letzter Instanz die einzige Quelle bleibt zur Befriedigung der sämtlichen staatlichen — wie privaten — Bedürfnisse. Es würde aber dann neben dem Ressort der Steuer-Erhebung noch eine neue Landes-Institution erforderlich werden, welche mit der speziellen Aufgabe der Erhaltung, resp. der Erhöhung der Steuerkraft der Bevölkerung betraut werden müßte und deren fruchtbarstes Thätigkeitsgebiet in unserem Lande noch für lange Jahre eine Reform der bisherigen Wasserwirthschaft bleiben würde.

Eine wohlberechnete vernünftige Verwendung dieses Naturschatzes ist schon deshalb von Werth, weil das Wasser-

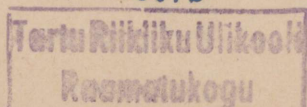
quantum, das wir zur Verfügung haben, immer viel kleiner ist als dasjenige, welches ein in hoher Kultur stehender Boden verbrauchen kann, und wir deshalb jedenfalls mit demselben möglichst sparsam umgehen müssen. Es folgt aber daraus weiter, daß nicht das ganze Land einer gleich werthvollen Ausnutzung durch die Bodenkultur fähig ist — indem der höchstgelegene Theil desselben, welcher nur den direkt aufgefallenen Niederschlag bekommt, immer naturgemäß einer mehr extensiven Wald- und Weidewirthschaft reservirt bleiben müßte, während erst der Boden in den mittleren und unteren Lagen, welche über Zuflüsse von den oberen Staffeln des Landes gebieten können, die Bedingungen für eine höhere und höchste Rentabilität durch intensives Wirthschaften besitzt.

Diese Richtschnur ist bei der thatsächlichen Besitzergreifung des Kulturbodens bekanntlich nie befolgt worden, indem wir vielmehr sagen müssen, daß bei uns eben die Kulturfelder auf den Höhen liegen, während die Niederungen der extensiven Bewirthschaftung preisgegeben worden sind.

Dazu kommt aber noch das überaus wichtige Moment, daß wir durch unsere frühere falschen Entwässerungstheorien selbst sehr viel dazu beigetragen haben, den oben erwähnten Vortheil der mittleren und unteren Höhenlagen wieder preiszugeben, indem wir die natürliche Tendenz der Wasserläufe sich tiefe Betten im Terrain auszuschnitten, nur aufs eifrigste unterstützt haben, wodurch eine effektive Trennung zwischen Wasser und Boden entstanden ist, welche die Landwirthschaft der unteren Landesstaffeln genau ebenso hülf- und rathlos macht gegenüber der Frühjahrsdürre, wie diejenigen der höchsten, von der Natur aus am wenigsten begünstigten, Terrain-Erhebungen. — Von den natürlichen Ursachen der jetzigen unbefriedigenden Ertragsfähigkeit der Landwirtschaft sind die zwei hier erwähnten Momente, wie wenig man sie auch bisher beachtet hat, sicher mit die wichtigsten und es muß deshalb eine Hauptaufgabe der Kulturtechnik sein: die unheilvollen Folgen der früheren Mißgriffe auf diesem Gebiete möglichst einzuschränken, resp. zu beseitigen.

\*) 1897 Nr. 36.

Est. B



Es wird den meisten der anwesenden Herren bekannt sein, daß eine diesbezügliche Reform im Laufe des letzten Dezenniums sich schon bei den Meliorationen hier im Lande Bahn gebrochen hat, indem ein Uebergang von den bisher allein autorisirten Chablonenanlagen zu einem wirklich technischen Projektiren der einzelnen Meliorationen stattgefunden hat und zwar auf dem Gebiete der Bewässerung durch Einführung des dynamischen anstelle des statischen Prinzips, bei der Entwässerung durch Umgestaltung der „Längsentwässerung“ in „Querentwässerung“ (wie es uns ja eben der Herr Vorredner vorgeführt hat). Es ist aber leicht verständlich, daß ein solches gänzlich Umkehren der bisherigen Grundsätze für die beiden Spezialmeliorationen nicht ohne Einfluß auf die Gestaltung der Wasserläufe selbst bleiben kann, welche bis jetzt für sämtliche Meliorationen immer maßgebend waren; ja daß es eher wahrscheinlich wird, daß auch in bezug auf die Unterhaltung und Nutzung der Gewässer eben ganz entgegengesetzte Prinzipien zur Anwendung gelangen müssen. Solches ist in der That der Fall und, wollte man den Gegensatz in kurzen Worten zusammenfassen, so könnte man denselben ungefähr folgendermaßen definiren:

A. Nach dem alten Prinzip geschieht die Entwässerung des Gebiets durch Gräben in der Richtung des stärksten Gefälles und mit den natürlichen Wasserläufen als Vorfluthrezipienten. Die Bewässerung geschieht durch möglichst horizontale Zuleitung von einem hochliegenden Wasserspiegel direkt aus eben denselben Flüssen. Der natürliche Wasserlauf soll also zugleich sowohl Fluthleiter als Vorfluthrezipient sein und zwar in ganz willkürlichem Wechsel der Ansprüche je nach der vorhandenen Reihenfolge von lokalen Ent- und Bewässerungsanlagen.

#### Altes Prinzip.

1. Das Prinzip ist insofern schon an und für sich unmöglich, weil es einen Widerspruch enthält, und weil kein solcher Wasserlauf auch nur erträgliche Zustände in bezug auf die Feuchtigkeitsregulirung aufweist, vielmehr in demselben Maße die Fähigkeit verliert eine Regulirung hervorzubringen, als das Bedürfniß nach einer solchen wächst.

2. Die Unterhaltung des Wasserlaufs, welche in der Forträumung von Sandablagerungen, Wasserpflanzen etc., unter dem Wasserspiegel, besteht, ist schwierig und kostbar, zumal derselben immer durch die Thätigkeit der Natur selbst direkt entgegen gearbeitet wird. Durch die Erhöhung der Flußränder bei Hochfluthen entstehen Hindernisse für den späteren Rückfluß des Wassers aus den innerhalb liegenden Wiesenterrains. Es bildet sich dabei ein Ueberdruck des Wassers von der Erdseite, welcher die Flußwände erweicht und deren Zerströrung durch den Strom ungemein fördert. Die Folge davon ist eine große Instabilität des Flußbettes, fortwährende Serpentinbildung und damit in Verbindung stehender Einsturz der Thalseiten überall, wo das strömende Wasser an dieselben ankommt.

B. Nach dem neuen Prinzip müssen auch die Entwässerungsgräben annähernd horizontal werden — und zwar in stufenweiser Anordnung mit dem Minimalgefälle abwechselnd von und nach dem Hauptfluß gerichtet. Der Wasserlauf selbst soll nur eingedeicht — eventuell auch kanalisirter — Fluthleiter sein zur Erhaltung eines hohen Wasserspiegels, während ein vom Wasserlauf ganz isolirter Parallelkanal in jeder Seitenkontur der Niederung als gemeinsamer Vorfluthrezipient für sämtliche lokalen Meliorationsanlagen dient. Bei hohem Wasserstande in den Flüssen und in den besagten Konturkanälen werden sämtliche in die Richtung von dem Flußlauf gehenden Entwässerungsgräben eine weitgehende Vertheilung des Wassers ans außerhalb belegene Gebiet durch ihr großes, von der normalen Wasserführung nur wenig in Anspruch genommenes Profil ermöglichen. Die eigentlichen Zuleiter für die Bewässerung würden dann nur kurze Ausflüsse aus den Entwässerungsgräben sein, welche in die Richtung des stärksten Gefälles das Wasser den einzelnen Parzellen direkt zuführen würden. Sie müssen mit regulirbaren Schutzwehren versehen sein, so daß sie auch beim niedrigsten Wasserstande in den Entwässerungs-Kanälen eine gleichmäßige Vertheilung der vorhandenen Wassermengen darbieten können.

Um eine breitere Grundlage als die rein technische Definition zu schaffen für die Prüfung der aus einer solchen Reform überhaupt zu erreichenden Vortheile, habe ich in dem Folgenden eine Reihe der wichtigsten theoretischen und praktischen Momente in ihrer verschiedenen Berücksichtigung durch die beiden zu vergleichenden Meliorationsprinzipien in parallellaufender Folge neben einander gestellt.

#### Neues Prinzip.

1. Das Prinzip ist einfach und natürlich, weil es keinen Widerspruch enthält und weil eben ein hochgelegener Hauptfluß mit niedrigeren Seitenabzügen die normale Terrainbildung überall gewesen, wo Wasserläufe sowohl in der alten, wie in der neueren Geschichte eine größere wirtschaftliche Bedeutung gewonnen haben.

2. Die Unterhaltung des Wasserlaufs ist einfach und billig, weil dieselbe durch die Thätigkeit der Natur selbst unterstützt wird. So werden die Dämme (Deiche) längs den Flüssen bei jeder etwaigen Ueberströmung selbstthätig erhöht — und das zum Abfluß gelangende Wasser wird durch die Filtration auf der Wiesenfläche alle Schlickstoffe absetzen, so daß der Vegetation in dem Abflußkanale ein Minimum von Nährstoffen zugeführt wird. Da der Strom jetzt immer selbst einen Ueberdruck ausübt, werden die Uferböschungen durch fortwährende Verdichtung sich allmählich mehr und mehr befestigen. Dann wird sich aber auch eine eventuelle Veradlegung des Stromes dauernd erhalten, — letzterer wird nie mehr an die Thalseiten ankommen und die Geschiebeführung mit ihren Folgen wird sich von selbst einstellen.

3. Die Entwässerung der Flußthäler ist immer ganz unvollkommen, da dieselbe gewöhnlich auf der laienhaften Theorie von einer vermeintlich stattfindenden „Ausjaugung“ des Grundwassers aus dem Boden mittels Saug- oder Stichgräben im Maximalgefälle basirt ist und der einzelne Entwässerungsgraben deßhalb nie Wasser genug empfängt, um eine genügende Selbstreinigung zu gewähren.

4. Eine Bewässerung in den Flußniederungen wird eher schädlich als nützlich wirken; weil sie gewöhnlich nur darauf ausgeht eine Wasserabgabe längs den Thalkonturen zu ermöglichen — also eben in derjenigen Linie, wo die Kulturlächen schon vorhin durch den hohen Grundwasserstand unter zu viel Feuchtigkeit leiden. — Die vereinzelt großen Bewässerungsleitungen, welche über die steilen Thalkonturen hinausgebracht werden können, sind auf der Erhaltung eines konstanten möglichst hohen Wasserspiegels basirt, was wiederum sowohl eine sorgfältige Unterhaltung erfordert, als auch sehr große Wasserverluste durch Versickern in den Boden verursacht.

5. Lokale Grundstückmeliorationen von verschiedener Art in derselben Flußniederung werden einander gegenseitig hochgradig beeinträchtigen. So setzt z. B. die Verbesserung der Vorfluth einer einzelnen Landparzelle eine Vertiefung des ganzen Flußbettes, oft auf eine große Strecke voraus, wodurch gleichzeitig jede eventuell beabsichtigte Bewässerung — resp. die natürliche Ueberfluthung — anderer Parzellen erschwert oder unmöglich gemacht wird; und andererseits werden neue Bewässerungsanlagen gewöhnlich Stauvorrichtungen im Fluß erfordern, welche für die oberhalb gelegenen Parzellen jede Entwässerung unmöglich machen, während die nicht bewässerten, unterhalb des Dammes gelegenen, Wiesenparzellen durch die erfolgte Stromabspernung jeder natürlichen Ueberfluthung beraubt und infolge dessen sicher unter zu großer „Trockenheit“ zu leiden haben werden. In ähnlicher Weise wird längs dem ganzen neuen Bewässerungskanal oberhalb desselben über eine Erschwerung der Vorfluth — unterhalb aber über eine Vermehrung des „Druckwassers“ geklagt werden und endlich werden bei weiterer Ausdehnung der Rieselanlage über die Ränder der Flußniederung hinaus die Besitzer von Wiesenparzellen sich überhaupt mit Recht gegen eine Ableitung des Stromes an fernere Theile des Gebietes sträuben können, weil ihnen ja durch die Gesetzgebung ein Vorrecht zur Nutzung des Wasserlaufs gesichert ist. Kurz, es werden besonders bei zerstückeltem Besitze gegen jede vorzunehmende lokale Melioration so viel Einsprüche resp. Entschädigungsansprüche erhoben werden, daß es dem gewissenhaften Techniker zuweilen sehr zweifelhaft sein wird, ob die gedachte „Melioration“ überhaupt noch als eine „Verbesserung“ im Sinne der Landeskultur betrachtet werden darf.

6. Eine rationelle Kultivirung der in der Flußniederung belegenen Grundstücke ist beinahe unmöglich, da die versumpften Flächen gewöhnlich keine Zugthiere tragen. Eine

3. Die Entwässerung der Flußthäler ist immer gut, weil das durch die Seitenkanäle thatsächlich bewerkstelligte Abschneiden des ganzen Grundwasserstromes eben in denjenigen Linien (Thalkonturen) stattfindet, wo das Bedürfniß nach einer Entwässerung am größten ist. Die Konzentrirung aller Abflüsse in einen gemeinsamen Vorfluthkanal wird einen Strom von wirklicher Bedeutung für die Selbstreinigung ergeben.

4. Die Bewässerung in den Flußthälern wird immer nützlich wirken, weil die gründliche Senkung des kalten Grundwasserstromes durch die Konturkanäle überall eine vollkommene Ausnutzung des wärmeren Flußwassers gestattet. Da die Entwässerungsgräben im ganzen Gebiet das Wasser ebenso leicht vom Hauptflusse fortbringen als sie es demselben zuführen können und überall eine direkte Anfeuchtung von Kulturlächen in der nächstfolgenden Terrainstufe ermöglichen, so werden keine besonderen Bewässerungskanäle erforderlich und die gewöhnlich tiefe Lage des Wassers in den Entwässerungsgräben wird wenig Gelegenheit zum Entweichen des Wassers in die Erde geben.

5. Lokale Grundstückmeliorationen von verschiedener Art in derselben Flußniederung werden sich eher gegenseitig unterstützen als beeinträchtigen. So wird z. B. die Vertiefung des gemeinsamen Vorfluthkanales nicht nur einer einzelnen, sondern vielen andern Parzellen zunutze kommen, wie auch die Hebung des Wasserspiegels im Flußlauf behufs besserer Ueberfluthung eines Grundstücks gleichzeitig einer ganzen Reihe von Nachbarparzellen dieselbe Möglichkeit gewähren würde. Und sind diese allgemeinen Vorbedingungen erst einmal geschaffen worden, so steht es jedem einzelnen Parzellenbesitzer in der betreffenden Niederung frei, sich derselben zu jeder Zeit und in jedem gesetzlichen Maße zu bedienen, indem er sowohl für die Zuleitung als auch für die Ableitung über eigene Verbindungsrinnen in beliebiger Höhenlage verfügen kann. Es kann hier nie von einem Aufhören der Regulierungsmöglichkeit die Rede sein, indem ein Steigen und Fallen des Wasserspiegels in den Zu- und Ableitern immer gleichzeitig stattfindet. Da kein Wasser dem Vorfluthkanal zufließen wird, welches nicht zuvor von einem Uferbesitzer ausgenutzt worden, so wird von rechts wegen kein Einspruch dagegen erhoben werden können, daß eventuell die ganze Wasserführung der beiden Seitenkanäle von dem außerhalb der Niederung belegenen Grundbesitzer in Nutzung gezogen wird, was somit einer Dreitheilung sämmtlicher Flußläufe gleichkommen würde und von der größten volkswirtschaftlichen Bedeutung wäre.

Bei jeder derartigen Melioration wird also nicht nur das Vorrecht der gesetzlich privilegierten Uferbesitzer gewahrt bleiben, sondern auch eine direkte Erzeugung neuer volkswirtschaftlicher Werthe stattfinden ohne irgendwelche anderwärtige Reduktion derselben durch Schädigung anderer Interessen.

6. Eine rationelle Kultivirung der Flußniederung ist immer möglich, da jeder Besitzer zu jeder Zeit eben denjenigen Feuchtigkeitszustand, welcher ihm am günstigsten für die be-

Hochfluth setzt die ganze Niederung für unbefristete Zeit unter Wasser, da der Abfluß nicht unabhängig vom Zufluß funktioniren kann und jede Ueberschwemmung hinterläßt große Wasserlachen, welche das Fortkommen aller edleren Pflanzenkulturen hindert. Dabei ist der Weidegang von geringem Werth und sehr schädlich für die Rasennarbe, wie auch eine solche Nutzung bedeutende Kosten für Einzäunung — speziell gegen das hohe Land — erfordert. Andererseits ist die Kultivirung der außerhalb der Niederungen gelegenen Grundstücke im höchsten Grade unsicher, da es niemals möglich ist, dort über genügende Wassermengen zur Anfeuchtung des Bodens zu verfügen. Ferner werden durch den großen Unterschied in den Feuchtigkeitsverhältnissen der außerhalb gelegenen trocknen und am Flusse liegenden feuchten Partien bedeutende Temperaturdifferenzen hervorgerufen, welche die Entstehung von Nachfrösten bedingen.

7. Das Torfschneiden auf den Wiesenparzellen wird allmählich das nutzungsfähige Terrain bedeutend reduzieren, da die angestochenen Partien, welche bei jedem Hochwasser zu Seen verwandelt werden und keinen Abfluß erhalten können, zukünftig nur als Impedimente vorhanden sein werden.

8. Die Fischerei wird allmählich ihren Werth verlieren, indem die häufig erforderliche Reinigung des Flußlaufes von Wasserpflanzen zc. die Fischbrut von ihren natürlichen Zufluchtsstätten verdrängt. Andererseits werden die festen Staudämme und Schleusen die naturgemäße Aufwärtsbewegung der Fische zu gewissen Jahreszeiten außerordentlich erschweren, während die von den betreffenden Stauungen gespeisten großen Bewässerungskanäle, welche oft die ganze Wassermasse des Flusses aufnehmen — bei der Abwärtsbewegung der Fische zu andern Jahreszeiten den ganzen Fischbestand des Gewässers im Laufe weniger Tage verschlucken und der Vernichtung durch Raubthiere zc. auf den Rieselflächen preisgeben können. Die von Fabrikanlagen etwa herrührenden Abwässer, welche jetzt möglichst direkt in die Flüsse gelangen, werden für das Gedeihen der Fischzucht eine fortwährende Gefahr abgeben.

9. Die Schiff- und Rahnfahrt oder die Flößung wird bei dem zur Erhaltung der Vorfluth nothwendigen niedrigen Normalwasserstande, bei den fortbestehenden Serpentinien, dem ungebrochenen Gefälle und den festen Schleusenbauten keine größere Bedeutung gewinnen. Zug- oder Leinpfade sind schwer zu unterhalten wegen der Unbeständigkeit der Uferlinien.

10. Die sämtlichen Niederschläge im ganzen Flußgebiet werden möglichst schnell zum Abfluß gelangen, so daß bei schweren und undurchlassenden Böden und stärkerem Terraingefälle so gut wie keine Auffpeicherung des Wassers stattfindet, und gleichzeitig wird das abströmende Wasser eine Menge fruchtbarer Erde von den kultivirten Böden abschwemmen, um sie dem Meere zuzuführen.

treffende Kultur erscheint, für seine Parzelle haben kann. Jede Uebersfluthung findet einen fortwährend wirkenden Abzug vor, so daß ein Stillstehn des Wassers und hieraus entstehende Versumpfung der Fläche ausgeschlossen ist. Sowohl die Bearbeitung wie die Beweidung der Fläche kann jederzeit stattfinden und die einzelnen Parzellen werden sowohl in dem Konturkanal als auch in den diesem zufließenden Entwässerungsgräben von bedeutender Tiefe — eine natürliche Einzäunung besitzen. Andererseits ist die Kultivirung der außerhalb der Niederungen belegenen Grundstücke sehr erleichtert, da man imstande ist, aus den Konturkanälen der Flußniederungen zu jeder Zeit das sämtliche Wasser bis auf die äußersten Grenzen des Flußgebietes hinauszuerwerfen, statt dasselbe durch die Flüsse abströmen zu lassen. Durch die Regulirung der Feuchtigkeitsverhältnisse ist schädlichen Temperaturdifferenzen, speziell Nachfrösten, ein wesentliches Hemmnis entgegengesetzt.

7. Ausgeschnittene Torfgruben auf den Wiesenparzellen können unabhängig vom Fluß in den Konturkanal entwässert werden. Ein systematisches Vorgehen bei der Exploitirung der Torfmasse ermöglicht außerdem in vielen Fällen eine allmähliche Umbildung ungünstiger Gefälleverhältnisse in günstigere, so daß eine Uebersfluthung der Niederung vom Fluß aus bis zu ihren äußersten Konturen stattfinden kann (vide Fig. II f.).

8. Der Fischbestand wird allmählich zunehmen, da die Fische zur Anbringung der Brut überall Ruhe haben und ihre Ab- und Aufwärtsbewegung in den überströmten Wehren keine absoluten Hindernisse findet. Ein Auffangen der Fische durch die fortlaufenden lokalen kleinen Einlaßrinnen oder oberflächlichen Durchstiche in den Deichen wird nirgends zu befürchten sein. Die schädlichen Abwässer von Fabriken werden immer in die Konturkanäle geleitet werden, so daß sie eine Infiltrirung des Hauptflusses nicht veranlassen; endlich wird es jedem Parzellenbesitzer möglich sein zu jeder Zeit sein Grundstück auch nach Belieben zeitweilig in einen mehr oder weniger ertragreichen Fischteich umzubilden, welcher unter angemessenem Handhaben der Zu- und Abflußrinnen, resp. zum Fluß und Vorfluthkanal die möglichst günstigen Bedingungen für eine Regulirung des Wasserstandes, Reinhaltung und Exploitirung der betreffenden Anlage aufweist.

9. Die Schiff- und Rahnfahrt sowie die Flößung wird bei dem hohen Normalwasserstande in den vollständig kanalisirten und eventuell geradgelegten Abtheilungen mit geringer Strömung schnell an Bedeutung gewinnen. Die Zugpfade längs den Ufern können wegen der Beständigkeit der Uferlinien leicht unterhalten werden.

10. Die Niederschläge werden auf ihrem Wege zum Meere fortwährend von Quergräben aufgefangen, welche die überschüssigen Wassermassen mit dem von diesen geführten Schlamm über die trocknen Rücken der Wasserscheiden verbreitet, so daß alle Feuchtigkeit möglichst lange im Binnenlande zurückgehalten wird. Die Flüsse werden dann nur von unterirdischen Zuflüssen gespeist und somit einen viel regelmäßigeren Wasserstand erhalten.

11. Die Auffpeicherung von großen Wassermengen in den Steppenschluchten für Verieselungszwecke ist sehr kostbar, weil die zu bewässernde Fläche gewöhnlich sehr begrenzt ist und eine größere Kapazität des Reservoirs erst durch bedeutende Erhöhung des Staudammes also auch der relativen Baukosten erreicht wird. Dazu kommt noch, daß die so überstaute Fläche (das Reservoir selbst) für jede Kultur verloren geht und das Manövrieren mit der tiefen Ablaufvorrichtung große Unbequemlichkeiten und Gefahren für die Bauwerke zur Folge hat.

12. Die Beschaffung und Anwendung von Wasser für verschiedene andere wirtschaftliche Zwecke, wie z. B. das Speisen von Trinkwasserleitungen, Parkanlagen, Fischteichen, Springbrunnen, Ausspülen von Kloaken etc. ist überall im Gebiet stets mit bedeutenden Kosten, speziell für Wasserhebung, verbunden, weil das bisherige systematische Bestreben, das Wasser nur möglichst schnell loszuwerden, zuletzt ein vollständiges Fehlen desselben außerhalb der eigentlichen Flußniederungen hervorgebracht hat.

13. Die Nutzung des Gefälles kann nur in geringem Maße stattfinden, weil ein großer Theil desselben auf den Flußlauf selbst vertheilt bleiben muß, um bei Hochfluthen genügende Abströmung für die konzentrirten Wassermassen zu schaffen. Die künstliche Aufstauung von Wasser zur Nutzung des Gefälles für Triebkraft- und Bewässerungsanlagen findet nur in den Flußläufen selbst statt — und wird deshalb bei den kurz andauernden großen Hochfluthen eben der größte Theil der Wasserkraft vollkommen ungenutzt bleiben. Die Aufstauung der Gewässer wird besonders im Flachlande immer nur sehr geringe Gefällsunterschiede zwischen Ober- und Unterwasser hervorbringen können, weil die Anlagen nur in den Niederungen liegen; die Kosten der Anlage werden mit der Zunahme der Gefällsdifferenzen in sehr großem Maße steigen.

14. Sämmtliche Wasserbauten, sowohl die Kanäle selbst als auch die Wehre und namentlich die Brücken müssen — dem Hochwasserquerprofil entsprechend — unverhältnißmäßig groß angelegt werden, was — namentlich bei größeren Brücken — bedeutende Mehrkosten verursacht und der Eisgang, der eben gleichzeitig mit dem Hochwasser kommt, setzt alle diese Bauten der Gefahr großer Zerstörung aus.

15. Jede Kapitalanlage für Meliorationen nach den Prinzipien der bisherigen Wasserwirtschaft ist verhältnißmäßig unsicher, weil die Rentabilität immer noch von der Witterung allzu abhängig bleibt; ferner weil die Wirkungen der Melioration sowohl von den natürlichen Vorgängen als auch von den Nachbarn wegen ihrer entgegengesetzten Interessen entgegengearbeitet wird, muß eine schnelle Amortisation verlangt werden.

Um die hier wiedergegebene Definition und Motivierung des Vorschlages durch eine bildliche Darstellung zu illustriren, habe ich in der Fig. III des beigefügten litho-

11. Die Auffpeicherung von Wassermassen zum Zwecke der Bewässerung in der Steppe braucht nicht in den Schluchten selbst stattzufinden, sondern kann auch durch einfache Isolierungsgräben erreicht werden, indem das Wasser oberhalb der Anfänge der Schluchten aufgefangen wird, um seitwärts auf die trocknen Flächen hinausgeleitet zu werden, wo es sich dann in der einfachsten Art in terrassenförmig angebrachten flachen Einwallungen ergießen kann. Diese Flächen, welche jederzeit wieder trocken gelegt werden können, bleiben der Kultur vollständig erhalten, so daß Bewässerung und Auffpeicherung hier direkt zusammenfallen.

12. Die Beschaffung und Anwendung von Wasser für andere wirtschaftliche Zwecke, als Speisen von Trinkwasserleitungen, Parkanlagen, Fischteichen, Springbrunnen, Ausspülen von Kloaken etc. ist beinahe überall ausführbar, weil es auf den meisten Höhenstufen immer einen hohen Wasserspiegel oberhalb und einen niedrigen unterhalb giebt, so daß nicht nur das Wasser selbst, sondern auch das für die Zuleitung desselben erforderliche Gefälle vorhanden ist.

13. Die Nutzung des Gefälles findet beim kanalisirten Lauf in vollkommenstem Maße statt, indem die künstlich vergrößerte Wassertiefe ein Minimum von Gefälle für die Strömung beansprucht sogar zu den Hochfluthzeiten, wo der Zufluß immer nur ein begrenzter bleibt. Eine künstliche Auffpeicherung und Nutzung des Wassers für Motore läßt sich auch außerhalb des eigentlichen Flußlaufes erreichen und wird bei der weitgehenden Zurückhaltung und Verzögerung der Abströmung eine sehr verlängerte Betriebsperiode mit gleichmäßiger Wasserführung für die an den Flüssen selbst gelegenen Motore schaffen. Außerhalb der Niederungen wird wiederum die leichte Zuleitung des Wassers an geeignete Terrainpunkte (steile Abhänge und Schluchten) die Beschaffung großer Wasserkräfte aus kleinen Wassermengen ermöglichen, so daß auch dort eine Nutzung des Wassers für industrielle Zwecke außerhalb der Bewässerungsperiode stattfinden kann (vide Fig. IV).

14. Sämmtliche Wasserbauten, sowohl die Kanäle selbst als auch die Wehre und Brücken können ohne viel Rücksicht auf extraordinaire Hochwasser — also sehr viel billiger — gebaut werden, und der Eisgang wird in den kanalisirten Läufen von geringerer Bedeutung sein.

15. Jede Kapitalanlage für landw. Meliorationen nach dem neuen Prinzip wird sicher sein, weil dabei keine entgegengesetzten Interessen geweckt werden und weil die Wirkungen der Melioration auch von der Natur selbst unterstützt werden. Deshalb ist ein langjähriger, vielleicht sogar ganz unbekannter **Meliorations-Kredit** mit niedrigem Zinsfuß angezeigt und zulässig, wodurch beinahe der volle Mehrertrag dem Grundbesitz zugute kommen wird.

graphirten Blattes die eigentliche Theorie der „rationalen Wasserwirtschaft“ schematisch dargestellt. Die Figur D C G H stellt ein ganzes Niederschlagsgebiet eines Flusses dar,

bei welchem vorausgesetzt wird, daß sowohl der eigentliche Flußlauf als auch seine Nebenflüsse alle so wenig im Terrain eingeschnitten sind, daß eine direkte Zu- oder Ableitung von Wasser, ohne Hindernisse durch eine bestehende Thalbildung, überall stattfinden kann. Der Höhenunterschied zwischen den einzelnen Entwässerungsstufen ist zu 2 m angenommen, sodaß der Abfluß aus jedem einzelnen Entwässerungsgraben schon in der nächsten Stufe für die Bewässerung Verwendung findet. Bei den anstoßenden Niederschlagsgebieten, von welchen zu jeder Seite des ersteren je eine Hälfte gezeichnet ist, wird angenommen, daß ein tieferes Einschniden der Flußthäler stattgefunden hat, sodaß eine entsprechende Theilung in der systematischen Durchführung nach den Zuflüssen erster und zweiter Ordnung geboten war. Als Supplement hierzu geben Fig. I und II in Plan und Profil eine ebenfalls schematische Darstellung von der alternativen Behandlung einer durch hohe Thälränder von dem übrigen Niederschlagsgebiet isolirten Flußniederung nach den beiden genannten Prinzipien. — Während die bei der bisherigen Behandlung verursachten fortwährenden wirtschaftlichen Dissonanzen auf dem einen Bilde (Ia) durch die abwechselnde Farbe des Hauptstromes deutlich gekennzeichnet werden, tritt auf dem zweiten Bilde (Ib) die einheitliche Wirkungsart der beiden Arten von Leitungen ebenso klar hervor. Daß bei zweckmäßiger Nutzung der gegebenen Terrainverhältnisse die bestehenden Wasserkräfte auch beim neuen System erhalten bleiben können, ist durch die Verlegung der Mühle angedeutet worden.

Das Querprofil II f giebt eine Illustration zu dem unter Nr. 7 behandelten Moment der Torfnutzung unter gleichzeitiger Bewahrung der Kulturläche und Fig. V eine solche zu der unter Nr. 11 empfohlenen „Steppenwirtschaft“ durch seitwärtige Ableitung des Wassers oberhalb der Schluchten statt Aufstauung desselben in den Schluchten.

Um die für eine rationelle Wasserwirtschaft störenden Wirkungen der Thalbildung noch an einem konkreten Beispiel zu zeigen — ist in der Fig. IV eine Kopie der zu einem anderen Zweck zusammengestellten dänischen Generalstabsblätter (V—R) (10—11) dargestellt, welche einen Theil des Niederschlagsgebietes des „Skernaa“ bildet.

Wie es aus dem Höhenbilde hervorgeht (in der verkleinerten Figur nur durch 2 Horizontalkurven in 90 und in

130 Fuß Meereshöhe wiedergegeben) ist z. B. die Unterbrechung der Kurve 130 bei A ca. 35 Fuß tief und es würde ein Kanal von ca. 8 Kilom. Länge längs dem Abhänge einzuschneiden sein, um das Wasser wieder über den Thallrand auf die Fläche herauszubringen. Da die Wasserführung des Flusses an der betreffenden Stelle ca. 2.5 Kub.-Met. bei Sommerwasser — resp. 25 Kub.-Met. bei Hochwasser beträgt, so sind es also nicht weniger als 350 resp. 3500 „Pferdekkräfte“, welche auf der betreffenden Strecke nur dazu verwendet werden, den Uebelstand noch weiter zu vergrößern. Daß es aber trotz alledem immerhin noch möglich bleibt in bedeutendem Maße die rationellen Prinzipien der Wasserwirtschaft zur Durchführung zu bringen, das zeigen die auf demselben Bilde bei W—D beispielsweise hineinprojicirten Kanalsysteme und Motoranlagen, welche sich genau den Kurven der Detailkarten anschließen und doch mit dem schematischen Normalbilde beinahe zusammenfallen.

Daß für eine Durchführung der hier vorgeschlagenen Reform sich nicht überall gleich günstige Voraussetzungen oder gleich schwerwiegende Gründe finden werden, ist mir ganz klar — ja ich erwarte nicht einmal, daß die Definition des neuen Prinzips schon jetzt überall das Richtige getroffen haben sollte, sodaß noch mehr oder weniger durchgreifende Korrekturen resp. Ergänzungen derselben erforderlich werden können. — Die Frage scheint mir aber von so großer wirtschaftlicher Bedeutung, daß ich schon jetzt die dringendste Aufforderung sowohl an die Kulturtechniker als an die Herren Landwirthe gerichtet haben möchte: den Vorschlag einer eingehenden Prüfung in der Praxis unterwerfen und über die dabei erzielten Resultate berichten zu wollen — damit man in möglichst kurzer Zeit ein wirklich zuverlässiges Urtheil über die praktische Durchführbarkeit der in Rede stehenden Reform erhält.

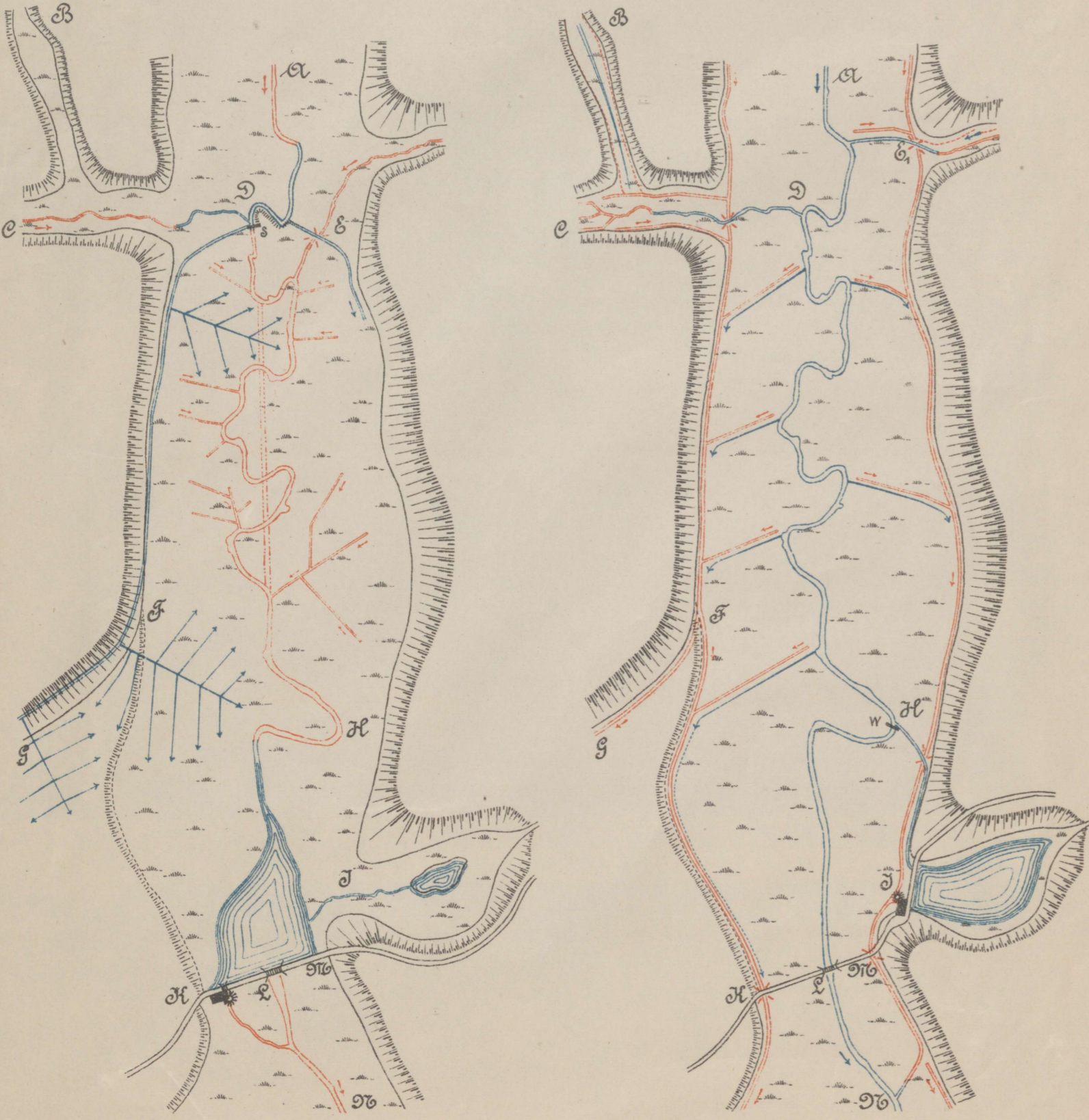
Doch bitte ich im voraus jeden Beitrag zur Sache womöglich nur in positiver Form zu geben, denn eine Verbesserung der jetzigen Prinzipien ist unabweisbar nöthig und Derjenige, welcher die diesbezüglichen — wenn auch noch unvollkommenen — Leistungen Anderer nur zu kritisiren vermag, ohne dabei gleichzeitig etwas Werthvolleres zu schaffen, der wird jedenfalls der Sache durch seine Betheiligung nur einen Bärendienst erwiesen haben.



# I. Flussniederung.

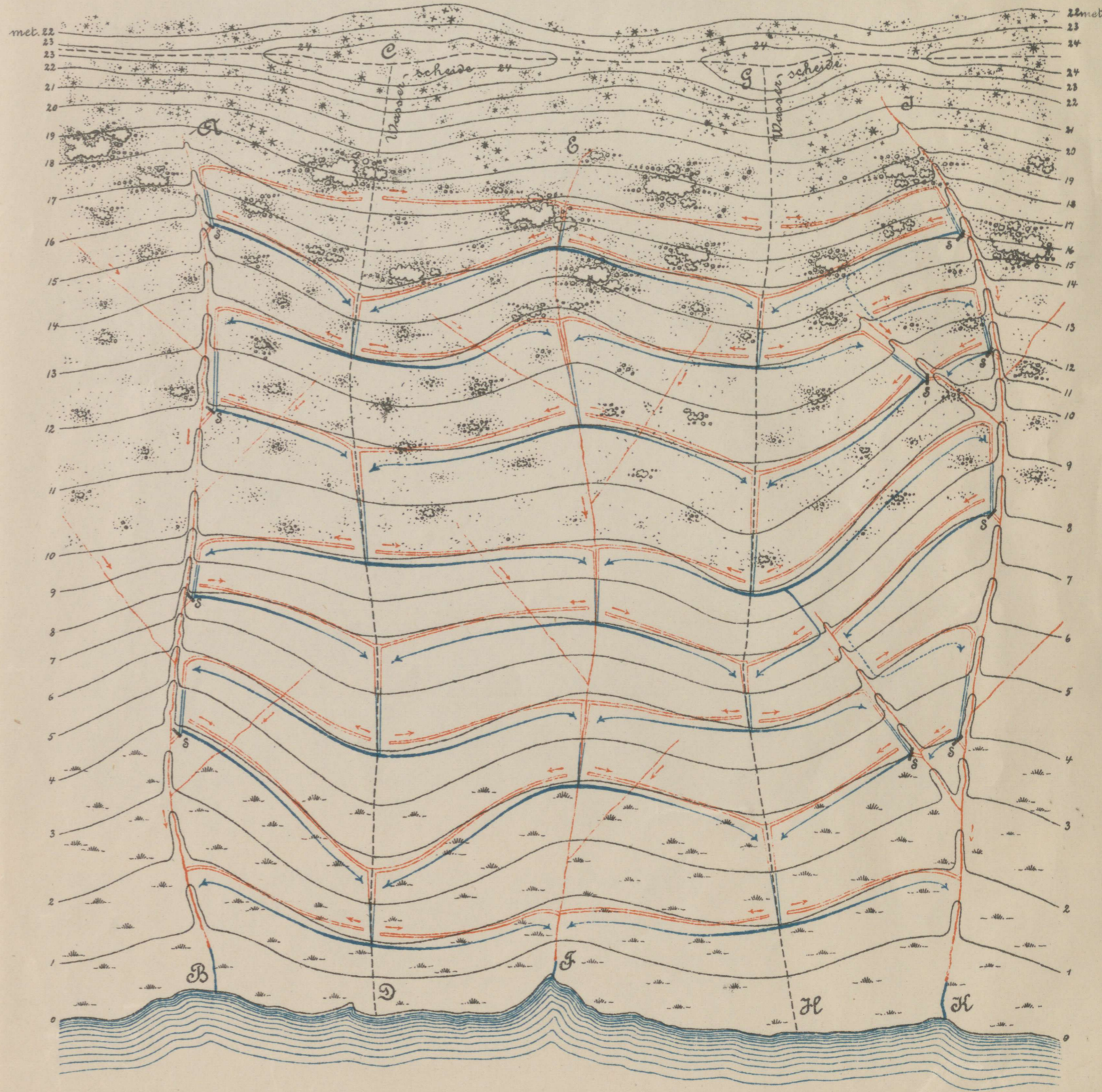
a) Altes Princip.

b) Neues Princip.



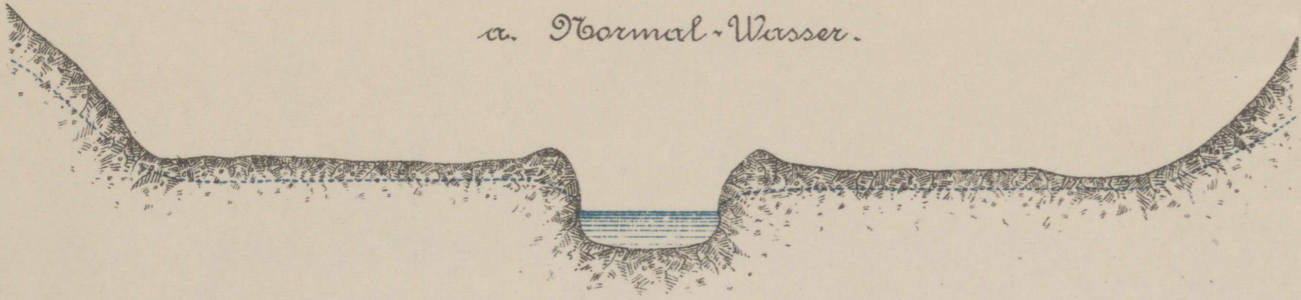
# III „Rationelle Wasserwirtschaft“ schematisiert.

Nadelwald
Laubwald
Weide
Feld
Wiese

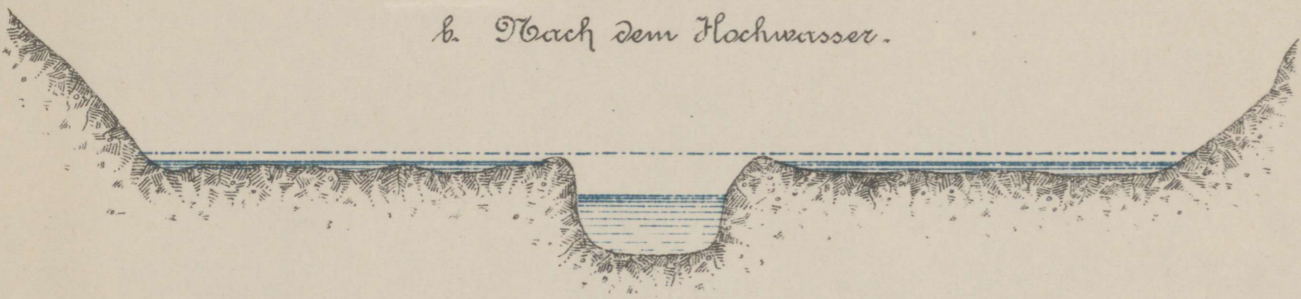


# II. Quer-Profile einer Flussniederung.

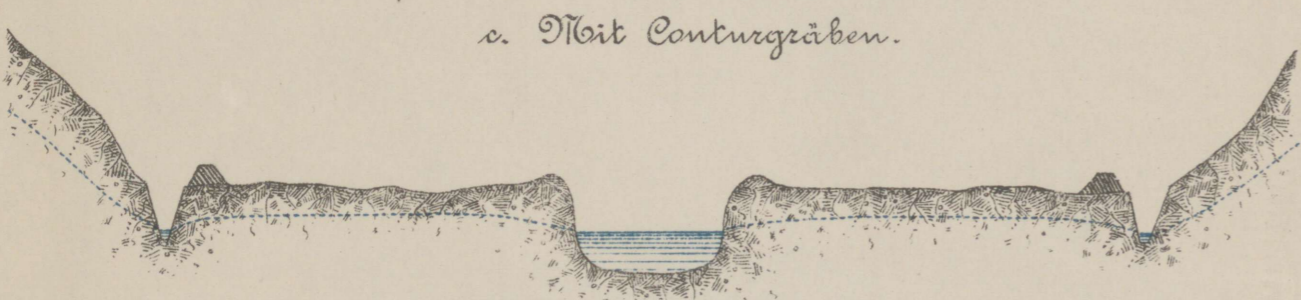
a. Normal-Wasser.



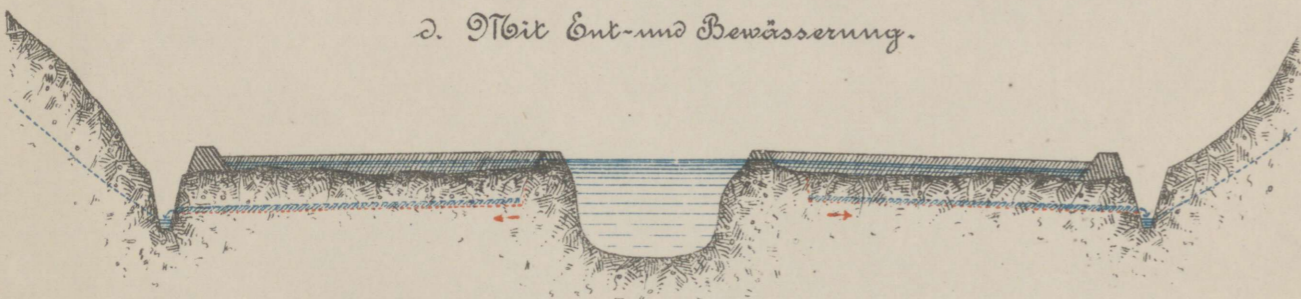
b. Nach dem Hochwasser.



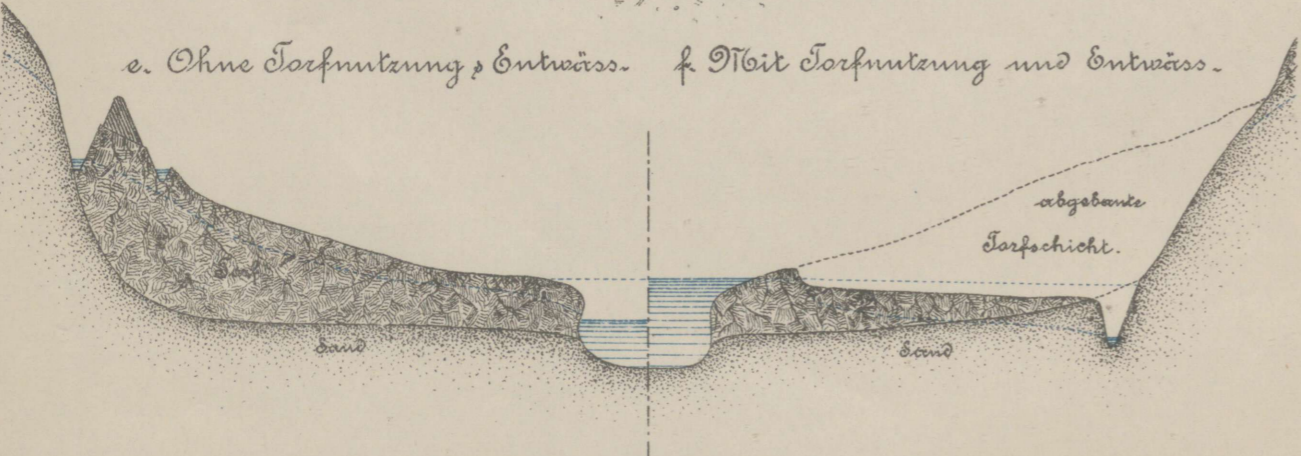
c. Mit Conturgräben.



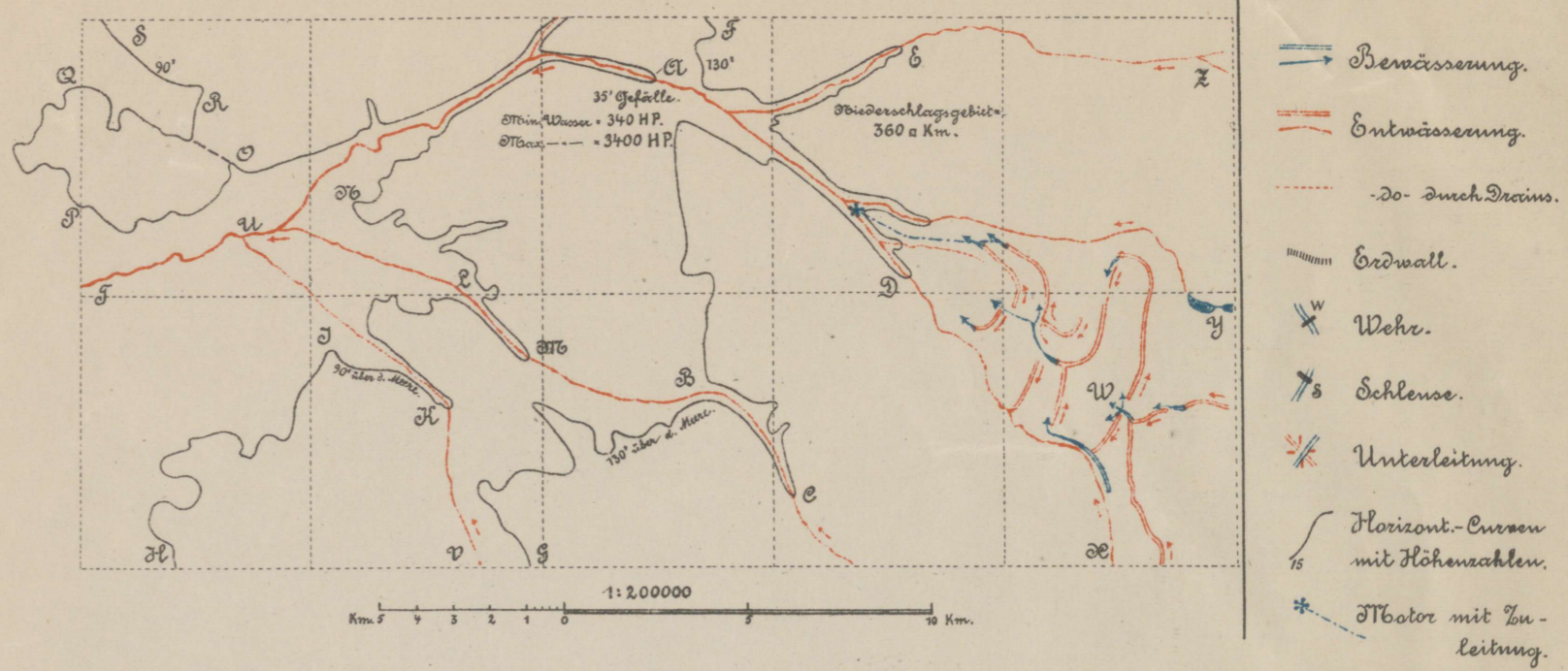
d. Mit Ent- und Bewässerung.



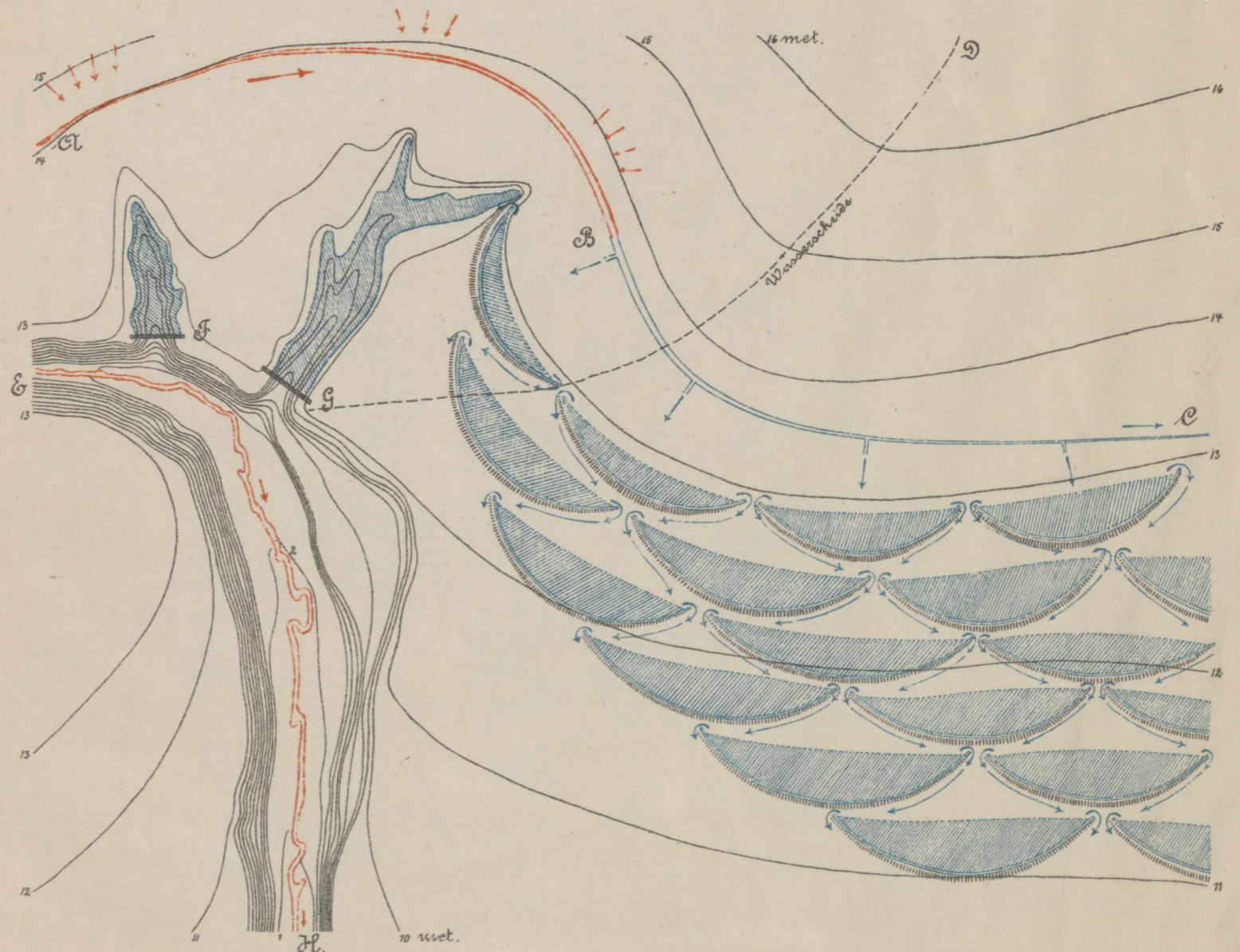
e. Ohne Torfnutzung, Entwäss. f. Mit Torfnutzung und Entwäss.



# IV. Dän. Generalstabblätter (R-V) (10-11) : Flussgebiet des „Skern“ VI. Erklärung.



# V. „Wasserwirtschaft in den Steppen“ skizziert.



† Est.

B-1631

4308