

**BEITRÄGE  
ZUR PFLEGE DER BODENWIRTSCHAFT  
MIT BEFONDERER RÜCKSICHT AUF DIE  
WASSERSTANDSFRAGE**

Von

**Utto Kaiser**



**Springer**

Beiträge  
zur  
Pflege der Bodewirthschaft

mit besonderer Rücksicht auf die

Wasserstandsfrage

von

**Otto Kaiser,**

Königlich Preussischem Forstmeister und Tagations-Commissar.

---

Mit 21 lithographirten Karten und 3 Holzschnitten.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH  
1883.

ISBN 978-3-642-50527-0

ISBN 978-3-642-50837-0 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-50837-0

Herrn Sandforstmeister Freiherrn von Baumbach

gewidmet

vom Verfasser.

## Vorwort.

---

Wenn ich in Nachstehendem zwei früher in Dancelmann's Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen erschienene Abhandlungen umgearbeitet und mehrfach erweitert von Neuem der Oeffentlichkeit übergebe, so veranlaßt mich dazu der Wunsch mancher Besucher meines speciellen Arbeitsfeldes. Möge die kleine Schrift ihnen eine Erinnerung an die geschauten Arbeiten sein, möge sie Anderen Anregung gewähren und die Erkenntniß sich mehren lassen, daß die erste Forderung einer vollkommenen Bodenvirhschaft eine rationelle Abgrenzung der Culturarten ist und diese sowie die ihr anzuschließende specielle wirthschaftliche Eintheilung in Wald und Feld nur in inniger Verbindung mit der Begnehtlegung und der Regulirung der Wasserbewegung ausgeführt werden darf.

Cassel, im Frühjahr 1883.

O. Kaiser.

# Inhalt.

---

	Seite
I. Allgemeines . . . . .	1
II. Zur Abgrenzung der Culturarten . . . . .	12
III. Zur Wasserpflege . . . . .	33
IV. Aus der Praxis . . . . .	70
A. Guttels . . . . .	74
B. Stözlingen . . . . .	90
C. Wildeck . . . . .	105
D. Ueber Anlage und Pflege von Waldwiesen . . . . .	114
V. Schlußwort . . . . .	121

---

## I. Allgemeines.

Zwei Berufsklassen sind es, die sich in erster Linie in die technischen Arbeiten auf dem Gebiete der Bodewirthschaft theilen, die Land- und Forstwirthe, und so mancherlei Art sind die Berührungspunkte beider Gebiete, daß sowohl für die Einzelwirthschafter als auch besonders für die Träger der Wissenschaft und die Lenker der Wirthschaft die Pflicht nicht abzuweisen ist, sich mit dem Grundlehren des anderen Berufes genau vertraut zu machen.

Nur dann wird es möglich sein, durch unbefangene Prüfung gegebener Verhältnisse die vortheilhafteste Ausnutzung derselben für die Bodewirthschaft zu erreichen, nur dann wird die produktive Erdoberfläche zu der im Interesse der Gesamtheit und des Einzelnen dauernd höchsten wirthschaftlichen Leistung befähigt werden können. Daß zur Zeit z. B. gar mancher Forstwirth die ihm zufällig zugewiesenen Bodenflächen allein zur Holzzucht, der Landwirth manches Grundstück der schlechtesten Beschaffenheit oder in Lagen, welche die Anlage eines Schutzwaldes erfordern, immer nur zur landwirthschaftlichen Nutzung bestimmt sehen will, kann doch lediglich nur eine Folge beschränkter Auffassung des Einzelwirthschafers sein.

Ein Fortschritt in dieser Beziehung wird sich unzweifelhaft anbahnen, sobald, wie dies in Preußen in neuerer Zeit geschehen, die Centralverwaltungen der Land- und Forstwirthschaft in eine Hand gelegt werden\*), zu erwarten wird dann auch sein, daß sich so mancherlei wirthschaftliche Aufgaben, die zur Zeit die Politik und das Ueberwuchern der rein juristischen Wissenschaft zurückdrängt, einer größeren Beachtung zu erfreuen haben werden.

Wohl ist die Frage des höchsten wirthschaftlichen Nugeffekts gegebener Bodenverhältnisse noch keine brennende, die Fortschritte der Verkehrsmittel, welche eine größere Ausgleichung der Produktion der Erdoberfläche ermög-

---

\*) Man vergleiche die Ausführungen des Herrn Ministers Dr. Lucius über die Aufgaben der Forstverwaltung in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 27. November 1882. Jahrbuch der Preussischen Forst- und Jagdgesetzgebung und Verwaltung XV. Band, 1. Heft, Seite 49.

lichen und dadurch in solchen Gegenden, in welchen die Arbeit hoch im Preise steht oder aber die Bodenverhältnisse nicht so günstig sind, zu einer extensiveren Wirthschaft Veranlassung geben, haben diese Frage zurückgedrängt. Noch Jahrhunderte mag es dauern, ehe die Existenzmöglichkeit der lebenden Wesen von dem Culturgrad und der Stetigkeit der Gesamtbodenwirthschaft abhängt, immerhin aber verdienen die Wege zur Erreichung des oben genannten Ziels auch jetzt schon allgemeine Beachtung und sorgfältige Erwägung.

Sie sind keineswegs im Einzelnen so feststehend und unbestritten, daß es nur der einfachen Folge bedürfe, im Gegentheil, dem menschlichen Geiste öffnet sich hier noch ein großes Feld der Thätigkeit und mancher Ideenstreit wird noch auszukämpfen sein, bis die vielen Fragen die erreichbare Klärung erlangt haben. Denn die Bodenerzeugung befindet sich in einem ewigen Kampfe mit den elementaren Ereignissen dieser Erde, ihn zu unterstützen ist die Aufgabe des Menschen und der heutige Stand unserer Cultur ist schon ein annehmbarer Sieg des menschlichen Geistes und der Menschenhand über die Unbilden, die jedem Werden in diesem ewigen Kreislauf entgegenwirken.

Trotzdem sind es noch große und weitgehende Aufgaben, an denen kein Jahrhundert versäumen möge, das zu thun, was ihm Erfahrung lehrt und Einsicht vorzeichnet.

Zu ihnen zählen in vorderster Reihe diejenigen Fragen, die ich in Nachstehendem, gestützt auf jahrelange Arbeiten auf diesem Gebiete und mit vorzugsweiser Berücksichtigung der Gebirgs-Verhältnisse, einer kurzen Besprechung unterziehen möchte, die Fragen nämlich, ob und wie eine rationelle Regelung der Abgrenzung der Culturarten, besonders der Gebiete der Land- und Forstwirthschaft, zu bewirken und in welcher Weise der Bodenvirth, namentlich der Forstwirth, zur Pflege des Wassers behufs völliger Ausnutzung desselben und Abschwächung der durch zeitweise Extreme seines Standes drohenden Gefahren berufen ist.

Die bedeutendste Rolle spielt für die Bodenvirthschaft die vorhandene Wassermenge. Die wässerigen Niederschläge in Form von Regen und Schnee bringen auf unserer Erdoberfläche außerordentliche Umgestaltungen und zwar häufig in kurzer Zeit hervor. Jedes trübe Wasser färbt sich auf Kosten unserer Ackerkrume und unsere Bäche, Flüsse und Ströme sind die Transportwege für eine enorme Masse geschlennter Erde zum Aufbau neuer Anlandungen in und an unseren benachbarten Meeren. Der Schaden, welcher der Landwirthschaft auf geneigten Ackerflächen durch die Abschwemmung der feinsten Ackerkrume jährlich erwächst, ist größer, als man

im gewöhnlichen Leben anzunehmen pflegt, denn diese Abnahme der Produktionsfähigkeit ist weder meßbar noch auf sonstige Weise darstellbar. Die Flächen, welche durch das Einreißen des Wassers im Gebirgsland unproduktiv werden, mehren sich von Tag zu Tag und mit ihrer Ausdehnung wächst gleichzeitig die Gefahr, welche größere Wasseransammlungen mit sich führen.

Was nun bei außergewöhnlich starken Wasseransammlungen die Uferbewohner der größeren Flüsse und Ströme zu erdulden haben, das bleibt durch die periodisch wiederkehrenden Hochfluthen in steter Erinnerung. Wenn auch der Bodenraub im Gebirgs- und Hügelland zunächst mehr in die Augen springt, so bleibt doch auch ein großer Theil des Flachlandes bei diesen Naturereignissen nicht unberührt, denn durch die Veränderung der Flußbette leidet auch das angrenzende Flachland nach verschiedenen Richtungen hin.

Bekanntlich verschlingen die Wasserregulierungsarbeiten in allen Ländern große Summen, dabei sind die Erfolge häufig sehr zweifelhafter Natur und es ist deshalb die Frage wohl gerechtfertigt, ob wir bei dieser wichtigen Aufgabe die richtigen Wege gehen?

Der Verfasser ist der Ansicht, daß eine Minderung der Hochfluthgefahr vielfach leichter und nachhaltiger im Entstehungsgebiete als an den Orten, wo sich große Wassermassen schon vereinigt haben, zu erreichen ist.

Im Gebirge liegen die Anfänge der Wasserbewegung auf den Wasserscheiden. Diese Grenzmarken der Flußgebiete sind in vertikaler Richtung die höchsten Erhebungen — die Rücken unserer Gebirgsbildungen — und in ihrer nächsten Nähe häufen sich im Winter die größten Schneemassen dadurch an, daß je nach dem Grad der Erhebung der Schnee häufig von der milden aufthauenden Thalluft gar nicht erreicht wird. Bei einem durchdringenden Temperaturwechsel und rasch verlaufenden Thaumwitter sind nun diese angehäuften Schneemassen der Höhenlagen die wichtigsten Entstehursachen starker Wasseransammlungen. In der Richtung des stärksten Gefälles bilden sich dann Rinnfal an Rinnfal und mit wachsender Geschwindigkeit stürzen die Wassermassen in die Thäler. Je stärker die Bergneigung, je höher die Erhebung, um so rapider der Fall und die Kraftentwicklung und um so bedeutender die momentane Wasseransammlung in den Thälern und die entstehende Noth.

Die Erfahrungen über Hochfluthen weisen nach, daß der höchste Wasserstand in der Regel nicht lange andauert. Wenn im Entstehungsgebiet der Wasserläufe und namentlich im Gebirgsland der jähe Absturz durch Vertheilung der Wassermengen verhindert, wenn der Ablauf nur einige

Tage, manchmal nur einige Stunden zurückgehalten und verlangsamt werden könnte, so würde damit schon mancher Schaden verhütet werden.

Wenn auch thatächlich der Waldbestand auf solchen Hochlagen die Schneeanhäufung mehr begünstigt als Acker und Weidegelände, so ist die Bewaldung solcher Höhenzüge doch vorzuziehen, weil sie einmal das rasche Schmelzen des Schnees\*) verhindern hilft, durch den Bodenüberzug des Waldes viel Feuchtigkeit in sich aufnimmt und zurückhält und weil ferner im Walde Wasser-Aufhaltungs- und Vertheilungsarbeiten am ungehindertsten und mit dem größten Erfolg ausgeführt werden können. Im Ackerlande verbieten sich weitgehende Anlagen von selbst und wenn das Weideland auch eine freiere Bewegung gestattet, so fehlen ihm doch vorerst die sonstigen Eigenschaften, welche die erwünschte Wasseraufnahme vollziehen.

Eine rationelle Culturabgrenzung fordert deshalb auch aus vorgeführten Gründen — von vielen anderen abgesehen — die hochliegenden Säume der Wasserscheiden mit absolutem Waldboden zur Anlage von Schutzwald.

Spreden am Saume der Wasserscheiden Hochlagen und Boden für Belassung von Weideland, so kann auch auf solchen Flächen immerhin im Interesse der Wassererhaltung und Aufhaltung viel geschehen und es lassen sich diese Anlagen so ausführen, daß sie nicht allein dem Gemeininteresse dienen, vielmehr auch dem Eigenthümer oder Nutznießer in Bezug auf Bodenerhaltung, Vermehrung und Verbesserung der Crescenz durch Feuchtigkeitserhaltung — event. auch in Verbindung mit lokaler Feuchtigkeitsentziehung — zum Vortheil gereichen.

Selbst wo in tiefer liegenden Gegenden die Flächen auf Wasserscheiden nach Lage sämmtlicher Verhältnisse dem Feldbau dienen müssen, sind wirksame Arbeiten zur Wasserpflege und Erhaltung immerhin noch durchführbar.

Wenn, um nur Einiges anzudeuten, im stark geneigten Ackerland die Mulden in den einzelnen Terrainfalten als schmale Streifen Grasland angelegt werden, wenn beim Wegbau in diese Mulden Wasserfänge gebaut und alle Gräben mit Miegel versehen werden; wenn im Weideland in den Mulden Erdwälle mit hinterliegenden Wasserfängen, vielleicht auch parallele und horizontale Graben-Ausführungen oder horizontale Saat- oder Pflanzgürtel von Fichten zc., welche als Laubfänge und durch Graben-

---

\*) Im Werra-Gebiet auf dem ca. 350 ha großen Plateau des Meißner, welches bei einer Hochlage zwischen 2200 und 2400 rsl. Fuß bisher unbewaldet war, schmolz nach jahrelangen zuverlässigen Beobachtungen der Schnee stets ca. 14 Tage früher weg, als in dem angrenzenden am Hang liegenden Walde. Diese Thatfache stimmt auch mit den andernorts gemachten Erfahrungen überein.

anlagen unterstützt, wasserbindend wirken, zur Ausführung kommen, so ist schon damit Außerordentliches zu leisten.

Bervollständigen endlich noch im tiefliegenden Wiesengelände, namentlich am Anfang der kleinen Thälchen, passend konstruirte Teiche das Bild, so kann zuletzt über die Wasserbewegung eine bedeutende Herrschaft gewonnen werden. Aber nur durch ein vollständig harmonisches Zusammenwirken auf allen Culturfeldern und bei einheitlicher Ausführung durch geeignete Organe ist etwas Ersprießliches zu erwarten.

Einer vollständigen Ausführung der besprochenen Anlagen im Laufe der Zeit steht vielfach die Besitzfrage im Wege und fehlt es an Gesetzen, welche eine Enteignung zu derartigen Anlagen auf passendem Privatgelände ermöglichen und Bestimmung treffen, auf wessen Kosten die Anlagen, welche häufig nur gemeinnützig sein werden, vielfach auch nebenbei noch bedeutenden örtlichen Werth haben können, auszuführen sind.

Die Schäden, welche das entfesselte Wasser in vielen Ländern durch Abschwemmen der obersten besten Ackerkrume und durch Verschüttung fruchtbarer Thalgründe verursacht hat, werden in der Regel der Vernachlässigung der Waldcultur und der Entwaldung der Gebirge zugeschrieben. Es ist dies nur insofern richtig, als die Entwaldung diese Unbilden beschleunigt und maßlos vergrößert hat.

Auch in den bewaldetsten Gegenden vollzieht sich dieser Bodenraub und die unerwünschte Gerölle-Zufuhr täglich fort und fort, aber nur in geringerem Maße, und wenn uns hier auch solche Katastrophen nicht treffen können, wie in jenen entwaldeten Ländern, so summiert sich der Bodenverlust auf die Dauer doch bedeutend. Wer sich hierüber informiren will, der besuche nur bewaldete Landstriche im Buntsandstein-Gebiet. Im Fulda-Thal in Hessen sind ganze Gemarkungen vom Wasser so zerrissen, daß die heutige Feldlage kaum mehr die Hälfte des Werthes hat, den die unbeschädigte repräsentiren würde. Eine so zerrissene Feldmark mit ihrer Masse von Kinnfalten und Gräben trägt aber heute zu einer raschen Wasseransammlung und zu den daraus entstehenden Calamitäten viel mehr bei, als es bei normalem Zustand der Fall wäre.

Nur durch Schutz- und Regulirungsbauten ist es im Gebirge thunlich, die ungünstigen Einwirkungen des Wassers nach Möglichkeit abzuwenden und zu verringern. Zu diesen Anlagen eignen sich, wie noch spezieller nachgewiesen werden wird, in erster Linie die Waldflächen, weil sie die größte Freiheit bei der Ausführung gestatten und durch die Anlagen selbst kaum eine Einbuße am Ertrag erleiden. Eine richtige Culturabgrenzung ist also auch im Hinblick auf die vorgeführten Zwecke von Bedeutung und

ist namentlich der Wald an den Orten zur belassen, beziehungsweise neu zu begründen, wo er neben der Holzproduktion auch noch wichtigen gemeinnützigen Zwecken dienen kann.

Aber nicht nur im Gebirge, auch in der Ebene leistet der Schutzwald gerade in Bezug auf Wassergefahr Außerordentliches. Ein sehr in die Augen springendes Beispiel bilden in Hessen die beiden Oberförstereien Wolfgang und Hanau, welche der periodisch sehr hoch anschwellenden Kinzig bei Hochfluthen auf eine Länge von 5 Kilometer oberhalb der Stadtgemarkung von Hanau einen unschätzbaren Wald-Damm entgegenstellen. Mit der üppigen und verfilzten Bodennarbe eines Inundationsgebietes und mit der Anzahl von Baumindividuen aller Altersklassen wird dort durch den Wald den tobenden Wassermengen ein so großartiger Halt geboten, wie er kaum durch andere Mittel zu erreichen ist.

Für alle Fälle anwendbare spezielle Vorschriften lassen sich für die Wasserregulirungsarbeiten nicht geben. Jeder Terrainabschnitt fordert eine seiner ganzen Configuration entsprechende besondere Behandlung. Im Walde kommt es hauptsächlich darauf an, die Bildung von Rinnsalen durch seitliche Ableitungsvorrichtungen zu verhindern, in allen Mulden Fang-Dämme anzulegen, die periodischen und alle kleinen ständigen Wasserläufe häufig einzudämmen, damit durch alle diese Vorrichtungen das Gefälle vermindert und Bodenraub vereitelt wird. Wo sich im Walde eine Wassermagazinirung empfiehlt, sind stufenweis, in den kleineren Thälchen beginnend, Teiche anzulegen, zu deren Dämmen namentlich auch die Wegübergänge zu verwenden sind.

Neben Erhaltung der Feuchtigkeit für die trockneren Jahreszeiten bezwecken diese Teichbauten eine Abschwächung des Gefälles der gewöhnlich stark fallenden Gebirgsbäche und können bei richtiger Anlage noch vielen anderen Zwecken — Wasseraufsammlung für Zwecke der Wiesenbewässerung und des Mühlenbetriebes, Wasservertheilung, Fischzucht &c. — dienen.

Im Weideland ändert sich die Art der Anlagen wenig, nur sind die seitlichen Wasserableitungs- und Vertheilungsgräben theils weiter auszu dehnen, theils etwas zu vertiefen, weil dem Weideland der zur Wasseraufnahme so geeignete Bodenüberzug des Waldes fehlt. Die Weideflächen im Gebirge sind in den weitaus meisten Fällen Eigenthum von Gemeinden oder Genossenschaften, weshalb der Ausführung solcher Anlagen sich weniger Hindernisse entgegenstellen werden, zumal auch durch sie wesentliche Vortheile durch Bewässerung &c. zu erzielen sind.

Vielfach gehören auch die in den Feldmarken durch Wasser entstandenen Unlandflächen den politischen Gemeinden und lassen sich dann wünschens-

werthe Anlagen ohne besondere Schwierigkeiten ausführen, aber im Inneren von Feldfluren scheitern solche Ausführungen in der Regel an den Besitzverhältnissen.

Wenn also auch im Allgemeinen in den Feldfluren ein systematischer Wassererhaltungs- oder Wasserregulirungsbau in den meisten Fällen weder sofort noch in der nächsten Zeit vollständig ausführbar erscheint, so ist doch nicht zu bestreiten, daß — trotz alledem und indem wir gern von der Erreichung des vollen Zieles absehen wollen — doch in jeder, die kleinste Gemarkung nicht ausgenommen, schon außerordentlich viel geschehen kann. Für denjenigen, der ein Auge für diese Sache hat, ist es im Hinblick auf die Noth, das Elend, überhaupt auf den vielseitigen Schaden, welchen das unbewachte Wasser so oft und wiederholt hervorruft, ein wehmüthiger Anblick, überall konstatiren zu müssen, daß auch nahezu gar nichts für die Wasserregulirungsfrage in den Feldmarken geschieht.

Hier liegt unbestreitbar für die politischen Verwaltungsbeamten eines der dankbarsten Arbeitsfelder vor unseren und ihren Augen! Ein Feld, auf dem eine echt konservative Aufgabe zu lösen ist, für welche die Anerkennung der Oberbehörde und der Dank aller Staatsangehörigen sicherer in Aussicht steht, als für manche weniger gemeinnützige Leistung auf politischem Gebiete.

Der Grad der allgemeinen Culturstufe der Völker spricht sich unzweifelhaft in ihrer Gesetzgebung aus; unsere Agrargesetze bekunden leider auf dem Gebiete der bodenwirthschaftlichen Technik wesentliche Fortschritte nicht.

Die Wassergesetzgebung berücksichtigt fast lediglich die industriellen Unternehmungen, begünstigt aber nur ausnahmsweise und in geringem Grade die Bodenvirthschaft, die Lücken in den Verkoppelungsgesetzen im Hinblick auf alle wirthschaftlichen und polizeilichen Fragen sind, weil sie das Gemein-Interesse so wenig berücksichtigen, ja vielfach schädigen, so fühlbar und selbst in den Reihen der ausführenden Beamten so zugestanden, daß es in fachlichen Kreisen allgemein befremdet, warum nicht endlich der Weg der Reform betreten wird.

Werfen wir nur einmal im Interesse der Wasserregulirungsfrage unsern Blick auf eine neu zusammengelegte Gemarkung, so kann man überall, sogar im tiefgründigsten Lehmboden, Wegenanlagen von 10 bis 20 Procent Neigung nachweisen, welche sich nach dem geringsten Regenruß als künstlich geschaffene Bodenräuber darstellen. Statt aus dem warnenden Beispiel des alten Hohlwegs eine Lehre zu ziehen, setzt sich der bisher unserem Bauer fremde, aber durch den neuen Namen etwas gehobene Culturtchniker über alle Erfahrung hinaus und legt neben den alten freundlichen

Rathgeber den Grund zu der neuen Wasserstraße oder aber dem künftigen zweiten Hohlweg.

Kein Gesetz, keine Instruktion verbietet dem Kulturtechniker dieses Thun und Lassen, nirgends findet sich eine Bestimmung, die ihn leitet oder belehrt, — Bodenraub und Wassernoth sind ja Gefahren, die das Gesetz nicht kennt.

Eine für die Landwirtschaft so bedeutungsvolle Culturart, der Wiesenbau, fordert eine auf die sorgfältigsten nivellitischen Messungen gestützte Abgrenzung, weil die richtige Bewegung des Wassers auf diesen Flächen ein wesentlicher Faktor für den Nutzeffekt ist. Aber auch für die Abschwächung der mit allen starken Wasser-Anhäufungen und Bewegungen verbundenen Bodenentführungen und ganz besonders für die Verlangsamung des Wasserlaufs bei Fluthen sind die Wiesenflächen von hervorragender Bedeutung. Sobald ein angeschwollener Bach durch richtige Stau- und Bewässerungsanlagen zum Theil auf die seitlichen Wiesenflächen geleitet und vertheilt werden kann, wird dadurch nicht allein eine bedeutende Wassermenge in den Boden abgeführt, es wird auch durch diese Vertheilung die Bewegung der Wassermassen verlangsamt und die Fluthgefahr abgeschwächt. Der klarste Bach führt bei Fluthen mehr oder weniger geschlemmte Erde mit sich und da die beste Bewässerungszeit in die Zeit der Hochfluthen fällt — Oktober bis Mai —, so erwächst den Wiesenbesitzern hierdurch eher Nutzen als Schaden. Häufig ist sogar eine intensive Bewässerung von Wiesengründen nur bei Hochwasser der Bäche möglich.

Wird nun diese hervorragende Bedeutung der Wiesenanlagen bei den Verkoppelungen auch genügend beachtet? Leider in vielen Fällen nicht! Gar oft überträgt der Vermessungsbeamte unter Einhaltung der alten unrichtigen Culturgrenzen ohne jede nivellitische Vorarbeit die in der Stube nur mit Rücksicht auf die schöne Form ermittelten Linien auf das Terrain, ohne zu beachten, daß dabei Entwässerungszüge vielleicht auf die höchsten Punkte der Wiesenflächen, Bewässerungsanlagen in die tiefsten Stellen gelegt werden. Eine Prüfung seiner Anlagen Seitens sachkundiger Techniker findet ja kaum statt, wo eine solche vorgeschrieben, beschränkt sie sich meist auf die mathematische Richtigkeit der Vermessungsoperationen, überläßt aber die Entscheidung über die Angemessenheit der wichtigsten Feldarbeiten lediglich der Beurtheilung der nur in Ausnahmefällen sachkundigen Interessenten. In gar manchen Gemarkungen ist der Fall zu verzeichnen, daß die Einrichtung einer rationellen Wiesenbewässerung kurz nach dem Abschluß der Verkoppelung eine neue Abgrenzung der Culturarten nöthig machte!

Gesetzliche oder Verwaltungs-Bestimmungen treffen keine technischen

Anordnungen, sie machen die wichtigsten Ausführungen meist allein von der Bildungsstufe des Einzeltechnikers und von dem guten Willen der Interessenten abhängig und befriedigen so wegen der unzeitig angewandten liberalen Anschauungen weder die Gemeinden und einzelnen Besitzer, denen die Ungebundenheit und die Freiheit bezüglich ihrer Handlungen auf dem allgemeinen wirthschaftlichen Gebiet nur schadet, nichts nützt, noch die Gesamtheit, welche jedes gemeinnützige Unternehmen dadurch ausgeschlossen sieht.

Unseren Verkoppelungsgesetzen fehlt eben die Technik, deshalb hemmen sie den Fortschritt auf dem wirthschaftlichen Gebiet und den Aufschwung der bäuerlichen Verhältnisse. Die Jurisprudenz kann vor rechtlichen Unbilden schützen, Acker und Wiesen kann sie aber nicht zum Gedeihen und Grünen bringen.

Wenn wir nun trotz der mangelhaften Gesetzgebung beim Verkoppelungswesen dennoch wesentliche Erfolge nicht ableugnen können, so findet das in der Vielseitigkeit der Vortheile, welche mit einer wirthschaftlichen Zusammenlegung und Bodenentlastung verbunden sind, ihre Begründung. Daß aber mit dem bedeutenden Kostenaufwand nicht viel mehr Erreichbares zu erstreben gesucht wird, das bleibt ein gerechter unverwischbarer Vorwurf. \*)

Sehr erwägenswerth bleibt auch die Frage, ob die staatliche Unterstützung bei den Verkoppelungen dem richtigen Arbeitstheil des Unternehmens gewidmet wird und ob nicht in erster Linie die mehr gemeinnützigen Arbeiten auf Staatskosten auszuführen seien.

In gleicher Weise, wie für den Wald die Eigenschaft als Gemeingut in Anspruch genommen und wie die Waldwirthschaft mancherlei gesetzlicher Bevormundung mit Recht unterworfen wird, so müßte auch die Forderung, daß jeder Mitbesitzer von Grund und Boden den gemeinnützigen und schützenden Anordnungen der Aufsichtsbehörde im Interesse der Gesamtheit sich fügen muß, längst in der Gesetzgebung allgemein, wie jetzt nur in der Frage der Enteignung, zum Ausdruck gekommen sein.

Der augenblickliche Stand der Gesetzgebung ist leider der beste Beweis, wie wenig man sich auf dem Gebiet der allgemeinen Bodenwirthschaft über die technischen Ziele klar ist, und wird es immer mehr zur Anschauung bringen, wie fördernd es wirken wird, wenn die Zügel der Oberleitung beider Hauptzweige der Bodenwirthschaft in einer Hand vereinigt sind.

Bei neu zusammengelegten Gemarkungen sieht man häufig die widersinnigsten Grenzen zwischen Feld und Wald beibehalten, ja deshalb wichtige Weg- und Feldlage-Constructionen ungünstig und schädigend ausgeführt

---

\*) Beispiele aller gerügten Mängel stehen zur Verfügung.

und wenn man nach der Ursache forscht, warum solche vielfach ohne jede Schwierigkeit ausführbar gewesenem Verbesserungen unterblieben sind, so tragen hier die Forstverwaltung, dort die Verkoppelungsbehörde, häufig beide die Schuld. Hier fehlte es an dem Entgegenkommen, dort an der besseren Einsicht und vielfach an dem nöthigen Interesse und der Energie, die gute Sache besser zu verfolgen.

Mangel an Einsicht oder Pflichtgefühl der zunächst beteiligten Beamten genügte also schon, solche Unterlassungssünden herbeizuführen.

Konnten doch schon große von Staatswaldungen eingeschlossene Feldmarken mit den ungünstigsten Grenzverhältnissen zur Durchführung einer Verkoppelung gelangen, ohne daß die Bezirks-Forstverwaltung nur Kenntniß davon erlangte.

Gesetze, die solche Vorkommnisse ermöglichten, dürften doch wohl einer gründlichen Revision fähig sein! Vielfach wird diesem Verlangen der Umstand entgegen gehalten, es seien im Großen und Ganzen die Gemarkungszusammenlegungen schon beendet. Dieser Grund entbehrt jedoch jeden inneren Halt, denn eine weise Verbesserung, mag sie noch so verspätet kommen, hat ihre volle Berechtigung. Eine kurzfristige und jeden Fortschritt hemmendere Anschauung läßt sich kaum denken und es muß immer und wiederholt darauf hingewiesen werden, daß die Arbeiten des 19. Jahrhunderts bezüglich der Boden-Meliorationen im Allgemeinen kaum einen annähernd genügenden Abschluß erreicht haben. Wie können wir das auch von dem Jahrhundert verlangen, in dessen ersten Decennien große Staatsmänner noch nicht einmal den hohen Werth des Staatswaldbesitzes im Hinblick auf die Gesamtbodenwirtschaft erkannten! Nicht um die Verstaatlichung des Waldgewerbes seiner selbst willen kann es sich bei dieser Frage handeln, vielmehr lediglich um den Schutzwald-Besitz, der nach vielen Richtungen hin eine Einrichtung und Behandlung erfahren muß, wie sie dem Privatmann dem Gemein-Interesse gegenüber nicht zugemuthet werden kann.

Wenn auch der Staat, bedingt durch die Eigenart der Forstwirtschaft, vielfach als der richtigste und beste Waldbesitzer bezeichnet werden darf, weil ihm den Consumenten gegenüber gewisse Rücksichten in Betreff der Bewirtschaftung eher zugemuthet werden können und weil ihn die Schwankungen im Ertrag viel weniger empfindlich und schädigend treffen als den Privaten, so soll doch keineswegs dafür eingetreten werden, den gesammten Wirtschaftswald endgültig oder allein in den Staatsbesitz zu bringen. Es ähnelt ja die Gemeinde, dann auch vielfach der reiche Großgrundbesitzer in der Qualifikation als Waldbesitzer dem Staate.

Die auf vorsichtiger rationeller Culturabgrenzung basirende Abgabe tauglichen Waldblandes da, wo es wirthschaftlich verwerthbar, an die Landwirthschaft und die Acquisition von Schutzwaldflächen Seitens des Staates werden auch für die Zukunft sehr eingehend zu cultivirende Aufgaben bleiben.

Ueberhaupt muß die Gesetzgebung die Herstellung richtiger Culturgrenzen, wenn sie im Gemein-Interesse gefordert werden kann, selbst in bereits zusammengelegten Gemarkungen erleichtern. Die Verkoppelung eines durch die Natur bestimmten Terrain-Abschnittes muß an die Stelle der Gemarkungs-Verkoppelung treten!

---

## II. Zur Abgrenzung der Culturarten.

Ehe man an eine Urbarmachung des von uns bewohnten Erdtheils dachte, war er ohne Zweifel — soweit die produktionsfähige Fläche reicht — mit Pflanzen aller Art und vorzugsweise mit Holzgewächsen bedeckt. Urland wechselte mit Urwald. Auf der ersten Culturstufe, die nur den Jäger zu befriedigen im Stande war, kennen wir noch keine Culturart. Erst auf der zweiten Culturstufe, in der neben dem Jäger noch der Hirte auftritt, hat wohl der letztere den ersten Culturfortschritt angebahnt, indem er auf die Herstellung besserer Weidestrecken durch Entfernung der für seine Zwecke ungeeigneten Gewächse Bedacht nahm.

Es läßt sich also annehmen, daß die „Weide“ unsere älteste Culturart ist. In denjenigen Lagen, in welchen der Winter die Benutzung der Weiden zeitweise unmöglich machte, hat jedenfalls der Hirte zwecks Beschaffung von Winter-Nahrung auch schon an eine Wiesenkultur gedacht und wird wohl der „Wiesenbau“ als die nächstfolgende Culturart angenommen werden dürfen.

In die dritte Periode der Errichtung fester Wohnsitze fällt dann der dritte und wichtigste Culturfortschritt, der Uebergang der Weide zur Ackerwirthschaft, die Urbarmachung einzelner Flächen zwecks Anbau von Getreide u. s. w., der „Ackerbau“ im weiteren Sinne.

Diese drei Culturarten — Weide, Wiesenbau, Ackerbau — blieben lange Zeit die alleinigen Ziele der Bodenvirthschaft, aber mit ihrer allmählichen Ausdehnung ging die Verminderung der Urwälder Hand in Hand und erst die Furcht vor künftiger Holznoth begründete die Waldkultur. Die Entwicklung des „Waldbaues“ schritt rasch voran, man erkannte die volkswirthschaftliche Wichtigkeit dieser Culturart immer mehr und mehr und heute stehen Land- und Forstwirthschaft als die zwei Hauptformen der Bodencultur da.\*)

Von allen Culturen kann wohl der Wald für sich allein mit dem größten wirthschaftlichen Erfolg existiren, aber eine nur mit Wald bedeckte

---

\*) Von den Special-Culturarten, welche unter den Sammelbegriff „Ackerbau“ fallen, sind für die wirthschaftliche Abgrenzung der Standorte nur erwähnenswerth der Obstbau, Weinbau und vielleicht noch die höchste Ackerbaustufe, der Gartenbau.

Gegend wird sich in klimatischer Beziehung jedenfalls endgültig verschlechtern.

Wenn wir auch die Landwirtschaft auf größeren Gebieten in der Ebene vielfach ohne Wald finden, so fragt es sich ebenso, ob nicht auch dort ein angemessener Wechsel von Feld und Wald die klimatischen Verhältnisse verbessern und den Ertrag der Landwirtschaft wesentlich erhöhen würde. Im Gebirge führt aber ohne Zweifel die alleinige Cultur der Landwirtschaft ohne den schützenden Wald endlich zum wirtschaftlichen Ruin. Unbestreitbar ist nur dann die denkbar höchste Stufe der Bodencultur möglich, wenn die nach Lage, bezw. Standort verschiedenen Flächen wirtschaftlich richtig abgegrenzt und den entsprechenden Culturarten hingewiesen werden.

Die Möglichkeit jeder einzelnen Culturart hängt von der geographischen Lage, von der absoluten Erhebung des Geländes — der Höhenlage —, von der Neigung der Bodenoberfläche gegen den wahren Horizont — der Neigungslage — und von der Art des Bodens selbst ab.

Je höhere Anforderungen in diesen Beziehungen eine Culturart stellt, desto kleiner ist ihr Verbreitungsgebiet, desto wichtiger ist für sie die richtige Wahl und Abgrenzung ihres Standortes.

Die geringsten Anforderungen stellt der Wald und so begleitet er uns vom Meeresstrande bis an die Region des ewigen Schnees, seiner Genügsamkeit verdankt er seine Verbreitung und seinen hohen Werth im Haushalt der Natur; aus diesem Grunde wurde im Culturleben die endliche Entwicklung der Forstwirtschaft zur Naturnothwendigkeit und daraus erklärt sich zur Genüge ihre rasche Ausbildung.

Nimmt auch die Landwirtschaft in allen kultivirten Ländern die bei weitem größte Fläche ein, so bleiben die Grenzen ihres Verbreitungsgebietes nach den oben erwähnten Richtungen hin doch überall gegen diejenigen des Waldes zurück. Untersuchen wir aber diese Grenzen der Landwirtschaft genauer, so finden wir sie da am weitesten vorgerückt und ausgedehnt, wo der Wald die Landwirtschaft als schützender Bruder begleitet. Die Schutzwaldungen im Gebirge und am Meeresstrande sind Beispiele im Großen, die Waldfäume der Weinberge im Rheingau im Kleinen.

Der Einfluß der Wälder auf die klimatischen Verhältnisse einer Gegend ist offenbar ein sehr bedeutender, aber es ist trotzdem sehr schwer, das Maß der verschiedenen Einwirkungen im Einzelnen und genau festzustellen. Daß die Wälder in chemischer Beziehung auf das Luftmeer einwirken und in gewissem Grade als Regulatoren der Grundstoffmengen der Luft anzu-

sehen sind, daß sie die Regenmenge und die Temperaturverhältnisse einer Gegend in physikalischer Hinsicht regeln helfen, daß sie die Bewegung und Entladung der Wolken, die Luftströmungen und die Wassererhaltung auf mechanischem Wege beeinflussen, das sind Thatsachen und daraus erwächst schon zur Genüge ihr hoher Werth für die Bodencultur im Allgemeinen. Diese heilsamen Einflüsse der Wälder kommen aber nur dann zur vollen Geltung, wenn sie den richtigen Standort einnehmen und deshalb ist der Abgrenzung ihres Culturgebietes die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Wir wünschen dementsprechend in den Niederungen, wo wir in der Regel den geringsten Procentatz an Waldfläche finden, die Wälder in erster Linie als Schutzwände an die Meeresküsten. Es kann sich im Flachlande, ebenso auf Hochebenen die Anlage von ausgedehnten Waldstreifen auch noch da empfehlen, wo häufige Windströmungen die Landwirthschaft schädlich beeinflussen und grade im welligen Terrain wird es vielfach angezeigt erscheinen, hervorragende langgestreckte Rücken auf ihren Scheitellinien mit Wald zu versehen, zumal, wenn diese Waldanlagen solche Lage bekommen, daß sie geeignet sind, schädliche Luftströmungen zu hemmen. Es empfiehlt sich ferner, im Niederungsgebiet der Flüsse Waldpartieen zu belassen oder anzuziehen, die dem Hochwasser Raum zur Ausbreitung gewähren, so seinen Lauf verlangsamten und die Gefahr für das Ackerland verringern.

Wenn wir also von dem etwa vorkommenden absoluten Waldboden, der ja selbstredend stets dem Waldbau zufällt, absehen, so fordert das Interesse der Gesamt-Bodencultur für die Forstwirthschaft in den vorgeführten Lagen nur die angedeuteten kleinen Schutzwaldgebiete.

Das Gebirgsland in allen seinen Abstufungen ist das eigentliche Heim für die Waldcultur. Unter den Eis- und Schneefeldern der Hochgebirge ist überhaupt eine andere Cultur unmöglich und gerade in diesen Lagen tritt ihr hoher Werth am klarsten zu Tage. Schon die struppigsten Waldanfänge sind hier dazu berufen, gegen Eis- und Schneemassen einen schützenden Damm zu bilden und die angrenzenden Waldgürtel, die in absteigender Folge immer besseren Wuchs und stärkere Bodenbedcke zeigen, ermäßigen den kalten zu Thal gehenden Luftzug und verhüten das rasche Abstürzen der entstehenden Wassermassen. Grade im Hochgebirge liegen die Beispiele klar vor Augen, wie erst unter dem Schutz und Schirm der Waldcultur die Landwirthschaft an ein Beginnen denken kann. Als erste landwirthschaftliche Culturart folgt hier die Weide — sie hat allerdings nur da eine Berechtigung, wo eine geringe Bodenmeinigung die Erhaltung der Grasnarbe ermöglicht — mit den Weideflächen wechseln schon in geeigneten Lagen die Wiesen, welche dann in weiterer Folge im Gemenge

mit dem Ackerland die passenden Standorte bis zur Thalsohle behaupten.

Das ist das normale Bild im Hochgebirge und je größeren Abweichungen wir in der Natur begegnen, um so beklagenswerther sind die daraus entspringenden Nachtheile für Land und Leute.

In seinen Hauptschattirungen bleibt das vorgeführte Bild auch für das Mittelgebirge und das Hügelland das normale. Im Mittelgebirge müssen der Waldkultur neben allen für die Landwirthschaft unbrauchbaren Hochlagen ganz besonders noch die Kuppen, Rücken und Einsattelungen aller hervorragenden Höhenzüge zufallen, damit die hier herangezogenen Waldketten systematische Schutzgebege für die Landwirthschaft bilden. Im Hügelland vermindert sich die naturgemäß dem Waldbau zufallende Fläche wieder bedeutend und es sind dort hauptsächlich die hervorragenden Hügelfetten, auf deren Scheitel, je nach Lage der Sache, Schutzwaldungen zu erhalten, bezw. heranzuziehen sind.

Die vorgeführten Grundsätze für die Bodencultur im Allgemeinen sind Erfahrungssätze, welche die heutige Zeit erst nach dem Studium der Entwicklung der verschiedenen Culturstufen der Vergangenheit feststellen konnte. Den Bodenwirthen der Jetztzeit ist es kaum mehr möglich, nach diesen Erfahrungssätzen größere, dem früheren Urzustande ähnliche Länderstriche neu einzurichten und es kann nur ihre Aufgabe sein, im Laufe der Zeit diejenigen Fehler möglichst auszugleichen, welche die Vorzeit durch systemlose Bodenwirthschaft herbeigeführt hat.

Wenn auch in der heutigen Zeit Wort und Schrift die Schäden und Mängel in Bezug auf die wirthschaftliche Eintheilung und Abgrenzung auf dem Gebiete der Bodencultur nach allen Seiten genügend beleuchten und darstellen, wenn auch über die Sache selbst die intelligenten Besitzer von Grund und Boden, die Techniker auf diesem Gebiete und die Leiter der Bodenwirthschaft in den einzelnen Staaten sich im Einklang befinden, so finden wir doch die Wege zum Besseren, zur wirklichen That, bezw. zur radicalen Heilung der vorhandenen Grundübel sehr wenig geebnet.

Wohl kann das wissenschaftliche Leben in landwirthschaftlichen und forstlichen Kreisen als rege bezeichnet werden, mehr als genügend wird hier kritisiert, bemängelt, angepriesen, berathen und beschlossen, aber die vielfach aner kennenswerthen Fortschritte erstrecken sich vorzugsweise auf die spezielle Wirthschaft, auf das einzelne Kleine im großen Ganzen. Es fehlt uns vor Allem ein für die Gesamt-Bodenwirthschaft aufgestelltes System, welches sämtlichen Verwaltungen auf diesem Gebiet die Richtschnur für die zu erstrebenden Ziele giebt.

Die erste Forderung einer rationellen Bodenwirthschaft muß die systematische Abgrenzung der Land- und Forstwirthschafts-Gebiete sein.

Im Verlaufe unserer Kulturentwicklung sind ohne Zweifel die von der Natur in klimatischer Beziehung günstig situirten Lagen, die Niederungen mit den besten Bodenarten, die fruchtbaren Flußthäler u. s. w. zuerst angebaut worden, allmählig dehnte sich der Anbau auch auf das Umland und den Urwald in mittelmäßigen und geringeren Lagen und zuletzt auf die höheren Gebirgsgegenden aus. Im Roden und Entfernen der Wälder erkannte man noch lange Zeit und wohl mit Recht einen Culturfortschritt, aber man ist schließlich und namentlich in den für die Walderhaltung wichtigsten Hochlagen und im Gebirge zu weit gegangen und hat Wälder in solchen Lagen entfernt, in denen sie im Interesse der Landwirthschaft unbedingt hätten erhalten werden müssen.

Ein solches Beispiel giebt der Nassauische hohe Westerwald.

Mit dem Fortschreiten der Cultur wurden dort, bedingt durch den dieser Hochebene eigenthümlichen naßkalten Basaltboden mit undurchlassendem Untergrund, zu Ackerland-Anlage zuerst die Höhen entwaldet.

Der raschere Wasserabfluß auf den Bergen, die raschere Verdunstung der Feuchtigkeit durch geschwinderen Wechsel der Luftschichten ergaben gerade auf den Höhen die trockensten und deshalb anfangs geeignetsten Feldflächen.

Es konnte auf den Höhen im Frühjahr am zeitigsten die Feldbestellung vor sich gehen; es erwärmte sich der trockenere Boden der Hochlagen am raschesten, weil er zur Wasserverdunstung weniger Wärme abzugeben hatte, als die tiefer liegenden und mehr feuchten Lagen, und somit waren bei dem dort an und für sich kurzen Sommer die Ernten sicherer und ergiebiger.

Mit der fortschreitenden Entwaldung, welcher auf dem an Braunkohlen reichen Westerwalde scheinbar wenig Bedenken entgegenstanden, verschlechterten sich aber zuletzt die klimatischen Verhältnisse immer mehr und die schutzlose Lage dieser Hochebene wurde endlich für die ackerbaulichen Verhältnisse immer verhängnisvoller.

Die seit dem Jahre 1838 neben der Entwässerung der Tieflagen in Angriff genommene Wiederbewaldung der Höhenzüge — vorerst in Form von schmalen Schutzhegen — der auch seit der Besitzergreifung durch Preußen weitere Sorgfalt gewidmet wurde, schreitet aber nur langsam voran, denn es muß — weil meistens Privatbesitz — dem Eigenthümer jeder Fuß Landes mit Mühe abgerungen werden.

Bei der Abgrenzung der beiden Gebiete der Land- und Forstwirthschaft

handelt es sich in erster Linie um die Erhaltung bezw. Zurückeroberung derjenigen Flächen, durch deren dauernde Erhaltung als Wald für die Gesamt-Bodenwirthschaft eines Landes der höchste Nutzeffekt erzielt werden kann, um das Gebiet des Schutzwaldes.

Der Begriff „Schutzwald“ im Sinne der bisherigen Darstellung ist nun keineswegs so dehnbar und so unbegrenzt, wie vielfach angenommen wird. Daß z. B. in den deutschen Gebirgsgegenden Flächen, die über 600 bis 1000 m liegen, je nach der absoluten Erhebung der einzelnen Gebirgskörper und ihrer geographischen Lage zum Schutzwaldgebiet gehören, wird Niemand bestreiten. Ueberall wo wir solche Lagen, kleinere gerechtfertigte Ausnahmen ausgeschlossen, in der Hauptsache nicht bewaldet finden, können wir den nachtheiligen Folgen für die Umgebung leicht nachspüren. Verfolgen wir weiter die Scheitellinien — Wasserscheidelinien — in unseren Gebirgen, so werden wir überall, wo wir diese Höhenzüge auf ihren Rücken nicht bewaldet oder nur Lücken in der Bewaldung finden, die schutzlose Lage der angrenzenden Felder beklagen hören. In beiden Fällen kann der praktische Culturtechniker in Gemeinschaft mit den intelligentesten Ortseingewohnten die unzweifelhafte Culturgrenze leicht feststellen.

Aber auch bis in's kleinste Detail herab ist diese Grenzfeststellung keine schwierige Aufgabe. Führen wir uns nur einmal einen kleineren Gebirgs-Terrainabschnitt, das Gebiet einer oder mehrerer Gemarkungen vor Augen, so wird es sich bald herausstellen, daß die Frage, wohin im gegebenen Fall der schützende Wald gehört, nennenswerthe Meinungsverschiedenheiten nicht herbeiführen wird. Wo wir im Hügelland unbewaldete kegelförmige und kuppenförmige Bergbildungen finden, die — wie vielfach in der Kalkformation — nur bis ungefähr zur Hälfte ihrer relativen Erhebung ein annehmbares Pflanzenwachsthum zeigen, da kann häufig nur die Bewaldung der Berghaube bessere Verhältnisse schaffen, indem sie einerseits bei Regengüssen und Schneeabgang den früheren raschen Wasserabfluß mäßigt und dadurch vor Abschwemmung der Ackerkrume schützt und andererseits durch die schwammartige Beschaffenheit der Waldbodendecke mehr Wasser in sich aufnimmt, längere Zeit festhält und damit einen höheren Feuchtigkeitsgrad für die gesammte, gewöhnlich trockene Angrenzung herbeiführt. Solchen Waldflächen wird man den Charakter als Schutzwald ebenfalls nicht absprechen wollen. Für das gesammte in das Gebiet des Schutzwaldes fallende Terrain muß nun der Staat den Aufforstungszwang und zwar nach streng wirthschaftlichen Grundsätzen herbeiführen und die

Verwaltung oder mindestens die Oberaufsicht mit Einspruchsrecht für sich in Anspruch nehmen. So lange sich Privatbesitzer diesen Bestimmungen fügen, liegt wohl staatsseitig kein Grund vor, solche Flächen zu erwerben. Werden aber wirthschaftliche Maßregeln nöthig, deren Ausführung die Grundbesitzer verweigern, weil sie Privaten oder Corporationen zu Gunsten der Gesamtheit gerechter Weise nicht zugemuthet werden können, so muß der Staat für verpflichtet erachtet werden, solche Flächen gegen Vergütung des wirklichen Werthes zu erwerben. Nach Abwägung aller Verhältnisse wird sich schließlich die Ansicht immer mehr befestigen, daß der Staat der geeignetste Besitzer des Schutzwaldes ist und im Interesse der Gesamtbevölkerung wird als Endziel die staatsseitige Erwerbung anzunehmen sein.

In zweiter Linie handelt es sich bei der Eintheilungsfrage um die Abgrenzung des Wirthschaftswald-Gebietes.

Im Gegensatz zum Schutzwald verstehen wir unter Wirthschaftswald allen außerhalb der Schutzwaldgebiete vorkommenden Waldbestand, also auch denjenigen, welcher auf Bodenklassen stockt, welche gemäß ihres Standortes dem Landwirthschaftsgebiete angehören. Zum eigentlichen Wirthschaftswald-Gebiete rechnen wir aber selbstredend nur diejenigen, gleichviel, ob bestockten oder nicht bestockten Flächen, welche ihrem Standorte nach dem Waldbau-Gebiete zugehören, bei denen aber auch nach unseren heutigen Erfahrungen nicht feststeht, ob eine Walderhaltung auf ihnen einen beachtenswerthen Einfluß auf den Nugeffekt der Gesamt-Bodenwirthschaft ausüben wird.

In dieses Gebiet gehört alles Gelände, welches bedingt durch Bodengüte und Lage, namentlich Bodenneigung, zu landwirthschaftlicher Benutzung sich nicht eignet, d. h. dauernd bei waldbaulicher Benutzung den höchsten Reinertrag liefern wird. Diese Grenzbestimmung, so leicht sie in technischer Hinsicht ist, stößt aber bei ihrer Ausführung, abgesehen von den Fällen, in denen man nur mit einem Besitzer zu thun hat, in den gewöhnlichen Verhältnissen durch parzellirten Besitz auf die größten Schwierigkeiten, weil häufig tief verletzende Aenderungen des Bestehenden nöthig werden.

Man darf wohl für unsere Verhältnisse annehmen, daß der heutige Waldbestand im Gebirge die rationelle Waldculturgrenze in großer Ausdehnung nicht sehr viel, doch mit kleineren Flächen außerordentlich häufig überschreitet. In der Ebene wird wohl der erste Fall häufiger vorkommen.

Eine Grenzregulirung der Wald- und Landbau-Gebiete ist überhaupt nur denkbar durch einmüthiges Vorgehen der beiderseitigen Vertretungen. Es sind für diese wichtige Arbeit recht durchdachte und eingehende Vor-

schriften unerlässlich; sie sind ein fühlbares und dringendes Bedürfnis, weil wir in dieser Hinsicht vor einem wenig bebauten Felde stehen.

Wenn sich auch im landwirthschaftlichen Einrichtungswesen bezüglich der Abgrenzung der verschiedenen Culturarten eine gewisse Praxis ausgebildet hat, so finden wir doch in den einzelnen Arbeitsfeldern so verschiedene Auffassungen und theilweise noch so primitive und mangelhafte Arbeiten, daß nach feststehenden Grundsätzen geordnete allgemeine Vorschriften nicht wohl länger entbehrt werden können.\*)

Es liegt im Wesen der Sache, daß die wirthschaftliche Einrichtung von Wald und Feld in der Ebene im Gegensatz zum Gebirge eine ungleich einfachere Aufgabe ist. Im Gebirge gestaltet sich dieselbe zu einer sehr vielseitigen mit weit größerer Bedeutung für den Einzelnen und die Gesamtheit und deshalb muß auch in der Gesetzgebung dieser Unterschied die gebührende Beachtung finden. In der Preussischen Gesetzgebung macht sich z. B. dieser Mangel außerordentlich fühlbar, denn die heutigen für Gebirge und Ebene geltenden Bestimmungen entstammen vorzugsweise den Erfahrungen auf ebenen Gebieten.

Für das Einrichtungswesen auf beiden Hauptgebieten der Bodenvirthschaft muß ferner durch die Bestimmung, daß jeder wirthschaftlichen Regulirung und Eintheilung ein rationelles Wegnetz zu Grunde zu legen ist, ein fundamentaler Mangel beseitigt werden.

Wenn auch in dieser Hinsicht im Forsthaushalte ein wesentlicher Fortschritt in technischer Beziehung constatirt werden muß, so fehlt doch heute noch der prinzipielle Auspruch, daß so und nicht anders verfahren werden darf. Es ist im Interesse der Sache hohe Zeit, daß man sich auf diesem Felde volle Klarheit verschafft und von der Duldung von Versuchen endlich zur Annahme eines festen Prinzips schreitet.

Bei den landwirthschaftlichen Einrichtungen ist leider bis heute die Wegnetzfrage ein dunkler Punkt geblieben, bindende, allgemeine Vorschriften findet man bei den heutigen Ausführungen noch nicht und wird der Werth der Arbeiten durch diesen Mangel erheblich vermindert.

Im Meliorationswesen, diesem großen Felde bodenvirthschaftlicher Thätigkeit, muß dem menschlichen Geiste der größte Spielraum belassen werden. Bindende Einzel-Vorschriften können sich hier vielfach als Fesseln geltend machen, aber trotzdem müssen die Bewegungen auf diesem Gebiete

---

\*) Auf genaue Nivellements festgestellte Abgrenzungen von Wiese und Ackerland, Wiesenausscheidungen in Mulden zwecks Verhütung von Abschwemmungen fehlen z. B. bei den heutigen Ausführungen sehr oft.

sorgfältig überwacht werden, damit nicht durch Verfolgung von Sonderinteressen das Gesamtwohl gefährdet wird.

Die augenfälligsten Belege für solche Vorkommnisse geben uns die Erfahrungen auf dem Gebiete der Wasserfrage.

Durch einseitige Wasserableitung wurde schon häufig Nachbarbezirken die erwünschte Feuchtigkeit entzogen; der Bestand der Bäche ist vielfach gänzlich verändert worden, der zeitweis zu rasche Wasserabfluß beschädigte die Ufer, versandete das tiefer liegende Gelände und von Jahr zu Jahr steigerten sich die Schäden, im Gebiete der Flüsse und Ströme nahmen die Verheerungen immer größeren Umfang an.

In beiden Hauptgebieten empfiehlt es sich, bei der wirthschaftlichen Einrichtung bezüglich der Wasserfrage die eingehendsten Studien zu machen, weil gegebenen Falles die Projekte so auszuarbeiten sind, daß die Erhaltung von Wasservorräthen — Wassermagazinirung — ermöglicht wird. Bei jedem Wasserentziehungsprojekt, gleichviel, ob ober- oder unterirdisch, ist vorher zu prüfen, ob nicht gleichzeitig Bewässerungs-Anlagen herzurichten sind, oder ob sich vielleicht der Ausbau von Teichen zur nachhaltigeren Bewässerung empfiehlt.

Die Gebiete des Waldbaues sind — besonders im Gebirge — vielfach so ausgedehnt, daß sich bei ihrer rationellsten Abgrenzung im Innern der Waldkörper doch häufig Flächen finden, welche in alseitigem Interesse höherer Bodenausnutzung hinzugeben sind. Namentlich können dem Wiesenbau bei gleichzeitiger Anlage von Teichen öfters bedeutende Flächen zugeführt werden.

Nach der theoretischen Behandlung des so wichtigen Feldes bleibt uns nun noch die Frage der praktischen Nuzanwendung offen. Oft läßt sich die Wiederaufforstung der Schutzwaldgebiete verhältnißmäßig leicht erreichen, event. auch ohne Gesetzeshülfe, sobald man den staatsseitigen Ankauf der fraglichen Flächen ins Auge faßt. Sollen aber derartige Gebietstheile in den Händen von Privaten oder Corporationen bleiben, so können Gesetze, welche die Behandlung der Schutzwälder vorschreiben, nicht entbehrt werden. Die Regelung der Wirthschaftswaldgrenzen ist aber ohne Hülfe der Gesetzgebung unmöglich, weil die Besitzverhältnisse bei den in Frage kommenden und vielfach im bunten Gemenge liegenden Flächen eine einfache Lösung undenkbar erscheinen lassen. Dasselbe gilt von der Regelung aller landwirthschaftlichen Culturgrenzen.

Betrachten wir z. B. die Verhältnisse des westlichen Deutschlands, namentlich der gebirgigen Flußgebiete des Rheins und der Weser, in welchen der Waldcultur ein großer Prozentsatz (bis 41 pCt.) an Fläche über-

lassen ist, so kann hier nicht eine Vermehrung der Waldfläche an sich, sondern lediglich eine Regelung der Vertheilung dieser Fläche in Frage kommen.

Wo es sich dabei um größere Projekte, wie z. B. um die Wiederbewaldung der Eifel handelt, da muß — wie es dort ja auch geschehen ist — die oberste Verwaltungsbehörde die Einleitung in die Hand nehmen. Es müssen aber nicht allein von sachverständigen Händen die Einrichtungspläne ausgearbeitet und festgestellt, es muß namentlich auch die Ausführungsfrage gehörig beleuchtet werden.

Stehen einer wünschenswerthen Ausführung Schwierigkeiten im Wege, genügen die bestehenden Gesetze nicht, so muß die Gesetzgebung die Wege ebnen und damit allen Mitarbeitern, sowohl der politischen Lokalverwaltung als auch der Forstverwaltung, die Aufgabe erleichtern.

Hätte man z. B. in Nassau bezüglich der Höhenbewaldung des Westerwaldes in den 30er Jahren ein entsprechendes Spezialgesetz mit vernünftigen Enteignungsbestimmungen erlassen, heute wäre für das für wiederholte Einzel-Planaufstellungen, für Reisekosten und Tagegelder, für die gleichsam in der Zwangsjacke ausgeführten kleinen und theuren Stückarbeiten bereits aufgewendete Kapital das Endziel vollständig erreicht.

Man glaube ja nicht, daß solche Maßnahmen von der Mehrheit der intelligenten Bevölkerung gemißbilligt worden wären; im Gegentheil: je rascher und sicherer solche Ziele erreicht werden, desto mehr heben sie das Ansehen der veranlassenden Behörde.

Wo es sich um große staatserkhaltende Ziele und volkswirtschaftlich wichtige Fragen handelt, da kann auch die Besitzfrage nicht als Hinderungsgrund geltend gemacht werden.

Für derartige Zweifler empfiehlt sich der Besuch solcher Gegenden, welche, wie z. B. die Wittgenstein'schen Landstriche, in Folge der Entwaldung der Höhen schutz- und ertragslos daliegen.

Durch solche Verstümmelungen einer Gegend — zumal wenn diese ohnehin nicht zu den gesegnetsten Landstrichen zählt — wird ein Verbrechen an der Menschheit begangen; denn der nachlebenden Bevölkerung wird auf Jahrhunderte der Stempel der Armuth aufgedrückt, der auf lange Jahre hinaus weder durch Fleiß, noch durch Intelligenz wieder entfernt werden kann.

Mit Allem, was z. B. seit Jahrzehnten Seitens der Staatsverwaltung im Kreise Wittgenstein geschehen ist, trotzdem die gute Absicht in vollem Maße vorhanden, ist heute kaum ein bemerkbarer Fortschritt zum Bessern erzielt worden.

Abgesehen davon, daß die Erfolge der geeignetsten und untadelhaftesten Ausführungen, wie bereits betont, überhaupt erst nach längeren Zeitabschnitten fühlbar werden können, so sind aber die dort angewendeten Mittel auch nur solche, welche meiner Auffassung nach nie zu dem gewünschten Ziele führen werden.

Zu solch halben Maßregeln rechne ich auch die sog. Aufforstungsprämien. Es werden damit zu häufig Ausführungen prämiirt, welche für die beabsichtigten Zwecke kaum einen Werth haben, und rechnet man die in einem gewissen Zeitabschnitt verausgabten Prämien zusammen, so hätte man für diese Summen in vielen Fällen für gewisse Bezirke wahrscheinlich mehr wirklich werthvolle Flächen als Eigenthum acquiriren können, als thatsächlich aufgeforstet worden sind.

Ebenso rechne ich das Spezialgesetz für den Kreis Wittgenstein, das Waldculturgesetz vom 1. Juni 1854 (Ges.-S. S. 329) zu den mißlungenen Versuchen, etwas wirklich Ersprießliches zu leisten.

Bin ich recht unterrichtet, so sind in Folge dieses Gesetzes überhaupt nicht viele Genossenschaften zu Stande gekommen; einzelne sollen sich wieder getrennt haben und nur eine soll heute noch unter forstlicher Verwaltung stehen.

Vor dem Erlasse dieses Gesetzes hätte erst ein richtiger Plan, und zwar ohne Ausschluß irgend welcher Grundbesitzer, gefertigt, und dann die Ausführung durch ein Gesetz gesichert werden müssen.

In gleicher Weise hat auch das Preussische Gesetz, betr. Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften, vom 6. Juli 1875 den erwünschten Erfolg nicht gehabt, die Weitläufigkeit des Verfahrens und die Höhe der Kosten hat seine Anwendung fast lediglich auf die wenigen Fälle beschränkt, in welchen die Staatsverwaltung als Landespolizeibehörde provocirt hat.

Daß die Erkenntniß der Mängel des Gesetzes an maßgebender Stelle sich Bahn gebrochen hat,\*) ist gewiß freudig zu begrüßen und ist zu erwarten, daß wie für dies Gebiet, so überhaupt für das gesammte Gebiet der Bodenvirchenschaft die Revisionsbedürftigkeit der bestehenden Gesetzgebung erkannt wird. Wohl ist nicht zu verkennen, blickt man auf den Anfang des Jahrhunderts zurück, daß eine massenhafte, aber segensreiche Arbeit namentlich in Bezug auf Entlastung von Grund und Boden hinter uns liegt; allen Berufsclassen, welche bei dieser Arbeit betheligt waren, muß die höchste Anerkennung gezollt werden und ein wesentlicher Antheil an diesem Verdienst fällt der Gesetzgebung zu. Doch es liegt in der Natur

---

\*) von Hagen-Donner, Forstl. Verh. II. Aufl.; I. Bd. pag. 66 u. 69.

der Sache, der Schwierigkeit der einschlagenden technischen Fragen, daß diese Gesetzgebung den raschen wirthschaftlichen Fortschritten nicht so schnell und leicht zu folgen vermochte, daß die Gesetze in kürzerer Frist, als auf vielen anderen Gebieten veralten und deshalb zeitweise Revisionen erheischen.

Eine Revision der bodenwirthschaftlichen Gesetzgebung ist, wie schon oben bemerkt, auch in Preußen z. Zeit ein dringendes Bedürfniß, denn es darf wohl die Behauptung aufgestellt werden, daß die heutigen Zusammenlegungs-gesetze mit der Culturstufe des Preussischen Staates nicht mehr in Einklang stehen. Es spricht sich in diesen Gesetzen noch als Hauptfache die Entlastung von Grund und Boden aus, ohne dabei die wirthschaftlichen Verbesserungen genügend in's Auge zu fassen. Diese wichtigen Aufgaben sind zuviel als Nebensache behandelt, der gelegentlich mit Zustimmung aller Betheiligten Aufmerksamkeit geschenkt werden darf.

Ja, man kann geradezu sagen, daß die heutigen Gesetze über Zusammenlegung den wünschenswerthen Fortschritt in Bezug auf Regelung der Culturgrenzen, des Wasserstandes, der Verkehrsadern, der Ortsberinge 2c. eher hemmen als unterstützen. Trotzdem wird, wenn ein Techniker Vorschläge zur Verbesserung dieser Gesetze laut werden läßt, von juristischer Seite in der Regel der Einwand erhoben werden: „Es ist zu weit gegangen, es greift zu tief in die Rechte des Einzelnen ein!“ und diese einseitige Betonung der Privateigenthums-Interessen wird vielleicht nicht eher verstummen, als bis drohende Uebel eine extreme und wirklich verletzende Gesetzgebung zur Nothwendigkeit machen.

Um dies zu vermeiden, wäre eine baldige Ergänzung der fraglichen Gesetzgebung ein dringendes Bedürfniß, nur sie kann die Wege ebnen, um mit dem geringsten Zeit- und Kostenaufwand einen nachhaltigen und nach allen Richtungen befriedigenden Erfolg sicher zu stellen. Wohl bietet schon jetzt eine Zusammenlegung für den Forsthaushalt die fast einzige Möglichkeit, bei parzellirtem Besitz die Grenzen der im Gemenge mit landwirthschaftlich benutzten Grundstücken liegenden Forstflächen zu regeln,\*) die

---

\*) Am zweckmäßigsten werden gemeinsame Wirthschaftswege auf die Culturgrenzen gelegt, womit neben beachtenswerther Flächensparung gleichzeitig die rationellste Culturabgrenzung erzielt wird. Daß diese Wege im Gebirge im Terrain liegen müssen, ist selbstverständlich. Häufig hört man freilich die Einrede erheben, eine derartige Abgrenzung hindere im Ackerland zu sehr die Herstellung gradliniger Wirthschaftsfiguren, doch es bekundet ein solcher Einwand ein völliges Verkennen der thatsächlichen Verhältnisse, in der Ebene ist die grade Linie die normale, im Gebirge bleibt es aber die Curve.

Gesetze gestatten die Zuziehung solcher Flächen, sie machen sie aber noch nicht zur Pflicht.

Noch immer ist die Möglichkeit gegeben — und leider wird von ihr oft Gebrauch gemacht —, die wirthschaftliche Regelung lediglich auf das Gebiet einer Gemarkung mit oft sehr unnatürlichen Grenzen zu beschränken, die in dieselben einschneidenden oder von ihr enclavirten Flächen aber nur deshalb, weil sie einer anderen Gemarkung oder gar nur einer anderen Culturart angehören, außer Acht zu lassen. Doch nur dann, wenn das Verfahren einen gewissen Terrainabschnitt ganz umfaßt, ohne Rücksicht auf die zufälligen Besitzverhältnisse, die Culturart und die topographische Zugehörigkeit, wenn insbesondere auch das angrenzende Waldland in Betracht gezogen wird, ist eine rationelle und vollkommene Arbeit denkbar.

Das Zuziehen des Waldlandes liegt aber auch ganz besonders im landwirthschaftlichen Interesse. Die Gelegenheit des Austausches absoluten Waldbodens gegen landwirthschaftlich brauchbare Waldabschnitte, die mögliche Erweiterung von Wiesengründen im Walde zc. läßt sich beinahe in jedem Arbeitsfelde, namentlich in Gebirgsgegenden nachweisen. Unterlassungsfünden dagegen sind aber bei dem heutigen Verfahren vielfach zu beobachten und hört man sie gewöhnlich mit der mangelhaften Gesetzgebung entschuldigen.

Die Verkoppelung einer Gemarkung ist im wirthschaftlichen Leben der grundbesitzenden Menschheit die denkbar größte Umwälzung. Es verzichten Alle zu gleicher Zeit auf die heutige Form ihres Grundbesitzes, um ihn demnächst aus der Hand einzelner Vertrauensmänner in veränderter Form wieder in Empfang zu nehmen. Neben der geistigen Aufregung der sehr am angestammten Besitz hängenden, Ackerbau treibenden Bevölkerung sind auch die darzubringenden Geldopfer nicht unbedeutend, und immer noch weitere Geldausgaben verursachen die Nachwehen der überstandenen Katastrophe, die nachträglich unausbleiblichen Verbesserungsarbeiten.

Eine bescheidene Forderung der Betheiligten ist es unzweifelhaft, wenn sie verlangen, daß vor einem in das gesammte Volksleben so tief einschneidenden Ereigniß alle Interessen nach jeder Richtung hin sorgfältig erwogen werden, wenn sie namentlich fordern, daß die Verkoppelungsbehörde nicht einseitig allein vorgehe, sondern daß auch die politische Verwaltung verpflichtet wird, eingehend zu untersuchen, ob nicht auch auf ihrem Gebiete bisherige Versäumnisse nachgeholt, mögliche Verbesserungen und vortheilhafte Neuerungen, welche nach der Verkoppelung vielleicht gar nicht mehr ausführbar oder nur durch ungleich höhere Opfer später erreichbar sind, gleichzeitig ausgeführt werden können, und daß endlich auch in fortz-

technischer Beziehung die Urtheile dieser Techniker zur Sache gehört und beachtet werden.

Wenn man untersucht, was bei dem heutigen Verkoppelungsverfahren in sanitätspolizeilicher Hinsicht — Regulirung der Ortsbezirke, Anlage oder Entfernung von Kirchhöfen, Brunnen, Canälen —, in feuerpolizeilicher Beziehung — Regulirung der Hofraitthen, Anlage von Teichen —, in bautechnischer Hinsicht — Projektirung neuer Baulinien, Regulirung oder Neuanlage von Straßen und Landwegen —, in forsttechnischer Beziehung — Anlage von Schutzwald, Austausch landwirthschaftlich tauglicher Forstflächen — versäumt wird, so darf es wohl als Pflicht der Staatsverwaltungen erachtet werden, die dauernde Beseitigung dieser Mißstände ins Auge zu fassen.

Wenn heute schon von all den genannten Verbesserungen einzelne örtlich ausgeführte Beispiele vorgezeigt werden können, so verdanken sie ihren Vollzug nicht den direkten gesetzlichen Vorschriften, sondern vorzugsweise der Einsicht der Verkoppelungsbehörde oder der Anregung einzelner, sich besonders dafür interessirender Beamten oder Privaten.

Für die Hebung des Wohlstandes der Ackerbau treibenden Bevölkerung ist es unbedingt erforderlich, daß für größtmögliche Rentabilität der aufzuwendenden Kapitalien gesorgt wird. Eine solche steht aber nur dann in sicherer Aussicht, wenn keine erreichbare Verbesserung versäumt werden darf, und wenn für thunlichst fehlerfreie technische Ausführung gesorgt wird.

Zur Herbeiführung möglichst unantastbarer Arbeiten ist aber eine Ergänzung der vorhandenen Instruktionen unerläßlich, so z. B. in Bezug auf rationelle Begrenzung, manche nivellitische Arbeiten und dergleichen mehr. Hauptächlich fehlt aber die Vorschrift einer eingehenden technischen Oberrevision der Projekte unter Zuziehung aller einschlagenden Lokalverwaltungen, sowie eine weitergehende Ausbildung\*) der technischen Beamten, verbunden mit größerer Selbstständigkeit unter eigener Verantwortung, denn mehr als man vielleicht in maßgebenden Kreisen vermuthet, krankt das Verkoppelungsverfahren an dem Mangel einer wissenschaftlichen Ebenbürtigkeit der beteiligten technischen und juristischen Kreise und der allein Ausschlag gebenden Stellung der letzteren.

Die Staatsverwaltungen haben unbestreitbar die Pflicht, auf dem Felde der Bodenwirthschaft für Erlaß anregender und schaffender Gesetze und

---

\*) Durch die Vorschriften über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser vom 4. September 1882 ist in Preußen wenigstens ein Fortschritt angebahnt.

Instruktionen zu sorgen, denn bei der Sorglosigkeit und Schlawheit eines großen Theiles der ländlichen Bevölkerung fällt es dem denkenden und einsichtsvollen Theil derselben zu schwer, ohne gesetzliche Hülfe auf dem Wege freier Vereinbarung wirtschaftlich fortzuschreiten.

Wenn auch in vielen Staaten große Landstriche in den letzten Jahrzehnten regulirt und zusammengelegt sind, so steht diese Arbeit auf erheblichen Flächen und namentlich in Gebirgsgegenden noch zurück. Dort sind sie auch für den Forsthaushalt von hervorragender Wichtigkeit und, wie schon ausgeführt, die beste Gelegenheit zur Grenzregulirung seines Waldgebietes.

Erst auf einer richtigen Abgrenzung mit dem landwirthschaftlichen Gebiet kann der Forsttechniker in Bezug auf seine spezielle wirtschaftliche Eintheilung mit Sicherheit fortarbeiten und es muß deshalb als seine Pflicht erachtet werden, die Erreichung der vorstehenden Ziele stetig anzustreben.

Der Verfasser vertritt schon jahrelang die Ansicht, daß bei der forstlichen Einrichtung unseres heutigen Waldareals der Schutzwald ein für allemal zu dauernder Erhaltung auszuscheiden ist, daß aber alle Flächen vom Wirthschaftswald-Gebiete, auf denen für den Volkshaushalt wesentlich höhere oder geeignetere oder auch für stetige Verhältnisse werthvollere Erträge durch einen Wechsel in der Culturart unzweifelhaft dauernd erzielt werden können, rationell abgegrenzt und der betreffenden Culturart hingewiesen werden müssen. Freilich ist bei der Entscheidung dieser Frage und der Abgrenzung dieser Flächen mit der größten Vorsicht zu verfahren, weil im Forsthaushalt ein Wechsel der Culturart schon an sich viel größere Kosten als bei der Landwirthschaft verursacht und namentlich nach dem Holzanbau, den man heute auf Flächen, welche unbestreitbar der Landwirthschaft gehören, für ein künftiges Jahrhundert vollzieht, eine Umkehr zu der rationelleren Wirthschaft vor der Holzreife mit erheblichen Opfern verbunden ist.

In Deutschland liegen im Großen und Ganzen die Waldverhältnisse so, daß wir bei Beachtung aller unantastbaren Grundsätze vielleicht in absehbarer Zeit dahin kommen können, daß fehlender Schutzwald ergänzt und sein Besitz in die richtigen Hände gebracht ist, sowie daß auch in Bezug auf den Wirthschaftswald dem Volkswohl entsprechende Zustände ohne unverhältnißmäßige Anstrengungen herbeigeführt sind, wenn — wie schon mehrfach betont — geeignete Gesetze ein solches Streben begünstigen werden.

Bis zu dieser durch die Gesetzgebung erhofften Unterstützung kam aber im Forstbaushalt doch schon vieles Werthvolle angebahnt und ausgeführt

oder doch mancher, vielleicht erst später fühlbar werdende Mißstand verhütet werden, wenn nicht versäumt wird, die endgültigen Ziele zeitig und zwar bis ins Detail klarzulegen. Da man diese Aufgabe nicht jedem einzelnen Beamten überlassen kann, namentlich nicht solchen, die sich nur zur Holzanzucht verpflichtet fühlen, so muß man dazu befähigten Personen die Entwürfe übertragen und für eine eingehende und allseitige Prüfung der Projekte sorgen. Wir Forstleute insgesamt können uns nicht dem Vorwurfe entziehen, daß wir in dieser Hinsicht schon viel versäumt haben und noch täglich versäumen, wir sind deshalb verpflichtet, endlich um so ernster an diese Aufgabe heranzutreten.

Für einzelne Landstriche mit geringem und andauernd annehmbar rentirendem Waldbesitz hat die Frage wohl eine geringere Bedeutung, aber für walddreiche Gegenden und namentlich für das Gebirgsland tritt bei ernststen und andauernden Krisen, wie die gegenwärtige, ihr Werth um so sprechender hervor.

Vielfach finden wir im Walde, besonders in tiefgründigen Mulden und wasserführenden Terrainfalten, kleine Feld- und schmale Wiesenenclaven, welche bei zunehmender Beschattung der seitlichen Bestände im Ertrage zurückgehen. Wenn der bedrängte Privatbesitzer in solchen Verhältnissen ohne Weiteres zur Waldkultur übergeht, so ist das vielfach noch gerechtfertigt, wenn aber die Staatsforstverwaltung, sofern sie solche Enclaven besitzt oder erwirbt, dieselben ohne jede weitere Voruntersuchung in Wald umformt, so ist dies nicht zu billigen. Daß es so geschehen ist und täglich noch geschieht, dafür sprechen überall die nahezu zur Manie gewordenen Aufforstungen solcher Flächen. Die hier häufig vorkommende Rothfäule hilft die Umkehr zum Besseren vielfach beschleunigen.

In jedem einzelnen Falle, wo solche nach Lage und Standort zu landwirthschaftlicher Benutzung unzweifelhaft geeigneten Enclaven vom eigenen Waldbesitz in ihrem Ertrage bedroht werden, muß eine gründliche Untersuchung angestellt werden, ob nicht durch ihre Vergrößerung oder durch bessere Abgrenzung oder auch durch Anlage von Randwegen die einträglichere Culturart unterstützt werden kann. In vielen Fällen sind schmale Wiesenenclaven durch geeignete Erbreiterung zu ansehnlichen Wiesengründen umzuformen und gerade mit der Erweiterung des Wiesenbaues kann in walddreichen Gegenden und in Hochlagen die Landwirthschaft am wesentlichsten unterstützt und die Produktion von Milch und Fleisch erhöht werden.

Auch in jagdlicher Beziehung ist eine Erhaltung und Erweiterung von Wiesen gelände im Waldesinnern von großer Bedeutung. Durch Vermin-

derung der Waldwiesen wird das Wild immer mehr auf die angrenzenden Feldgebiete gedrängt, durch Vermehrung derselben werden aber die den Feldmarken dadurch drohenden Beschädigungen vermindert.

Ein praktisches Beispiel mag das Gesagte illustriren. Eine schmale vom Wald eingeschlossene Wiese in der Nähe des Oberförsterei-Etablissements Stölzingen im sog. Hüttengraben (s. Karten Nr. 1 u. 16) befand sich in so schlechtem Zustand, daß schon bei oberflächlicher Besichtigung jeder Sachkenner dahin entscheiden mußte: „entweder Verbesserung derselben oder Waldanlage“. Bei der forstlichen Einrichtung des Reviers einigten sich nach Feststellung aller einschlagenden Momente die Ansichten dahin, die Wiese zu erhalten, sie aber durch möglichste Erbreiterung und Anlage beiderseitiger Randwege lebensfähig zu machen. Die Dertlichkeit unterstützte hier die erwünschte Vergrößerung zwar wenig, eingehende Bodenuntersuchungen ergaben jedoch immerhin, daß das bei einer Längenausdehnung von 700 m nur 1,6 ha große Wiesenrindchen auf 3,0 ha vergrößert werden konnte. Auf diese Weise ist nun an die Stelle einer Wiesenfläche von zweifelhafter Zukunft ein annehmbares Wiesenrindchen geschaffen und durch Anlage der beiden Randwege auf die richtige Culturgrenze ist nach Möglichkeit für Licht- und Luftzufuhr gesorgt. Eine baldige Amortisation und dauernd hohe Verzinsung der aufgewandten Beträge durch Verpachtung der jährlichen Crescenz steht außer Zweifel.

Ein gleichzeitiger Ausbau von Randweg und Wiese ist stets für beide Anlagen sehr vortheilhaft, der Weg kann dann ganz ins Feste gelegt, gute Erdmassen können zum Wiesenbau verwendet werden und alles, auch bei Ausführung des Wiesenbaues vorkommende Steinmaterial, kommt dem Wegebau zu gut.

Bei der Abgrenzung von Wiesenprojekten werden häufig Fälle vorkommen, in denen man über die Ausdehnung der umzuformenden Flächen nicht leicht zu festem Entschluß kommen kann und zu weiterem Vorgehen erst die Erfolge abwarten will, es ist dann aber geboten, auch die definitive Lage der Randwege zu verschieben und sich vorerst mit provisorischen Erdwegen zu behelfen.

---

Es ist nicht zu verkennen, daß die Aufgaben, welche den einzelnen Beamten im Forsthaushalt gestellt sind, nicht allein ihre ganze Wirksamkeit, sondern auch ihre Anschauungen beeinflussen. So wird der Beamte im kleinen Privatwald, der dem Eigenthümer desselben das tägliche Brot herauswirthschaften muß, nicht daran denken können, irgend ein gemein-

nütziges Ziel erstreben zu helfen, sobald es dem Eigenthümer ein nennenswerthes Opfer auferlegt.

Anders steht es mit dem Staats-Forstwirth!

In seiner Stellung darf er den Werth des Waldes im Haushalt der Natur nicht außer Acht lassen und bei aller Sorge für Erzielung des nachhaltig möglichst hohen Reinertrages muß er auch die Ausnutzung und Verwerthung des Waldes zur Steigerung aller gesamtwirtschaftlichen Erfolge, welche zur Erhöhung der Volkswohlfahrt beitragen können, im Auge behalten. In diesem Sinne dürfen wohl auch die Wirthschaftsgrundsätze für die verschiedenen Forsten im deutschen Reiche aufzufassen sein. \*)

Nach diesen Grundsätzen werden sich auch im Interesse der allgemeinen Landeswohlfahrt im Laufe der Zeit solche Schutzwaldflächen staatsseitig erwerben lassen, deren Aufforstung oder Bewirthschaftung im gemeinnützigen Interesse Privaten oder einzelnen Gemeinden nicht zugemuthet werden kann. (An Meeresküsten, in hoher Gebirgslage zc.).

Ganz besonders wohlthätig und fördernd kann die Staatsforstverwaltung aber im Wirthschaftswald-Gebiete bei Abgrenzung der Culturarten wirken, indem sie bei Gemarkungs-Verkoppelungen alle zu landwirthschaftlicher Benützung erwünschten und tauglichen Flächen im Interesse rationeller Culturabgrenzungen in der Weise zur Verfügung stellt, daß sie entweder durch Austausch passende und gleichwerthige Objecte dagegen erwirbt, oder aber die betreffenden Flächen mit in das Verfahren giebt. Wenn auch derartige Ausführungen gelegentlich der bereits fertiggestellten Zusammenlegungen vielfach zu verzeichnen sind, so sind sie im Vergleich zu den

\*) Man vergleiche:

1. für Preußen:

von Hagen: Die forstlichen Verhältnisse Preußens. 2. Auflage, bearbeitet von Donner Bd. I. I. Abschnitt, Pos. 3, letzter Satz (Seite 4), Pos. 4, zweiter Absatz (Seite 58); IV. Abschnitt, Pos. 1, siebenter Absatz (Seite 67) und V. Abschnitt, Pos. 9 (Seite 148);

2. für Bayern:

„Die Forstverwaltung Bayerns“ vom Königl. bayerischen Ministerial-Forst-Bureau. München 1861, II. Abtheilung, I. Abschnitt, § 39 (Seite 113) und § 42 (Seite 116). V. Abtheilung, III. Abschnitt, § 119 (Seite 201). VI. Abtheilung, IV. Abschnitt, § 221 (Seite 375). VII. Abtheilung, III, Abschnitt § 241 (Seite 403).

Das Forstgesetz vom 28. März 1852 enthält in seiner III. Abtheilung forstpolizeiliche Bestimmungen, welchen alle Waldbesitzer sich zu fügen haben;

3. für Württemberg:

Die forstlichen Verhältnisse Württembergs. Stuttgart 1880. II. Theil, II. Abschnitt (Seite 60). Die Forstpolizeigesetzgebung (Gesetz vom 8. Sept. 1879). Dieselbe erstreckt sich ebenfalls auf alle Waldungen des Landes.

Versäumnissen, die in dieser Hinsicht aller Orts nachgewiesen werden können, kaum erwähnenswerth. Zuviel von der Einsicht und dem guten Willen einzelner Beamten und dem Entgegenkommen der Geschäftsleitung abhängig, kommt ab und zu hier mal ein gutes, dort ein zweifelhaftes Projekt zur Durchführung, im Ganzen geschieht aber im Verhältniß zum Erreichbaren so gut wie Nichts. Wie schon andernorts nachgewiesen, fehlen zu einem derartigen systematischen Vorgehen bestimmte und klare Vorschriften, ebenso eine scharfe und sachverständige Controle.

Nicht allein die Landwirthschaft kann in diesem Sinne wesentlich unterstützt, auch für den Forsthaushalt können erhebliche Vortheile erreicht werden. Es können die vielfach sehr ungünstigen Grenzverhältnisse dadurch beseitigt, auch Randwege geschaffen werden, deren Anlage nur bei gemeinsamer Arbeit möglich ist, durch welche Maßregeln außerdem der Forstschutz wesentlich erleichtert wird.

Sollten die nun mehrfach besprochenen Grundsätze sich endlich Bahn brechen, so fällt der Forstverwaltung eine gewisse Fürsorge zu, die umso mehr einer Beleuchtung werth ist, weil sie bei zeitiger und richtiger Erkenntniß der zu erstrebenden Ziele manches Opfer ersparen kann. In vielen Fällen scheitern nämlich gute Abgrenzungs- oder Umformungsprojekte an den augenblicklichen Bestandesverhältnissen der in Betracht kommenden Flächen; in der That sträubt sich auch und oft nicht ohne eine gewisse Berechtigung der forstliche Sinn dagegen, wenn z. B. ein junges vielversprechendes Eichenstangenholz vor erreichter Haubarkeit derartigen Plänen zum Opfer fallen soll.

Wie häufig sieht man, daß in Feld und Wiese einspringende, auch durch richtig festgelegte Randwege abgeschnittene Forstflächen, welche sowohl nach Standort als Lage zu landwirthschaftlicher Benützung passen, bei einer künftigen rationellen Culturabgrenzung auch ohne Zweifel der Feldmark zugelegt werden müssen, doch zur Aufforstung, beziehungsweise Verjüngung kommen, weil sie eben zum Waldbesitz gehören. In diesen Fällen empfiehlt sich eine eingehende Erwägung, ob es nicht fürsorglich gehandelt ist, solche Flächen ferner von der Forstcultur auszuschließen. Häufig sind derartige Waldabschnitte bis zu einer endgültigen Gemarkungs-Regelung sehr vortheilhaft durch Verpachtung zu nutzen, oft wird sogar ein Weidenertrag dem Nutzeffekt als Wald gleich kommen. Gerade bei der Angrenzung von Wiesengründen dürfte sich in Gebirgsgegenden eine solche Erwägung ganz besonders empfehlen, weil zu zweckmäßigen Bewässerungsanlagen vielfach angrenzendes Waldland unentbehrlich ist.

Der mit dem Forsteinrichtungswesen vertraute Forstmann wird schon

bei der Wegnelegung für seine Weglage die richtige Culturgrenze feststellen und sobald die rationelle Wegconstruction ohne Hinzuziehung fremden Geländes nicht ausführbar ist, muß er entweder zur Acquisition solcher Flächen schreiten oder, wenn diese augenblicklich unausführbar oder nur mit unverhältnißmäßig hohen Kosten erreichbar ist, den Wegausbau bis zu geeigneter Zeit, event. bis zu einer Gemarkungs-Regulirung verschieben. Die Fälle, in denen bei fertiggestellten Verkoppelungen gelegentlich derselben die Erwerbung richtiger Wegausgänge durch die Feldflur für den anliegenden Waldbesitz veräußert worden ist, erschweren später die Construction rationeller Weganlagen im Walde außerordentlich und häufig muß man in Folge dessen zu den unbequemsten Auswegen zum dauernden Schaden des Waldbesitzers seine Zuflucht nehmen. Es ist eine ungemein schwierige Aufgabe, im neu zusammengelegten Feldbesitz solche Veräußerungen durch nachträglichen Erwerb der wünschenswerthen Weglagen wieder gut zu machen. Häufig stehen sachliche Hindernisse, mehr noch die persönliche Abneigung der Besitzer solchem Vorhaben entgegen. Bei dem ächten Bauer, der in Bezug auf seinen Besitz konservativ und im Verkehr mißtrauisch ist, wird es durch diese beiden vorzüglichen Tugenden grade dem Forstmann, welcher sich bei dem Fortschreiten der Cultur bisher vielfach mit ihm auseinandersetzen mußte, schwer, so ohne Weiteres ein Entgegenkommen zu erzielen. In den fertiggestellten Feldmarken findet sich zwar noch mehrfach Gelegenheit, durch nachträgliche Regulirungen im beiderseitigen Interesse manches Veräußerte nachzuholen, aber derartige Nachbesserungen verursachen solche Mehrarbeit, daß diese ernstlich darauf hinweist, beim Beginn von neuen Arbeiten vorsichtiger zu sein.

Um auch hier an einem praktisch durchgeführten kleinen Beispiel den möglichen Erfolg zur Anschauung zu bringen, wählt der Verfasser ein in seinem engeren Wirkungskreis gelegentlich einer Gemarkungs-Verkoppelung erzielte Grenzregulirung mit Flächen-Austausch und Randweg-Anlage. In der Karte Nr. 2 bezeichnen die punktirten Linien die früheren Grenzen eines Wieseneinschnittes und zweier Wiesenclaven, welche in einer schmalen und steilen Terrainfalte weit in den Staatswald hineinreichen. Die bisherigen Grenzen mit ihrem unregelmäßigen Verlauf waren nirgends fahrbar und bei jedem Holztrieb gab es unliebsame, theils auch mit Kosten verknüpfte Auseinandersetzungen mit den anliegenden Wiesenbesitzern. Zur Heuabfuhr diente eine Menge unregelmäßig im Walde verlaufender alter Wege, die ohne die Zustimmung der sie seit Jahren benutzenden Wiesenbesitzer nicht beseitigt werden konnten. Für die Benachtheiligung der Wiesen durch den Schatten des bis zur Grenze reichenden Waldbestandes

suchten sich die Eigenthümer gewöhnlich durch den Bezug des Laubüberfalles zu entschädigen und dieser gab noch vielfach Veranlassung zu Uebergriffen aller Art.

In dem steilen und engen Wiesengrunde mußte von einer wesentlichen Erbreiterung zu Gunsten des Wiesengeländes abgesehen werden, aber die dargestellte Regulirung durch Anlage eines Cultur-Grenzwegs hat die vorher aufgeführten Nachtheile zum beiderseitigen Nutzen vollständig beseitigt. Gleichzeitig wurde eine im weiteren Verlauf des qu. Wiesengrundes in den Wald tiefer einschneidende, in der Karte nicht mehr dargestellte Enclave im Verkoppelungsverfahren in fiskalischen Besitz gebracht und schließlich ist noch die erwünschte Zuweisung eines fiskalischen Planes am Eingang des Thales am Waldrand erreicht und dadurch die Errichtung eines Förster-Etablissements am passendsten Orte möglich geworden.

### III. Zur Wasserpflege.

Wenn wir auch als feststehend annehmen können, daß die Wassermenge der Erde und ihrer Atmosphäre ein sich gleich bleibender Theil des großen Ganzen ist, so ist dieselbe doch sehr verschieden vertheilt, und die Formen, in denen sie in dem Erdkörper, auf demselben und in dem ihn umgebenden Luftmeer vorkommt, sind wechselnde.

Auf unserem Erdkörper ist ohne Luft, Wärme und Wasser ein Entstehen, Wachsen und Leben nicht möglich; die Zufuhr und Vertheilung des Wassers vollzieht sich durch die Verdichtung der in dem Luftmeer in Dampf und Dunstform vorhandenen Wassertheilchen, wodurch das Wasser in flüssiger, resp. bei Schnee- und Eisbildung in fester Form zur Erde gelangt.

Das zur Erde gelangende Wasser sickert zum Theil in den Erdkörper ein, wird von den durchlassenden Erdschichten und zerklüfteten Steinmassen aufgenommen, theils mehr oder weniger festgehalten und theils wieder weiter fortgeführt, um meist nach mehr oder minder langem Lauf als Quelle an der Oberfläche zu Tage zu treten.

Im großen Ganzen sind es die Luftströmungen, welche auf die Vertheilung der Wassermengen des Luftmeeres den hervorrageudsten Einfluß üben, im Kleinen für die örtliche Vertheilung der Niederschläge auch die Bodenausformungen und der Bodenüberzug.

Zuerst nöthigen dem mit Wassertheilchen geschwängerten Luftmeere alle Unebenheiten des Bodens — die Gebirge —, indem sie die Wolken hemmen, vertheilen und dadurch zur Entladung zwingen, sowie durch zeitweis niedrigere Temperatur, welche die Verdichtung der Wasserdunstbläschen begünstigt, größere Wassermengen ab und auf den verschiedenen Bodenausformungen sind es wieder die Wälder, welche in eben beregter Weise das Maß der Niederschläge abermals erhöhen.

Man will nun festgestellt haben, daß von den atmosphärischen Niederschlägen  $\frac{1}{3}$  sofort verdunstet oder von Thieren und Pflanzen verzehrt wird,  $\frac{1}{3}$  oberirdisch abfließt und nur  $\frac{1}{3}$  in den Erdkörper eindringt, die Quellen speist und durch zeitweise Sättigung der oberen Erdschichten das Grundwasser bildet, beziehungsweise ergänzt.

Dieses Grundwasser ist aber in den Zeitabschnitten, in welchen die wässerigen Niederschläge gering sind, die hauptsächlichste Quelle aller Wasserläufe und der Stand derselben steht daher mit dem Grundwasser in innigem Zusammenhang. Die Höhe des letzteren hängt von der Wasseraufnahmefähigkeit der Erdrinde, diese hinwieder von der Gestaltung der Erdoberfläche, der Beschaffenheit des Bodens und der Gebirgsmassen sowie des Bodenüberzugs ab.

Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die genannte Fähigkeit bei ganz ebenem Terrain am größten, mit zunehmender Neigung nimmt sie ab. Bei Gebirgsbildungen insfluirt deshalb am meisten die Art und Weise der Zusammensetzung ebener und geneigter Flächen, sowie der Neigungswinkel der letzteren. Je mehr die Rückenbildungen auf den Wasserscheiden eine plateauartige Ausdehnung haben, je mehr sie sich also der Ebene nähern, desto größer ist ihre Fähigkeit, Wasser aufzunehmen, und je regelmäßiger und steiler die Wandungen unserer Gebirge sind, desto weniger vermögen sie die niedergehende Feuchtigkeit festzuhalten, denn die Geschwindigkeit der Wasserbewegung hängt nur von dem Fallwinkel ab; je größer dieser Winkel, d. h. je steiler die Flächen und Künstele sind, über welche und in welchen die Wassermengen hinabgleiten, desto kürzere Zeit kommen dieselben mit einer gleichen Oberfläche in Berührung und desto geringere Mengen können demgemäß in die Oberfläche eindringen. Größere Erhebungen sind im Allgemeinen günstiger als kleine Hügelbildungen; so treten bei allen größeren Gebirgskörpern wenigstens in ihren Thalsohlen Quellen zu Tage, bei geringen Erhebungen und schmalen Bergwänden fehlen dagegen solche vielfach, die Wasserfäden sind eben zu schwach, um die Erdrinde durchbrechen zu können. Auch die Lage nach der Himmelsgegend insfluirt auf die Wasseransammlung, die nördliche Abdachung ist dafür günstiger als die südliche.

Die verwitterte äußere Erdrinde, unser Culturboden, hat je nach ihrer Art und Zusammensetzung eine größere oder geringere Fähigkeit, die periodisch auf ihr niederfallenden Wassermengen in sich aufzunehmen und kürzere oder längere Zeit zu erhalten. Ein lockerer Boden unterstützt das Einsickern mehr als ein verhärteter und verfilzter. Ein Boden von geringster Bindigkeit, z. B. der feinkörnige Sand, nimmt die Feuchtigkeit am leichtesten auf, giebt sie aber auch am schnellsten wieder ab, während der strenge Thon sich gerade umgekehrt verhält. Diejenigen Bodenarten, welche von den schädlichen Extremen der Wasserüberfüttigung und Trockniß am meisten verschont bleiben, deren Bindigkeit und wasserhaltende Kraft also eine mittlere ist, werden, wie sie für den Culturboden am meisten geeignet sind, auch die Wasservertheilung am besten vollziehen.

Die bei der periodischen Wasserzufuhr in den oberen Bodenschichten zurückgehaltenen Wassermengen sind aber gering gegen die mehr in die Tiefe dringenden, welche die Quellen unmittelbar speisen und die annähernde Gleichmäßigkeit des Grundwasserstandes bedingen. Hier wird die Wasser-  
aufnahme besonders von dem höheren Grad der Zertrümmerung begünstigt, compakter Fels erschwert sie am meisten. Von großer Bedeutung ist die Gebirgsart, ihre Schichtung und Lagerung. Lagern die Boden- und Gesteinschichten horizontal, so werden Quellen nur dann austreten, wenn diese Schichten durch Einsenkungen — Thäler — unterbrochen werden. Wechseln öfters geneigte durchlassende und undurchlassende Schichten, so werden die auf den letzteren sich sammelnden Wassermengen um so häufiger mit diesen zu Tage treten und Quellen bilden. Die geschichteten Gebirgsarten sind der Quellenbildung und damit der erwünschten Vertheilung der Wassermassen in der Regel günstiger als die massigen Gebirge und in diesen fördern wieder öftere Zerklüftungen und Verwerfungen die Bildung unterirdischer Wasserläufe am meisten. Je mehr sich aber in regelmäßiger Verzweigung ein Netz von Wasserfäden und Wasserläufen im Erdinnern ausgebildet hat, desto gleichmäßiger wird sich in solchen Terrainabschnitten das Grundwasser vertheilen.

Einen ganz besonderen Einfluß auf die Wasserverhältnisse übt endlich die Art des Ueberzugs der Bodenoberfläche. Die Grasnarbe im Wiesen- und Weidegelände hält je nach dem Grad ihrer Dichtigkeit und Längenausdehnung nicht allein das niederfallende Wasser längere Zeit gebunden, wodurch sowohl das Einsickern erleichtert als auch die Verdunstung befördert wird, sie verlangsamt auch den Wasserabfluß und schützt nebenbei den Boden vielfach vor mechanischer Beschädigung. In derselben und ähnlichen Weise wirken die Erzeugnisse des Ackerbaus, und zwar ebenfalls wieder je nach dem Grad ihrer festeren Bewurzelung und Ausdehnung, so daß z. B. die Kleefelder den Wiesen ähneln und bei den verschiedenen Fruchtgattungen die Winterfrüchte, welche in der Regel fester in dem Boden wurzeln und größere Ausdehnung haben, das Wasser eher zu erhalten vermögen, als die Sommer- und Hackfrüchte.

Der Wald zuletzt hat hier unstreitig die hervorragendste Bedeutung. Die Ausdehnung seiner Bewurzelung und die innige Verbindung derselben mit dem Boden, die schwammartig wirkende Häufung seiner Abfälle und die besondere Decke seiner Bodenkrume, die Summe der Außenflächen, welche er den niederfallenden Wassermengen darbietet, bedingen je nach den Wasserverhältnissen und dem Zusammenwirken all dieser Eigenschaften die Größe seines Einflusses. Der Wald hält zudem die Sonnenstrahlen

und damit die die Verdunstung begünstigende Wärme vom Boden ab und ermäßigt auch die die Feuchtigkeit verzehrenden Windströmungen.

Wir finden deshalb den größten Feuchtigkeitsgrad des Bodens und der Luft, den höchsten Stand des Grundwassers und den gleichmäßigsten Abfluß der Quellen und Wasserläufe in den stark bewaldeten Landstrichen.

Mit dem Fortschreiten der Cultur, mit dem Weichen der Wälder auf den zu höherer Bodenausnutzung geeigneten Stellen fällt, und zwar besonders im Berg- und Hügelland, folgerichtig die bisherige Höhe des Grundwassers, nimmt die Gleichmäßigkeit der Quellen und Wasserläufe, überhaupt der allgemeine Feuchtigkeitsgrad einer Gegend ab.

Am eigenen deutschen Vaterlande, die Beschreibung der römischen Geschichtschreiber mit dem heutigen Zustande vergleichend, haben wir den besten Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung.

Das heutige Deutschland im Vergleich mit den Cultur=Staaten der älteren Zeit beweist aber auch, daß die Möglichkeit der Erhaltung einer hohen Stufe der Bodenausnutzung von der Erhaltung eines gewissen Grades der Bodenfeuchtigkeit abhängt und daß namentlich einem Haupt=Regler dieses Feuchtigkeitsverhältnisses, „dem Walde“, zeitig volle Rechnung getragen werden muß.

Wie schon im Kleinen die Veränderungen des Waldbestandes selbst, die Wald=Rodungen und sein Wiederanbau, in nächster Nähe und oft sofort auf das Versiegen und Wiedererscheinen von Quellen, überhaupt auf den Wasserstand wirken, darüber hat gelegentlich der Eisenacher Forstversammlung Herr Oberlandforstmeister Dr. Grebe in seinem vorzüglichem Vortrage eine große Menge von Beispielen von nah und fern vorgeführt. \*)

In Bezug auf unsere heutigen Verhältnisse behauptet nun bekanntlich ein großer Theil unserer Hydrographen und Hydrotechniker — namentlich Dr. Berghaus und Ministerialrath G. Weg\*\*) —, „daß in den Bächen, Flüssen und Strömen in Mittel-Europa seit der Beobachtungsdauer von ca. 140 Jahren die Hochwasser öfters und höher ansteigen, dagegen die kleinen und mittleren Wasserstände, sonach auch die in den Flüssen und Strömen abfließenden Wasserquantitäten continuirlich in einer bedenklichen Art abnehmen.“

---

\*) Bericht über die V. Versammlung deutscher Forstmänner zu Eisenach vom 3. bis 6. September 1876. Berlin 1877. Verlag von Julius Springer.

\*\*) Ueber die Wasserabnahme in den Quellen, Flüssen und Strömen zc. von Gustav Weg zc. Wien 1873. Verlag von R. v. Waldheim.

Andere gewichtige Stimmen — Geheimer Oberbaurath F. Hagen, Wasserbau-Inспекtor Maas — zweifeln die Richtigkeit der Wasserstandsbeobachtungen einiger großen Flüsse und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen an, und halten die beobachteten Veränderungen theilweis für eine Folge der Stromregulirungen, der Vertiefung der Strombetten, der Steigerung der Abflusgeschwindigkeit 2c. \*)

Bei der außerordentlichen Schwierigkeit dieser Untersuchungen wird auf eine zweifellose Aufklärung und Feststellung der thatsächlichen Verhältnisse in Bezug auf das Maß und die Ab- oder Zunahme des in den einzelnen Flußgebieten jährlich abströmenden Wassers so bald noch nicht gerechnet werden können, aber es genügt ja schon die nirgends bestrittene Thatsache, daß bei unseren Culturfortschritten, bei der Art und Weise der damit verbundenen Ausführungen der Stand des Grundwassers sich ändert und daß in Folge der Veränderungen in der Art der Bodenausnutzung die sog. Hochfluthen häufiger werden und höher ansteigen, um die Frage als eine beachtenswerthe hinzustellen.

Eine Abnahme der Grundwasserhöhe und somit der Bodenfeuchtigkeit kann nun:

in der lokalen Verringerung der jährlichen Niederschläge,

in einem geringeren Eindringen der zur Erde gelangenden Wassermengen in den Erdkörper, also in einem zu raschen unmittelbaren Ablauf über die Erdoberfläche direkt in die oberirdischen Wasserläufe,

in der künstlichen Ableitung des Grundwassers, oder

in dem Zusammenwirken einzelner oder aller dieser Faktoren seine Erklärung finden.

Das Maß der jährlichen Niederschläge einer Gegend hängt wohl hauptsächlich von den herrschenden Windrichtungen ab.

Windströmungen vom Meere her bringen stärkere, solche, welche längere Zeit über Festland streichen, geringere Wassermengen.

Auf die Naturgesetze, welche die Richtung der Windströmungen bestimmen, läßt sich von unserem Standpunkt aus nicht einwirken; daß sich aber für einen gegebenen Landstrich durch Erhaltung und richtige Vertheilung der Wälder in Bezug auf Masse und Lage auf eine Erhaltung und richtige Vertheilung der Niederschläge einwirken läßt, dürfte schon aus dem bisher Gesagten hervorgehen.

Für den Volkswirth bleibt es stets eine der wichtigsten Aufgaben, der Walderhaltung auf absolutem Waldboden und namentlich der Bewaldung

---

\*) Nach dem früher citirten Werke von Weg.

der Hochlagen und Höhenzüge besondere Fürsorge zu widmen und darf in dieser Beziehung auf das in vorstehendem Abschnitt Gesagte Bezug genommen werden.

Sobald ein zu rascher Ablauf der zeitlichen Niederschläge und der Mangel genügenden Eindringens in den Erdkörper die Ursachen der Abnahme der Grundwasserhöhe und der Bodenfeuchtigkeit sind, hat man in der Regel schon mit abnormen Verhältnissen zu thun.

Solche Mißstände werden in gebirgigen Landstrichen durch die Entwaldung im Allgemeinen, auch schon durch die Entwaldung der Höhenzüge geschaffen.

Sehr häufig — ich werde später hierauf noch besonders zurückkommen — trägt auch der Mangel einer pfleglichen Behandlung der Erdoberfläche und der kleinen Wasserrinnen und Wasserläufe zur Vergrößerung der Uebelstände bei.

Am meisten wird aber schließlich durch die künstliche Ableitung des Grundwassers zur Verminderung der Bodenfeuchtigkeit und der Grundwasserhöhe beigetragen.

So kann es gar nicht zweifelhaft sein, daß alle Wasserlauf-Regulirungen, welche die Ablaufgeschwindigkeit begünstigen, nach einer zeitweisen Sättigung des Erdkörpers bei Regengüssen die Grundwasserhöhe wieder rascher als bisher ermäßigen helfen.

In Bergbau treibenden Gegenden wird durch die Anlage von Schächten und Stollen dem Boden eine große Menge Wasser entzogen.

Bei der Landwirthschaft tragen die Bachstreckungen (Bergradungen), ebenso die Anlage von Abzugsgräben, besonders auch die Drainirung zur Trockenlegung der Wiesengründe und Feldfluren sehr wesentlich und wirksam bei; und im Forsthaushalt begünstigen die Entwässerungsanlagen in den feuchten Hochlagen und auf den häufig vorkommenden Sumpfstellen, das Ablassen der Teiche und die anderweite Verwendung dieser Flächen die stetige Wasserabnahme in unserem Erdkörper.

So wesentlich all diese Ausführungen zur Erhöhung des Einkommens des Einzelbesizers auch beitragen, so heilsam sie für gewisse Zwecke und im Einzelnen betrachtet auch sein mögen, so kann doch das Gesamtergebniß ihrer Wirkungen für das große Ganze sich ungünstig gestalten, sobald das zulässige Maß bei der Ausführung überschritten, resp. sobald nicht durch Schaffung eines Aequivalentes das Gleichgewicht wieder hergestellt wird.

Nachdem in Vorstehendem die allgemeinen Verhältnisse in der so hochwichtigen Frage kurz berührt und die Ursachen der immer häufiger wiederkehrenden Hochfluthen und der Grundwasser-Verringerung wohl genügend beleuchtet sind, dürfte nun zu erwägen sein, was zur Anbahnung und Herbeiführung regelrechter und haltbarer Verhältnisse geschehen kann.

Eine die Grundlage unserer Frage regelnde wesentliche Einwirkung kann weder von der staatlichen Lokalverwaltung noch von der Forstverwaltung verlangt werden. Die Einwirkung beider Verwaltungen wird sich in dieser Richtung nur auf Einzelfälle und Stückwerke beschränken.

So wird es z. B. dem einmüthigen Vorgehen beider Verwaltungen in Einzelfällen wohl gelingen, in zerstückeltem Privatbesitz befindliche kahle Berg- und Höhenlagen zur Aufforstung zu bringen, doch schon der Widerspruch eines einzelnen Besitzers auch bei voller Zustimmung aller anderen macht bei der jetzigen Lage der Gesetzgebung einen unverhältnißmäßigen Arbeits- und Geldaufwand nothwendig und größere Anlagen dieser Art scheitern wohl gänzlich an dem Mangel einer gesetzlichen Bestimmung, welche in Fällen, in denen die Anlage eines Schutzwaldes als Bedürfniß erkannt wird, dem Staat die Berechtigung zur Enteignung gegenüber widerstrebenden Besitzern zuerkennt.

Solche Klippen zu beseitigen und weitere Grundlagen für einen thatsächlichen Fortschritt auf dem so großen Gebiete der Bodenwirthschaft zu schaffen, bleibt die Aufgabe des Gesetzgebers durch Herbeiführung geeigneter Gesetze.

Trotz alledem ist aber doch den beiden Behörden — der politischen Lokal-Verwaltung und namentlich der Forstverwaltung — noch ein weites Feld der Thätigkeit geöffnet, und beide können im Kleinen, namentlich in Bezug auf die Wasser-Pflege, noch außerordentlich viel leisten.

Bereits im allgemeinen Theil ist erörtert, wie sich vom kleinen Anfang an die Gewalt und die Verheerung des Wassers mit der Länge des Laufs steigert und welche Mittel der Bodenwirthschaft des Gebirges gegeben sind, ein Extrem des Wasserstandes zu verhüten. Es sei mir gestattet, diese Mittel besonders vom Standpunkte des Forstwirths aus etwas näher zu beleuchten.

Wenn Dieck \*) den Wald für den wesentlichsten Regulator im Kreislauf des Wassers auf der Erde erklärt, so ist diese Behauptung in mancher Beziehung anfechtbar. An der Regulirung dieses Kreislaufs theilhaftig sich

---

\*) Die naturwidrige Wasserwirthschaft der Neuzeit von A. Dieck, Kgl. Preussischer Baurath a. D. Wiesbaden, Verlag von Chr. Limbarth 1879. Seite 25.

nicht allein der Wald, sondern die gesammte Vegetation und namentlich spricht die Ausformung unserer Erdoberfläche hierbei ganz besonders mit. In unsern Gebirgen kann allerdings der Wald zu einem wichtigen Regulator gemacht werden, wenn er am richtigen Ort und in richtiger Vertheilung belassen, erhalten oder angebaut wird, aber mit der einfachen Waldanpflanzung allein ist es nicht gethan, wir legen im gebirgigen Waldland ganz besonderes Gewicht auf die Ueberwachung der Wasserbewegung in demselben und auf die Regulirung dieser Bewegung durch künstliche Erdbauten.

Wäre die Waldanpflanzung allein genügend, so müßten wir im starkbewaldeten Gebirgsland bezüglich des Wasserkreislaufs die normalsten Verhältnisse antreffen, die Wirklichkeit belehrt uns aber eines andern, denn gerade dort finden wir abnorme Einwirkungen der verschiedensten Art. Die günstige Eigenschaft des Waldes, daß er in Hochlagen in der Regel nur ein allmähliches, langsames Schmelzen des Schnees zuläßt, befördert in lang anhaltenden schneereichen Wintern auch eine bedeutende Anhäufung desselben und sobald in solchen Fällen die Witterungsverhältnisse im Frühjahr einmal ein sehr rasches Schmelzen herbeiführen, dann trägt grade der Wald auch einmal zu starker Anschwellung der Bäche und Flüsse und dadurch zu mancher Beschädigung ganz besonders bei. Nur eine Regulirung der Wasserbewegung im Terrain kann die dann drohenden Beschädigungen und Gefahren abschwächen.

Die Forderung einer Ueberwachung der Wasserbewegung in unsern Gebirgsforsten kann nun deshalb keine unberechtigte genannt werden, weil sie einmal im gemeinnützigen Interesse liegt und dabei leicht ausführbar ist, dann aber auch ohne Schädigung der Waldkultur — oft im eignen Interesse derselben — geschehen kann. Eine zweite Frage ist es aber, wer die Kosten solcher gemeinnützigen Arbeiten tragen soll? Trotz der vielen nachweisbaren Vortheile welche solche Ausführungen für den Waldeigenthümer haben werden, können sie dem Privatwaldbesitzer doch nicht zugenuthet oder anbefohlen werden und immer wieder werden wir bei Beleuchtung dieser Frage darauf hingewiesen, daß der Schutzwald am richtigsten im Besitze des Staates ist.

So lange dies aber nicht der Fall, muß die Gesetzgebung dafür sorgen, daß solche Wälder, ihrem inneren Charakter als Gemeingut der Nation entsprechend, wenigstens so behandelt werden, daß ihre Gemeenschädlichkeit ausgeschlossen bleibt. Daß sie aber jetzt im Gebirge oft gemeinschädlich werden, wird nur der bestreiten, der weder ein Auge noch Verstandniß für die Sache hat.

Gebirgswälder, welchen die natürliche Bodenbedcke — Laub, Nadeln, Holzreste — nicht belassen wird und Waldflächen mit schlechter Bestockung, deren aus Forstunkräutern bestehender Bodensatz stets bis zur Bodennarbe entfernt wird, sind gemeinschädlich, denn auf diesen dann verhärteten Flächen bewegt sich das Wasser rascher als im Weide-, Feld-, und Wiesen-Gelände und da im bewaldeten Gebirge ohnehin mehr Niederschläge als andernorts vorkommen, so muß solcher Waldbesitz ganz besonders überwacht werden. Gerade in Gebirgsgegenden finden wir aber in vielen Privatwaldungen eine gemeinschädliche Behandlung derselben, weil dem Landwirth in solchen Lagen, wo das Wintergetreide nicht mehr vollen Ertrag gibt, die Einstreu fehlt und der Wald diese ersetzen soll.

In solchen Fällen wird die gegenwärtige Lage der Gesetzgebung Präventivmaßregeln nur selten möglich machen, an andern Orten, an welchen die Staatsverwaltung ihren Einfluß geltend machen kann, also außer den fiskalischen in den Waldungen der Gemeinden, Corporationen zc., ist, wie dies bereits seit längerer Zeit in meinem engeren Wirkungskreis mit Erfolg geschehen ist, zunächst anzuordnen, daß

in die alten, verlassenen, meistens steil ansteigenden Holzabfuhrwege — vielfach Hohlwege —,

in die große Anzahl von alten, mehrfach tief eingeschnittenen Fahrgeleisen im offenen Walde, in Schlägen, auf Viehtriften zc.,

in die im gebirgigen Niederwald so häufig vorkommenden abkömmlichen Schleifwege (Niesen),

in die nur zeitweise wasserführenden Gräben, Einschnitte, Mulden, kurzum in allen Bodenausformungen, welche bei Regen und Schneeabgang die Wassermengen zeitweise aufnehmen und — bedingt durch ihre Fallrichtung — nach dem Thale führen, Wasseransammlungs-Vorrichtungen „Fang- und Sammelgräben, Dämme“ eingelegt werden, welche das Wasser festhalten und zur Einsickerung in das Erdreich veranlassen sollen.

Als Wasseransammlungs-Vorrichtungen genügen vielfach einfache Gräben oder mit einer Grabenanlage verbundene Dämme von beliebiger, der örtlichen Beschaffenheit angepaßter Länge und Breite.

Den Gräben giebt man eine Tiefe von 0,5—1 m bei 0,2—0,5 m Sohlenbreite, und die Dämme können häufig schon durch starke Abflachung der oberen Grabenwand hergestellt werden. (Siehe Karte Nr. 3).

Da, wo man mit größeren Wassermassen und tieferen Bodeneinschnitten zu thun hat, müssen selbstredend breitere Gräben und stärkere Dammsauffüttungen ausgeführt werden.

Sehr häufig ist es möglich, eine kleine Wasserrinne schon mit einem

einzigem Gräbchen von 1 m Länge und 1 m Breite zu fangen und im Weiterlauf zu hemmen, zumal wenn die Bodenverhältnisse das Einsickern begünstigen; aber in der Regel werden bei längeren Wasserrinnen diese Sammelgräben in größerer Zahl und in je nach dem Terrain verschieden großen Intervallen hergestellt werden müssen.

Bei der Ausführung ergeben sich, sobald man die Sache nur mit einigem Interesse verfolgt, die passendsten Anlagepunkte sehr leicht; es fällt sofort in die Augen, wo mit der geringsten Erdarbeit am meisten dem Zwecke gedient werden kann.

Soll ein längerer Wasserlauf in abfallendem Terrain aufgehalten werden, so müssen diese Anlagen oben auf der Höhe beginnen und in den entsprechenden Entfernungen bergab wiederholt werden.

Würde man zu tief im Hange anfangen oder wollte man sogar nur unten die Sammel-Vorrichtungen anlegen, so würde man Gefahr laufen, daß die größeren und rascher fließenden Wassermengen einmal nicht vollständig gefaßt werden könnten, oder aber, daß die Gräben rasch zugeschlammmt und in Folge dessen die Grabendämme durchbrochen würden.

Überall, wo unterstellt werden muß, daß die Ansammlungs-Vorrichtungen das zulaufende Wasser zeitweise nicht vollständig fassen können, müssen seitliche Fortführungen angefertigt werden.

Auf welcher Seite dies zu geschehen hat, ist stets örtlich festzustellen; vielleicht paßt es auch einmal, die Ableitung gleichzeitig nach beiden Seiten auszuführen.

Die Ableitungsgräbchen werden zweckmäßig so angelegt, daß ihre Sohle mindestens 0,1 bis 0,3 m, je nach der Tiefe des Grabens, unter dem Niveau des Damm-Planums liegt; ob diese Ableitungen große Strecken weit fortzuführen sind, darüber entscheidet nur die Vertlichkeit, der Bodenzustand, Feuchtigkeitsgrad, die Bodendecke zc.

Wo es sich um das Aufhalten und Ansammeln nur geringer Wassermengen handelt, da sind diese seitlichen Ableitungen vielfach nur eine Schutzmaßregel für die Damm-Vorrichtungen; sie sollen das Ueberschießen des Wassers verhüten und dadurch zur Erhaltung der Dämme beitragen. Zum Schutz und zur Befestigung der Dämme empfiehlt sich das Belegen derselben mit Rasenstücken.

Kann bei größeren Wassermengen die seitliche Ableitung nicht auf solche Stellen geführt werden, welche durch ihre Bodenbeschaffenheit, z. B. Steingerölle, Bodenfilz, Heide- und Beerkrautstellen, Laubschichten u. s. w., das ablaufende Wasser leicht aufnehmen und festhalten, so kann man auch durch

die Anlage von Stück-Gräben (Wasserfauten, Senflöcher) zur rascheren Einsickerung des Wassers sehr viel beitragen.

Diese Stück-Gräben fertigt man gewöhnlich 0,6 m breit, lang und tief und vertheilt sie am besten im Dreiecksverband — je nach Bedürfniß in 5—10 m Entfernung — über die Flächen, wo das Wasser einsickern soll.

Zuweilen genügt zur Aufhaltung geringer unständiger Wasserfäden schon die einmalige Anlage der vorgeführten Sammel- und Damm-Vorrichtungen; die Gräben und die hinter den Dämmen geschaffenen Vertiefungen schleppen sich nach und nach zu, es entsteht auf den Dämmen Graswuchs u. oder es entwickelt sich die Waldanpflanzung, es bilden sich Laub- und Moos-Schichten und das Ziel ist erreicht.

Wo zur Erreichung dieses Zieles aber längere Zeitdauer erforderlich ist, da müssen die Gräben und Vertiefungen zeitweise gereinigt und das angesammelte Erdreich ausgehoben werden.

Vielfach verwendet man diese Aushub-Massen zweckmäßig zur Verbreiterung der Dämme und macht dadurch die Vorrichtungen immer haltbarer.

Wo die Anlage nur aus Gräben bestand, da kann man auch oft mit dem Aushub nach und nach dauernd schützende Bodenerhöhungen auf der unteren Grabenseite herbeiführen.

Im Bergland empfiehlt sich häufig auf hochliegenden ausgedehnten Weideflächen, auch auf verarmten trockenen Waldpartieen die Anlage von genau horizontal ausgeführten, dem Terrain angeschmiegtten Gräben mit recht flachen Böschungen und starken Dämmen. Ihre Fähigkeit, dauernd wasserzurückhaltend und wasserbergend wirken zu können, muß bei Bestimmung ihrer Lage besonders ins Auge gefaßt werden. Defteres Aussetzen der Gräben — das Stehenlassen von Niegeln — wird die angedeuteten Zwecke unterstützen und längere Niegel an passenden Stellen werden das Befahren solcher Flächen erleichtern. Auf größeren Flächen wird sich die parallele und gürtelähnliche Ausführung solcher Gräben sehr empfehlen. Sie sollen in wasserreicher Zeit Feuchtigkeit ansammeln und bergen, damit solche Ersparnisse und Aufspeicherungen in den trockenen Perioden dem unteren Gelände zu gut kommen.

Wie an manchen Orten bewaldete Berghauben schwammartig die Feuchtigkeit für das tieferliegende Gelände zeitweise zurückhalten und nachhaltig in Wirkung bringen, so können gerade unbewaldete Berggrücken, welche der Weide dienen, zu ähnlicher Wirkung befähigt werden. Diese scheinbar mehr gemeinnützigen Anlagen werden aber den Wald- und Weideflächen, auf denen sie zur Ausführung kommen, selbst am meisten nutzbringend sein.

Im Frühjahr kann man auf den Höhen häufig beobachten, wie lange in Vertiefungen die Schneemassen sich erhalten, zumal wenn sie etwas mit Laub zc. bedeckt sind, in gleicher Weise wird sich der Schnee in Folge der höheren Schichtung und des verminderten Luftzutrittes in solchen Gräben länger erhalten.

Im trockenen Bergland, wo es darauf ankommt, dem gesammten Erdkörper die möglichste Feuchtigkeit zuzuführen und zu bewahren, kann das Einsickern des Wassers in das Erdinnere dadurch noch sehr gefördert werden, daß im Verlaufe der eben beregten Gräben noch Senkvorrichtungen angebracht werden, indem man an den Stellen, wo man den Untergrund für empfänglich hält, stückweise — 1 bis 5 m lang — die Grabensohle vertieft event. auch seitlich etwas erbreitert. Passen solche Senklöcher auf die trockenen Bergrücken, so veräume man ihre Anlage gerade an diesen Stellen nicht, weil vielfach auch das an diesen Orten mehr zu Tage tretende Grundgestein befähigt ist, größere Wassermassen in sich aufzunehmen und nachhaltiger, besonders auch zur Quellspeisung, wieder abzugeben.

In Bezug auf die Pflege der Quellen ist anzuordnen, daß alle Quellen vollständig offen gelegt, zur größeren örtlichen Wasseransammlung möglichst etwas vertieft und hinsichtlich des Umfangs etwas erweitert, daß sie stets offen gehalten und von Zeit zu Zeit gehörig gereinigt werden.

Bei jeder Quelle ist nun örtlich zu untersuchen, ob sich die abfließenden Wassermengen seitlich zur Bewässerung trockener Bodenstellen benutzen lassen, und ist dieses der Fall, so ist weiter festzustellen, ob sich nicht auf diesem Wege geeignete Gelegenheit bietet, die Wassermengen nach und nach in den Boden einsickern zu lassen.

Um nicht in der Nähe der Quellen das Wasser schon sofort wieder zu verlieren, giebt man dem Beginn solcher Ableitungen einen ziemlich starken Fall (auf kurze Strecken und bei schlecht wasserhaltendem Boden höchstens 5, auf längere Strecken höchstens 3 pCt.) und ermäßigt diesen gerade da, wo man das Wasser theilweise abzugeben oder ganz zu verlieren beabsichtigt. Will man eine allmähliche Einsickerung eintreten lassen, so legt man im Verlauf der Leitungsgräben auch hier die schon beschriebenen Senkvorrichtungen an.

Oft findet sich Gelegenheit, die häufig im Walde vorkommenden kleineren Vertiefungen, auch alte verlassene Lehm-, Sand- zc. Gruben, frühere Sägefauten u. s. w., als Sammel-Vorrichtungen zu benutzen und zur endgültigen Einleitung des Wasser-Nestes in den Boden eignen sich vielfach verlassene alte Steinbrüche mit zerklüftetem Gestein, größere Geröll-Par-

teien, in Gegenden, wo Bergbau getrieben wird, die dort häufig vorkommenden Schurflöcher zc., im Kalk die trichterförmigen Einsenkungen, die sog. Erdfälle.

Die Dimensionen der Leitungsgräben bei Quellen richten sich nach der Masse des abzuführenden Wassers und nach der Bodenbeschaffenheit; vielfach genügen 0,2 m Breite und Tiefe; über 0,5 m Breite oder Tiefe wird man selten nöthig haben.

Bei starken Quellen nimmt man, je nach Lage der Sache, auch nur einen Theil des Wassers der Quelle ab. Vielfach paßt es auch nicht, z. B. bei Sumpfstellen und Geröllpartieen, die Ableitung direkt von der Quelle ab zu bewerkstelligen; man läßt dann dem Wasser eine Strecke weit den gewöhnlichen Lauf und bewirkt die Ableitung an einem tieferen und passenderen Orte.

Wo man über genügende Wassermengen verfügt, kann man bei Anwendung dieser einzelnen Verfahren, also durch Theilung des Wassers einer Quelle, verschiedene Ableitungen und nach verschiedenen Seiten hin ausführen.

Es lassen sich auf diese Weise bei ein und derselben Quelle oft auch verschiedene Zwecke erreichen; man verbraucht z. B. den Sommer über das Wasser zur Bewässerung trockener Orte auf Süd- und Westseiten und leitet es im Winter dahin, wo es nur zur Sättigung des Erdkörpers im Allgemeinen beiträgt.

Besitzt man Waldwiesen, so ist es selbstredend, daß man diese in den geeigneten Zeitabschnitten vorzugsweise bewässert.

In manchen Gegenden kommen im Walde vielfach kleine Sumpfstellen, s. g. „Wassergallen“ vor. Wenn man diese Plätze durch einen in die Fallrichtung gelegten Graben aufschneidet, so entstehen häufig — wenn auch nur für die Dauer der feuchten Jahreszeit — quellenähnliche Wasserabflüsse, welche man dann ebenso behandeln kann wie die Quellen. Diese Ausführungen empfehlen sich natürlich nur dann, wenn man mit der Wasserabführung auch in waldbaulicher Beziehung eine wesentliche Verbesserung des Ortes mit Sicherheit erreichen wird.

Kommen Quellen in solchen Lagen vor, wo es gar nicht möglich ist, die Wassermengen durch die vorgeführten und angedeuteten Verfahren auszunutzen, so kann man doch häufig, um den Ablauf des Wassers wenigstens etwas zu mäßigen, um die Einsickerung in den Boden so viel als möglich zu unterstützen oder zum Zwecke der Magazinirung im Verlauf der Quellenabflüsse an passenden Stellen einige Vertiefungen mit Quer-Dämmen anlegen.

Der Wasserablauf aus solchen Stau-Vorrichtungen darf nie über die

Dämme selbst geleitet, muß vielmehr stets ihrer Erhaltung wegen seitlich veranlaßt werden.

Sobald aus dem Zusammenfluß weiterer Quellen größere Wasserläufe entstehen, werden natürlich die besprochenen Sammel- und Stau-Vorrichtungen immer großartiger und schwieriger.

Mit der zunehmenden Stärke der Wasserläufe mäßigt sich regelrecht ihr Fall, und mit dem immer weiteren Zunehmen derselben werden die Thäler immer flacher, mit anderen Worten, im Gebirge sehen wir in flachen Thälern die größeren Wasserläufe und mit der Abflachung des Terrains nehmen diese an Mächtigkeit immer mehr zu.

Daß mit dem Heraustreten des Wassers aus dem eigentlichen Gebiete des Forstmannes von diesem immer weniger geschehen kann, daß derselbe zuletzt immer mehr und mehr an Terrain verliert und der Cultur-Techniker in Bezug auf die Ausnutzung des Wiesen- und Feldgeländes und dadurch auch der Pflege des Wassers an seine Stelle tritt, ist der naturgemäße und richtige Verlauf.

In der Waldbau-Lehre, ebenso in der Lehre von der Waldpflege, bildet die Anweisung über die Entwässerung nasser, sumpfiger und mooriger Bodenpartieen einen besonderen Abschnitt.

So heilsam und unentbehrlich für das Pflanzen-Wachsthum das Wasser ist, so sehr auch die Güte einer jeden Bodenart von einem gewissen Feuchtigkeitsgrade abhängig ist, so ist doch jedes Uebermaß von Wasser im Boden mehr oder weniger ein Hemmiß im Wachsthum der Holzpflanzen.

Keine Holzart liebt diesen Ueberfluß, nur sehr wenige vertragen ihn.

Gerade wie der Landwirth durch die Entfernung überflüssiger Wassermengen seine Bodenkraft in physikalischer und chemischer Beziehung hebt, ebenso trägt auch der Forstmann durch ähnliche Wasserentziehungen zur Erhöhung der Bodenkraft im Walde bei.

Mit einer das richtige Verhältniß regelnden Ableitung der den Boden ständig überflättigenden Wassermassen öffnet er sein Gelände der Luftthätigkeit, begünstigt damit die Humusbildung und macht namentlich seinen Boden der wohlthätigen zeitweisen Einwirkung der Wärme empfänglicher.

Bei allen bisher behandelten Wasserzuführungen darf deshalb auch nur so weit gegangen werden, daß der Feuchtigkeitsgrad des Bodens von Zeit zu Zeit erhöht wird, niemals darf sich die Zufuhr soweit erstrecken, daß sie den Boden zu lange oder andauernd mit Wasser überflättigt.

Wenn auch bei den besprochenen Wasseransammlungs- und Stau-Vorrichtungen vielfach etwas Fläche durch ständige Wasser-Ueberflättigung ver-

loren geht, so muß dieser Flächenverbrauch doch auf das geringste Maß beschränkt werden; namentlich muß stets das Opfer an Fläche mit dem Zweck, der erreicht wird, in günstigem Verhältniß stehen.

Den günstigen Erfolgen der Entwässerung nasser Bodenpartieen in waldbaulicher Beziehung und namentlich zum Zwecke demnächstiger Cultur steht aber auch eine große Anzahl von Mißerfolgen gegenüber.

So hat z. B. der Entzug der Feuchtigkeit auf moorigem Boden, wo gewöhnlich die Torfbildung im Gange ist, diesen schon öfters vollständig ertraglos gemacht; so sind schon häufig ältere Bestände, welche sich an eine hohe Bodenfeuchtigkeit gewöhnt hatten, in Folge von Trockenlegung im Wachsthum zurückgegangen und namentlich hat schon mehrfach die auf einer verhältnißmäßig kleinen Fläche ausgeführte Trockenlegung benachbarte ungleich größere Flächen durch Entzug des erwünschten Feuchtigkeitsgrades merklich geschädigt.

Wir finden deshalb im Gegensatz zu der älteren waldbaulichen Lehre, welche vorzugsweise einer wirksamen **Entwässerung** das Wort redete, in den neueren Werken schon ernstliche Warnungen vor zu weitgehender Wasserentziehung.

Es wird schon zugegeben, daß der Feuchtigkeitszustand des Bodens mehr Beachtung verdiene, als ihm zu Theil wird\*);

es wird heute zur Urbarmachung von Sumpfstellen eine Senkung des Wasserspiegels oder Erhöhung der Bodenoberfläche, nur die allmähliche nicht die sofortige Wasserentziehung angerathen\*\*),

es wird für viele Fälle die Erwägung empfohlen, „ob der Nutzen der WasserSpeisung nicht größer sei als das wenige, gemeinlich mit großen Kosten gewonnene Terrain an produktivem Boden“,

und wird auch darauf hingewiesen, daß sich das abzuleitende überflüssige Wasser auf trockene Bodenstellen führen und verwerthen lasse\*\*\*).

Verfasser hat schon seit geraumer Zeit — in den letzten Jahren insbesondere in den Oberförstereien Wigenhausen und Meißner — bei den vielfach vorkommenden Sumpfstellen für die Zwecke des Holzanbaues auf denselben nur eine Senkung des Grundwassers herbeizuführen gesucht.

Im Gegensatz zu den bisher üblichen Methoden, bei welchen vorzugsweise durch Grabenmeße mit einem Hauptabzugsgraben die überflüssigen Wassermassen direkt abgeführt wurden, wird entweder auf eine direkte

---

\*) Cotta, Waldbau. 2. Auflage. 1817, §§ 137—140 im Vergleich mit der v. Berg'schen 8. Auflage. 1856 Kapitel 21.

\*\*) Heyer, Der Waldbau u. 3. Auflage, 1878, § 15.

\*\*\*) Burckhardt, Säen und Pflanzen. 3. Aufl. 1867. 22. Entwässerung.

Wasserabführung ganz verzichtet, oder aber mit jeder Wasserableitung auch eine Bewässerung trockener Orte verbunden.

Das durch eine vollständige Sättigung des Bodens gebundene Wasser wird auf gewöhnlichem Wege, ohne künstliche Veranlassung, vorzugsweise durch die Einwirkung der Wärme in Wasserdunst verwandelt und bedarf deshalb schon einer andauernd heißen Witterung, bis man ein Zurückgehen sumpfiger Stellen im Frühjahr oder Sommer bemerkt.

Die bisherige Art, solche Wassermassen durch ein Netz von Abzugsgräben dem Boden zu entziehen, förderte zwar dadurch die Bodenerwärmung und regte damit für den Augenblick die Vegetation bedeutend an, aber sie führte auch zu rasch extreme Verhältnisse herbei, weil sie aus dem an Feuchtigkeit gewöhnten Boden vielfach das Grundwasser zu rasch und in zu bedeutendem Maße entführte.

Wir erkennen in der Art dieser Ausführung ohne Zweifel weniger eine Senkung des Grundwassers, als vielmehr eine Entfernung, welche wir ja nicht erstreben.

Ich glaube nach meinen Beobachtungen in vielen Fällen schon dadurch eine, zwecks demnächstiger Cultur sumpfiger Bodenpartien, genügende Senkung des Grundwassers zu bewirken, wenn ich die Wassermassen eines damit gesättigten Bodens theilweise isolire, d. h. durch Anfertigung einer Anzahl Löcher oder Gräben dem seitlichen Gelände entziehe, und in diesen zusammenführe und sammle.

Sofort nach der Anlage solcher Löcher oder Gräben auf nassen Bodenstellen, auf welchen nicht gerade sofortiger Zufluß wieder stattfindet, tritt das Wasser aus dem neben den geschaffenen Vertiefungen liegenden Erdkörper heraus, zieht sich in diesen Vertiefungen zusammen, steigt in denselben aber nur so hoch, als es im seitlichen Gelände gefallen ist.

Der Wasserstand der gesammten Fläche wird also im Allgemeinen sinken.

Durch eine mehr oder minder bedeutende Ausdehnung der Grabenanlage hat man es in der Hand, diese Senkung des Wassers nach Wunsch und Bedürfnis zu vermehren.

Ich glaube weiter beobachtet zu haben, daß man durch dieses Verfahren die Verdunstung des Wassers sehr begünstigt.

Neben der nicht unerheblichen Vergrößerung der Verdunstungsflächen und der direkten Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den geschaffenen Wasserpiegel können einmal die Luftströmungen die Verdunstung dieser frei gelegten Wassermassen mehr begünstigen, dann erwärmt sich die in der Oberfläche trockener gewordene seitliche Bodenfläche bedeutend mehr, die in

dieser wärmeren Fläche durch die Haarröhrchenkraft steigenden Wassertheilchen verdunsten dadurch rascher, während durch die bedeutendere Wärmeausstrahlung des nunmehr wärmeren Bodens wiederum die darüber stehenden Luftschichten stärker erwärmt werden und so die Verdunstung des Wassers begünstigen.

Mit demselben Aufwand an Gräben, mit dem man nach der Methode des Wasserabzugs eine Fläche entwässert, erreicht man in ungünstigsten Falle auch die beschriebene Wasserentkung.

Diese Methode ist also nicht theurer und hat den Vorzug, daß bei ihrer Anwendung eine zu weit gehende Entwässerung des Bodens vermieden wird.

Wo die Terrain-Verhältnisse es noch gestatten, das überflüssige Wasser bis auf die wünschenswerthe Höhe abzuführen und zur Bewässerung trockener Orte zu verwenden oder an geeigneten Stellen in den Erdbkörper einzuführen, da erreicht man unstreitig die in verschiedener Beziehung zu erstrebenden Ziele noch billiger, weil dann das Grabenetz ein viel weniger ausgedehntes zu sein braucht.

Bei der Ausführung meiner Methode werden auf den sumpfigen Stellen zunächst die kleineren Bodensenkungen aufgesucht und an diesen Stellen Gräben — je nach Lage der Sache 1—2 m breit und bis ca. 1 m tief — in ganz genau horizontaler Lage ausgehoben.

Um diese horizontale Lage der Gräben ohne zu große Weiterungen (Nivellirarbeiten) genau herstellen zu können, setzt man mit denselben in ihrer Längenausdehnung streckenweise ab, und führt sie je nach der Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit des Terrains in verschiedenen Längen (5—10—15 z. m.) aus.

Bei ganz ebener Lage ist die Vertheilung der Gräben über die zu entwässernde Fläche, wenn nicht vorhandene Vertiefungen die Lage vorschreiben, gewöhnlich eine ziemlich regelmäßige und richtet sich das Maß der Entfernung nach dem gewünschten Grade der Wasserentkung.

Man beginnt deshalb die Arbeit in größeren Umrissen und geht, nur von dem Erfolge geleitet, immer weiter voran.

So empfiehlt es sich z. B. (wie die Arbeiten auf dem Meißner es zeigen) zuerst in der Außengrenze einer Ortsabtheilung (Distrikts) die Schneißengräben mit kurzen Unterbrechungen auszuführen, und dann erst nach dem Innern der Fläche vorzugehen.

Bei größeren Sumpfstellen, deren Trockenlegung ohne direkten Entzug des Wassers nicht möglich ist, muß die horizontale Lage der Gräben durch Nivellement festgelegt, und beim Austritt dieser Gräben aus dem

trocken zu legenden Terrain beiderseits für entsprechende Ableitung gesorgt werden.

Wo eine undurchlassende Lettenschicht die Ursache der Versumpfung ist, da würde vielleicht das mehrmalige Durchbohren dieser Schicht auf den tiefsten Stellen bis zu einer durchlassenden resp. aufnehmenden Schicht zu günstigen Resultaten führen.

In Fällen, wo sich solche Mühe lohnen wird, sollte man diese Versuche nicht veräußen; beim Gelingen würde dadurch die Ergiebigkeit der Quellen wesentlich gesteigert werden.

Im geneigten Terrain liegen die in horizontaler Lage gefertigten Gräben also genau parallel mit den horizontalen Terrain-Linien, und es hängt auch hier die Entfernung der Gräben von dem Erfolg der Wasserfenkung ab.

Füllt sich der in geneigtem Terrain fertiggestellte Sammelgraben bis an den unteren Grabenrand mit Wasser, so schneidet man (siehe Karte 4) einen kleinen Leitungs- (Regulirungs-) Graben entsprechend tief in den Sammelgraben ein, und führt einen Theil des Wassers in den zunächst tiefer liegenden Graben ab, und wiederholt diese Ausführung bei jedem Graben, der sich zu hoch mit Wasser füllt.

Erscheint es angezeigt oder ist es möglich, zeitweise einen Theil des Wassers seitlich an passende Orte abzuführen, so werden in diesem günstigsten Fall die Leitungsgräben diesem Zweck entsprechend angelegt.

Mit dem Graben-Aushub erhöht man in ebener Lage entweder das angrenzende Terrain beiderseits gleichmäßig oder man stellt damit nur die künftigen Pflanzstellen her.

In geneigten Lagen erhöht man vorzugsweise die dem Sammelgraben zunächst liegenden Pflanzstellen auf der unteren, tiefer liegenden Seite, weil diese Orte selbstredend die feuchteren bleiben.

Im ebenen Terrain, wo die Höhe der Wasseransammlung wesentlich von der Menge der wässerigen Niederschläge abhängig ist und nur dadurch periodisch stärker oder geringer sein wird, richtet man sich nach dem stärkeren Wasserstand. Man kann in diesem Falle eine stärkere Wasserfenkung nur durch die Erweiterung der Graben-Anlagen bewirken.

Im geneigten Terrain, in welchem vielfach ein ständiger, aber auch ein nach dem Grad der Niederschläge periodisch wechselnder Zufluß die Wassermengen ändert, kann man durch die Regulirungs-Vorrichtungen — durch die Anlage der kleinen Ableitungsgräben — ein für allemal die wünschenswerthe Wasserfenkung, resp. das Maximum der wünschenswerthen Wasserhöhe herbeiführen und regeln.

Die meisten Graben-Ausführungen bedürfen einer zeitweisen Unterfuchung und Ausbesserung. Verringert sich — beispielsweise durch die Wald-Anzucht — die Wassermenge heutiger Sumpfstellen, so werden sich die Unterhaltungs-Arbeiten, falls sie nicht ganz aufhören können, ebenfalls verringern.

Haben wir mit Lagen zu thun, in denen eine dauernde Wasserabführung nöthig bleiben wird, so müssen auch von vornherein die Anlagen danach eingerichtet werden, sie müssen ganz besonders in Bezug auf die Dimensionen zc. so hergestellt werden, daß die Unterhaltungsarbeiten auf das geringste Maß herabsinken. (Siehe Karte Nr. 4 die geometrische Aufnahme einer solchen Entwässerung resp. Wasserentkung und Karte Nr. 5 die Längenprofile dazu.)

Im Forsthaushalt werden bei den verschiedenen Arten von Graben-Anlagen im Hinblick auf unsere Frage noch außerordentlich häufig die unverzeihlichsten Fehler gemacht.

So sieht man bei Anfertigung von Grenzgräben diese in der Regel bis dicht an den Stein ohne Unterbrechung ausgehoben, oft sogar noch neben am Stein vorbeigeführt, so daß — nebenbei bemerkt — auch im ebensten und trockensten Terrain allein durch diese Unsitte die feste Stellung der Grenzsteine bedroht wird, aber im geneigten Terrain, in welchem die zeitweise Einwirkung des Wassers noch mithilft, ein baldiges Weichen des Grenzsteines aus der festen Stellung die Regel bildet.

In allen, wenn auch noch so schwach geneigten Lagen empfiehlt es sich deshalb, die Grenzgräben nicht ohne Unterbrechung durchzuführen, vielmehr einzelne Stücke im Verlaufe der Grabenfläche unausgehoben stehen zu lassen.

Solche unausgeführte Strecken „Kiegel, Absätze, Bänke“ — gewöhnlich 1 bis 2 m lang — haben zunächst und hauptsächlich den Zweck, die Gräben zur Wasserfortführung vorerst untauglich, sie vielmehr der Wassererhaltung dienstbar zu machen.

In einzelnen Fällen an besonders dazu geeigneten Stellen, läßt man solche Kiegel auch etwas breiter — bis zu 10 m — sitzen und dienen sie dann dazu, hier und da die Ausfahrt aus dem Walde zu ermöglichen.

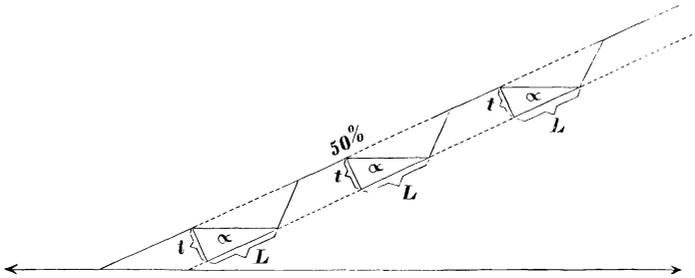
Will man bei den verschiedenen Graben-Ausführungen alle Gräben zur Wassererhaltung dienstbar machen, so hängt die Länge der auszuhebenden Strecken von der Terrain-Neigung und von der Grabentiefe ab.

Wo der Wasserspiegel (siehe Karte Nr. 6) eines mit Wasser gefüllten gedachten Grabens von gleichmäßiger Tiefe in der Steigrichtung aufhört, da muß der Kiegel beginnen. Nach dem Kiegel beginnt wieder der Graben,

dessen Länge bei wechselnder Neigung abermals wieder durch den Wasser-  
 spiegel des gefüllt gedachten neuen Grabens bestimmt wird.

Für jede Neigung ist bei gleichbleibender Grabentiefe die zur Erreichung  
 des ebengedachten Zweckes auszuführende Grabenlänge eine mathematisch  
 feststehende Zahl; die Länge des Niegels ändert bei gleichbleibender Neigung  
 an der Grabenlänge nichts.\*)

\*) Bei einer senkrecht zur Grabensohle gemessenen Grabentiefe  $t$  und einem Neigungs-  
 winkel  $\alpha$  ist die Sohlenlänge  $l$  des auszuführenden Grabens,  $l = t \cdot \cotg \alpha$ . Drückt  
 man die Terrain-Neigung durch den Prozentsatz aus, so ist  $l = \frac{t \cdot 100}{p}$ .



Die beigelegte Tabelle gibt für die gewöhnlichen Fälle die Länge der auszuhebenden  
 Gräben an:

Bei der Neigung der Linie von %	und bei einer Grabentiefe von				
	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
	ist die Länge des Grabens				
0,5	80	100	120	160	200
1,0	40	50	60	80	100
1,5	30	37,5	45	60	75
2	20	25	30	40	50
2,5	16	20	24	32	40
3	13,3	16,7	20	26,7	33,3
4	10	12,5	15	20	25
5	8	10	12	16	20
6	6,7	8,3	10	13,3	16,7
7	5,6	7,1	8,6	11,4	14,3
8	5	6,3	7,5	10	12,5
9	4,4	5,6	6,7	8,9	11,1
10	4	5	6	8	10
11		4,5	5,5	7,3	9,1
12			5	6,7	8,3
13				6,1	7,7
14					7,2

Solche Grabenketten erfüllen in den weitaus meisten Fällen ihren speziellen Zweck ebenso gut wie die durchgehenden Gräben.

Beide Arten sind dabei im Hinblick auf ihre Eigenschaften die größten Gegensätze.

Mit dem durchgehenden Graben entführe ich alles einfallende nebst dem zufließenden Wasser so rasch als möglich.

Mit der Grabenkette — bei richtig angelegten Abfängen — sammle und binde ich nicht allein alles einfallende Wasser, ich kann auch häufig noch das seitlich zufließende Wasser festhalten.

Karte Nr. 6 verdeutlicht die vorbeschriebene Art der Grabenanlage und stellt die Wassermasse dar, welche die Gräben fassen können.

Um solche Graben-Anlagen im Sinne der Wassererhaltung auszuführen, ist also ein weit geringerer Gelbaufwand nothwendig, als er bisher bei diesen Anlagen in der Regel aufgewendet wurde. Die Ersparniß steigt mit dem Wachsen des Neigungswinkels oder Prozentsatzes.

Bei 5 pCt. Boden-Neigung und bei einer Grabentiefe von 0,5 m, einer Riegel-Länge von 2 m bleibt z. B. der 11te u. 12te Meter sitzen, bei 10 pCt. der 6te u. 7te, bei 25 pCt. der 3te u. 4te Meter.

Wird bei einem Graben im geneigten Terrain die Masse des einfallenden Regens und des von der Erdoberfläche zufließenden Wassers eine größere, als sie der Grabenraum fassen kann, so entweicht sie nach der am tiefsten liegenden Seite. Falls man ein seitliches Entweichen nicht wünscht, so kann man es dadurch verhindern, beziehungsweise den Wasserlauf einer Grabenkette in der Fall-Richtung auf die Weise reguliren, daß man in die Riegel schmale Leitungsgräbchen einschneidet. (Siehe Karte Nr. 6 unten).

Der Wasserablauf wird hierdurch im Verhältniß zur Terrain-Neigung ein verlangsamter, weil seine Schnelligkeit durch die gebrochene Ablauflinie bedeutend verringert wird.

Im Gebirge neigt die Oberfläche unangebauter Hoch-Plateaus zur Versumpfung, wir erfahren das häufig an kahl abgetriebenen Waldflächen, welche während der Bestockung trocken waren. Je weiter die in Folge der Versumpfung sich bildende Sumpf-Vegetation fortschreitet, je mehr unterstützt sie diese und auch die Torfbildung und hemmt, je weiter fortgeschritten, umso mehr den Anbau solcher Flächen mit Holz.

Wenn man die Moore unserer Gebirgsstöcke als die Wassermagazine für die Quellen, welche in den Thalbildungen und am Fuße der Gebirgszüge zu Tage treten, hinstellt, so irrt man, falls man vorzugsweise die versumpfte Bodenoberfläche der Plateaus als das wasserpendende Objekt

annimmt. Das eigentliche Wassermagazin wird durch die massige Gebirgsausformung gebildet und je mehr das Innere der Gebirgsstöcke durch seine Gebirgsarten und deren Lagerung, Schichtung, Verwerfung und Zerklüftung geeignet ist, die größte Wassermasse in sich anzunehmen, anzuhalten und langsam, nachhaltig und gleichmäßig nach allen Seiten hin durch ein günstig verzweigtes System von Wasseradern wieder abzugeben, um so werthvoller ist ein solcher Gebirgsstock für die Wasserverhältnisse der in seiner Umgebung beginnenden Wasserläufe.

Der Zustand der Bodenoberfläche, beziehungsweise des Bodenüberzuges begünstigt nur je nach seiner Beschaffenheit mehr oder weniger das Festhalten und Einsickern der niedergehenden Wassermengen. Die Bodenoberfläche solcher Hochplateaus ist je ebener, je geeigneter zur Wasseraufnahme zwecks Begünstigung der Einsickerung und vielfach wird ihre Wasseraufnahmefähigkeit noch durch Bodeneinsenkungen — Wasserbeckenbildung — vermehrt. Wenn die Moorbecken auch häufig durch ihren thonigen Untergrund, durch Kalkfinterbildung zc. wenig geeignet sind, in die Tiefe Wasser abzugeben, so kommen doch auch Bodeneinsenkungen mit sandigem, kicßigem Untergrund vor, welcher ein allmächtliches Eindringen des Wassers in die tieferen Gebirgsschichten zuläßt und ferner stehen häufig die einzelnen Moore auch unter sich wieder in Verbindung. Das Wasser, welches trotz alledem doch nicht in das Erdinnere gelangt, behält aber dadurch eine Bedeutung, daß es die Feuchtigkeit der Luft erhöht, und wenn auch diese vermehrte Luftfeuchtigkeit in der Umgebung dieser Moore vielfach ungünstige örtliche Einwirkungen (Temperaturverminderungen zc.) im Gefolge hat, so entsteht doch die Frage, ob nicht der Nutzen für die allgemeinen klimatischen Verhältnisse den örtlichen Schaden bedeutend überwiegt. Die Extreme von Hitze und Kälte, von Trockeniß und Nässe, sowohl auf der Erdrinde, als in dem sie umgebenden Luftmeer, sind die wesentlichsten Feinde aller Vegetation, je mehr diese Extreme zusammengebracht werden, je heilsamer für alles Leben. Die Trockenlegung unserer Gebirgsmoore bleibt — mag man die Sache nach allen Seiten hin beleuchten — immerhin ein sehr bedenkliches Unternehmen, man greift damit, wie aus dem Vorgeführten hervorgehen dürfte, in die Wasserverhältnisse im Erdinnern sowie der Luft wesentlich ein und sollte auch für gewisse Vertlichkeiten der nächsten Umgebung einmal ein greifbarer Vortheil durch eine lokale Wasserentfernung nicht abzuleugnen sein, so wird man durch solche Maßregeln in der Regel Wenigen nützen, aber Vielen schaden.

Scheint auch zur Verminderung der Frostgefahr an solchen Orten eine wesentliche Wasserentziehung erwünscht, so wird die mit einer derartigen

Manipulation verbundene Entwässerung ohne Zweifel die Senkung des Grundwasserstandes auf weite Strecken im Gefolge haben, und was so in dem einen Falle möglicherweise zu Gunsten der Vegetation erzielt wird, geht in der Umgebung wieder durch Schwächung der Bodenfrische am Wachstum verloren.

Die Trockenlegung von Gebirgsmooren im Interesse der Holzproduktion dürfte als ein überwundener Standpunkt angesehen werden. Die ungünstigen Erfahrungen bei Kulturversuchen auf trockengelegten Torfschichten haben in dieser Beziehung ihre Wirkung nicht verfehlt, und hoffentlich werden die Schäden, welche die Wasserentziehung solcher Orte mittelst steiler durchgehender Gräbenanlagen in manchen Gegenden im Gefolge hat, auch diese üble Gewohnheit, bei welcher das abgezogene Wasser schon im Verlauf der steilen Gräben bedeutenden Bodenraub, aber tiefer in den Thälern viel weiter gehende Beschädigungen aller Art vollzieht, endlich beseitigen.

Auch an anderen Stellen darf man in der Waldbultur die Wasserpflege nicht veräümen.

In Hochlagen sammelt sich auch auf solchen Flächen, welche als Viehweiden oder Streuzug-Plätze oder gar nicht benützt werden, in der Regel, und wenn auch nur periodisch, Wasser an.

Vielfach trägt auch die häufig ebene oder nahezu ebene Lage unserer Hochplateaus zu dieser Nässe-Bildung noch bedeutend bei.

Diese Wasser-Ansammlungen machen häufig im Frühjahr und Herbst den Holzanbau unmöglich oder das Gedeihen der Culturen wird, wenn vielleicht durch die gebräuchlichen Obenauf-Pflanzungen die Flächen angebaut werden, durch die zu feuchte Beschaffenheit des Standortes gehemmt.

In diesen und ähnlichen Fällen handelt es sich vielfach nur um eine mäßige Wasserentziehung resp. um eine Senkung des Grundwassers in der ersten Wachstumsperiode, weil nach erfolgtem Bestandesschluß der Waldbestand das vorhandene Wasser meistens verbraucht.

Es empfiehlt sich hier, von einer Entwässerung der Kulturflächen nach bisherigem Brauch ganz abzusehen und die nothwendige Senkung des Wasserstandes durch mein in der Inspektion Cassel-Eschwege nunmehr seit 7 Jahren angewandtes Pflanzverfahren zu erreichen.

In der trockensten Jahreszeit, im Laufe des Sommers oder Herbstes, werden auf den Kulturflächen für das folgende Jahr die Pflanzpunkte für den vorgeschriebenen Verband in der bekannten üblichen Weise örtlich fixirt.

Für die Fichte wird z. B. gewöhnlich der Quadrat-Verband mit 1,5 m

Pflanzweite gewählt und liegen der Abbildung (siehe Karte Nr. 7) dieser Verband und dieses Maß zu Grunde.

Zwischen je 4 Pflanzstellen hebt man die 4 quadratisch geformten Plaggen=Stücke  $\alpha \beta \gamma \delta$  — hier 0,4 m im Quadrat groß und ca. 12 bis 15 cm dick — aus und legt sie umgekehrt — also Narbe auf Narbe — so auf die fixirten Pflanzstellen, daß die ausgestochenen Plaggen  $\alpha \beta \gamma \delta$  mit ihren Mittelpunkten auf die Pflanzpunkte a b c d kommen.

Den durch die Plaggen=Ausstiche begonnenen, also im vorliegenden Beispiel 1,6 m langen und 0,4 m breiten kleinen Graben hebt man circa 0,4 m tief aus, vertheilt den zur künftigen Pflanzerde bestimmten Bodenaustich neben die 4 umgelegten Plaggen und bildet damit 4 kleine Erdhaufen.

Die 4 umgelegten Plaggen durchsticht man in der Mitte, auf den Punkten a b c d, mit einem zugespitzten starken Holz oder Eisen, und hiermit ist die Vorarbeit für die nächstjährige Pflanzung oder Saat beendet.

Es ist hauptsächlich darauf zu achten, daß die kleinen Gräben, um möglichst viel Wasser fassen zu können, genau horizontal gelegt werden; zuweilen muß deshalb von der regelmäßigen Ausführung, wie sie im ersten Pflanzquadrat gezeichnet, abgegangen und die im zweiten und dritten Quadrat der Zeichnung dargestellte Lage gewählt werden.

Kommen Unregelmäßigkeiten bei der Bodenausformung häufig vor, so empfiehlt es sich öfter, die Gräben nur halb so lang zu fertigen und sie zwischen je 2 Pflanzstellen zu legen.

Auf den so bearbeiteten Flächen wird das Wasser sofort in diese kleinen Gräben abziehen.

In den meisten Fällen wird diese einfache Arbeit auch genügen, und wo dies einmal nicht der Fall ist, da hilft man durch Erweiterung der Gräben nach.

Den Winter über setzt sich der umgelegte Plaggen immer fester, das in seiner Mitte angebrachte Loch erweitert sich unter Mithilfe des Frostes zc. immer mehr und auch der roh hingeworfene Erdhaufen wird bis zum Frühjahr durch die Einwirkung der Luft, durch die Wechselwirkung von Nässe und Trockniß, von Kälte und Wärme zu einer brauchbaren Pflanzerde umgeschaffen.

Die Einpflanzung selbst unterscheidet sich wenig von der bekannten Pflanzung auf umgelegte Rasen. Das Pflanzloch auf dem Plaggen wird gehörig erweitert und vertieft, die Wurzeln der einzusetzenden Pflanze kommen nahezu auf die bereits in der Verwesung begriffenen beiden Schichten

des Bodenüberzugs und der vom Pflagen rund um das Pflanzloch stehende bleibende Schutzring hilft den festen Stand der Pflanze, welche durch die in reichem Maße vorhandene Pflanzerde gehörig mit Erde eingesetzt, befestigt und umgeben wird, noch sichern.

Diese Cultur-Methode — Hochpflanzung auf ungelegte Pflagen in Verbindung mit systematischer Wasserleitung — ist eine Combinirung der Entwässerungs- und Pflanzarbeit und führt mit den geringsten Kosten zum Ziele. Sie ist billiger als die Mantauffel'sche Hügelpflanzung und um ein bedeutendes wohlfeiler, als die Rabatten-Pflanzung mit den durchgehenden Parallelgräben.

Die Kosten der beschriebenen Sommer-Vorarbeiten belaufen sich bei einem Männertagelohn von 1,50 Mark auf durchschnittlich 80 Pfennige für 100 Pflanzplatten und die Pflanzkosten im Frühjahr betragen bei 3- bis 4-jährigen verschulten Fichten und einem Frauen-Tagelohn von 1 Mark durchschnittlich 40 Pfennige für 100 Pflanzen, so daß der ha zu entwässern und zu bepflanzen exclusive Pflanz-Material sich auf circa  $(44 \times 1,20 =)$  53 Mark berechnet.

In Vertlichkeiten, wo bessere Erde zum Einsetzen der Pflanzen herbeigeschafft werden muß, erhöhen sich die Culturkosten um diesen Aufwand.

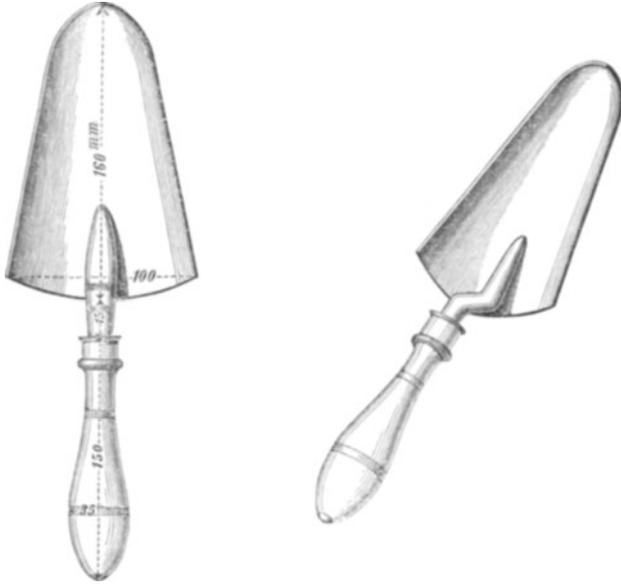
Das Abstecken der Pflagen geschieht unter günstigen Bodenverhältnissen, bei vorherrschender Grasarbe, am besten mit einem starken Spaten, das Ausheben mit einer guten Hacke; bei starkem Bodensilz empfiehlt sich der eiserne Stoßspaten, mit dem auch gleichzeitig das Ausheben vollzogen werden kann.

In der jüngsten Zeit sind mit dieser Pflanzmethode auch sehr günstige Resultate auf ganz trockenen Stellen und auf geringen Standorten erzielt worden; abgesehen von der bekannten Thatsache, daß sich die junge Pflanze in der obersten Nährschicht des Bodens, sobald der Bodenüberzug nach Abschluß des Lichtes in Verwesung übergeht, sehr gut entwickelt, kommt aber hier noch — in Vergleich mit der Pflanzmethode von von Mantauffel, wo ein einfacher Bodenüberzug, und der Methode auf ungelegte Rasen, wo ebenfalls zwei Lagen von Bodenüberzug zur Ernährung in Betracht kommen — der günstige Moment hinzu, daß auf diesen trockenen Bodenstellen durch die Senklöcher ansehnliche Wasserquantitäten während der feuchten Winterzeit dem Boden zugeführt, aber auch im Sommer bei jedem Regenfall eine größere Wassererhaltung bewerkstelligt wird.

Ich benutze diese Gelegenheit, um noch auf ein Instrument aufmerksam zu machen, welches gerade bei dieser Art der Pflanzung schon wesentliche

Dienste geleistet hat, aber auch für andere Cultur-Ausführungen Beachtung verdient.

Es ist die Pflanzkelle\*) des Kunstgärtners in etwas größerem Format.



Sie ist durch ihren scharfen äußeren Rand ganz besonders geeignet, die zuweilen nöthige Erweiterung des Pflanzloches auszuführen und erleichtert durch ihre hohle Form das Herbeischöpfen der Füllerde ungemein.

Zu den Cultur-Maßregeln, welche zur Vermehrung und Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit beitragen, kann man auch die Anfertigung von Stück-Gräben rechnen.

Die schon früher beschriebenen, gewöhnlich 0,6 m breit, lang, tief, mit senkrechten Wänden zur Ausführung kommenden Stückgräben, welche in geringer Ausdehnung auch zum Auffangen des Wassers am Ende von Leitungsgräben angelegt werden, kann man auch im Großen (besonders in älteren Beständen mit herabgekommenen Bodenpartieen und trockenen Lagen) zur Hebung der Bodenkraft im Allgemeinen, zur Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit und zur Beschaffung geeigneter künftiger Saat- und Pflanzstellen ausführen.

---

\*) In der Eisenhandlung von Wilhelm Denß zu Cassel kostet eine solche Pflanzkelle 1 M. 10 Pf.

Beim Anfertigen derselben wählt man möglichst einen regelmäßigen Verband und formirt mit dem Aushub in der Mitte zwischen je zwei Gräben einen Erdhügel.

Nach der Herstellung dieser Stückgräben sammelt sich selbstredend bei Regen und Schnee mehr Wasser und bleibt auch für die Fläche eine größere Feuchtigkeitsmenge erhalten. Mit der Zeit füllen sich diese Löcher mit Laub, Nadeln, Holz und Erdtheilchen und geben neben den Erdhügeln für künftige Culturen geeignete Saat- oder Pflanzstellen ab.

Der einzelne Stückgraben wird bei 1,50 Mark Männertagelohn 10 Pfennige kosten. Bei einem Quadrat-Verband mit 4 m Entfernung berechnet sich der ha auf  $(625 \times 10)$  rund 63 Mark, wobei also 1250 Culturstellen, halb Löcher halb Hügel, geschaffen werden.\*)

Ist in der bisher beschriebenen Weise die Möglichkeit des Holzanbaus gesichert, so wird dieser bei passender Wahl der Holzart die Feuchtigkeitsmenge meist für die Dauer des Bestandes auf ein unschädliches Maß reduciren; zahlreiche Nadelholzbestände zeigen uns ja in ihren jetzt trockenen Gräben die Spuren einst nothwendiger Entwässerungsarbeiten. Immerhin finden sich aber auch hier oft noch kleine nasse, quellige oder versumpfte Stellen inmitten der Bestände, auf welchen dann die Waldpartien bei Stürmen die geringste Widerstandsfähigkeit zeigen. Kommen solche Stellen mehrfach vor und hat der Waldbestand einmal eine Unterbrechung erfahren, so mehrt sich die Sturmgefahr für solche Bestände von Jahr zu Jahr. Es empfiehlt sich daher, bei der vor der Bestandesbegründung nothwendigen Regelung der Wasserstandsverhältnisse diejenigen Stellen auszufordern, welche voraussichtlich ständig ein gewisses Uebermaß von Feuchtigkeitsmenge zeigen werden und zu dem Anbau sturmfester Holzarten, welche gegen Feuchtigkeitsmenge noch weniger empfindlich sind, also z. B. nicht Fichte, sondern Erle, Esche u. s. w. anzubauen.

Auch bei der Holzerndte soll man im Gebirge die Regulirung der Wasserverhältnisse nicht aus dem Auge verlieren. Da wo man das Holz rodet, empfiehlt es sich, die dadurch entstehenden Stocklöcher nicht wieder zuzuwerfen, sondern offen zu lassen und eventuell noch besonders auszu-

---

\*) In der Oberförsterei Welschnaudorf — Regierungsbezirk Wiesbaden — habe ich seit dem Jahre 1861 größere Flächen so bearbeiten lassen, und lag es damals in meiner Absicht, auf trockenen Stellen hauptsächlich für Vermehrung der Feuchtigkeitsmenge zu sorgen, an anderen Orten aber geeignete Culturstellen für Mischhölzer gelegentlich der natürlichen Verjüngung der reinen Buchen zu schaffen.

Die Hügel passen sehr gut für die Cultur der Weißtanne, die Löcher für die Eiche zc.

bauen. Ihre Wasseraufnahmefähigkeit läßt sich auch noch dadurch vermehren, daß man mit der ausgeworfenen Erde auf der Thalseite einen kleinen Wall herrichtet und, falls noch Erde fehlt, diese durch Vertiefen der Löcher gewinnt. Nicht allein zur Erzielung größerer Bodenfrische kann dieses Verfahren geeigneten Orts wesentlich beitragen, auch bei starken Regengüssen sowie bei Schneeabgang werden richtig bearbeitete Stocklöcher die Zurückhaltung und die Einsickerung des Wassers in die Oberfläche sehr begünstigen helfen. Das vielfach noch übliche Wiederzuwerfen der Stocklöcher ist, abgesehen von der Wassererhaltungsfrage, auch nach mancher andern Richtung hin nicht anzurathen. Daß die wieder geebneten Stocklöcher häufig mit Vorliebe zur Ansaat und Pflanzung benutzt werden, kann hier nicht ins Gewicht fallen, da die eben beschriebenen Wälle sich dazu und insbesondere zur Borcultur von Nugholzarten mindestens eben so gut, wahrscheinlich aber besser eignen. Wo aber das Zuwerfen keinen weiteren Zweck als ein Aulsebnen des Waldbodens verfolgt, da dürfte es doch nur als eine alte üble Gewohnheit erscheinen, welche leider noch in mancher Holzhauer-Instruktion vorgeschrieben ist. Je ärmer ein Boden, je wichtiger ist das Offenlassen der durch die Stockrodung entstehenden Löcher, es sammeln sich in solchen Vertiefungen Laub, Holzreste u. s. w. an, wodurch die Humuserzeugung nur vermehrt wird; auch in nassen Lagen empfiehlt sich dieses Verfahren, die Stocklöcher vollziehen eine Wasserentkung und befördern auch die Wasserverdunstung.

Auch beim Wegebau im Allgemeinen und besonders im Walde läßt sich für die Pflege des Wassers außerordentlich viel thun.

Finden wir bei Wegeanlagen in gebirgigem Terrain auf der oberen (Berg-)Seite der Wege Gräben, so wird es nöthig, die sich ansammelnden Wassermengen streckenweise seitlich abzuführen. Es geschieht dieses entweder durch Unterführung des Wassers in quer durch den Wegkörper gelegten Canälen (Durchläffen) oder durch Ueberführung in muldenförmigen Vertiefungen in der Oberfläche des Weges.

Gewohnheitsmäßig finden wir diese Wasserabführungen da angelegt, wo die Wegstrecken eine Mulde oder einen zur Wasserableitung geeigneten Graben überschreiten, oder aber die seitlichen Weggräben führen das Wasser direkt in die Wasserläufe, welche der Weg überschreitet, wodurch also in beiden Fällen der denkbar rascheste Wasserabfluß herbeigeführt wird. Hierdurch wird selbstverständlich bei Regen und Schneeabgang die Menge des direkt von der Oberfläche abfließenden Wassers immer noch vermehrt, und die Gefahr in Bezug auf Hochfluthen, Bodenabschwemmungen (Bodenraub), Versandung der Bach- und Flußbette und des Culturgeländes stets erhöht.

Solche Wasserableitungsbauten — Durchlässe, Mulden —, welche nur periodisch Wasser abzuführen haben, sollte man, wo nicht gewichtige Gründe dagegen sprechen, in der Regel da anlegen, wo mit dem abgeleiteten Wasser trockenes Gelände zeitweise angefeuchtet werden kann. Gerade da, wo unsere Waldwege die flachgründigen, trockenen Bergrücken überschreiten, gehören die Wasserdurchlässe hin und falls einmal das Gelände unterhalb eines solchen Ausflusses so steil ist, daß ein zu rasches Ueberströmen des Wassers zu befürchten steht, oder falls ein harter verfilzter Boden zur Wasseraufnahme zu wenig geeignet erscheint, empfiehlt sich die Anlage von horizontalen Gräben oder Senklöchern, welche das Einsickern des Wassers in den Boden begünstigen.\*)

Beim Ausbau der Wege der Ebene, d. h. derjenigen Wege, deren Planum durch den Aushub eines oder zweier Seitengräben hergestellt oder doch durch solche begrenzt wird, diese letzteren unter allen Umständen und in allen Fällen zu Wasser-Vorführungseinrichtungen stempeln zu wollen, ist durchaus zu widerrathen.

In vielen Fällen genügt es vielmehr, die Seitengräben als eine Grabenkette, wie sie vorher beschrieben wurde, anzulegen. Mit solchen Anlagen kann man Alles, was mit den durchgehenden Gräben nur zu erreichen ist, erzielen, unterstützt aber nebenbei noch die Wassererhaltung und Wasservertheilung.

Auch eine prinzipielle Grabenanlage bei Wegen des Gebirgs (Hanges), d. h. solchen Wegen, welche im geneigten Terrain durch Einschneiden in den Erdkörper und durch Ab- und Auftrag hergestellt werden, muß bekämpft werden.

Einmal ist für den Fall einer beabsichtigten Graben-Anlage auf der Bergseite ein viel stärkeres Einschneiden in den Erdkörper, also ein viel größerer Flächenverbrauch nothwendig, dann wird auf diese Weise der Feuchtigkeitsgrad der oberen Bodenpartieen, je nach dem Grade der Neigung mehr oder weniger bedeutend beeinträchtigt, ferner steigern sich, da es zur Verhütung des Zufallens der Gräben erforderlich ist, sofort die obere Wegböschung herzustellen, die Baukosten in erhöhtem Maße und zuletzt bedingen die Gräben wieder besondere Wasserabführungs- und Regulirungsarbeiten, während der einfache Ausbau mit seitlicher Neigung zum Thal die niederfallenden Wassermengen sofort seitlich abführt und gleichmäßig vertheilt.

Kommen im Verlauf dieser Wege nasse Stellen vor, so müssen selbstredend für diese Einzelfälle Wasseransammlungs- und Ableitungs-Vorrichtungen geschaffen werden.

---

\*) Eine derartige Anlage ist auf Karte Nr. 8 dargestellt.

Nicht überall, wo man in Weggräben nach Regengüssen Wasser abfließen sieht, ist diese Wasserableitung eine Nothwendigkeit; in sehr vielen Fällen ist es vielmehr gar nicht nöthig und rathsam, dieses Wasser überhaupt abzuführen.

Wird es durch Grabenketten örtlich festgehalten, so wird ein großer Theil einsickern und der allenfallsige Rest demnächst verdunsten.

Beim Bau von Eisenbahnen, von Staats- und Landstraßen, auch beim Wegebau im Walde findet man in der Regel, daß bei der kleinsten ständigen Wasserinne, ja häufig sogar bei nur periodischen Wasserläufen, sofort ein Durchlaß gebaut wird.

Man geht mit diesen Anlagen viel zu weit, denn in sehr vielen Fällen liegt eine Gefahr wegen zu großer Wasseransammlung nicht vor, und gerade solche Stellen sind häufig recht geeignet, einen erwünschten Feuchtigkeitsgrad für die Umgebung zu erhalten.

In vielen Fällen, z. B. im Walde, auf Weideland zc. wird es nicht darauf ankommen, wenn auch durch zeitweis größere Wasseransammlung etwas Fläche für die Cultur verloren geht, und sollte auch im übrigen Culturland einmal die Erwerbung solch kleiner Flächen nothwendig sein, so bleiben diese Ankaufskosten doch weit hinter den Bau- und Unterhaltungskosten für Durchlässe zc. zurück.

Im Walde empfiehlt es sich deshalb beim Wegebau, solche Stellen, auch tiefe Gräben, alte Hohlwege, Wasserriße und Mulden zur Damm-Anschüttung zu benutzen und den Bau von Durchlässen möglichst zu vermeiden.

Häufig läßt sich bei derartigen Ausführungen konstatiren, daß in Bezug auf die Wassergefahr vielfach zu ängstlich verfahren wird und daß man durch diese Maßregeln außerordentlich viel zur Wassererhaltung beitragen kann. Außerdem wird man ja stets weise Vorsicht walten lassen und denkbaren Gefahren durch die früher beregten Schutzbauten im oberen Verlauf dieser Vertiefungen vorbeugen.

Selbst bei kleinen ständigen Wasserläufen, wo es gar nicht zweifelhaft, daß ein Durchlaß erforderlich ist, empfiehlt es sich häufig, den Wegdamm zuerst durchzuführen, das Wasser bis zu einer gewissen Höhe zu stauen und die ständige Wasserabführung dicht unter die Wegkrone, möglichst an's Terrain anlehnd, zu legen.

Man hält damit stets eine gewisse Wassermenge gebunden, mäßigt den Fall des Wasserlaufs und spart an Kosten für Kanäle, welche natürlich im oberen Theil des Dammes kürzer und billiger werden, als auf der Sohle, auch bei nöthig werdenden Reparaturen die Umstände und Kosten vereinfachen.

In all diesen Fällen kann man auch die allenfallige Gefahr einer Ueberfluthung bei außergewöhnlichen Regengüssen und raschem Schneeeabgang dadurch verringern, daß man die ohnehin oberhalb der Dämme entstehenden Vertiefungen durch Ausheben von Erdmassen noch erweitert. —

Durch keine andere Vorrichtung kann man dem Erdkörper einen größeren Feuchtigkeitsgrad dauernd erhalten, als durch die Anlage von Teichen und ähnlichen Wasserbehältern.

Je nach seiner Lage sättigt ein Teich große Flächen seiner Umgebung.

Die in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts in großem Umfang ausgeführte Beseitigung von Teichen hat dieses zur Genüge dargethan.

Außerordentlich bedeutende Flächen sind durch das Ablassen derselben trocken gelegt worden.

Eine Zeit lang wollte man in dem Entfernen der Teiche allgemein einen Culturfortschritt erkennen; ja man kann behaupten, es wurde deshalb in manchen Gegenden das Entfernen derselben zur Manie.

Bedenkt man aber, daß in früherer Zeit die Teiche vorzugsweise der Fischzucht wegen angelegt wurden, daß man sie ohne eingehende Ermäßigungen und ohne weitere Gesichtspunkte gerade da anlegte, wo sich die passendste und billigste Gelegenheit darbot, so erklärt es sich, wodurch es gekommen, daß man in sehr vielen Fällen durch solche Anlagen in Bezug auf landwirthschaftliche Bodenausnutzung große Nachtheile herbeigeführt und vielfach große Opfer gebracht hat.

Mag also an vielen Orten die Beseitigung der Teiche im allseitigen Interesse der Grundbesitzer erfolgt sein, in manchen Lagen hat man aber auch die Erfahrung gemacht, daß mit ihrem Verschwinden große Flächen den früher günstigen Feuchtigkeitsgrad eingebüßt haben.

Für den Cultur-Techniker sind deshalb diese Erfahrungen von großem Werth und er wird in der Erhaltung oder Neubegründung von Teichen zc. am richtigen Orte vielfach ein Mittel finden, in Bezug auf die Erhaltung oder Erhöhung der Grundfeuchtigkeit und in gewisser Beziehung auch im Hinblick auf Abschwächung und Näherung der Extreme der Wasserstände unserer Bäche und Flüsse, Erhebliches zu leisten.

Fassen wir diese Ziele genau ins Auge, so bietet sich nirgends eine günstigere Gelegenheit zur Cultur einer verständigen und systematischen Wasser-Deconomie, als im gebirgigen Waldblande.

Es ist eine einfache praktische Aufgabe, zu deren Lösung jeder anständige Arbeiter in kurzer Zeit herangebildet werden kann, in einem gegebenen Gebirgsterrain die verschiedenen Wassertheide-Linien örtlich zu bestimmen

und abzustechen. Sobald Karten mit aequidistanten Höhenkurven zur Verfügung stehen, wird diese Arbeit noch wesentlich unterstützt und erleichtert.

Verfolgt man von einer obersten Wasserscheidelinie abgehend die nächste Muldenbildung und bestimmt man sich in dieser die tiefste Wasserlauflinie, welche Arbeit, je ausgesprochener das Terrain ist, um so rascher und leichter — auch schon nach dem Nutzenmaß — ausgeführt werden kann, so lassen sich in dieser Linie bei örtlicher Untersuchung ebenso leicht die Stellen bestimmen, wo eine Eindämmung der sich sammelnden Wassermengen am besten stattfinden kann.

Für jeden Punkt in der tiefsten Wasserlauflinie einer Terrainsfalte läßt sich aber auch mathematisch, beziehungsweise geometrisch genau die Größe der Bodenoberfläche ermitteln, welche das auf ihr niederfallende und von ihr ganz oder theilweise wieder abfließende Wasser nach diesem Punkte hin entsendet und da man ja annähernd weiß, welche Wassermenge in einem bestimmten Zeitabschnitt — in einer Stunde, einem Tage u. s. w. — bei mäßigem bis starkem Regen (vielleicht Wolkenbrüche ausgenommen) auf einer Flächeneinheit niederfallen, so läßt sich auch berechnen, welche Ausdehnung einem Behälter zu geben ist, wenn er geeignet sein soll, an einem bestimmten Punkt für gewisse Unterstellungen das von diesem Sammelgebiet zufließende Wasser zu fassen.

Wie man für jeden Punkt einer solchen Wasserlauflinie die Flächengröße des durch seine Wasserscheide-Linien abgegrenzten Sammelgebietes ermitteln kann, so läßt sich auch umgekehrt für jede in einem solchen Rahmen angenommene Flächengröße der entsprechende Punkt für die Anlage einer Sammelvorrichtung bestimmen. Es ist deshalb theoretisch denkbar, das durchschnittlich niederfallende Wasser — eine Undurchlässigkeit der Sammelvorrichtungen unterstellend — aufzufangen und festzuhalten, also gewissermaßen an die Erdoberfläche zu binden. Für die Praxis werden hauptsächlich der Grad der Bindigkeit und Undurchlässigkeit des zu den qu. Anlagen zur Verwendung kommenden Materials, beziehungsweise die Bodenverhältnisse mitsprechen, aber unsere Theorie legt schon genügend klar, da ja auch die Undurchlässigkeit solcher Sammelvorrichtungen künstlich herzustellen ist, welche Mittel dem Techniker auf diesem Gebiete eventuell zu Gebote stehen.

Diese Theorie ist gleich wichtig für die Wassertechnik und die Bodenvirtschaft, für letztere giebt sie die Fingerzeige, wie eine Vermehrung der Bodenfeuchtigkeit erzielt werden kann und, falls die Wasserentziehung einer Fläche erstrebt werden soll, wie eine anderweite Verwendung des hier entzogenen Wassers dort wieder möglich ist; für die Wassertechnik zeigt sie, wie die Ansammlung, Regulirung und Vertheilung des Wassers in den

großen Wassermagazinen — unseren Gebirgskörpern — gepflegt werden kann, wo die Urfanfänge unserer Wassercalamitäten bekämpft und wie die Extreme derselben einander näher gerückt werden können.

Es kann selbstredend nicht entfernt die Absicht vorliegen, ein Eingreifen in die allgemeine Wasserbewegung auf unserem Erdkörper in der besprochenen Weise zu befürworten. Wenn wir demnach vom praktischen Standpunkte aus zugeben, die allgemeinen Einwirkungen des Wassers auf den Formbestand unserer Erdrinde nicht in dem Maße verhindern zu können, daß die ständige Abschwemmung unseres Erdkörpers und die deshalb vielfach angenommene stetige Bewegung des Festlandes nach den Meeren hin unterbrochen wird, so können wir doch ohne allen Zweifel außerordentlich viel dazu beitragen, daß diese Wasserbewegung in geregelter Weise und ohne Herbeiführung von Katastrophen sich vollzieht. Wir können damit die Schäden vermindern helfen, welche die großen Wasseransammlungen im Gefolge haben und können auch eine erhöhte Nugbarmachung des Wassers für die Vegetation dadurch herbeiführen, indem wir seine Bewegung in unserem Culturgelände überwachen und reguliren.

Es ist schon wiederholt betont worden, daß alle Arbeiten zur Zurückhaltung und Vertheilung des Wassers oder zwecks Verlangsamung seines Ablaufs in die Thäler nahe unterhalb der Wasserscheiden begonnen werden müssen, ganz besonders ist aber hierauf zu achten, wenn eine systematische Magazinirung in dem Gebiete eines Gebirgsbaches vollzogen und namentlich, wenn im unteren Verlaufe des Thales größere Teichanlagen ausgeführt werden sollen.

Suchen wir uns das äußerste Entstehungsgebiet eines Gebirgsbaches auf, so beginnt die oberste Spitze seines Sammelgebietes mit einer oder mehreren Terrainfalten, welche vielfach erst im weiteren Verlaufe oder da, wo sich mehrere solcher Anfangs-Mulden vereinigen, zuerst periodische (Hungerquellen) und später ständige Quellen aufweisen. Im weiteren Verlaufe eines solchen Baches, beziehungsweise seines Hauptthales bilden sich dann von den Wasserscheiden — namentlich in ihren Einsattelungen, den Sätteln oder Halbsätteln — beginnend, weitere, nach dem Hauptthale hin verlaufende Terrainfalten, welche zuerst wiederum den Charakter der oben beschriebenen Anfangsmulden tragen und je nach der Entfernung der Wasserscheide von der Sohle des Hauptthales und nach der Länge ihres Verlaufes mehr oder weniger Wasser theils periodisch, theils ständig dem Hauptthale zuführen.

Das ist das Bild aller Wasserlaufgebiete in unseren Gebirgen.

So lange die beschriebenen Muldenanfänge nicht ständig Wasser führen,

genügen für die Zwecke der Wassererhaltung, Vertheilung und Magazinirung häufig schon horizontale Gräbenanlagen. Erst in ihrem weiteren Verlaufe und besonders da, wo die Mulden enger werden, empfehlen sich größere Dammerstellungen und zwar ohne Grunddurchlaßvorrichtung. Die Stärke dieser mit horizontaler Krone auszuführenden Dämme richtet sich stets nach der Ausdehnung, welche man den einzelnen Wasserbehältern zu geben beabsichtigt. Die zur Herstellung derselben auszuhebende Erde wird zur Dammaufführung verbraucht und will man die Einsickerung des Wassers in den Boden begünstigen, so giebt man der Sohle des Reservoirs vom Fuß der inneren Dammlage ab stärkeren Fall nach der Bergseite hin, hierdurch wird bei starkem Wasserdruck auch gleichzeitig eine größere Sicherheit für die Dämme erzielt, weil der Schwerpunkt der Wassermassen dadurch nach der Bergseite zurück verlegt und damit der Dammkörper weniger bedroht wird. Zwecks Fortführung überschüssiger Wassermengen werden zuletzt die seitlichen Ableitungsgräben je nach Bedürfniß und Absicht in geringerer oder größerer Ausdehnung angefertigt.

Von da ab, wo in den Thälern ständige Quellen vorkommen, überhaupt im Gebiete der ständigen Wasserläufe, legt man am besten Wasserreservoirs und Teiche mit Grunddurchlässen an, einmal schon deshalb, damit bei starkem Wasserzufluß und für den Fall die oberen Ableitungsvorrichtungen für die Wasserabführung nicht genügen, diese mit in Function treten können, dann aber auch aus dem Grunde, um solche Anlagen für die künstliche Fischzucht dienstbar und dadurch verwerthbar zu machen.

Häufig finden wir da, wo im Walde Quellen zu Tage treten, unterhalb derselben versumpfte Stellen, welche, wie schon früher betont, namentlich in Nadelholzforsten im Hinblick auf Sturmschäden gefahrbringend werden können und auch außerdem dem Holzanbau zuweilen wesentliche Schwierigkeiten bereiten. Hier empfiehlt es sich vielfach in entsprechender Entfernung unterhalb der Quellen kleine Teiche anzulegen. Sprechen die örtlichen Verhältnisse dafür, so kann man den Abfluß solcher Teiche um die angrenzenden Berggrücken herum in die nächsten Mulden leiten und auf diese Weise den Wasserlauf verlangsamen und reguliren, auch für trockene Lagen ständige Bodenfrische erzielen.

So weit die Teiche nur in Form von Thalsperren angelegt werden können, eignen sich hierzu vorzugsweise solche Wasserläufe, welche eine Sommerwasserstärke von 100—400 □cm haben, mit der Wasserzunahme erhöhen sich die Kosten für Fluthdurchlässe bedeutend. Sobald aber mit zunehmender Stärke der Bäche die Thäler sich mehr verflachen und ihre Gefällverhältnisse abnehmen, mehren sich auch die Gelegenheiten, die Teiche

seitlich der Bäche anzulegen und sie durch Ableitungen vom Hauptwasserlauf zu speisen.

Wenn kurz vor dem Zusammenfluß zweier Wasserläufe in einem derselben eine Teichanlage möglich ist, so läßt sich der Bau eines künstlichen Fluthdurchlasses dadurch ersparen, daß man den Abfluß durch einen einfachen Graben in nur sehr schwach fallender Lage ins Nachbarthal bewerkstelligt. Es kann hierdurch auch die Geschwindigkeit stark fallender Gebirgsbäche wesentlich vermindert werden.

Manche Gebirgsthäler mit großem Quellenreichthum eignen sich ganz besonders zur Wassermagazinirung, indem sich in ihnen mit den nöthigen Unterbrechungen Teich an Teich anlegen läßt.

Für Zwecke der Fischzucht ist es von Werth, möglichst viel ständige Quellen — wenn auch noch so klein — in die Teichanlagen direct einzuführen, damit bei starkem Frost wenigstens die Ränder, wo solche Quellen einfließen, vor dem gänzlichen Zufrieren bewahrt bleiben.

Sobald in größeren Gebirgsforsten rationelle Wegneze festgelegt sind, können mit dem Ausbau vieler Wegstrecken gleichzeitig die Wasserregulirungsbauten verbunden und damit besondere Anlage-Kosten erspart werden. Bei jedem Wegübergang über eine Mulde läßt sich der Wegkörper zum Damm verwenden und vielfach liegt es im Interesse einer besseren Abflachung scharfer Curven, daß der Wegausbau sich weniger ans Terrain anschließt, vielmehr durch eine Dammanschüttung hergestellt wird. Der Einwand, daß die Eigenschaft als Damm eines Wasserbehälters den Weg in seiner Brauchbarkeit beeinträchtigt, kann in gewisser Beziehung nicht ohne Weiteres von der Hand gewiesen werden, wenn aber solche Wegstrecken mit einer Packlage von Steinen versehen und die Wassermengen 0,8 bis 1 m unterhalb der Dammkronen durchgeführt werden, so dürften damit alle Bedenken fallen. Für größere Teichanlagen ist die Verwendung von Wegübergängen über Bäche eine wesentliche Unterstüzung; vielfach stellen sich auch die zum Zwecke der Fischzucht einzulegenden Grunddurchlässe nebst Verschußvorrichtung nicht theurer oder unter gewissen Umständen doch nicht viel theurer als Canal-Bauten mit Steinmaterial.

In allen Fällen, in denen Wasser angesammelt, weiter geführt und vertheilt wird, ist diesen Constructionen eine ganz besondere Sorgfalt zuzuwenden, einmal im Hinblick auf die waldbaulichen Verhältnisse und zum anderen wegen möglicher Schädigung der Wege und sonstiger Anlagen. In der wasserreichen Jahreszeit, gewöhnlich im Herbst und Frühjahr, bei Regenperioden und Schneeabgang liegt für die waldbaulichen Verhältnisse keine besondere Gefahr vor, wenn durch die Wassererhaltungs-, aber

namentlich durch die Wasservertheilungs-Vorrichtungen zeitweise — Tage, höchstens Wochen lang — die verschiedenen Waldorte einmal gehörig mit Wasser gefättigt werden, müßten doch andernfalls längere Regenperioden für einzelne Bestände schon bemerkbare Nachtheile im Gefolge haben; anders verhält es sich aber bei den ständigen Wasserzuführungen, sobald sie mehr als Bodenfrische erzeugen und eine Wasserübersättigung auf größeren Flächen hervorrufen. Solche Vorkommnisse kann die richtige Wahl des Gefälles verhüten; je nachdem man im Laufe einer Leitung mehr oder weniger Wasser an das seitliche Gelände abgeben will, legt man diese mit schwächerem oder stärkerem Gefälle an; selbstredend muß bei diesen Erwägungen wieder vorzugsweise auf die Bodenverhältnisse Rücksicht genommen werden.

Da, wo die Wegkörper als Dämme für Wasserbehälter benutzt werden, droht ihnen selten eine Gefahr, weil an diesen Stellen das überschüssige Wasser gleich unterhalb die Weglage geführt wird. Leichtere können Wasserleitungen schädlich werden, welche oberhalb der Wege hinführen und diesen zu nahe kommen. Wenn trotz aller Vorsicht, vielleicht durch ungünstige Lagerung von Gebirgsschichten u. s. w., einer Wegstrecke einmal Wasser zugeführt wird, so muß man sich durch Anlage von Sammelgräben am oberen Rande solcher Wegstrecken und demnächstige richtige Ableitung in derselben Weise helfen, wie es in allen Fällen zu geschehen hat, in denen ein Weg über quelliges Gelände geführt werden muß. Jede starke Wasserzuleitung kann auch noch durch Uebersättigung des Bodens Abrutschungen zur Folge haben, weshalb eine Ueberwachung dieser Anlagen nach allen Seiten hin unbedingt geboten erscheint.

Nahezu die meisten Beschädigungen an Wasserbauwerken in den unteren Theilen unserer Gebirgsthäler, welche durch periodisch starke Wasseransammlungen und Fluthen verursacht werden, sind der mangelnden Fürsorge für die Regulirung der Wasserläufe in den oberen Gebieten zuzuschreiben. Für den Sachkenner ist es geradezu unerklärlich, mit welcher Gedankenlosigkeit ein großer Theil der Beamten heute noch die Wasserbewegung in Gebirgsforsten vor seinen Augen sich vollziehen läßt, ohne auch nur am angezeigtesten Punkte sich einmal klar zu machen, wie leicht durch ein einfaches Eingreifen in den oberen Lagen für die tieferen Schichten einer Gebirgspartie wesentliche Nachtheile abzuwenden sind.

In kilometerlangen Waldwegen, die in steiler Lage direct von Berg zu Thal gehen, vollzieht sich vielfach noch ein wesentlicher Bodenraub, der häufig mit ganz geringen Kosten dauernd könnte abgewendet werden, wenn nicht für solche Fürsorge das Interesse und damit die Erkenntniß fehlte.

Man unterschätzt heute noch vielfach den Werth der Wassermagazinirung für die Bodenvirtschaft und für den Gewerbebetrieb. Die Schäden, welche die Regulirung beziehungsweise Vergradung der Bäche, die Wasserentziehung in Wald und Feld durch offene und verdeckte Gräben, die Drainage u. s. w., im Zusammenhang mit Entwaldung für die Wassererhaltung wichtiger Flächen, in ihrem Gesamteffekt hier und da bereits verursacht haben, sind nicht hinwegzuleugnen, trotzdem häufig die Einzelarbeit für sich als unantastbar dasteht. Die Wohlthaten all' dieser Einzelarbeiten lassen sich aber ausnutzen, ohne die Nachteile mit in den Kauf nehmen zu müssen, sobald eine richtige Wasser-Ökonomie an die Stelle einseitiger, mit mangelnder Sachkenntniß geplanter Ausführungen tritt.

Verfasser ist nur in der Lage, aus seinem Wirkungskreis (in Abschnitt IV C.) das Beispiel einer begonnenen Wassermagazinirung darzustellen, welche immerhin soweit durchgeführt ist, daß wenigstens die vorgesteckten Ziele als annehmbar und erkennbar erreicht erachtet werden können; es ist gleichzeitig ein Beispiel, welches nicht allein die Erfolge einer Regulirung der Wasserbewegung im Allgemeinen vor Augen zu führen, sondern auch die für die Bodenvirtschaft und den Gewerbebetrieb erreichbaren Vortheile darzulegen geeignet erscheint.

---

## IV. Aus der Praxis.

Den Leser vorstehender Betrachtungen wird es interessiren, an einigen Beispielen aus der Praxis zu ersehen, in welcher Weise gegebene ungünstige Verhältnisse bei rationeller Abgrenzung der Culturarten und einer sorgfältigen Wasserpflege sich verwerthen lassen.\*)

Mögen die nachfolgenden Darstellungen, welche Arbeiten erläutern, die unter meiner speziellen Leitung entstanden sind, Anregung zum Weiterbau auf diesem Gebiete geben!

---

\*) In der weit verbreiteten „Chronik des deutschen Forstwesens vom Jahre 1881“ ist meiner mit Abschnitt II. vorliegender Schrift im Wesentlichen übereinstimmenden Abhandlung über die Grundsätze der Eintheilung auf dem Gebiete der Bodenvirtschaft mit den kurz abfertigenden Worten gedacht worden: „Von der Theorie zur Praxis scheint ein gar weiter Zwischenraum zu liegen.“

Daß dieser Zwischenraum nicht gar zu weit ist, wird aus dem Nachfolgenden hervorgehen.

Die rasche Kritik, welche nicht etwa einer örtlichen Einsichtnahme der bezüglichen Arbeiten folgte, zeigt wieder einmal, wie solchen nur durch die Praxis gezeitigten Lehren selbst bei Männern der Wissenschaft die richtige Würdigung oft nicht zu Theil wird.

---

### A. Guttels.

In dem Höhenzug, welcher von der Wasserscheide der Werra und Fulda — zwischen den Gemarkungen von Dankerode und Herlesfeld — abzweigend, einerseits vom Thale der Hafel, andererseits zuerst vom Thale der Lande und dann vom Thale der Gude begrenzt bis zur Stadt Rotenburg verläuft, haben nicht ganz zum Durchbruch gelangte Eruptiv-Massen sehr bedeutende Erhebungen hervorgerufen — Altheimer 1742 rhl. Fuß, Althethurm 1319 rhl. Fuß hoch —,\*) gleichzeitig bedeutende Terrainverwerfungen verursacht und kurze steile Thälchen gebildet.

In einem solchen südlich vom Altheimer beginnenden Thälchen entwickelt sich der Guttelsbach, welcher dem Dorfe Braach gegenüber direkt in die Fulda fließt. Sein Sammelgebiet, wie es die in der Karte Nr. 9\*\*) bezeichneten Wasserscheiden abgrenzen, hat einen Flächengehalt von 378 ha.

Im Gebirge liegen die Anfänge unserer Wasserläufe in der Regel dicht unter den Einsattelungen der Wasserscheiden. Im Sammelgebiet des

---

\*) Der Normal-Nullpunkt für das Königreich Preußen ist der Nullpunkt des Amsterdamer Pegels; der Normal-Höhenpunkt ist an der Sternwarte zu Berlin fixirt und liegt genau 37,0 m höher als der Normal-Nullpunkt.

Der kurheffischen Höhenaufnahme ist der Festpunkt Pegel bei Langwarden an der Nordsee zu Grunde gelegt. Zur Reduction der Höhen der kurheffischen Generalstabskarten auf Normal-Null (N. N.) müssen jeder Höhenangabe 11,16 rhl. Fuß = 3.503 m zuaddirt werden.

Zur rascheren Orientirung auf den kurheffischen Generalstabskarten sind für die Höhenkurven von 600—1800 rhl. Fuß die entsprechenden Ausdrücke in m angegeben.

rhl. Fuß	m	rhl. Fuß	m
10	= 3.138535	1200	= 376.624
600	= 188.312	1260	= 395.455
660	= 207.143	1320	= 414.286
720	= 225.974	1380	= 433.117
780	= 244.805	1440	= 451.949
840	= 263.636	1500	= 470.780
900	= 282.468	1560	= 489.611
960	= 301.299	1620	= 508.442
1020	= 320.130	1680	= 527.273
1080	= 338.961	1740	= 546.105
1140	= 357.792	1800	= 564.936

\*\*) Aus der Sektion „Seifertshausen“ der kurheffischen Generalstabskarte.

Guttelsbaches liegen diese Anfänge unterhalb der Sättel I, II und III. Die beiden letzteren vereinigen ihre Wasserfäden bei A am Fuße des Hirschackers und bei B vollzieht sich die Vereinigung mit dem ständigen Wasserlauf im Wolfsgrund, welcher unterhalb des Sattels I beginnt.

Vom Plateau des Alheimer (1742 rhl. Fuß) bis zu diesem Vereinigungspunkt B (974 rhl. Fuß) ist die Länge der tiefsten Wasserlauflinie ca. 4560 rhl. Fuß mit 16,8 pCt., von da bis zum Hofe Guttels (803 rhl. Fuß) beträgt die Bachlänge 3120 rhl. Fuß mit 5,5 pCt. und von hier bis zur Fulda (572 rhl. Fuß) noch ca. 7920 rhl. Fuß mit 2,9 pCt. Gefäll. Vom Sattel II (1354 rhl. Fuß) nach A (1070 rhl. Fuß) ist die Länge der tiefsten Wasserlauflinie 2160 rhl. Fuß mit 13,1 pCt., vom Sattel III (1270 rhl. Fuß) nach A (1070 rhl. Fuß) 2280 rhl. Fuß mit 8,8 pCt., von A nach B bei 2760 rhl. Fuß Bachlänge mit noch 3,5 pCt. Fall.

In diesen beschriebenen Linien bewegten sich also nach den angegebenen Zahlen bisher die Wassermengen im Walde mit durchschnittlich 16,8 pCt., 13,1 pCt und 8,8 pCt. Gefälle, in der obersten Wiese verringerte sich dasselbe auf 3,5 pCt., stieg aber wieder vom Punkt B bis zum Hofe auf 5,5 pCt. und betrug von hier bis zur Fulda 2,9 pCt.

Hatten die Privatbesitzer des Hofes Guttels unter diesen Gefällverhältnissen, nach sicheren Ueberlieferungen, ohnehin schon periodisch mit unbequemen Wasseransammlungen zu kämpfen, so wurde die Wassergefahr für sie besonders aber dadurch erhöht, daß von dem zum Hof gehörigen angrenzenden Waldland zwecks Erweiterung des geringen Ackerlandbesitzes die südöstlich vom Hofe liegende, oben bewaldete Terrainfalte mit ziemlich tiefgründigem Buntsandsteinboden in Feld umgewandelt wurde. (Siehe die speziellere Karte Nr. 10.) Nach der Entwaldung dieses trichterförmigen Terrainabschnittes bis oben zur Wasserscheide, dem Rotenburger Stadtwald entlang, mehrten sich in dem unteren Theil dieses kleinen Trichters die Wasserschäden so bedeutend, daß bei einer außergewöhnlichen Katastrophe eine am Ausgange des Trichters, dicht am Hofe liegende Mühlenanlage, zerstört wurde. Bis zur neuesten Zeit setzten die periodisch sich stark ansammelnden Wassermengen ihr Zerstörungswerk fort, so daß sich das ursprünglich kleine Rinnsal, das nur bei Regen und Schneeabgang Wasser führte, zu einem bedeutenden tiefen Wasserriß ausformte, der immer wieder neue Schuttmassen dem unteren Hofgelände zuführte. Auf Karte Nr. 11 ist die trichterförmige Terrainfalte in größerem Maßstab dargestellt und Karte Nr. 12 stellt das Längenprofil der auf Karte Nr. 11 ersichtlichen Linie „A — Teichdamm — Tellercurve — B“ dar, welche den Querschnitt in diesem Theil des Thales versünlicht.

Die Quersprofile a b c d e veranschaulichen die Ausformung des Wasserriffes.

Das — incl. 66 ha Wald — 136 ha große Gut Guttels rentirte für die Besitzer schlecht, wurde zum Verkauf angeboten und daraufhin, weil ohnehin lästige Enclave, im Jahre 1879 auf forstfiskalische Rechnung vom Staate angekauft und zur Herstellung zweier Försterwohnungen und einer Arbeiterwohnung verwendet.

Bei der forstlichen Neueinrichtung der Oberförsterei Rotenburg-Ost wurden nun die Culturgrenzen im Guttelsthale so regulirt, daß zunächst die zu landwirthschaftlicher Benutzung tauglichen Flächen zu beiden Seiten des Baches möglichst erbreitert und durch Thal-Randwege gegen das Waldland abgegrenzt wurden.

In Nachfolgendem soll nun gezeigt werden, nach welchen Grundsätzen, neben der Art und Weise der Culturabgrenzung, in Bezug auf die Regelung der Wasserhältnisse im Einzelnen verfahren worden ist.

Von der Staatsstraße im Fuldathal, westlich von der Ueberbrückung des Guttelsbaches auf rechter Seite desselben (Karte Nr. 9), zweigt der Landweg nach Hof Guttels ab und da, wo derselbe in seinem weiteren Verlauf den Guttelsbach überschreitet, fängt der forstfiskalische Grundbesitz beiderseits des Baches an.

Das Gelände von diesem Uebergang thalabwärts bis zur Fulda ist Privatbesitz.

Auf der rechten Thalseite (siehe Karte Nr. 10) und zwar bis zu der Stelle, wo der Bach das steile Waldland begrenzt, säumten schmales Wiefengelände den Bach ein und zwischen diesem und dem angrenzenden Wald lagen noch einzelne schmale Ackerflächen.

Bei Festlegung der künftigen Culturgrenze hatte man zwecks Licht- und Luftzufuhr die möglichste Erbreiterung des hier sehr engen Thales im Auge und erreichte dies durch die Anlage des Randweges Nr. 1 (siehe Karte Nr. 13). Durch später zu besprechende Wasserregulirungsarbeiten war es auch möglich, das frühere trockene Ackerland der Wiefencultur zuzuführen. Auf der linken Seite des Baches mußte der bereits erwähnte Landweg zuerst Culturgrenze bleiben; ein unter den Weg springender Waldbesitz der Stadt Rotenburg kann noch durch Austausch erworben und zu Wiese angelegt werden. Da, wo bald darauf der Landweg den ersten von oben kommenden Zufuhrweg Nr. 2 aufnimmt, schneidet dieser eine Spitze von dem tief in's Thal reichenden Waldlande ab und ist dieselbe, weniger zwecks Erbreiterung des landwirthschaftlich zu benutzenden Geländes, vielmehr wegen Oeffnung des Thales zwecks Luftzufuhr, diesem zugeschnitten

worden. Bezüglich Regulirung der früheren Feldlage auf linker Seite des Baches südlich vom Hofe wurde es für zweckdienlich gehalten, die an die Wasserscheide grenzenden Feldstreifen mit flachem trockenem Boden wieder der Waldcultur zuzuwenden und vollziehen diese Abgrenzung die Regwege Nr. 3 und 4. Für sich allein betrachtet sprechen weder Höhenlage noch Bodengüte dieser heutigen Feldfläche für unbedingte Ausscheidung zur Waldcultur, aber abgesehen von der hier mangelnden Gelegenheit, die Fläche als Feld günstig zu nutzen, werden wir später nachweisen, daß hier in erster Linie ihre Eigenschaft als Schutzwald für die Aufforstung spricht. Noch hervortretendere Fälle finden sich vielfach in unseren Feldmarken, aber der „Schutzwald“ (auch in den Tiefsagen) ist leider noch zu wenig gekannt und gewürdigt.

Ein Mißstand für die Bewohner von Guttels war es, daß der Landweg früher mitten über den Hof ging. Weil dieser Umstand auch die Konstruktion des neuen Wegenetzes, der Tiefsage wegen, hinderte, wurde der Weg, nahe unterhalb des Hofes beginnend, so viel gehoben, daß eine Abzweigung auf die rechte Seite des Baches unmittelbar oberhalb des Gehöftes über den alten Teichdamm gelegt werden konnte. Auch auf linker Seite des Baches fand der Landweg als Wirtschaftsweg seine Fortsetzung und beide Thalwege werden da wieder Culturgrenze, wo sie beiderseitig den Wald wieder erreichen. Auch auf der rechten Seite des Baches wurde die neue Feldlage ebenfalls durch einen zu Thal führenden Regweg Nr. 5 abgegrenzt.

Es ist bereits dargelegt worden, wie im gebirgigen Waldlande die sich bildenden Rinnale zu behandeln sind, um einestheils einer Vereinigung derselben zu größeren mißlichen Wirkungen vorzubeugen und andernteils dem Eindringen des Wassers in das Innere des Erdkörpers Vorschub zu leisten. Solche Regulierungsarbeiten sind in den Waldpartieen unterhalb der Wasserscheiden auch hier theils ausgeführt, theils projektiert.

Um für die Anlagen in der Umgebung des Hofes die lästigen Wasserbeschädigungen der bereits früher erwähnten trichterförmigen Terrainfalte zu beseitigen, — Karte Nr. 11 — wurde im Thalzug, der Grenze des Wasserrisses entlang, der für die Zukunft ohnehin nöthige Thalweg Nr. 6 in der Weise ausgebaut, daß zunächst die bei dem Einschnitten in's Terrain auf rechter Seite gewonnenen Abtragsmassen zum Ausbau von Querdämmen in dem tiefen Wasserriß benutzt wurden. Diese Dämme wurden mit einer Kronenbreite bis zu 5 m angeschüttet, so daß sie als Wegübergänge und bequeme Zugänge zu der linksseitigen Ackerfläche dienen können, wodurch ein besonderer Weg auf der linken Seite des Wasserrisses, der ohne diese

Uebergänge als unentbehrlicher Feldzugang hätte angelegt werden müssen, erspart wurde.

Die Böschungen dieser Querdämme werden möglichst flach — mindestens  $1\frac{1}{2}$ mal der Höhe — angeschüttet und wird darauf geachtet, daß die Oberfläche des Gesamtbaues durch die beste Ackerfrume hergestellt wird, damit die im Mai bis August auszuführende Einsaat von Gras, auch Klee samen, auf Erfolg rechnen kann.

Der erste unserer Querdämme wurde 156 m vom Bach aufwärts angeschüttet, vorher wurde aber das zerrissene Terrain zwischen diesem Damm und dem Bach, bezw. dem Landweg mit den Abtragsmassen des seitlichen Thalwegs als flache Mulde ausgebaut und zu Grasland angelegt.

Hierauf ist in solchen Fällen deshalb besonderes Gewicht zu legen, weil eine Grasnarbe bei periodischen Ueberrieselungen am besten vor Wasserbeschädigungen schützt. Bei allen Dammanlagen in Weide- Acker- und Wiefengelände verseehe man die äußeren Böschungen und auch die Dammkronen, soweit diese nicht als ständige Fahrbahnen Verwendung finden, mit einer Grasnarbe; im Walde unterstütze man die Bildung des natürlichen Bodensilzes oder pflanze Sträucher, namentlich Weiden an.

Wo häufige Wasseransammlungen zu erwarten sind, da muß die rasche äußere Befestigung der Dämme und Böschungen durch Verasung oder Bepflanzung besonders begünstigt und überwacht werden. Bei früherer Erdarbeit schadet schon jeder Regen, deshalb muß bis zur vollständigen Benarbung jede entstehende Rinne vorzugsweise im Frühjahr neu ausgefüllt und bei größeren Ausbesserungen neu angeeet werden.

Das Belegen der Böschungen mit abgeschältem Rasen empfiehlt sich besonders am Fuße derselben; größere Bauten ganz zu belegen verursacht häufig zu große Kosten.

Zwischen dem Landweg und der Tellercurve im Stagenweg Nr. 3 (Karte Nr. 11), welche letzterer hier künftig die Culturgrenze zwischen Feld und Wald bildet, wurden im Ganzen 5 größere Querdämme angeschüttet.

Zur Sicherung der frischen Bauten wurden gleichzeitig seitlich — hier nach der Feldlage hin — kleine Ausführungsgräben angelegt, deren Sohle ca. 20 bis 30 cm tiefer als die Dammkrone ausgehoben wurde. Es sollte hierdurch ein Ueberfluthen der neuen Dämme verhindert werden.

Wenn man solche Ausführungsgräben in den gewachsenen — nicht neu angeschütteten — Boden legt, so ist ein starkes Einreißen derselben in der Regel nicht zu befürchten.

Als weitere Sicherungsbauten wurden oberhalb der Curve noch drei kleinere Dämme angeschüttet, wobei die Curven-Anlage zugleich als Damm

für die untersten Wasserbehälter diene. Zum Schutze der neu angeschütteten Curve wurde aus dem zweiten Wasserbehälter ein seitlicher Ableitungsgraben mit sehr geringem (0,2 pCt.) Gefälle und oberhalb des Weges Nr. 3 ein weiterer Schutzgraben angelegt.

Diese sowie die früher erwähnten Ausführungsgräben verfolgen nur den Zweck, die neuen Bauten in den ersten Jahren zu schützen.

Gleichzeitig mit den bisher beschriebenen Bauten wurde auch ein Theil der in Karte Nr. 11 dargestellten kleinen Damm- und Grabenarbeiten ausgeführt, aber die theilweise Herstellung derselben war nicht im Stande, bei starkem Gewitterregen die Gefahren fern zu halten, und erst die heutige Gesamtausführung hat die vollständige Beseitigung der Wassergefahr herbeigeführt.\*)

Hierzu hat ohne Zweifel auch noch die Art und Weise der Waldcultur endgültig beigetragen; die Eicheleinsaat in der Mulde wurde nämlich in genau horizontal angelegte, nach der Bergseite etwas vertiefte Riefen vollzogen und hat diese Bodenlockerung und besonders die wagrechte Lage der Saatzfurchen die augenblickliche Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens wesentlich erhöht. In Zukunft wird die sich bald bildende Grasnarbe, später der entstehende Schutzwald mit seiner Bodendecke diese Fähigkeit noch vermehren und dauernd erhalten.

Die Anlage der Querdämme in den drei kleinen Terrainfalten geschah bei sorgfältiger Anschmiegung an das Terrain nach den im allgemeinen Theil gegebenen Andeutungen. In der Mitte einer Mulde wird örtlich der innere, obere Verlauf der Dammgrenze der natürlichen horizontal verlaufenden Terrainlinie entsprechend abgesteckt. Von dieser Linie wird nach der Bergseite hin der Graben mit einer der Bodenart entsprechenden angemessenen Böschung in der Weise ausgehoben, daß er sich in der Mitte breiter und tiefer, gegen die Enden abflachend und zulaufend ausformt. (Siehe Karte Nr. 3 Figur a.) Mit dem Aushub wird der Damm bei horizontal verlaufender Krone so angeschüttet, daß er stets in der Mitte die stärkste Breite erhält.

Bei flachen Mulden genügt es auch schon, von der abgesteckten Terrainlinie nach der Bergseite hin gleich breite Gräben auszuheben.

Am haltbarsten sind alle derartigen Wasserbehälter, wenn ihre Querdämme ohne Höhenauftrag, d. h. genau mit der abgesteckten Terrainlinie abschneidend ausgeführt werden. Bei lehmigem und thonigem Boden kann

---

\*) Wir können dies um so mehr behaupten, weil die bedeutenden Wasseransammlungen im November 1882 und Januar 1883 bereits den Beweis geliefert haben.

jedoch durch erhöhte Dämme eine größere Wasseraufnahme erzielt werden. (Siehe Karte Nr. 3, wo aus Figur b beide Arten der Ausführung zu ersehen sind.)

Der beste Schutz für neue Dammbauten bleibt immer die Wasser-Ab-  
leitung durch tiefer als die Dammkrone liegende seitliche Gräben; in vielen  
Fällen gewährt auch schon für kleinere Ausführungen die Herstellung einer  
in der Längsrichtung gewölbten Dammkrone insofern einigen Schutz,  
als hierdurch allenfalls überschießende Wassermassen seitlich auf das feste  
Gelände abgeleitet werden. Beabsichtigt man das aus einem Behälter  
etwa austretende Wasser ständig nach einer Richtung hin abzuführen, so  
gibt man der Dammkrone schon beim Ausbau den entsprechenden seitlichen  
Fall. Die Dimensionen sind bei allen Ausführungen von der Vertikalität  
und dem zu erstrebenden Erfolg abhängig.

Die hier ausgeführten durchgehenden Gräben sind mit genau horizon-  
talem Außenrand in einer Breite von 0,5 m angelegt; sie sollen das sich  
ansammelnde Wasser einfach zurückhalten oder den Ueberschuß nach der  
Beruhigung desselben gleichmäßig abgeben. Die einzelnen Vertiefungen  
— Senklöcher — im Verlaufe der kürzeren Gräben sollen die Einsinke-  
rung des Wassers in die tieferen Erdschichten begünstigen; sie sind durch-  
schnittlich 3—4 m lang, 2 m breit und 0,6 m tief.

Die Kosten für kleinere Erdarbeiten, wie diese Gräben und kleinen  
Dämme, betragen bei einem Tagelohn von ca. 2 M. pro cbm Erdbewegung  
bis zu 50 Pfennige; bei größeren Ausführungen, z. B. Anschüttung starker  
Dämme etc., gehen sie herab bis zu 30 Pf. pro cbm, sofern der Erdtrans-  
port nicht über 50 m zu Thal hinausgeht. Im vorliegenden Falle hat  
der gleichzeitige Wegausbau die Kosten für die eigentliche Sicherung sehr  
ermäßigt; nahezu die Hälfte des früheren Wasserrisses ist schon so zur  
einträglichen Wiese hergestellt und die Dämme mit Böschungen liefern  
ebenfalls schon einen Grasertrag.

Es darf wohl mit Recht hier darauf hingewiesen werden, welche große  
Fehler allerorts in Wald und Feld noch immer bei der Projektirung von  
Weganlagen im Hinblick auf die verschiedenen Vortheile, welche in Bezug  
auf Culturabgrenzung und Wasserregulirung zu erreichen sind, gemacht  
werden.

Möge man sich deshalb nirgends der Wahrheit verschließen, daß nur  
derjenige eine Weganlage richtig zu construiren im Stande ist, der den  
Wegausbau und die mit ihm zu erreichenden allseitigen Vortheile genügend  
kennt und voll zu würdigen versteht.

Die Kosten für die Thalweganlage dem Wasserriß entlang haben incl.

der Bodenausgleichungen und Dammanfüchtungen bei einer Breite von 3 m und einer Böschung von 1 mal der Höhe pro m Weglänge 1,94 M. und zusammen bei einer Länge des Wegs von 315 m 611,20 M. betragen. Es wurden dabei 1530 cbm Erde bewegt, davon 480 cbm für die Dämme, also kostet ein cbm Erdbewegung 40 Pf. bei größter Transportweite von 25 m. Die Curvenanlage muß außer Rechnung bleiben, weil sie unabhängig von den Sicherungsarbeiten deshalb in die Mulde gelegt wurde, um ihre Herstellung mit dem geringsten Kostenaufwande zu bewirken. Die beschriebene Bodenvorbereitung zur Eichelaussaat kostet bei einer Entfernung der Saatstreifen von 1,2 m pro ha 40 Mark.

Haben wir mit Ausführung der beschriebenen Arbeiten auch schon für die gegenwärtigen Verhältnisse Erfolge erzielt, welche die aufgewendeten Kosten nach jeder Richtung hin rechtfertigen, so sind diese Anlagen aber auch geeignet, dauernd die bisherigen Unbilden fern zu halten, dabei eine periodische Wassermagazinirung zu erzielen und damit eine erwünschte Bodenfrische in Wald und Feld zu erhalten oder doch zu begünstigen.

Die noch uncultivirten Flächen zwischen den Dämmen können im Laufe der Zeit durch seitliche Erdentnahme, event. bei Erbreiterung des nur schmal hergestellten Thalweges zu landwirthschaftlicher Benutzung tauglich hergerichtet werden und auch ohne solch bedeutende Vorbereitungen ist schon jetzt eine Weidencultur möglich.

Zimmerhin sind aber ausgiebige Behälter zur Aufnahme und Bergung des Wassers oberhalb aller Dämme, wie sie die Karte Nr. 11 blau darstellt, dauernd zu belassen.

Das unterhalb Sattel I anfangs sich flach ausformende Wolfsgrundthal ist trotz seines kurzen Verlaufs, wie die Karte Nr. 9 darstellt, doch tief eingerissen. Zeitweis sammelt sich hier verhältnißmäßig viel Wasser an und dringt dann mit ziemlich starkem Gefälle in die enge Schlucht ein, wodurch der starke Einriß sich erklärt. Im Anfang desselben treten periodisch nur einzelne Hungerquellen zu Tage, erst in der Mitte finden sich ständige Quellen und von da ab zeigen sich bis zum Ausgang ins Guttelsthal seitlich noch weitere geringe, aber ebenfalls ständige Wasserfäden.

Bei der Construction des Wegenezes mußte der rechtsseitige Thalrandweg über das eben besprochene Thälchen fortgeführt werden und wurde diese Gelegenheit benutzt, den Wegübergang gleichzeitig zur Herstellung eines kleinen Teiches zu verwenden. Der Grund dieser Anlage war hier, die bei gewöhnlichen Verhältnissen geringe Wassermenge zu sammeln, zu heben und zur Bewässerung der tiefer liegenden fiskalischen Wiesenplätze zu verwenden, außerdem war es erwünscht, das für Forellenzucht taugliche

Wasser auch nach dieser Richtung hin zu benutzen und damit der Teichwirthschaft eine kleine Erweiterung zu schaffen.

Wie ein Blick auf die Karte zeigt, vollzieht sich hier durch die Teichanlage eine vollständige Thalsperre und thatsächlich haben wir nach der Herstellung des Teiches die in demselben sich ansammelnden Wassermengen vollständig in der Hand, so lange nicht außergewöhnliche Wasseransammlungen unsere Werke bedrohen.

Diese Gefahren wollen wir zunächst beleuchten.

Für die Fälle starker Wasseranhäufungen ist jede vollständige Thalsperre ein gefährliches Unternehmen und darf nur da ausgeführt werden, wo es möglich ist, durch die verschiedenen Mittel ernstliche Gefahren dauernd fern zu halten.

In dem vorliegenden Falle kann schon die wesentlichste Gefahr durch die früher beschriebenen Wasseransammlungs- und Vertheilungsarbeiten beseitigt werden und eine Anzahl kleiner Querdämme im Thal aufwärts bis in die Nähe von Sattel I mit seitlichen Fortführungsgräben wird die Abwehr noch mehr vervollständigen. Aber angenommen, es empfehle sich immer noch eine weitere Sicherung dieser Thalsperre, so würde, um ein Beispiel zu geben, ein in der Sattelhöhe I beginnender, die Mulde oberhalb des Einrisses umspannender Graben nebst Wallanlage mit schwacher, vielleicht 0,2 bis höchstens 0,5 pCt. Steigung nach Osten bis zur engeren Wasserscheide, beziehungsweise Rückenlinie die Ableitung der oberen vom Alheimer einströmenden Wassermengen sicher vollziehen. Ein mit diesen Anlagen in Verbindung zu bringender Graben vom Sattel I aus nach Westen hätte nur der Fortführung und richtigen Vertheilung der abgeleiteten Wassermengen Rechnung zu tragen. Durch die beschriebene Anlage würden nun die hier in Betracht kommenden Wassermengen nicht allein dem Wolfsgrundthal, sondern dem Sammelgebiete des Guttelsbaches überhaupt entzogen und soll diese Darstellung gleichzeitig zeigen, wie für sehr bedrohte Sammelgebiete eine Ableitung, beziehungsweise Entlastung geschaffen werden kann.

Würde man keine Bedenken tragen, das qu. Wasser dem Guttelsbachgebiet zu belassen, so würde es sich hier aber ganz besonders empfehlen, vom Sattel I aus dem beschriebenen Graben nach Osten hin Fall statt Steigung zu geben und das Wasser in die jenseits der Rückenlinie belegene sehr trockene Süd-Ostwand zu leiten und zu vertheilen. Sobald mit einer solchen fallenden Anlage die Rückenlinie überschritten wäre, würden die Fortleitungsgräben zweckdienlich mit Senkvorrichtungen zu versehen sein.

Wir kehren nun wieder zu den thatsächlichen Verhältnissen zurück,

beschreiben die Herstellung des Wolfsgrundteiches nebst den damit zusammenhängenden Anlagen und wollen dabei zeigen, wie diese einzurichten sind, um drohenden Gefahren vorbeugen zu können.

Bei Bestimmung der Lage eines Teichdammes, beziehungsweise eines Wegüberganges, der zur Wasseransammlung dienstbar gemacht werden soll, ist im Hinblick auf das Längenprofil der Teichlage darauf zu sehen, zwecks Erhöhung der Fähigkeit, eine möglichst große Wassermenge einzudämmen, eine solche Stelle zu wählen, welche den unteren Abschnitt einer möglichst schwach geneigten Fläche bildet. Denken wir uns in irgend einem Wasserlauf eine Stelle von 100 m Länge mit ebenem Verlauf, so würde bei einer Dammanlage an der angegebenen unteren Grenze jede Erhöhung auf die Gesamtlänge von 100 m anstauend wirken. Im Hinblick auf das Querprofil weist häufig die Terrainbildung auf die günstigste Dammlage hin. Wenn solche Stellen, wo sich z. B. das Gelände beiderseits eines Thales gegenseitig nähert, oder wo eine nur einseitig vorspringende Bodenausformung vorkommt, brauchbar sind, so soll man sie schon deshalb wählen, weil hierdurch an Baukosten bedeutend gespart wird und solche gleichsam von der Natur gebildeten natürlichen Dammanfänge zur Haltbarkeit der Anlage außerordentlich beitragen.

Sobald die Stelle für die Dammanlage im Zusammenhang mit der Wegrichtung — also Längenprofil (Curvenlage) und Querprofil (Dammhöhe) — bestimmt ist, wird zunächst die horizontale Projektion im Terrain abgesteckt.

Bevor der Aufbau beginnt, ist es für alle Dammbauten, welche Wassermengen dauernd zurückhalten sollen, das wichtigste Erforderniß, den Untergrund der Baustelle gründlich zu untersuchen. Zu diesem Zwecke wird — der Mitte der künftigen Dammkrone entsprechend — ein mindestens 1 m breiter Graben von Ufer zu Ufer bis auf undurchlässige, bindige Bodenschichten ausgehoben. Vielfach trifft man in den Wasser führenden Terrainspalten und namentlich da, wo sie größere Strecken weit mit geringem Gefälle verlaufen, ältere und jüngere Alluvialgebilde, von denen die Schichten gröberer Kiesel, falls sie nicht beseitigt werden, die Haltbarkeit der Teichdämme am meisten gefährden\*). Das Ausheben der Untersuchungsgräben giebt auch oft erwünschten Aufschluß über die Bodenverhältnisse. Da wo es z. B. an zur Dammanlage nöthigem bindigem Boden,

---

\*) Wie vorsichtig man bei diesen Bodenuntersuchungen zu Werke gehen muß, möge ein Beispiel aus der Oberförsterei Wildbeck beweisen, woselbst nach Abschluß der Untersuchung unter einer sehr starken Thonlage zufällig noch eine ziemlich starke Moorschicht aufgedeckt wurde, der beim Deffnen stark riechende Schwefelgase entströmten.

der in der Regel durch die nächsten Terrain-Einschnitte beim Wegebau gewonnen werden soll, mangelt, da helfen vielfach thonige Schichten, welche im Bereich der künftigen Teichlage aufgeschlossen werden, aus. Auf diese Weise gewinnt man häufig das beste Material zu Dammbauten und vergrößert oder regulirt gleichzeitig durch diesen Verbrauch das Innere der künftigen Wasserbehälter.

Während der Fertigstellung des Untersuchungsgrabens wird gleichzeitig die Lage des unteren Wasserdurchlasses, des sogenannten Grundkanals, festgestellt. Derselbe muß auf die tiefste Stelle und so gelegt werden, daß durch seine Vermittelung der gesammte Wasserinhalt des Teiches jederzeit abgelassen werden kann. Wird ein Ausschachten der inneren Teichfläche in Aussicht genommen, so muß bei dem Festlegen des Grundkanals hierauf gerüchtfichtigt werden. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen muß auch für denselben ein besonderes Fundament ausgegraben und für die richtige bindige Unterlage und Umfüllung gesorgt werden.

Die Einbettung des Grundkanals, in Verbindung mit dem Einlegen der Fundamentirung des Zapfengestelles, wo ein solches angebracht werden soll, muß vor dem Beginn des Dammbaues vollzogen werden.

Bei starkem Wasserzufluß legt man den Grundkanal horizontal, bei schwachem giebt man ihm geringes, höchstens 0,2 Pct. Gefälle. Vor der Festlegung desselben wird das Fundament gut und gleichmäßig festgestampft, nach dem Einlegen wird die Umfüllung in gleicher Weise und zwar mit dem besten, bindigsten Boden ausgeführt. Ebenso wählt man zu der Ausfüllung des Untersuchungsgrabens das beste Material und sorgt für gutes und gleichmäßiges Feststampfen. Bei dem weiteren Aufbau des Dammes muß vorerst aller Bodensilz von der Dammbasis entfernt werden und um eine innige Verbindung der Auftragsmassen mit den unteren Bodenschichten zu unterstützen, ist vorheriges Aufgraben der letzteren nothwendig. Ferner ist darauf zu achten, daß die besten Auftragsmassen in die Mitte des Dammes angeschüttet werden, und im Falle, daß minder gutes Material mit verwendet werden muß, wählt man die besten und bindigsten Massen für den Theil des Dammes nach der Teichfläche zu und verbraucht die geringwerthigeren für den Außenbau. Je flacher die Böschungen angeschüttet werden, um so weniger sind Beschädigungen zu befürchten, je höher die Dämme, um so flacher müssen ihre Böschungen sein; unter  $1\frac{1}{2}$ mal der Höhe soll man nicht gehen. Wie weit der Grundkanal in den Teich zu legen ist, hängt von der Wahl des Böschungsgrades ab, es empfiehlt sich jedoch, die Abflußöffnung möglichst weit in den Teich reichen zu lassen, damit bei Dammsenkungen ihre Funktionirung nicht gehemmt wird.

Alle größeren Erdauffschüttungen erleiden nach der Ausführung Veränderungen ihrer ursprünglichen Form; je besser unsere Teichdämme festgefahren und gestampft sind, je weniger werden sie sich setzen. Es hat sich am besten bewährt, das zu erwartende Sackmaß gleich beim Aufbau zuzugeben, denn größere Nachschüttungen verbinden sich später schwerer und langsamer mit dem ersten Auftrag. Eine wenige Tage zu belassende Füllung des Teiches gleich nach der Fertigstellung des Dammes ist sehr zweckmäßig. Immerhin empfiehlt es sich, größere Bauten eine Zeit lang ruhen zu lassen, die nöthig werdenden Nachfüllungen rasch zu vollziehen und die Befestigung der Böschungen vom Fundament anfangend mit heimischen Gräsern oder sonstigen Gewächsen zu cultiviren. Der besonderen umsichtigen Behandlung bedarf die Sicherung der inneren Dammböschungen; für gewisse Verhältnisse mag sich hier der Ausbau mit Faschinen zc. empfehlen, die dauerhaftesten und der geringsten Unterhaltung bedürftigen Bauten wird man aber schaffen, wenn alle Kunstbauten ausgeschlossen bleiben können\*).

Zum Damm des Wolfsgrundteiches sind 401 cbm Erde verwendet, die Aufschüttung kostet pro cbm 40 Pf., also im Ganzen 160 M. 40 Pf.

Zu den Grundcanälen verwendet man Eichen- oder Lärchenholz; eine Bohlenstärke von 5, höchstens 6 cm wird für die größte Lichtweite vollkommen ausreichen. Eine lichte Oeffnung von 30—40 cm kommt nur ausnahmsweise bei großen Teichen zur Verwendung, in der Regel genügt eine solche von 10—20 cm. Die Lichtweite des Grundcanals muß größer sein als die unabweibare Stärke des Wasserdurchflusses, und wo derselbe eine größere Weite erfordern sollte, da muß die Abflaßvorrichtung mit Steinmaterial hergestellt werden. Wir ziehen Grunddurchlässe aus Kernholzbohlen mit quadratischer Lichtweite solchen, welche aus ausgebohrten Stämmen bestehen, schon des leichteren Transportes wegen vor. Die Fläche am Kopfende des Kanals, in welche die Abflaßöffnung eingearbeitet wird, verdoppelt man der besseren Haltbarkeit wegen.

Der Grundcanal des Wolfsgrundteiches ist bei einer lichten Weite von 12 cm, 15 m. lang und kostet pro laufende m 6 M., also im Ganzen 90 M. Eine geringere Lichtweite ermäßigt diesen Kostensatz, eine größere erhöht ihn.

Um einen Wasserbehälter jeder Zeit zwecks seiner Füllung schließen und ihn auch wieder seines Inhaltes entleeren zu können, ist es nöthig, daß die

---

\*) Zur Einsaat der inneren Dammböschungen verwenden wir: *Poa aquatica* L. (Syn. *Glyceria spectabilis* R. Brown), *festuca fluitans* L. (Syn. *Poa fluitans* Scop. *Glyceria fluitans* R. Brown). Vielleicht können noch bessere Gräser oder sonstige Gewächse, welche im Wasser gedeihen und sich gut bewurzeln, ermittelt werden.

Ablafs-Deffnung mit einer diesen Zwecken entsprechenden Schlußvorrichtung versehen wird.

Es ist nicht die Absicht, die große Zahl der verschiedenen Teichverschlüsse hier vorzuführen, es sollen nur die einfachsten und für unsere Zwecke zur Anwendung gebrachten Vorrichtungen kurz erwähnt werden. Bei allen größeren Teichen — über 0,2 ha Wasserfläche — und bei solchen Thalperren, welche periodisch stärkere Wasseransammlungen zu gewärtigen haben, wählt man am besten den altbewährten Schluß mittelst Zapfen und Zapfengestell. Diese Vorrichtung ermöglicht sichere und rasche Deffnung und Schließung, ist leicht zu handhaben, zu überwachen und eventuell zu repariren. Sie wird aus Eichenholz gefertigt; die Zeichnung auf Karte Nr. 14 erläutert Construction und Dimensionen. Zur Haltbarkeit der ganzen Anlage trägt wesentlich die Länge des Fundamentgebälkes bei, je länger die Balken in den Damm reichen, desto geringer ist die Gefahr, daß Eisbildung das Zapfengestell hebt. Ein Auftritt, der in Form einer Leiter oder einiger zusammengefügtten Gerüsthölzer vom Dammrand bis zu dem in gleicher Höhe liegenden Querbalken des Zapfengestelles reicht, ermöglicht jederzeit den Zugang. Daß der Aufbau des Zapfengestelles beziehungsweise seine Höhe von der Dammhöhe oder aber der Deichtiefe abhängt, ist selbstredend.

Hier kostet das Zapfengestell inclusive der eisernen Stange (mit 17 M.) im Ganzen 83 M. Wo das Holz nahe zur Stelle ist, kann ein solches billiger hergestellt werden, man rechnet für Zimmerung und Aufschlagen 30 M.

Bei kleinen Teichen genügen auch die auf Karte No. 15 dargestellten einfacheren Verschlüsse mit Schieber- und Klappvorrichtung, welche verhältnißmäßig billiger herzustellen sind.

Bei Thalperren, wie unser Wolfsgrundteich, darf der Schluß des Grunddurchlasses nicht früher vollzogen werden, bis die nöthigen Abflussvorrichtungen, durch welche nach Füllung des Teiches das überflüssige Wasser entweichen kann, hergestellt sind. Die Art und Ausdehnung solcher Vorrichtungen hängt theils von der Wassermenge, mit der man zu rechnen hat, theils von dem beabsichtigten Verbrauch derselben ab. Da wo das vorhandene Wasser nur zum kleineren Theil verbraucht werden kann, sind ständige Ausflüsse — sogenanntte Fluthdurchlässe — herzustellen. Im vorliegenden Falle genügte die Anlage zweier Bewässerungsdurchlässe. Auf der rechten Seite unseres Teiches wurde zunächst ein solcher von eichenen Bohlen mit einer Lichtweite von 12 cm zur Bewässerung der rechtsseitigen Wiesenflächen eingelegt und im Anschluß an seinen Ausfluß wurde der Bewässerungsgraben (Karte Nr. 13) in gleicher Lage mit dem Thalrandweg

und unterhalb desselben ausgeführt. Ein gleicher Durchlaß auf linker Seite steht mit dem dortseitigen Bewässerungsgraben für die linksseitigen Wiesenflächen in Verbindung. Dieser letztere Graben konnte nun — wie die Karte zeigt — den Terrainverhältnissen entsprechend so konstruiert werden, daß er gleichzeitig als ständiger Ableiter aller überflüssigen Wassermengen in den Guttelsbach dient. Durch seinen geringen Fall (0,2 Pct.) führt er dann die bereits im Teich beruhigten überflüssigen Wassermengen in den Hauptbach ab.

Der Wolfsgrundteich hat eine Spiegelfläche von nur ca 400 □m und eine Wasserhöhe am Zapfen von 2,5 m; mit dieser Höhe correspondiren die beiden Bewässerungsdurchlässe. Durch einfache Schiebvorrichtungen können diese geschlossen und dadurch der Teich gespannt werden. Will man das Wasser zeitweise nur einer Seite des Wiesengrundes zuführen, so läßt man nur diesen einen Bewässerungsdurchlaß functioniren.

Das mittlere Niveau des Dammes ist 0,6 m höher als der Wasserspiegel und wird derselbe durch die demnächst aufzubringende Steinbahn noch um 0,3 bis 0,4 m erhöht, wodurch dann der Teich ca. 0,8 bis 0,9 m hoch gespannt werden kann.

Wie die Spannung der Teiche — von noch weiteren Gesichtspunkten abgesehen — auch für bodenwirtschaftliche Zwecke ausgenutzt werden kann, läßt sich schon bei dieser kleinen Anlage zur Genüge zeigen. Spannt man in wasserarmer Zeit, z. B. im Sommer, bei einem Gewitterregen diesen kleinen Teich, so lassen sich bei seiner Spiegelfläche von ca. 400 □m und bei der Spannungshöhe von ca. 0,8 bis 0,9 m ungefähr 400 cbm Wasser zu jederzeitiger Verwendung in Bereitschaft halten. Hat der in Rechnung gestellte Gewitterregen unsere Wiesenflächen auch für den Augenblick einmal erfrischt, so kann nun mit der angesammelten Wassermasse in den folgenden Nächten diese Erfrischung wiederholt werden, denn die Schlußvorrichtungen ermöglichen die Abgabe sowohl nach Maß- als Zeitbestimmung.

Nachdem nunmehr die Einrichtungen dargestellt sind, welche die Nutzbarmachung der Damm- und Teichanlagen ihrer Bestimmung gemäß ermöglichen, erübrigt noch die Pflichten zu berühren, welche der Verwaltung beziehungsweise dem Schutzpersonal für die Fälle außergewöhnlicher Wasseransammlungen obliegen.

Wie bei Beschreibung des linksseitigen Bewässerungschanals und Grabens bereits früher erwähnt ist, soll künftig diese Anlage ständig das überflüssige oder nicht zu anderweiter Verwendung bestimmte Wasser dem Hauptbach zuführen. Tritt der Fall ein, daß diese Ableitung nicht mehr ausreicht, und fängt in Folge dessen das Wasser im Teich zu steigen an, so ist die rechtsseitige Bewässerungsanlage zu öffnen, welche bei gleicher Dimen-

fion dieselben Wassermengen wie der rechtsseitige Durchlaß abzuführen im Stande ist. In der Zeitperiode der Wiesenbewässerung — Oktober bis Mai — werden ohnehin die beiden oberen Durchlässe geöffnet sein und hat die vorstehende Instruction eine Zeit im Auge, in der die Bewässerungsanlagen als solche nicht functioniren. Reichen die beiden oberen Durchlässe aber immer noch nicht zur Abführung starker Wassermassen aus, so ist als letzte Maßregel der Teichzapfen, je nach Bedarf, theilweise oder ganz zu ziehen. Für den Fall einer starken Wasseransammlung zur Zeit der vollen Wiesenbestockung, dürfte zur Schonung der Crescenz statt des rechtsseitigen oberen Durchlasses, gleich mit dem Teichverschluß zu operiren sein.

Den Fischzucht-Interessen braucht eine solche Maßregel, falls die Teiche besetzt sind, deshalb nicht zu schaden, weil durch die Anlage von Sicherungskasten im unteren Theil des Zapfengestelles und durch das Einstellen von Drahtgitter in die Bewässerungsdurchlässe ein Entweichen der Fische verhindert werden kann.

Betrachten wir die beiden anderen Anfänge des Guttelsthal's von den beiden Einsattelungen II und III bis zum Punkte A, so fallen auch hier die zwecks Wasserpflege sich empfehlenden Ausführungen unter die im allgemeinen Theil behandelten Ansamlungs- und Vertheilungsarbeiten. Periodische Wassereinleitungen in die trockene Südostwand unterhalb des Alheimer können die Ertragsfähigkeit des Waldes nur erhöhen.

Die Thalstrecke von A nach B hat sich in ihrer Längsrichtung ziemlich flach ausgeformt, denn wie bereits Eingangs nachgewiesen, hat der Wasserlauf nur ein durchschnittliches Gefälle von 3,5 pSt. Durch Verhandlungen zwecks Ankaufs ungünstig einschneidenden Privatbesitzes ist die Melioration hier noch nicht zu Ende geführt und erscheint ein im unteren Bachverlauf 85 m oberhalb B, der Vereinigungsstelle mit dem Wolfsgrundbach, auf der Karte Nr. 13 dargestellter Teich noch als Project. Durch seine Ausführung wird auch in dieser Bachstrecke eine mindestens 2 m hohe Anstauung und dadurch eine Beruhigung der einströmenden Wassermengen erzielt. Während der Berieselungszeit vertheilt sich das Wasser dieses Teiches auf eine ansehnliche Wiesenfläche.

Bei der wirthschaftlichen Neueintheilung des früheren Privatbesitzes zu Guttels war für die forstfiscalische Verwaltung der Umstand maßgebend, daß eine Verpachtung von Ackerland wegen der ungünstigen Lage zu den nächsten Ortschaften geringe Erfolge versprach. Die hochgelegenen bis-herigen Ackerstücke mit dem geringsten Boden, welche oberhalb der Negwege Nr. 3 und 4 liegen, wurden deshalb, wie theilweis schon früher vorgeführt, der Waldcultur überwiesen — und im Thalgrund wurde alles

dazu taugliche und mit Wasser erreichbare bisherige Ackerland im Anschluß an die alten Wiefengründe in Grasland umgewandelt. Oberhalb des Hofes begrenzen die beiderseitigen Thalwege diese der Wiefencultur zugetheilten Flächen und nur bei einer kleinen, durch die linksseitige Thalweg-Anlage zugeschnittenen Fläche, dürfte es fraglich sein, ob dieselbe nicht besser zur Weidencultur zu benutzen sei.

Die im Bachverlauf ausgeführten Arbeiten zielen insgesammt dahin, die Nachtheile des starken Gefälles möglichst zu beseitigen und eine rationelle Ueberrieselung der Wiesen zu ermöglichen. Grundsätzlich blieben die schlängelnden Windungen des Bachbettes mit den unverlegten Ufern unangetastet, und wo einmal im oberen Verlauf des Bachbettes unmittelbar unter dem Punkte B eine Correctur stattfand, erfolgte sie, um durch die Verlegung des Wasserlaufes in die natürliche tiefste Lage eine Entsumpfung von Wiefengelände und die Regulirung der Gefällverhältnisse herbeizuführen. Zu letzterem Zweck wurden auch in die grade Bachstrecke unter dem Punkt B mehrere Cascaden eingelegt. Bei einer derselben beginnt auch die erste ständige Bewässerungsanlage auf rechter Seite des Hauptbaches.

Auf linker Bachseite ist eine etwas hoch liegende Quelle zu einem kleinen Bassin ausgeformt und dadurch eine örtliche Versumpfung beseitigt worden. Gleichzeitig wird dieses Wasserreservoir zur Vergung von Fischbrut Verwendung finden. Bald unterhalb der gefassten Quelle zweigen zwei weitere ständige Bewässerungsanlagen nach beiden Seiten hin ab.

Inmitten des Wiefengrundes auf linker Bachseite, wo jetzt der sog. Wiefenteich neu hergestellt ist, lag der alte, der zerstörten Mühlenanlage zu Hof Guttels dienende Sammelteich, von dem aus eine Grabenanlage das Wasser zur Mühle führte. Nach dem Wegfall der Mühle verfiel auch dieser Teich und das Wasser bohrte sich durch seinen zerrissenen Damm in den unterhalb und viel tiefer liegenden Bach einen so steilen Weg, daß der so entstandene starke Wasserfall bei Hochwasser das untere Bachbett sammt seinen Ufern wesentlich und wiederholt beschädigte. Nur durch eine Cascadierung war der durch die früheren Stauanlagen im Laufe der Zeit geschaffene Wasserabsturz im Bachbett zu beseitigen. Die Karte Nr. 13 stellt die bogenförmige Construction dieser Anlagen dar und zeigt auch, wie die neue Bewässerungsanlage mit ihr in Verbindung gebracht ist. Die 17 m lange Cascadierung vermittelt den 2,25 m starken Fall des Baches.

Der neu hergestellte Teich hat für die Wiesenbewässerung keinen besonderen Werth, in Bezug auf Wasserpflege erscheint er nur als eine Magazinirung, der kleinen Brutanstalt zu Hof Guttels ist er aber eine

wesentliche Unterstüzung. Er wurde belassen, bezw. neu hergestellt, weil die Umwandlung der alten Teichfläche zu Wiefengelände größere Kosten verursacht hätte. Sein Grunddurchlaß wird durch eine einfache Schieber- vorrichtung geschlossen.

Gerade dieser Teich bietet die erwünschte Gelegenheit, auf die günstigste Construction solcher Anlagen aufmerksam zu machen. Er liegt nämlich außerhalb und seitlich des Bachbettes; ein aus der Bachsohle in den Teich- anfang geführter Holzcanal vollzieht seine Speisung mit Wasser und eine Schieb- und Stellvorrichtung ermöglicht den Wasserzufluß zu reguliren und auch ganz abzustellen. Sein oberer Ausfluß ist einfach auf die Cascade geleitet und der Grundcanal führt in das am Fuße derselben beginnende Bachbett. Durch die zwischen Bach und Teich hergestellte angemessene Dammhöhe bleibt Hochwasser ohne schädliche Einwirkung und durch die Lage des Einlaßcanals auf der Bachsohle kann auch bei dem geringsten Wasserstand alles Wasser erst durch den Teich geleitet werden.

Der Vorzug dieser Construction im Vergleich mit solchen, welche nur als Bach- oder Thalsperren angelegt werden können, springt ohne weitere Worte in die Augen.

Im weiteren Verlaufe des Baches bis zum Hofteich ist nur noch eine Vorrichtung zu beleuchten, welche den Zweck hat, diesen Teich vor zu großer Schlammhäufung zu sichern. Der 30 m oberhalb desselben angelegte Schlammfang hat eine Basis von — 3 m Länge, 3 m Breite — 9 m und die Böschungen sind mit 2mal der Höhe angelegt. Die Grund- fläche desselben hat mit dem einfließenden Bach gleiches Niveau, der Aus- fluß liegt ca. 0,4 m höher und ist mit einer Schwelle gesichert.

Der 0,38 ha große Hofteich ist eine Anlage früherer Zeit. Im Innern der Teichfläche tritt eine Anzahl tiefliegender ständiger Quellen zu Tag, welche das Gelände versumpfen und mag diesem Umstande die Entstehung der Anlage zuzuschreiben sein. Die Wasserhöhe am Zapfen ist jetzt 2,5 m und das chauffirte Wegplanum liegt 0,8 m höher.

Wenn auch hier, bedingt durch die örtliche Ausformung der Teich- fläche, der Schwerpunkt der Wassermassen den Teichdamm nicht bedroht, so ist es immerhin bedenklich, oberhalb eines Gehöftes eine so große Wassermasse anzusammeln, und wurde deshalb bei der Renovirung des Teichdamnes zwecks größerer Haltbarkeit und Sicherheit auf eine wesent- liche Erbreiterung und Verstärkung desselben Bedacht genommen. Ebenso ist der Fluthdurchlaß mit gutem Steinmaterial sehr vorichtig ausgeführt und fällt das Wasser über die treppenähnliche Ableitung möglichst beruhigt

und gefahrlos in das Bachbett hinab. Der Verschluß mit Zapfen und Zapfengestell ermöglicht sofortige Oeffnung des Grunddurchlasses und bei der ständigen Aufsicht der dicht anwohnenden Familien kann einer drohenden Gefahr sofort entgegengewirkt werden. Bei den sehr bedeutenden Wasseransammlungen im November 1882 und Januar 1883 war es nicht nöthig, den Grundcanal zu öffnen, und die fortschreitenden Wasserregulirungsbauten sichern vor denkbaren Gefahren immer mehr und mehr.

In die Bachstrecke vom Ausfluß des Teiches abwärts, der ganzen Hoflage entlang, sind in je 8 m Entfernung 10 Steinschwellen eingelegt, welche das die Deconomie-Gebäude unmittelbar begrenzende Bachbett befestigen und bei einer Höhe jeder Schwelle von 0,3 m auch zur Fallverminderung des Wasserlaufes wesentlich beitragen.

Eine auf der westlichen Giebelseite der beregten Gebäude unmittelbar neben der Grundmauer liegende gefaßte Quelle ist zur Herrichtung einer primitiven Brutanstalt benützt. Zu diesem Zweck sind auch die beiden kleinen Teiche angelegt, welche von der Quelle gespeist werden, denen aber auch durch eine kleine Seitenleitung Bachwasser nach Bedarf zugeführt werden kann.

Auf der Fläche unmittelbar unter dem Hofteich standen in früherer Zeit die Brennerei-Gebäude; diese Fläche war — weil vielfach quellig — zu landwirthschaftlicher Benutzung wenig tauglich, weshalb zur Unterstützung der künstlichen Fischzucht-Anlage, namentlich zur zeitweisen Vergung von Laichfischen und Jungbrut, die beiden oberen Wasserreservoirs hergerichtet wurden.

Nahe unterhalb des Hofes legt sich der Bach dicht an die steile Bergwand an. An dieser Stelle ermöglicht eine kleine Schleusenvorrichtung die Umführung des Wassers zwecks Berieselung des hier linksseitig beginnenden Wiesengeländes. Die zweite Stauvorrichtung zur Berieselung desselben Grundes beginnt 190 m tiefer, und da, wo der Bach von der Grenze der Bergwand abzweigt, vollzieht ein kleiner Schleusenaufbau die Abführung des Wassers zur Ueberrieselung der rechtsseitig belegenen Wiesen. Die letzte Schleusenanlage, welche das Wasser nach beiden Seiten hin vertheilt, liegt inmitten des Grundes.

Sorgt man nun bei außergewöhnlichen Wasseransammlungen für eine richtige Functionirung aller beschriebenen Anlagen, so kann wohl nicht bestritten werden, daß sich dann in diesem kleinen Flußgebiet eine weitgehende Wasservertheilung und ein wesentlich verzögerter und beruhigter Ablauf der Wassermengen sicher vollzieht.

Nach der vorgeführten Feststellung der Culturgrenzen sind von dem früheren Gute Guttels 40,5 ha der landwirtschaftlichen Benutzung verblieben, sie vertheilen sich auf:

Acker und Gärten rot.	16,8 ha
Wiesen . . . "	16,1 "
Obstplantage . . . "	4,4 "
Teiche . . . "	1,1 "
Hofraum . . . "	0,2 "
Wege, Bäche zc. "	<u>1,9 "</u>
zusammen	40,5 ha.

---

## B. Stölzingen.

Auf der Wasserscheide von Fulda und Werra, an dem 1495 Fuß hohen Stölzing setzt in östlicher Richtung im Werra-Gebiet die Rückenbildung an, welche die Wasserscheide zwischen Schemmerbach bezw. Wohre und Sonter bildet. Westlich vom Stölzing, da, wo (s. Karte Nr. 16) im Sattel I der Landweg Dankerode-Stölzingen die Fulda-Werra-Wasserscheide überschreitet, fängt westlich dicht neben dieser Einsattelung ein in ziemlich gerader Linie nach dem Dorfe Gehau verlaufender Rücken an. In dem durch diese beiden Rückenbildungen ausgeformten Thale, welches zum engeren Sammelgebiet des Schemmerbaches gehört, liegt zwischen 1080 und 1320 Fuß Erhebung das 88 ha große Hofgut Stölzingen, welches als früheres adliges Allodialgut von dem ersten hessischen Kurfürsten im Jahre 1806 angekauft, 1831 in Staatsbesitz überging.

Die südlich an das Gut grenzende Fläche ist bis zur Wasserscheide, welche vom Sattel I bis zu der bei III beginnenden flachen Einsattelung zwischen 1430 bis 1500 Fuß hoch verläuft, bewaldet. Diese durchschnittlich ca. 350 m breite Waldfläche spitzt sich hinter der „Ruppe“ (1500 Fuß hoch) nach Osten zu rasch aus und im Südosten der Gutsfläche reicht diese selbst an die Wasserscheide und überschreitet dieselbe sogar beim Anfang des Sattels III auf eine Länge von ca. 180 m. Der das Gut Stölzingen westlich begrenzende Rücken ist von seiner Wasserscheidelinie nach Stölzingen hin nur gering bewaldet und spitzt sich der bei Sattel IV ca. 150 m breite Waldstreifen bis zum Halbsattel V ganz aus. Von da ab überschreitet auch hier die Gutsfläche diese engere Wasserscheide auf einer Länge von ca. 410 m mit einer nur geringen Fläche.

Im Gebirge sind die Einsattelungen in den Höhenzügen die natürlichen Anfänge der Thäler; im Sattel I liegt hier der Beginn des Stölzinger Thales. Im Verlaufe desselben bis zum Dorfe Gehau und besonders im Gebiete des Hofbesitzes haben sich noch vier mehr oder weniger stark ausgesprochene Terrainfalten — Nebenthälchen — ausgeformt, drei auf rechter, eine auf linker Seite des Hauptthales. Ungefähr 290 m unterhalb des Sattels I, da, wo das Hofgut bei seiner westlichen Ausdehnung beginnt, zeigt sich im Hauptthal bei A eine Hungerquelle und

ca. 210 m tiefer auf rechter Thalseite bei B die erste ständige. Im Bereich der nahe unterhalb liegenden Teichfläche treten dann auf derselben Seite noch verschiedene ständige aber schwache Quellen zu Tage, ferner liegt neben dem Teich auf linker Seite und etwas erhöhter bei C noch eine schwache ständige Quelle, welche ohne Zweifel der geringen Einsattelung bei IV ihre Entstehung verdankt. Die zwei ersten Nebenthälchen auf rechter Seite — bei ihrer Ausmündung ins Hauptthal bereits vereint — correspondiren mit der Sattelbildung II und schneiden in der Mitte ihres Verlaufes ziemlich stark in das Gelände ein. Da, wo ihre Verflachung nach der Höhe zu anfängt, treten bei D und E auch ständige, aber ebenfalls schwache Wasserfäden zu Tage. Alle vorerwähnten Quellen liefern in trockener Jahreszeit nur geringe Wasserquantitäten, so daß dieselben im Sommer im Bachbett seitlich des Gehöftes kaum noch bemerkbar sind. In feuchter Jahreszeit wächst dagegen die Wassermenge sofort und bei Schneeeingang zuweilen recht bedeutend an. In der letzten rechtsseitigen flachen Mulde kommen, trotzdem sie ziemlich weit zur Wasserscheide hinaufreicht, gar keine Quellen vor, dagegen findet sich zwischen den Einmündungen der beiden rechtsseitigen Nebenthälchen kaum 15 m von der Bachsohle entfernt bei F die stärkste ständige Quelle innerhalb des Hofbesizes. Die einzige flache und geringe Thalbildung auf linker Seite, im Halbsattel V beginnend, ist ebenfalls nicht wasserführend, aber zwischen ihrer Ausmündung und dem Gehöfte liegt bei G eine nicht zu Tage tretende Quelle, welche bisher, namentlich in feuchter Jahreszeit, das umliegende Gelände mit Wasser übersättigte. Ähnliche, aber ebenfalls tief liegende Wasserfäden wurden in der Nähe und oberhalb des Gehöftes bei H und J zwecks Versorgung desselben mit Wasser in früherer Zeit aufgeschlossen, sie sind aber in trockenen Perioden so schwach, daß auf dem Hofe häufig Wassermangel eintrat.

Bezüglich der landwirthschaftlichen Verhältnisse hatte das Gut stets an den nachtheiligen Folgen zu großer Trockeniß in den Sommermonaten zu leiden, während in den übrigen Jahreszeiten die hohe Lage — nahe unterhalb der 1400—1500 Fuß hohen bewaldeten Wasserscheide — auf der Nordseite des Gebirgsrückens in dem nach Norden verlaufenden Thale einen mehr als genügenden Feuchtigkeitsgrad herbeiführte.

Im Sammelgebiet des Stölzinger Thales ist das Grundgestein vorzugsweise bunter Sandstein, nur die bisherige nach Nordwesten einhängende Feldfläche, rechts des Hauptthales und rechts des zweiten Nebenthälchens, ist Muschelkalk; die über diesem Feld und höher liegende Waldfläche bis zur Kuppe hinauf ist aber wieder bunter Sandstein.

Nachdem im Sommer 1876 das Domainengut Stölzingen\*) auf den Forstetat übernommen worden war, lag es zuerst in der Absicht der Verwaltung, für die auf dem Gehöfte untergebrachten beiden Forstbeamten — Oberförster und Förster — das nöthige Dienstgelände auszuscheiden und den Rest der bisherigen Feldfläche aufzuforsten. Bei der Ausscheidung dieser Ländereien, denen bei der isolirten Lage des Hofes ohnehin schon eine größere Ausdehnung als die sonst übliche und vorgeschriebene gegeben werden mußte, formte sich aber immer noch eine so enge Thalschlucht aus, daß eine mit der zunehmenden Höhe des heranwachsenden seitlichen Waldes gleichen Schritt haltende Verschlechterung der landwirthschaftlichen Verhältnisse in sicherer Aussicht stand. Die weiteren volkswirthschaftlichen Bedenken, in einem so reich mit Wald dotirten Landstrich zu landwirthschaftlicher Benutzung immerhin noch taugliche Flächen der augenblicklich ohnehin schlecht rentirenden Forstwirthschaft zuzuweisen, regten die eingehende Erwägung an, auf welche Weise der größere Theil der Gutsfläche einer landwirthschaftlichen Ausnutzung erhalten bleiben könne. In den für die Benutzung des Stölzinger Feldes so günstig gelegenen Dörfern Gehau und Eltmannsee ist der größte Theil der Bewohner unbemittelt und besitzt dabei so viel geringwerthiges Ackerland, daß ihm mit der Erweiterung seines Feldbesitzes nicht aufgeholfen werden kann. Diese Thatsache machte sich sowohl bei dem bereits erwähnten beabsichtigten Verkauf eines Theils der besten Ackerflächen als auch bei den versuchten Verpachtungen von Ackerland geltend. Für einen intensiven Betrieb gebriecht es aber der dortigen Landwirtschaft an einträglichem Wiesen und deshalb lenkte sich bei der wirthschaftlichen Einrichtung von Stölzingen das Hauptaugenmerk darauf, soviel als möglich geeignete Flächen dem Wiesenbau zu überweisen. Dieser Absicht stand ein wesentliches Hinderniß — der Mangel genügender Wassermengen — entgegen.

In der Buntsandstein-Formation sind deren unterste Lagen in der Regel mächtig geschichtet, aber häufig zerklüftet, die oberen Schichten dagegen sind dünn und es wechseln hier die schieferigen mit den thonigen Lagen rascher ab. Wir finden deshalb in dem mächtiger geschichteten

---

\*) Die Domaine Stölzingen war von 1816 bis 1852 für jährlich 560 Thlr., von 1852 bis 1864 für 670 Thlr. und von 1864 bis 1876 für 900 Thlr. verpachtet. Bei einer Neuverpachtung, welcher eine größere Capital-Anlage für Erneuerung der Wirthschaftsgebäude hätte vorausgehen müssen, wäre nach sachverständigem Gutachten höchstens ein jährlicher Pachtterrag von 500 Thlrn. erreicht worden. Ein Verkaufsversuch im Jahre 1876 erzielte für 8,9 ha des besten Feldbodens statt der festgestellten Werthtage von 8530 M. nur 6030 M.

Buntsand sehr starke Quellen und in den oberen Lagen geringere, aber häufiger hervortretende Wasserfäden.

Im Muschelkalk, der als zweites Glied der Triasgebilde den Buntsandstein überlagert, ist eine dünne vielfach horizontale Schichtung ohne großen inneren Zusammenhang charakteristisch und deshalb fehlt ihm die wassererhaltende und ausgleichende Eigenschaft der Buntsandsteinformation. Die Gebirgsbildungen im Muschelkalk zeigen vielfach sehr trockene Partien, durch den mangelnden inneren Zusammenhang senken sich die Wasserläufe häufiger und die Quellen treten verhältnißmäßig tiefer als im Buntsand und vielfach erst in der Thalsohle an die Oberfläche.

Das Gut Stölzingen erhält nun sein Wasser vorzugsweise aus den Ansammlungen in der dasselbe südlich begrenzenden Bergwand zwischen Sattel I und III. Diese Bergwand ist nicht ausgedehnt genug, um bedeutende Wassermengen ansammeln zu können und nur der Buntsandsteinformation mit ihren hier dünnen und häufig wechselnden Schichtungen, sowie ferner der Nordlage und der Bewaldung ist es unzweifelhaft zu danken, daß überhaupt noch die vorkommende Wasserquantität vorhanden ist. Von der obersten und am höchsten liegenden ständigen Quelle bei B bis zur Wasserscheide in der Richtung des stärksten Gefälles beträgt die horizontale Länge der Bergwand 370 m; von den Quellen im großen Teich und von den Quellen D und E betragen diese in gleicher Weise bestimmten Längen je 430, 220 und 200 m. Alle diese Quellen liegen im Buntsand und sobald — unterhalb der Kuppe und rechts vom Thalzug unterhalb E — die Ueberlagerung des Muschelkalks beginnt, hört auf dessen ganzem Gebiete innerhalb des Gutes das Hervortreten von Wasserfäden auf. Von der Quelle F, welche genau auf der Grenze des Muschelkalkes mit dem Buntsand auf einer Schicht des letzteren zu Tage tritt, beträgt die ebenfalls in der Richtung des stärksten Gefälles bis zur Wasserscheide horizontal gemessene Länge der Bergwand 820 m. Diese Längenausdehnung liegt von der Quelle aufwärts 360 m im Muschelkalk und 460 m bis zur Wasserscheide im Buntsand; nur auf der Grenze beider Gebirgsarten zeigen sich in wasserreicher Zeit aus den Buntsandsteingebilden stammende unständige Wasserfäden, im tiefer liegenden Kalk treten solche nirgends zu Tage. Erst in der Thalsohle giebt diese längste unserer Bergwände durch die Quelle F das angesammelte Wasser ab. Die ansehnliche Kalk-Bergwand unterhalb der langen Einsattelung von III bis Eltmannsee nach dem Stölzinger Thal hin bis nach Gehau zeigt nicht eine einzige ständige Quelle.

Die Buntsandstein-Bergwand am Eichberg, welche die Stölzinger Thal-

bildung auf linker Seite mitvollziehen hilft, ist so schmal, daß — wie es sich auch thatsächlich ausdrückt — von ihr eine irgendwie bedeutende Wasserabgabe nicht zu erwarten steht. Die einzelnen Längen von den Quellen G, H und J bis zur Wasserscheide-Linie betragen je 280, 260 und 300 m. Die entgegengesetzte östliche Wand des Eichberg-Rückens ist eine viel breitere, es scheinen auch die Gebirgsschichten mehr nach dieser Seite hin zu streichen, wodurch sich die größeren Wasserergebnisse in jenem Thal erklären.

Was unsere diesseitige schmale Bergwand an Wasser abgiebt, ist unzweifelhaft nur örtliche Ansammlung, die nur durch die schmale Waldfläche seitlich der Wasserscheide-Linie gering unterstützt wird. Die 19-jährigen Beobachtungen des letzten Gutspächters — eines intelligenten Landwirthes — bestätigen, daß in allen Jahren, in denen Winterfrucht auf dieser Bergseite angebaut war, die den Hof versorgende Quelle H stärker und nachhaltiger geflossen ist als zur Zeit des Anbaues von Sommer- und Hackfrüchten. Schon in der Periode des Kleeanbaues soll die Quelle ergiebiger gewesen sein. Daß sich überhaupt am Fuße dieser schmalen Bergwand noch — wenn auch schwache — Wasserfäden zeigen, ist unstreitig der Buntsandsteinformation zu danken, bei Muschelfalk würde man noch mehr durch Trockeniß zu leiden haben.

Es soll nun im Weiteren dargestellt werden, nach welchen Regeln und Gesichtspunkten die Culturabgrenzungen ausgeführt wurden und wie weit mit denselben eine Wasser-Ansammlung und -Aufspeicherung in Verbindung gebracht worden ist.

Karte Nr. 17 stellt den Gutsbezirk in seiner ursprünglichen Ausdehnung dar und Karte Nr. 18 die neue Grenze der zu landwirthschaftlicher Benutzung ausgeschiedenen Flächen.

Nach zuverlässigen aktenmäßigen Ueberlieferungen war die Gutsfläche von Stölzingen bis zum Jahre 1790 noch theilweise bewaldet, auch vielfach mit Buschwerk, Dornen und Wachholber bewachsen, und wurde der größte Theil der so bestockten Flächen bis zum Jahre 1816 und zuletzt noch 4 heffische Acker (rot. 1 ha) Nadelholzwald im Jahre 1824 gerodet. Namentlich war die Wasserscheide im Sattel III — zwischen Kuppe und Eltmansee — vielfach mit Gebüsch und alten Nadelholzstämmen bestockt. Abgesehen von diesen Ermittlungen spricht auch die geringe Bonität der ganz flachgründigen Kaltberge dafür, daß in damaliger Zeit Ackerbau dort nicht getrieben wurde. Diese von der Wasserscheide bis zur Thalsohle reichende, seit 1816 als Ackerland benutzte Fläche mit der bis nahe an die Wasserscheide verlaufenden flachen Mulde und einer noch flacheren

rechtsseitigen Terrainfalte hat durch starke Gewitter — namentlich am 14. Juni 1864, am 30. Juli, 4. und 6. August 1870 — derart gelitten, daß zufolge vollständiger Abschwenmung der Ackerkrume die oberen ohnehin flachgründigen und steinigten Hänge zu landwirthschaftlicher Benutzung ganz untauglich, die unteren Lagen in ihrer Ertragsfähigkeit aber sehr reducirt wurden.

Die vorzugsweise mit Weganlagen hergestellte neue Culturgrenze wurde erst nach vielseitigen Erwägungen den örtlichen Verhältnissen entsprechend endgültig festgelegt, mehrfach mußten sich dabei die Wünsche für die günstigste Weglage den Forderungen im Interesse der richtigen Abgrenzung der Culturarten und manchen anderen Rücksichten unterordnen. Mit einem Wechsel in den Gefällverhältnissen solcher Culturrandwege ist in der Regel die richtige Scheidelinie unschwer herzustellen und wo einmal ein solcher Weg in seinem unveränderlichen Verlaufe der rationellen Culturabgrenzung einen Zwang aufzuerlegen droht, da hilft man sich — wie hier in dem ersten und zweiten Seitenthälchen — mit der Einlage künstlicher Linien.

Die Weglinie Nr. 1 auf Karte 18, welche seitlich des großen Teiches von dem Landweg „Danterode-Stölzingen“ östlich abzweigt und über den Teichdamm führend die Höhe der flachen Einsattelung zwischen Kuppe und Etmannsee zu erreichen sucht, konnte im Bereich dieser Feldfläche so construirt werden, daß sie die zu landwirthschaftlicher Benutzung untauglichen und noch weitere geringwerthigen Theile nach der Höhe zu abgrenzt.

Durch die oberhalb dieses Grenzwegs projectirte Aufforstung, welche gleichzeitig die fehlende Bewaldung der hochliegenden Wasserscheide ergänzt, wird zunächst ein Schutzwald geschaffen, der die austrocknenden Ostwinde von dem verbleibenden Hofgelände abhält. Die künftig von der Wasserscheide bis zu unserem Culturgrenzweg reichende Bewaldung des oberen Theiles der 880 m langen Bergwand wird dann weiter ein so starkes Abschwenmen der unteren Feldlagen, wie es ohne diesen Schutz früher wiederholt stattfand, dauernd verhüten und sie wird auch der nach West und Nordwest geneigten trockenen Kalk-Bergwand dauernd mehr Feuchtigkeit zuführen und erhalten.

Zur Herstellung eines weiteren Schutzwaldes für die der landwirthschaftlichen Benutzung verbleibenden Gutstheile wurde die von der im Halbsattel V beginnenden und nach Gehau zu verlaufenden Wasserscheidelinie nördlich liegende Fläche — ca. 2 ha — durch die Construction einer meist fahrbaren Rückenlinie abgeschnitten. Obgleich dieser kleine Flächenabschnitt nicht als absoluter Waldboden bezeichnet werden darf, wurde doch gerade hier auf die Beschaffung eines Schutzgeheges deshalb großer Werth gelegt,

weil der künftige Waldstreifen die kalten Nordwinde sehr bemerkbar abhalten oder doch mäßigen wird.

Weitere Anlagen von Schutzwald waren nicht möglich und auch nicht geboten.

Dagegen mußte auf die fernere Lage der Culturgrenzwege die Rücksicht auf die Wasserpflege in hohem Grade bestimmend einwirken. Es erschien zunächst nothwendig, die geringen Wasserergebnisse durch Anlage von Thalsperren zu sammeln und möglichst festzuhalten, um dadurch im Allgemeinen für die trockenen Zeitperioden einen höheren Feuchtigkeitsgrad herbeizuführen und um die angesammelten Wassermengen jederzeit geeignet verwenden zu können.

Die alte Anlage des großen Teiches — die Sperre des Hauptthales — erfolgte in früherer Zeit zwecks Wasseransammlung für die Brennerei des Gutes, sie ist richtig construirt, indem sie das Wasser sämtlicher Quellen dieses Thalzuges auffängt; der Teichdamm wurde deshalb als Basis weiterer Weganlagen für die Cultur-Abgrenzung und zur Verbindung mit dem Landweg benutzt. Durch die Construction des Weges Nr. 1 mit geringen Gefällverhältnissen von diesem Teichdamm bis unterhalb der Quelle D im ersten Nebenthälchen ergab sich eine geeignete Culturgrenze, indem mit dieser Linie in der Nähe der beiden Thalzüge geeigneter Waldboden zum Wiefengelände und am Rücken geringwerthiges Weideland zum Wald geschnitten wurde. Mit der Ueberführung des Weges wurde gleichzeitig die zweite Thalsperre und damit ein neuer Wasserbehälter geschaffen. Nach dem kleinen Rücken hin, welchen dieses Wegstück umfäumt, wurde beiden Theilstrecken von den Thalbildungen aus etwas Fall gegeben, damit die zur Bewässerung der anliegenden Wiesen nöthigen Wasserleitungen dicht an die untere Seite der Wegkörper gelegt werden konnten. In der Gegend, wo nach Lage der Sache die Wegüberführung bewerkstelligt werden mußte, ist das Thal etwas enge und steil ansteigend; die Construction eines Ueberganges mit größerem Radius, die man beim Anblick der Karte zu wünschen berechtigt ist, hätte aber viel höhere Kosten für eine ausgedehntere Dammanlage verursacht, ohne daß entsprechende Vortheile damit erzielt worden wären. Eine wünschenswerthe Erweiterung der Wasserbehälter konnte billiger durch die zweite kleine Teichanlage in dem zur Wiesenuniformung doch wenig brauchbaren Terrain unterhalb der Wegcurve erreicht werden.

Wenn bei der Construction von Wegwegen die einzelnen Linien so ausgedacht und dem Terrain angepaßt werden können, daß sie verschiedenen Anforderungen voll entsprechen, so erhöht dies ihren Werth bedeutend.

Mit der Weganlage Nr. 1 beabsichtigte man eine rationelle Grenz-  
scheide zwischen Wald und den übrigen Culturarten zu bilden; sie sollte  
auch eine Verbindung des Stölzinger Thales über die Einsattelung zwischen  
Kuppe und Eltmannsee mit der jenseitigen Gegend schaffen und ferner mit  
ihren Uebergängen die Thalsperren herstellen. Die beiden ersten Forde-  
rungen erfüllt der heutige Weg in vollem Maße; seine Uebergänge schufen  
auch die Thalsperren im Hauptthal und im ersten Nebenthal, im zweiten  
Seitenthal jedoch konnte er nicht so tief gelegt werden, um auch hier  
diesem Zwecke dienen zu können. Die Thalsperre ist deshalb an die geeig-  
netste Stelle unterhalb der Wegüberführung gelegt und von der Damm-  
krone aus wurde mit Hilfe zweier passender Linien die steile Thalschlucht  
unterhalb des Weges noch zum Waldland geschnitten. Das Terrain am  
Wegübergang ist so steil, daß es gefährlich erscheint, denselben hier zu  
größerer Wasseranstauung zu benutzen, aber es empfahl sich hier den Weg  
so hoch zu legen, um mit ihm die zwischen den beiden ersten Seitenthälchen  
gelegenen, zur Wiesenanlage tauglichen Flächen vom Walde abzuschneiden.

Unterhalb der letztgenannten Thalsperre wurde dann noch in einer  
wasserführenden Bodeneinsenkung ein kleiner Wasserbehälter ausgeformt,  
wodurch auch das angrenzende etwas versumpfte Wiesengelände trocken  
gelegt worden ist.

Auch da, wo der Weg No. 1 das dritte flache und nicht wasserführende  
Seitenthal im Kalkboden überschreitet, ist der Wegkörper geeignet, zeitweise  
Wasseransammlungen festzuhalten; das Wasserbecken kann aber hier jeder-  
zeit noch bedeutend erweitert werden.

Von dem Teichdamm im Hauptthal abgehend wurde auch der Weg  
Nr. 2 zur Culturgrenze passend angelegt und in der Weise unterhalb der  
Quelle B hingeführt, daß der Wegkörper den Damm zu einem kleinen  
Wasserreservoir bilden konnte. Auch diese Weglinie schneidet bis zu ihrer  
Wiedereinführung in den Landweg kleinere Waldflächen zu landwirthschaft-  
licher Benützung ab, und lag hier besonders die Absicht zu Grunde, eine Er-  
breiterung des ursprünglich schmalen Wiesengründchens herbeizuführen.

Die letzte Culturabgrenzung zwischen Wald und landwirthschaftlichem  
Gelände vollzieht nun der Weg Nr. 3 aus dem Halbsattel V am Eichberg  
bis zum Landweg Dankerode-Stölzingen oberhalb des großen Teiches.

Die Thalsperren in den drei wasserführenden Terrainfalten sind geeignet,  
bei gewöhnlichen Verhältnissen das Wasser anzusammeln und vollständig  
festzuhalten, wodurch jederzeit die geeignetste Verwendung möglich ist. In  
wasserreichen Zeitperioden erleichtern diese Anlagen aber auch die Regu-

lirung und Vertheilung der Wassermengen. Oberhalb dieser Thalsperren sind im Walde Ansammlungs- und Vertheilungs-Vorrichtungen nach den früher gegebenen Vorschriften geschaffen und stellen dieselben für die Zukunft eine nachhaltigere Speisung der Quellen in sichere Aussicht.

Im Ganzen wird nun durch die neue Abgrenzung eine Fläche von 66,2 ha der landwirthschaftlichen Benutzung dauernd überwiesen.

Es vertheilt sich diese Fläche wie folgt auf:

Hofraum . . . . .	0,4
Gärten . . . . .	0,6
Wiesen . . . . .	14,4
Ackerland . . . . .	19,5
Obstanlagen incl. Baumschule	$\left. \begin{array}{l} 23,6 \\ 3,8 \end{array} \right\}$
Wasserflächen . . . . .	0,4
Wege . . . . .	3,5
	<u>zusammen 66,2</u>

Vom Waldland konnte zur Umformung in Wiesen zweckdienlich nichts weiter abgetrennt werden; falls die Wasseransammlungsanlagen aber dauernd größere Wassermengen erzeugen, liegt die Möglichkeit vor, noch einen Theil des Ackerlandes — rechts vom Gehöfte — in Wiese umzuwandeln. Es hielt, wie bereits früher nachgewiesen, schon schwer, nach Ausscheidung der Dienstlandflächen von dem übrig bleibenden Ackerland das bessere zu verpachten, deshalb wurde eine inmitten des Pachtlandes liegende flachgründige Parcellle sowie das geringwerthige Ackerland selbst zu beiden Seiten des Thales, theils im Kalk-, theils im Buntsandsteingebiete, zum Obstbau vorgesehen. Unmittelbar unter der dritten Thalsperre wurden auch ca. 4 ha zu einer Saat- und Pflanzschule für Obst zc. ausgeschieden. Diese Anlage ist so construirt, daß den einzelnen Flächenabtheilungen jederzeit Wasser zugeführt werden kann. Der oberste ständige Zuleitungsgraben correspondirt mit dem Teichausfluß, der zweite mit dem Ausfluß des Grundcanals und ein dritter ist noch unterhalb des tiefer liegenden Wasserreservoirs angelegt. Aus diesen Hauptgräben kann eine etwa örtlich besonders erwünschte oder größere Wasserzufuhr nach allen Punkten der Kampfläche durch Röhrenleitungen bewerkstelligt werden. Die Grenzen der einzelnen Beete liegen zu diesem Zwecke überall horizontal und durch die Einleitung von Wasser in die kleinen am oberen höheren Rand eines jeden Beetes liegenden oder leicht herzustellenden Gräbchen kann das ganze Beet mit Feuchtigkeit getränkt werden. Im Hochsommer ist die zeitweise Anfeuchtung des leicht austrocknenden Kalkbodens sehr am Plage. Gleich-

zeitig dient diese Saat- und Pflanzschule vorübergehend und abwechselnd auch forstlichen Zwecken; es werden dort z. B. auch zur Zeit Versuche in der Anzucht fremdländischer Holzarten ausgeführt.

In Hessen wurde nach den beiden strengen Wintern 1878/79 und 79/80, welche den Obstbau so außerordentlich schädigten, der Mangel an jungem Nachwuchs sehr fühlbar und die Thatsache, daß in Stölzingen, trotz der durchschnittlich 1200' hohen Lage und zudem noch am Nordeinhang des Hauptgebirgszuges, sowohl Kern- als auch Steinobst auffallend gut gedeihen, brachte die Idee der Obstcultur zur Verwirklichung. In die Hochlagen der hessischen Gebirgszüge paßt jedenfalls ein in dieser Lage erzeugter Baum besser als ein aus milderer Lage stammender Jungwuchs.

Auch für die Versuche zur Anzucht fremder Holzgewächse empfiehlt sich einmal eine solche Lage. Wären heute noch unsere Weißtanne und Fichte auf ihre Anbauwürdigkeit zu prüfen und würden z. B. die Versuche allein in den Ebenen des Rheingaaes gemacht, so würden diese Erfahrungen zu ihrem Anbau wenig anregen, denn dort treiben beide Holzarten im Frühjahr zu zeitig und erfrieren dadurch nahezu in jedem Jahre.

Die innere Eintheilung der zu landwirthschaftlicher Benutzung abgegrenzten Flächen ist aus der Karte Nr. 18 ersichtlich, sie ist deshalb eine weniger normale, weil, wie wohl genügend ausgeführt, die eigenthümlichen Verhältnisse, welche die Nugbarmachung erschwerten, die Verwendungsart zu sehr beeinflussten. Bei Abgrenzung der Fläche zwischen dem Landweg und dem Weg Nr. 2 mußte seitlich des großen Teiches bis zur Quelle B eine für Wiesenbau etwas steile ca 0,1 ha große Fläche zugeschnitten werden. Sie wurde zur Anlage einer Korbweiden-Pflanzschule benutzt. Abgesehen davon, daß beim Obstbau selbst, aber besonders bei dem Betrieb von Obstbaumschulen Weidenmaterial zum Verbinden und Verpacken nothwendig ist, so lag dieser Anlage noch der Gedanke zu Grunde, die Korbweidenzucht durch Erleichterung des Bezugs von Steckmaterial anzuregen und möglichst zu unterstützen, auch namentlich durch die Anzucht erprobter Weidenarten schon dafür zu sorgen, daß zu den Culturausführungen vorzugsweise solche den Verhältnissen der Gegend angepasste Arten zur Verfügung stehen. Diese kleine schmale Weidencultur kann jederzeit bewässert werden, die einzelnen Pflanzreihen sind zu diesem Zwecke in genau horizontaler Lage ausgeführt, so daß auch zwecks Vermehrung der Wasseraufnahmefähigkeit zwischen jeder Pflanzreihe — z. B. beim Reinigen der Fläche — wasseraufhaltende, genau horizontal verlaufende Killen gezogen werden können. Auf der gegenüberliegenden Seite des Wiesengründchens am Landweg entlang dient eine ganz trockene Lage theilweise auch noch

zur Anzucht der Weide und sollen hier die weniger oder gar keine Wasserzufuhr liebenden Weidenarten cultivirt werden \*).

Abgesehen von dem Werth der Weidencultur in allgemeiner volkwirthschaftlicher Hinsicht, ist sie aber auch speciell für den Culturtechniker von gewisser Bedeutung. Einmal dürfte das vorgeführte kleine Beispiel zeigen, wie die bei Bestimmung der Culturgrenzen von Wiesengründen in Gebirgsgegenden oft unausscheidbaren Flächen zum Anbau der Weide ohne Nachtheil verwendet werden können, zumal da letztere auf die seitliche Angrenzung keinen ungünstigen schattenbringenden Einfluß ausübt, besonders aber ist sie ferner für die Befestigung von Dämmen, für die Bestockung von steilen Mulden und Einrissen im Ackerland zc. vielfach zu empfehlen.

Ein Beispiel zweckdienlicher Quellen-Ausnutzung bietet die im Wiesengrund unterhalb des Hofes ausgeführte kleine Teichanlage im Anschluß an die Quelle F, welche das reinste und in Bezug auf den Wärmegrad ein im Sommer wie Winter sich ziemlich gleichbleibendes Wasser liefert. Unmittelbar unterhalb derselben wurde eine Fläche von 314 □ m — incl. der Dämme, aber excl. der Böschungen — in der Weise hergerichtet, daß mit der ausgehobenen Erde, anlehnd an das ansteigende Wiesenufer, auf den drei übrigen Seiten Dämme in Rechteckform und mit horizontal liegender 1 m breiter Krone nebst Böschungen von 1½ mal der Höhe angehöttet wurden. An der unteren tiefsten Stelle — in der nördlichen Ecke — wurde ein Grundcanal von 9 cm Lichtweite mit dem Bachbett correspondirend, eingelegt, welcher im Innern des Teiches mit einem einfachen Klappenverschluß mit Aufziehhaken versehen ist. In der östlichen Ecke liegt, ca. 15 cm unterhalb des Niveaus der Dammkrone, der mit gleicher Lichtweite hergerichtete Abflußcanal, an den sich der kleine, auf der Grenze zwischen Feld und Wiese liegende Bewässerungsgraben anschließt. In der südlichen Ecke am Wiesenufer fließt die Quelle ein und die ca. 1,5 m hohe Wassermasse ist durch die Höhenlage der Abflußrinne nur so hoch angestaut, daß das Wasser ca. 50 cm hoch auf die Teichoberfläche einfällt. Bei der Anlage solcher Wasserbehälter muß die Oberfläche des angestauten Wassers stets tiefer als der Quellenausfluß liegen, weil andernfalls ein auf die unterirdischen Wasserläufe stattfindender Druck diese zurückdrängt oder auch je nach der Stärke des Druckes den inneren

---

\*) Bezüglich der Anlage und Behandlung der Weidenculturen, der Auswahl der Weidenforten zc., stehen wir auf dem Boden der Erfahrungen des bewährten Weidenzüchters Krahe, dessen besonders empfohlene Sorten von ihm selbst bezogen werden. Specielle Belehrung giebt sein Werk: Krahe, Bürgermeister J. A. Lehrbuch der rationellen Korbweidencultur. Aachen 1883 Warth. n. 2, 20 M.

Lauf der Wasserfäden verändert, wodurch eine Quellenbildung an einer anderen oft unerwünschten Stelle hervorgerufen werden kann.

Abgesehen von der im Allgemeinen hier zweckmäßigen Wassermagazinierung ist der beschriebene Wasserbehälter aber auch für das wasserarme Gehöft, speciell im Hinblick auf Brandgefahr, von Bedeutung. Aus diesen Beweggründen wurden außerdem noch drei kleine Wasserbehälter auf der Nordseite unmittelbar neben dem Wohngebäude angelegt. In den obersten ist die durch eine Brunnenkammer gefasste Quelle H und in den mittleren die Quelle J in der Weise eingeführt, daß von diesen beiden Wassereinfällen die Haushaltungen des Gehöftes ihren Bedarf entnehmen können.

Den Abfluß des obersten Behälters nimmt der zweite, den Abfluß aus diesem der dritte und unterste Behälter auf, außerdem aber wird dieser letztere auch noch durch eine Drainröhren-Leitung von der nicht zu Tag tretenden Quelle G — vide Karte 18 — gespeist.

Auch die Anlage dieser Drainage giebt ein erwünschtes Beispiel ab, um die Benutzung solcher Wasserleitungen zu verschiedenen Zwecken zu zeigen. Es wurde bereits früher der durch zeitweise Ueberfüttigung des Bodens hervorgerufene nachtheilige Einfluß der Quelle G beleuchtet. Mit einem ca. 1 m tief liegenden Drainröhrenstrang von dem Quellengebiet bei G ausgehend, wurde zunächst das Wasser in der, auf der Karte dargestellten Lage bis in den untersten Wasserbehälter geführt, welcher Zufluß wesentlich zur Steigerung des knappen Wasservorrathes beiträgt. Aus diesem Behälter, in welchem sich die Ergebnisse der drei letztgenannten Wasserfäden — G H J — vereinigen, bringt der seitlich der Hofausfuhr bis zum Landweg führende Graben und der quer unter dem Landweg liegende Canal alle überschüssigen Wassermengen in den oberen Bewässerungsgraben des Wiesengrundes und dort finden dieselben die letzte geeignetste Verwendung.

Bei allen im Ackerland zur Ausführung kommenden Drainagen sollte man stets in Erwägung ziehen, ob die abgeleiteten Wassermengen nicht zu einer Wiesenbewässerung verwendbar sind, besonders da gerade das aus Ackerland abgeführte Wasser, trotz der Filtration der Erde, vielfach mit Dungstoffen gemischt ist. Selbst da, wo in großen Feldfluren Wiesengründe vom Orte dieser Anlagen zu weit entfernt liegen, wird sich häufig die Umformung von dazu geeigneten Terrainsalten und kleinen Mulden in Wiesengelände zwecks Ausnutzung der oben erwähnten Wassermengen empfehlen. Ferner würde dadurch auch einer zu directen Wasserableitung in die großen Wasserläufe vorgebeugt und namentlich den

trockenen Bodengebieten das Wasser mehr und am richtigen Orte erhalten. Daß durch die Anlage von Teichen, in welche solche Drainir-Stränge einzuleiten sind, die Wassermengen für die Zwecke der Wiesenbewässerung angesammelt werden können, daß auch eine Wassermagazinirung, wo sie am Plage ist, auf diese Weise hergestellt werden kann, bedarf wohl nur der Andeutung.

Um nun alle Erfolge der vorgeführten Anlagen zu beleuchten, muß noch der daraus resultirenden Unterstützung der Fischzucht gedacht werden. Früher sind in dem einzigen Teiche nur Karauschen gezüchtet worden, wahrscheinlich hätten die Schleie und auch der Karpfen noch Gedeihen gezeigt. Nach der besseren Nutzbarmachung der Quellen läßt sich aber heute, nach bereits vorliegenden Erfahrungen, in den drei Thalsperren die Forelle mit genügendem Erfolge erziehen. Der kleine Wiesenteich an der Quelle F mit dem im Sommer kalt bleibenden Wasser, ebenso der Behälter bei B haben sich aber zur Forellenzucht besonders geeignet erwiesen und auch die drei Behälter am Hofe sind zu zeitweiser Bergung von Forellen vollständig brauchbar. Die bereits seit einigen Jahren angestellten Versuche mit dem Ausbrüten von Salmoniden-Eiern (Lachs und Forelle) haben vollständig genügende Resultate ergeben. An den Quellen B und F sind schon primitive Vorrichtungen angebracht, um mit Anwendung von Kuffer'schen Bruttöpfen\*) das Brutgeschäft vollführen zu können; in die beiden Behälter der Quellen H und J können auch sog. californische Tröge eingestellt werden. Es liegt nun in Absicht, eine gewisse Anzahl von Laichforellen\*\*)

---

\*) Die Kuffer'schen Bruttöpfe aus Thon können nur in frostfreien Räumen verwendet werden, bei freiem Stande frieren sie im Wasser auf und empfehlen sich hier nur solche von Zink. Bei Gebrüder Kuffer, königliche Hof Fischer in München, Heiligengeiststraße 5, kostet ein Bruttopf von Zink 6 M.

\*\*\*) Zwecks Heranziehung von Laichforellen in Teichen sind vielleicht für Manche folgende Notizen erwünscht: die junge Forellenbrut erzieht man im ersten Sommer am zweckmäßigsten in kleinen Wasserbehältern, deren Ufer mit Wasserpflanzen reichlich bewachsen sind, zur Heranziehung im zweiten und dritten Sommer eignen sich größere Teiche, in welchen auch der Karpfen gedeiht. In einen solchen Teich von 15 bis 20 ar Spiegelfläche setzt man z. B. zu 150 bis 200 einjährigen Forellen im Monat April 4 bis 6 fünf- bis sechsjährige Laichkarpfen, halb Männchen halb Weibchen, ein. Eignet sich ein Teich besser für die Schleie, so setzt man statt Karpfen die 2- bis 3fache Zahl an laichreifen Schleien zu derselben Zeit mit gleichem Geschlechtsverhältniß ein; die erzeugte Karpfen- oder Schleienbrut dient dann der jungen Forelle zur Nahrung. Nach dem dritten Sommer kann man auf Laichreife rechnen und im December läßt sich dann das Geschlecht mit Sicherheit unterscheiden. Bei Auswahl der Zuchtfische sucht man zwecks reichlicherer Eierzeugung stets die stärksten Weibchen aus, beim Männchen genügt die Stärke von  $\frac{3}{4}$  bis 1 Pfund; für die künftige Ernährung der für eine Brutanstalt zu

dort anzuziehen und zu unterhalten und den davon zu entnehmenden Laich zwecks Bevölkering der Bäche und Teiche der Umgegend ausbrüten zu lassen.

In den größeren Wasserbehältern können wohl im Ganzen 100 bis 120 ca. einpündige Forellen, bei sehr reichlicher Fütterung eine noch größere Anzahl erhalten werden. Sorgt man dafür, daß  $\frac{2}{3}$  Weibchen und  $\frac{1}{3}$  Männchen zur Verfügung stehen, so können 40,000 bis 80,000 Forellen-Eier jährlich erzeugt und ausgebrütet werden.

Soll der Fischzucht in unseren Verhältnissen im Großen und Ganzen dauernd aufgeholfen werden und die künstliche Erbrütung von Fischeiern in dieser Richtung wirkliche Erfolge erzielen, so muß dafür gesorgt werden, daß das Material allerorts und möglichst billig zu haben ist. Bei mühevoller und kostspieliger Beschaffung von Fischbrut erschläfft das Anfangs regste Interesse auf die Dauer gar leicht. Je mehr kleinere Brutanstalten negartig über eine Gegend verbreitet vorkommen, je billiger dieselben in Folge einfacher und praktischer Einrichtungen das Material abgeben können, desto mehr wird das Interesse an der Fischzucht und der künstlichen Fischerzeugung rege gehalten und desto leichter lebt sich die Sache in die Bevölkerung ein.

Diese Gesichtspunkte sollte man daher nirgends außer Acht lassen! Die Forstverwaltung scheint ganz besonders dazu berufen, in dieser Richtung fördernd und belehrend zu wirken. Eine große Anzahl von Oberförster- und Förster-Etablissements ist für solche Zwecke sehr günstig gelegen und verfügt dabei über alle Bedingungen zur Anlage von Fischbrutanstalten, so daß an sehr vielen Orten mit geringen Mitteln solche herzustellen sind. Die mit der Leitung solcher Anstalten verknüpfte Arbeit ist nicht hoch anzuschlagen, das Brutgeschäft fällt in die Wintermonate Dezember bis April und nimmt nur geringen Zeitaufwand in Anspruch, außerdem können auch die Handarbeiten — Regulirung des Wasserzuflusses, Entfernen abgestorbener Eier zc. — von Frauen und Kindern besorgt werden. Für manche Försterfamilie — für welche die Beschäftigung am meisten paßt — kann die Sache noch die Quelle einer ansehnlichen Nebeneinnahme werden.

Für eine nicht unerhebliche Anzahl von Fachgenossen, welche zu der Ansicht hinneigt, der Forstmann habe nur Holz zu züchten und all diese,

---

unterhaltenden Laichfische spricht sehr ihre Stärke mit. Es empfiehlt sich auch die zu unterhaltenden Laichfische in Teichen aufzuziehen, da die aus Bächen eingefangenen nicht so leicht wie die von Jugend auf an die Fütterung gewöhnten, die eingeworfene Nahrung annehmen.

streng genommen in das Bereich der landwirthschaftlichen Thätigkeit gehörenden Ausführungen, seien nicht seine Sache, möge die Culturgeschichte von Stölzingen mindestens den Beweis liefern, daß es nichts schadet, wenn sich der Forstmann auch auf dem Schwester-Gebiet, der Landwirthschaft, in vorkommenden Fällen zu helfen weiß.

Jene Ansicht hat sich ohne Zweifel in sehr beengten Gesichtskreisen entwickelt, für viele Forstbeamten gehen die Anforderungen ja auch nicht weiter hinaus, aber auf das Gebiet der bodenwirthschaftlichen Eintheilung darf sich nur derjenige wagen, dem ein mindestens encyclopädisches Wissen auf dem Gesamtgebiet der Bodenwirthschaft zur Seite steht.

Die knappe Erkenntniß der Wichtigkeit der Abgrenzungs- und Eintheilungsfrage sowohl in landwirthschaftlichen als forstlichen Kreisen, wofür sich die Beweise überall wahrhaft aufdrängen, kann nicht scharf genug betont werden und der auf diesem Gebiete Jahrzehnte beschäftigt gewesene Verfasser hofft dem Fache damit zu dienen, daß er seine Erfahrungen niederlegt und vielleicht zu größerer Beachtung des Gegenstandes dadurch anregt.

### C. Wildeck.

Das der erloschenen Hessen-Rotenburgischen Linie früher zustehende, rot. 93 ha große Gut Wildeck, inmitten der heutigen Oberförsterei gleichen Namens belegen, wurde, nachdem es von Petri 1836 bis dahin 1878 verpachtet gewesen, im Frühjahr 1878 als Domainengut abgesetzt und der Forstverwaltung übergeben, einmal deshalb, weil der bisherige Pachtpreis auch nicht annähernd mehr zu erzielen war, besonders aber aus dem Grunde, weil zum ferneren Betrieb eine neue Herstellung aller Wohn- und Wirthschaftsgebäude geboten erschien.

Trotz der theilweise recht guten Bodenverhältnisse hatte die Landwirthschaft in dem engen, langgestreckten und beiderseits von Hochwaldungen begrenzten Thale immer schlechtere Resultate zu verzeichnen, so daß es hierdurch der Forstverwaltung nach Auflösung der Domaine schwer fiel, die dem nächsten Dorfe günstig belegenen Ackerflächen annehmbar zu verpachten. Im Uebrigen war für eine Parcellen-Verpachtung der weiteren Feldflächen die Lage zu den nächsten Ortschaften ungünstig; die meisten Wiesen waren versumpft und lieferten nur saures Gras von geringem Futterwerth.

Die Pläne der Forstverwaltung gingen zunächst dahin, die Oberförsterei und neben der bereits bestehenden eine zweite Försterstelle nach Wildeck zu verlegen und nach Dotirung dieser drei Stellen mit dem nöthigen Garten-, Feld- und Wiesengelände die verbleibenden Wiesen zu verpachten und die nicht anderweit verwertbaren Feldflächen aufzuforsten.

Nach der Culturart trennten sich damals die Flächen ab in

rot. 63 ha	Ackerland,
20 "	Wiesen,
7 "	Weiden,
3 "	Hof, Gärten und Teiche,

zusammen 93 ha.

Gelegentlich der mittlerweile für das Jahr 1878 angeordneten wirthschaftlichen Eintheilung und Begnehtlegung der Oberförsterei Wildeck fiel der Tagations-Commission für Hessen auch die Mitbearbeitung der bisherigen Domaine zu. Bezüglich der letzteren drängten die dortigen Ge-

sammt-Verhältnisse dahin, im Interesse derjenigen Flächen, welche landwirthschaftlicher Benutzung verbleiben sollen, eher eine Erbreiterung der Thalgründe anzustreben als durch Waldanlage diese noch mehr einzunengen. Ferner wiesen die für Verpachtung von Ackerland ungünstigen Verhältnisse darauf hin, alles zum Wiesenbau taugliche Gelände dieser hier sehr mangelnden Culturart zuzuführen. Wenn auch die beiden kleinen und alten Mühlen-Anlagen (eine Säge- und eine Mahlmühle), für sich allein betrachtet, kaum für lebensfähig erachtet werden konnten, so lag die Erhaltung der Sägemühle vorerst schon im Interesse der Rentabilität der neu übernommenen Objecte; die sehr baufällige Mahlmühle konnte aber ohne Umbau nicht mehr benutzt werden, außerdem versumpfte die Wasserleitung dorthin eine so ansehnliche Wiesenfläche, daß auch schon aus diesem Grunde ihre und des Mühlgrabens Entfernung angezeigt erschien. Das den beiden Mühlen aus dem Bellersbach und Stubbach zu Gebot stehende Wasser genügte wohl für je ein Rad im Winter, aber im Sommer trat häufig störender Wassermangel ein, wodurch die Frage sehr in den Vordergrund trat, ob nicht eine Neuanlage weiterer Wiesenflächen und der damit in enger Verbindung stehende fernerhin größere Wasserverbrauch die Existenz der Schneidemühle überhaupt bedrohe. Diese Frage erschien um so wichtiger, weil gerade die Schneidemühle, beziehungsweise die inmitten des Waldes zur gebrauchsmäßigen Herrichtung angekaufter Ruthhölzer gebotene Gelegenheit, dieser Annehmlichkeit und der Transportersparung wegen manche Holzconsumenten anlockte und dadurch auch günstig auf die Verwertung der Waldproducte einwirkte.

Nur eine Vermehrung der Wassermenge im Allgemeinen oder eine, die spätere Verwendung zu geeigneter Zeit ermöglichende theilweise Zurückhaltung der in der wasserreichen Jahreszeit unbenutzt abfließenden Wassermengen erschienen als die Hilfsmittel, die geplante Wiesenenerweiterung erfolgreich durchzuführen und die gleichzeitige Beibehaltung der Schneidemühle zu ermöglichen.

Unmittelbar neben der Schneidemühle liegt der Vereinigungspunkt des Bellersbaches und Stubbaches. Der stärkere Bellersbach, dessen Wasserlauflinie von diesem Punkte ab bis zur äußersten Wasserscheide seines Sammelgebietes auf der „Herbsthöhe“ (siehe Karte Nr. 19) 4100 m lang ist, liegt nur mit den letzten 1650 m dieses Verlaufes auf fiscalischem Gebiete. Das Sammelgebiet des Stubbaches mit einer Flächenausdehnung von ca. 220 ha ist dagegen ganz in fiscalischem Besitz und die Wasserlauflinie dieses Baches bis zur äußersten Spitze seines Sammelgebietes, dem rot. 1480 Fuß hohen „Möllentrück“, beträgt 3200 m. Die Wasser-

erhaltungsarbeiten und die Magazinirung mußten sich deshalb vorzugsweise auf dieses letztere Bachgebiet beschränken und bestanden zunächst in der Anlage von Sammelgräben in den einzelnen Seitenmulden, in der Freilegung und Fassung verschiedener Quellen, in der Anlage neuer Teiche und Reservoirs und in der besseren Nutzbarmachung der zwei alten, sehr verschlammten Teiche durch Aushub dieser Schlamm-Massen. Darüber sind die dortigen Beamten nebst dem Müller, welche die Wasserbewegung seit Beginn der Anlagen beobachtet haben, nicht mehr im Zweifel, daß der Wasserabfluß bei starkem Regen und Schneeabgang mäßiger und nachhaltiger erfolgt und daß eine stärkere Sättigung des mit den fraglichen Anlagen versehenen Terrains stattfindet, wodurch auch naturgemäß ein nachhaltiges Quellenergebniß in innigem Zusammenhange steht.

Die sämtlichen Wassermagazine — unsere Teiche — sind so eingerichtet, daß sie mindestens 0,5 bis 1 m hoch gespannt werden können, wodurch also in einer wasserarmen Periode, sobald einmal — wenn auch nur in wenigen Stunden oder während der Nachtzeit — weder für die Wiesen, noch bei dem Mühlenbetrieb Wasser verbraucht wird, dasselbe zu späterer Benutzung zurückgehalten und angesammelt werden kann. Namentlich kann aber noch in solchen Zeiten jedes Regenergebniß, soweit die Spannung der Teiche es zuläßt, für diese speciellen Zwecke nutzbar gemacht werden.

Sollten die heutigen Anlagen, welche sich in der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits als zweckdienlich erwiesen haben, in sehr trockenen Jahren zu einer voll genügenden Wasseransammlung nicht ausreichen, so ist eine wesentliche Erweiterung derselben im Innern des Waldes möglich und leicht ausführbar.

Es dürfte noch von Interesse sein, den Umring und die innere Culturabgrenzung der Domaine Wildeck vor dem Jahre 1878, welche Verhältnisse die Karte Nr. 20 darstellt, mit dem neu geschaffenen Zustand, den die Karte Nr. 21 wiedergiebt, zu vergleichen. Der Gang der Projectirung sowie die Motive für die Wegconstructionen und die neue Abgrenzung der Culturen sollen dabei klargelegt werden.

Als gegebene Basis für das neue Wegenetz diente der chausfirte Landweg a von Wildeck nach Raßdorf, der in annehmbarer Lage dem Zuge des Bellersbach-Thales ins Hauptthal der Werra folgt. Die nicht chausfirte Fortsetzung dieses Landweges b von Wildeck dem Bellersbach-Thale aufwärts nach Hof Bellers wurde der Hauptrichtung nach ebenfalls angenommen, nur im speciellen Zuge hier und da etwas corrigirt. Die Gründe der Correctur sollen bei Besprechung der Culturgrenzen näher

erörtert werden. Bei Festlegung aller Zubringer, namentlich der directen Abfuhrwege aus den angrenzenden Waldungen, ging das Bestreben dahin, sie möglichst rasch den Landweg erreichen zu lassen.

Auf der linken Seite des Bellersbaches, der Ostseite des Thales, fällt das Terrain so stark ab, daß die Grenze zwischen absolutem Waldboden und landwirthschaftlich zu benutzendem Gelände scharf vorgezeichnet ist. Genau auf diese Grenze wurde der Thalrandweg c, also auch Cultur- grenzweg, gelegt und an passender Stelle, da wo der Landweg a den Bellersbach eine kurze Strecke überschritten hat, auf linker Bachseite in denselben eingeführt. Dieser mit den Landwegstrecken a und b ziemlich parallel verlaufende Grenzweg ist mit ersteren im Bering des ehemaligen Domainen-Gehöftes durch zwei ältere, schon in früherer Zeit überbrückte Thalübergänge d und e verbunden, ein weiteres Verbindungsstück f, welches zugleich als Damm für den neu angelegten Bellersteich benützt wurde, ist auf der Grenze des fiscalischen Waldbesitzes mit Privatwald neu hergestellt worden. Mit diesem neuen Uebergang sind zugleich zwei Berechtigungen der angrenzenden Privatwaldbesitzer zur Thalüberfahrt auf dieseitigem Gelände beseitigt und für Fiscus die Herstellung und Unter- haltung einer Bachüberbrückung für die unterste Ueberfahrt dauernd erspart worden.

Auf der rechten Seite des Bellersbaches, der Westseite des Thales, mündet in der ersten Terrainspalte auf fiscalischem Gebiet der Waldweg g ein, der, soweit er die Feldlage berührt, zugleich die Culturgrenze zwischen Feld und Waldboden bildet. Unmittelbar vor der früheren Förster- — jetzt Arbeiter- — Wohnung geht der neu angelegte directeste Verbindungsweg h von Wildeck nach Dorf und Eisenbahnstation Hönebach u. s. w. ab. Im Bereich der Feldlage grenzt derselbe die Gärten vom Ackerland ab und in seinem weiteren Verlaufe im Walde ist zuerst sein Uebergang über den Stubbach zur Dammerstellung des oberen Stubbachteiches verwendet und später stellt ein weiterer Uebergang über eine Seitenmulde des Stubbach- thales noch ein kleines Wasserreservoir her. An dem ehemaligen Wirths- haus, den heutigen Förstereien, ging die frühere directe Verbindung von Wildeck mit dem Dorfe Hönebach u. s. w. (Karte Nr. 20 i) ab. Diese alte Weglage ist ihrer ungünstigen Steigungsverhältnisse wegen im Walde ganz aufgegeben, in der Feldlage von Wildeck (Karte Nr. 21 i) aber corrigirt worden; sie nimmt auch den Thalrand- und Cultur- grenzweg k auf linker Seite des Stubbachs auf. Ein wichtiger Waldweg l führt aus dem Stubbachthal auf der rechten Seite unmittelbar am Hafsteich und nahe an der Sägemühle auf den Landweg a. Im Walde liegt die Fort-

setzung dieses Weges thalaufrwärts (m) auf der linken Seite des Baches am Südothange, aber durch den Thalübergang des Weges l, der gleichzeitig als Damm für den unteren Stubbachteich ausgebaut wurde, ist die Abfuhr deshalb auf die rechte Thalseite geleitet, weil dadurch die directeste Linie zum Landweg hergestellt wird. Ohne diesen Weg l würde durch Benutzung der Wege k und i für diejenigen Holzkäufer, welche die Sägemühle oder das Werrathal erreichen wollen, ein bedeutender Umweg entstehen. Der gleichzeitig Culturgrenze bildende Weg n ist für die Holzabfuhr von geringer Bedeutung, wichtiger dagegen ist der Weg o, welcher als Ausgang des Stagenwegs in der nach Nordost einhängenden Bergwand auf rechter Seite des Stubbachs, in der Terrainfalte oberhalb des Pfaffenteichs den Wald verläßt und in der Feldlage, Culturgrenzweg zwischen Ackerland und Wiese bildend, direct zum Dorfe Raßdorf führt. Mit den beiden Randwegen p und q sollte nur eine fahrbare Grenze zwischen Wald und Feldmark hergestellt werden.

Aus den schon dargelegten Gründen ging bei der wirthschaftlichen Eintheilung der früheren Domaine Wildedeck das Bestreben hauptsächlich dahin, möglichst viel Wiesen herzurichten. Eine wesentliche Erbreiterung des langen Wiesengrundes im Bellersbach-Thal nach der Ostseite hin war, wie bei Besprechung der Construction des Weges c bereits hervorgehoben, nicht möglich; beim Ausbau des fraglichen Weges wurde er jedoch, soweit es nur zulässig, nach der Bergseite hin und vorwiegend auf bisherigen Waldboden gelegt. Im unteren Verlauf des Thales wurde der schmale Waldstreifen zwischen dem Landweg a und dem Bellersbach in Wiesengelände umgewandelt, wodurch eine, wenn auch nur kleine, doch sehr erwünschte Erbreiterung des Thales herbeigeführt wurde. Die durch diese Waldbeiseitigung und den Ausbau des Thalrandweges c erfolgte Freilegung des ganzen Wiesengrundes nach seiner Ostgrenze hin hat zur Verbesserung der Wiesen bereits wesentlich mitgewirkt.

Wie Karte Nr. 20 zeigt, war früher der Theil des in Rede stehenden Wiesengrundes oberhalb des Gehöftes, ganz besonders in seinem obersten Verlaufe, sehr schmal und es stand bei einer Aufforstung aller angrenzenden Feldflächen eine Verschlechterung der Wiesen sicher bevor. Durch die Anlage des Bellersteiches ist es nun möglich geworden, die durch das angestaute Wasser erreichbaren Feldflächen, welche nebenbei bemerkt sehr guten Lehmboden haben, dem Wiesengrunde noch zuzulegen und zwecks dieser Erbreiterung mußte der nicht hauffürte Weg b noch etwas in die obere Feldlage verschoben werden. Das zur Teichanlage verbrauchte Gelände paßte hierzu vorzüglich, war aber als Wiese

geringwerthig; es verlief nämlich an dieser Stelle ziemlich eben, lag etwas tiefer und war deshalb versumpft.

In der Mitte des großen Wiesengrundes wurde die Regulirung und theilweise Verlegung des Bellersbaches nöthig, um neben der gründlichen Entsumpfung des anliegenden Geländes die rationelle Bewässerung zu ermöglichen und um die erheblichen Kosten einer widerstandsfähigen Instandsetzung des durch bedeutende Auswaschungen und Abschwemmungen zerrissenen alten Bachbettes zu mindern. Aus demselben Grunde mußte auch im untersten Theil des Thales die vollständige Verlegung des Bachbettes in die tiefste Wasserlauflinie erfolgen, wodurch auch die Verlegung der ungünstig liegenden und baufällig gewordenen Brücke im Landweg a nothwendig wurde.

In dem engen Stubbachthale oberhalb des Inselteiches lagen die beiden Feldflächen (siehe Karte Nr. 20) vor 1878 nahezu ertraglos da, die dazwischen und anliegenden Wiesen waren versumpft und lieferten nur sehr geringwerthiges Gras \*). Eine nennenswerthe Erbreiterung war nur in der oberen Spitze unmittelbar vor dem unteren Stubbachteich möglich, aber durch die Anlage des Culturgrenzweges k auf der Ostseite hat dieses Wiesengründchen wesentlich gewonnen; auch die Verlegung des Baches in die tiefste Thal-Linie unmittelbar oberhalb des Inselteiches hat eine ansehnliche Fläche entsumpft.

In dem unteren Stubbachteich sind auf beiden Seiten (bei 2) Bewässerungsdurchlässe eingelegt, während der Fluthdurchlaß in der Mitte (bei 1) angebracht werden mußte. Bei dem oberen Stubbachteich, der vorerst nicht direct zur Wiesenbewässerung verwendet wird, liegt der schon früher besprochene Fall vor, daß die Anlage eines besonderen Fluthdurchlasses, der in der Regel mit starkem Gefälle in das tiefer liegende Bachbett geführt werden muß, deshalb unterbleiben konnte, weil der gesammte Wasserabfluß in die nahe, seitliche, wasserführende Mulde geführt werden konnte. Mit dieser Teichanlage nebst der beschriebenen Construction der Wasserabführung ist also hier neben der Wassermagazinirung eine erwünschte Abschwächung des Bachgefälles erreicht, weil dieser Ableitungsgraben in nahezu horizontaler Lage ausgeführt ist.

Die größte Umgestaltung bezüglich der bisherigen Culturarten konnte erst durch eine richtige Ausnutzung des Inselteiches erreicht werden. Zunächst wurde (siehe Karte Nr. 20) nach Verlegung der kleinen steinernen

---

\*) Dieses oberhalb des Inselteiches liegende Gelände gehörte nicht zu der früheren Domaine Wildeck, es war das Dienstland des dort stationirten Försters.

Brücke der Weg i auf den Teichdamm verlegt. Bei dem Aushub der bedeutenden Schlamm Massen, welche den Werth des Teiches sehr beeinträchtigten, wurden die besten Schlamm Schichten zu späterer Verwendung als Wiefendung an passender Stelle seitlich des Teiches aufgeschichtet, mit dem übrigen Theil wurde der Teichdamm durch Anschüttung erbreitert und noch etwas erhöht, aber gleichzeitig auch noch die verlassene Wegfläche und daneben liegendes Unland durch Auffüllung zu neuem Wiesengelände hergerichtet. Die damit erreichte Verstärkung des Dammes und Erweiterung der Wiesenflächen entschädigte besonders für die zur Teichreinigung aufgewendeten Kosten. Durch die Herstellung einer Stein- Packlage auf dem Teichdamm wurde derselbe zum Fahrweg völlig brauchbar hergerichtet und erfuhr dadurch auch noch eine erwünschte Erhöhung. In der Südost- ecke des Inselteiches (bei 1) befindet sich der Fluthdurchlaß, durch welchen nach Füllung des Teiches das überschießende Wasser des Stubbaches in das tiefer liegende Bachbett abfließt. In der Ost- ecke desselben (bei 2) und ca. 20 cm tiefer als das Niveau des Fluthdurchlasses wurde quer durch den Wegkörper der Bewässerungsdurchlaß in der Weise angelegt, daß derselbe durch eine einfache Schiebvorrichtung in Function gesetzt und wieder geschlossen werden kann. Die Spann- Vorrichtungen an den Fluth- durchlässen werden je nach Gestalt der Anlagen verschieden ausgeführt, gewöhnlich genügt das Einsetzen von eingepaßten Brettern in dazu her- gerichtete Fugen. Eine geeignete Schiebvorrichtung an diesen Brettern ermöglicht wieder ein nachhaltiges Ablassen des angesammelten Wassers je nach Absicht oder Bedarf. Mit dem Anspannen der Teiche kann man auch den Druck für die Wasserableitungen sehr erhöhen.

Die Höhenlage des mit nur sehr geringem Falle eingelegten Bewässerungsdurchlasses am Inselteiche war bestimmend für die geplante Wiesen- erweiterung. An dem Ausflusse desselben beginnend, wurde mit einem Gefälle von 0,2 bis 0,5 pCt. ein Bewässerungsgraben angelegt, welcher geeignet ist, die Wassermengen bis zu den beiden Förstereien zu führen. Die Correctur des Weges i der Karte Nr. 20 ist in der Weise vollzogen worden, daß derselbe — wie Karte Nr. 21 zeigt — als Culturgrenzweg unmittelbar oberhalb des neu angelegten Wasserlaufes und diesem folgend angelegt und vor den Förstereien wieder in die alte Weglage eingeführt wurde.

Der Wiesengrund zwischen dem Insel- und Haselteich litt vielfach an Versumpfung, der obere Theil wurde vorzugsweise zur Viehweide benutzt; erst die theilweise Verlegung des Bachbettes in die tiefste Wasserlauflinie trug zu seiner Aufbesserung wesentlich bei.

Die Lage der beiden alten sog. Röchenteiche, wovon der obere kleinere

durch eine Röhrenleitung aus dem nahen Landgrafenborn, der untere auch nebenbei noch von einer eigenen Quelle im Teiche selbst gespeist wird, ist inmitten des Hanges keine normale, sie wurden aber im Interesse der Fischzucht belassen und ihr Ausfluß zu weiteren Bewässerungs-Anlagen benutzt.

Der Haselteich konnte für Zwecke der Wiesenbewässerung vorerst nicht verwendet werden, dagegen hat er für den Betrieb der Sägemühle einen besonderen Werth. Ein großer Theil des für die Ueberrieselung der Wiesen zur Verwendung kommenden Wassers sammelt sich zuletzt wieder in diesem Teich. Nur das auf den nördlichen Theil der Wiesenflächen in die Nähe der Förstereien geführte und von diesen theilweise wieder abfließende Wasser nimmt der Haselteich nicht wieder auf, es wird aber durch den oberen Seitengraben des Landweges a, welcher hier gleichzeitig Entwässerungszug ist, aufgenommen und dem Sammelteich der Mühle zugeführt. Durch eine Stauvorrichtung am Fluthdurchlaß des Haselteiches kann derselbe auch noch zu größerer Wasseransammlung benutzt und dadurch der Wasserzufluß der Mühle nach Bedürfniß regulirt werden. Auch dieser Teich war so verschlammmt, daß eine bedeutende Ausbaggerung desselben vollzogen werden mußte.

Eine weitere Wasseransammlung zum Zwecke der Wiesenbewässerung wurde durch die Anlage des Pfaffenteiches, welcher auch durch die Ausföhrung eines Wegdammes hergestellt wurde, erzielt. Eine ständige aber geringe Wasserzufuhr erhält derselbe durch eine nahe oberhalb liegende schwache Quelle. Die Mulde, welche er abschließt, führt nur periodisch Wasser, aber zeitweise doch soviel, daß es zur Ueberrieselung des Wiesengrundes ausreicht.

Nachdem die Außengrenzen der für landwirthschaftliche Zwecke aus-  
 geschiedenen Flächen in der vorgeführten Weise regulirt, dabei alle für  
 Wiesenbau brauchbaren Theile von Wald, Weide und Ackerland abgezweigt,  
 ferner die im Innern der neuen Feldmark erwünschten Grenzregulirungen  
 bewirkt worden waren, ergaben sich nach der jetzigen Culturabgrenzung  
 folgende Flächen:

Ackerland und Gärten rot.	40 ha
Wiesen . . . . . "	36 "
Teiche . . . . . "	2 "
Hofraum . . . . . "	1 "
Bäche und Wege . . . . . "	5 "
zusammen rot. 84 ha*).	

\*) Die Differenz gegen die ursprüngliche Fläche der Domaine Wildeck, außer welcher noch das frühere Dienstland des dortigen Försters und einige Waldabschnitte in das Meliorationsgebiet gezogen sind, liegt in der zur Aufforstung bestimmten Fläche.

Wirft man einen Blick auf die Karten, welche Guttels, Stölzingen und Wildeck „sonst und jetzt“ wiedergeben, so sieht man in der Darstellung der alten Verhältnisse eine irrationelle Ausdehnung des Ackerbaugebietes auf Flächen, deren Boden und Lagen entweder die Anlage von Schutzwald oder von Wiesen erfordert, bei mangelnder Wasserpflege und unzweckmäßig angelegten Wegen aber besonders eine unwirtschaftliche Begrenzung ohne regelmäßigen Verlauf, die namentlich bei Stölzingen ein verzerrtes Bild einer kleinen Gutsgemarkung hervorruft. Hoffentlich dürfen die neuen Bilder die Anerkennung beanspruchen, daß bei ihrer Ausformung sowohl den Grundsätzen der Wissenschaft als auch der practischen Erfahrung Rechnung getragen worden ist.

Leider heben sich die neuen Bilder unserer verkoppelten (consolidirten) Gemarkungen in Bezug auf ihre äußere Abgrenzung nicht so günstig von den älteren ab und wenn auch häufig die Hand der Techniker mehr gebunden war wie in den vorliegenden Fällen bei voller Freiheit der Bewegung, so hätte doch in den weitaus meisten Fällen — bei allen Grenzen mit Staats- und Gemeindegewald — bei allseitig gutem Willen oder besserem Verständniß mehr erreicht werden können.

Möge es für die dazu Berufenen eine Anregung sein, wenigstens das Erreichbare nicht zu versäumen und besonders der wichtigen Frage der Culturabgrenzung volles Interesse entgegen zu bringen.

Für die maßgebenden Behörden wird hoffentlich das Bild einer rationalen Culturabgrenzung immer mehr Fingerzeig sein, daß mit gebundenen Händen oder aber ohne richtige Bestimmungen nur für längere Dauer unhaltbare Stückwerke geschaffen werden und daß uns grade diejenigen Bestimmungen fehlen, welche einen richtigen Aufbau im Einzelnen und Kleinen herbeiführen können. Nur dadurch allein ist nach Abschluß aller Einzelarbeiten ein Gesamtbild zu schaffen, dem der Charakter einer gemeinnützigen Herstellung innewohnt. Auch der Wasserregulirung kann am meisten im Laufe der Einzelarbeit Rechnung getragen werden, wird sie dabei versäumt, so bleibt die spätere Correctur immer nur Flickwerk.

### **D. Ueber Anlage und Pflege von Waldwiesen.**

Es ist nicht die Absicht, das Gebiet der engeren landwirthschaftlichen Technik weiter zu berühren, als es mit den auf die Culturabgrenzungs- und Wasserfrage bezüglichen Abhandlungen bereits geschehen ist. Jedoch erscheint es im Interesse der Erweiterung des Wiesenbaues im Walde angezeigt, noch die Ursachen zu besprechen, wodurch so manche derartige Anlage nicht den gehegten Erwartungen entspricht, vielmehr nach einigen Jahren im Ertrage wieder zurückgeht. Diese Ursachen sind zum Theil in den Fehlern zu suchen, welche bei der Neuanlage von Wiesen gemacht werden, und ferner in der Art der Behandlung bei der späteren Bewirthschaftung.

Nach der Abräumung beziehungsweise Rodung des Holzes von Waldorten, welche zu Wiesengelände umgeformt werden sollen, wird häufig die nach oberflächlicher Ausbehnung der Fläche sich gewöhnlich rasch bildende Grasnarbe als die künftige Wiesenoberfläche belassen. Es erscheinen in solchen Fällen zuerst diejenigen Grasarten, welche früher bei allenfalliger Freilage solcher Orte oder nach den periodischen Lichtungen der früheren Holzbestände den jedesmaligen Verhältnissen entsprechend entstanden sind und deren Wiedererzeugungs-Bedingungen sich in dem Boden erhalten haben. Selbstredend dauern solche Gräser nur so lange aus, als ihnen die Verhältnisse zusagen; sind es z. B. Grasarten, welche mäßige Beschattung lieben, welchen der Waldhumus, dieser oder jener Grad der Bodenfrische zusagt, so wird ihr Gedeihen und damit der Ertrag, sobald sie die Grasnarbe einer Nieselfiese abgeben sollen, sehr bald abnehmen.

Die Reinerträge, welche der rationelle Wiesenbau einbringt, rechtfertigen in den meisten Fällen der Umformung von Waldland zu Wiese eine regelrechte Bearbeitung des Bodens und die Einfaat von Grasarten, welche den gegebenen Verhältnissen entsprechen. Je mehr sich in der obersten Bodenschichte solcher Waldflächen humose Bestandtheile, Holz-, Pflanzenreste u. s. w. angesammelt haben, desto sicherer wird eine gute Umarbeitung des Bodens und eine Vermengung dieser Bestandtheile mit den obersten Schichten des Mutterbodens die Produktionskraft steigern. Die Kosten einer rationellen Wiesenanlage werden in den weitaus meisten

Fällen einer gerechtfertigten Umformung mit dem erzielten Mehrertrag der ersten 5 bis 10 Jahre völlig gedeckt werden.

Häufig kommen in Waldorten, welche zur Wiesen-Umformung passen, Stellen — Gras- oder Mähplätze — vor, welche schon Jahre lang der Grasproduction gebient haben. Mit diesen Flächen kann man die Probe anstellen, ob sie in ihrem Ertrag solchen Nachbarflächen, welche rationell angelegt worden sind, gleich bleiben und dieses Ergebnis wird für das fernere Thun und Lassen maßgebend sein.

Für gewöhnliche Verhältnisse reicht eine 30 cm tiefe Bodenbearbeitung aus. Nur da, wo die unteren Bodenschichten eine weitaus bessere Qualität haben, oder da, wo durch eine tiefere Bearbeitung vielleicht undurchlässende Bodenschichten erfolgreich beseitigt werden können, wird eine intensivere Arbeit sich bezahlt machen und rechtfertigen lassen.

Die Holzrodung und die Bodenzubereitung vergiebt man am zweckmäßigsten an ein und dieselbe Arbeiter-Verbindung, damit nicht durch mangelhaftes Stockroden ein erhöhter Arbeitsaufwand für die Bodenarbeit bedingt wird. Die häufig übliche Art der Stockrodung, das sog. Auskesseln vermittelt Durchhauen der größten Wurzeln in der Nähe des Wurzelstocks muß gänzlich unterbleiben und die Hebelkraft des fallenden Baumes muß in der Weise ausgenutzt werden, daß sie nach eingehender Bodenlockerung, in größerer Entfernung vom Baum anfangend, das Ausheben des ganzen Wurzelsystems unterstützt. Läßt sich die Bodenbearbeitung durch die zu einer solchen Arbeit geeigneten Pflugarten ausführen, so stellen sich die Kosten am niedrigsten; je nach Bodenart und Bodenüberzug ist oft ein mehrmaliges Pflügen vorzunehmen, wobei darauf zu sehen ist, daß das erstmalige Umwerfen des Bodens im Herbst vollzogen wird, damit die günstigen Folgen der Wechselwirkung von Frost, Feuchtigkeit u. s. w. der Bodenvorbereitung zu gut kommen. Muß man dieselben nach Lage der Sache, z. B. bei sehr ungleicher Oberfläche, bei häufigem Vorkommen stärkerer Stöcke, Steine u. s. w. durch Handarbeit vollziehen lassen, so kann zwar auf diese Weise die untadelhafteste Herstellung erzielt werden, aber die Kosten stellen sich dabei auch wesentlich höher. In solchen Fällen müssen dann alle zu vollziehenden Arbeiten, z. B. Terrain- und Bodenausgleichungen, Anlage von verdeckten Abzugsgräben mit Einlage von Steincanälen, auch Drainagen, offene Gräben u. s. f. gleichzeitig in Angriff genommen werden, damit jede doppelte Erdbewegung unterbleibt. Die letzte Vorbereitung zur Saat — bei der Benutzung des Pfluges die Ebnung durch die Egge, bei der Handarbeit durch den eisernen Rechen — geschieht am besten kurz vor der Aussaat des Samens, damit dadurch dem Erscheinen der Unkräuter

möglichst vorgebeugt wird. Zum Unterbringen des Samens eignet sich am besten die Ringel-Walze; hierbei muß man besonders dafür sorgen, daß der Grassamen nicht zu tief untergebracht, aber recht fest in die Oberfläche eingedrückt wird. Durch ein recht festes Walzen wird auch die Austrocknung des Bodens möglichst verhindert und damit eine erwünschte rasche Keimung des Samens begünstigt. Je nach der Lage beginnt man mit der Saat Ende April, in ausgesprochenen Frostlagen erst Mitte Mai; bei günstiger Witterung ist dann schon im ersten Jahr auf eine annehmbare Erndte zu rechnen. Man kann noch bis Ende August säen, längere trockene und heiße Perioden können allerdings während der Keimung ungünstig einwirken und dieselbe eventuell bis zum Herbst verzögern. Sobald im Laufe des Sommers starker Unkraut-Überzug erscheint, läßt man diesen am besten entfernen.

Bezüglich der zu wählenden Grasarten entscheiden die Bodenart, das Klima und der Feuchtigkeitsgrad; man wird im Allgemeinen nicht fehlgreifen, wenn man die auf Wiesen der Nachbarschaft unter gleichen Verhältnissen vorkommenden und gut gedeihenden Arten wählt. \*)

\*) Zu den Wiesenanlagen im Regierungsbezirk Cassel auf lehmigem Sand und sandigem Lehm, welche Bodenarten aus der Verwitterung des bunten Sandsteins entstanden sind und auch theilweise der Diluvial-Bildung angehören, werden mit Erfolg die nachstehenden Grasarten in der angegebenen Mischung mit dem Zusatz von einigen Kleearten und wenigen Futterkräutern verwendet.

I. Obergräser:

1. Knautgras. <i>Dactylis glomerata</i>	12 pCt.
2. Wiesen-Fuchsschwanz. <i>Alopecurus pratensis</i>	9 "
3. WiesenSchwingel. <i>Festuca pratensis</i>	9 "
4. Thymothyrgras. <i>Phleum pratense</i>	8 "
5. Französisches Raigras. <i>Avena elatior</i>	6 "
6. Honiggras. <i>Holcus lanatus</i>	3 "

II. Bodengräser:

7. Englisches Raigras. <i>Lolium perenne</i>	10 pCt.
8. Gemeines Rispengras. <i>Poa trivialis</i>	7 "
9. Fioringras. <i>Agrostis stolonifera</i>	5 "
10. Wiesenrispengras. <i>Poa pratensis</i>	5 "
11. Kammgras. <i>Cynosurus cristatus</i>	3 "
12. Ruchgras. <i>Anthoxanthum odoratum</i>	2 "
13. Echter Goldhafer. <i>Avena flavescens</i>	2 "
14. Italienisches Raigras. <i>Lolium italicum</i>	2 "
15. Rother Schwingel. <i>Festuca rubra</i>	2 "
16. Zittergras. <i>Briza media</i>	2 "

---

87 pCt.

Der Samenverbrauch schwankt zwischen 40 bis 60 kg., also im Mittel 50 kg oder 100 Pfd. pro ha, in milden Lagen mit gutem und frischem Boden genügt der geringere Satz, in hohen Lagen bei trockenem Boden oder geringerer Bodengüte hat man größere Samenmengen nöthig.

Bezüglich der Behandlung und späteren Bewirthschaftung solcher Wiesenanlagen dürfte noch Folgendes zu bemerken sein.

Neu angelegte Wiesen darf man in den ersten Jahren nicht überrieseln, es darf dies überhaupt nicht früher geschehen, bis sich durch die Ausdehnung der Bodengräser eine vollständige Bodennarbe gebildet hat; durch vorzeitiges Ueberrieseln schlämmt man die obersten feinen Bodenbestandtheile ab und stört damit die baldige Bildung einer normalen Grasnarbe.

In Wiesengründen, welche von Bächen oder wasserführenden Gräben durchzogen werden, ist es von größter Wichtigkeit, daß diese Wasserläufe in der tiefsten Thallinie liegen, denn jede von dieser Linie abweichende Lage führt Verumpfung herbei. Nur in die tiefste Wasserlauflinie ist auch die Ableitung aller localen Wasseransammlungen möglich.

Erst dann kann eine Wiesenfläche zum höchstwerthvollen Ertrag gebracht werden, wenn die Möglichkeit vorliegt, sie zur gegebenen Zeit in ihrer Oberfläche trocken zu legen. Für den Wiesenbau in unseren Thalgründen sind die Entwässerungs-Anlagen von hervorragendster Bedeutung, denn Flächen, welche die längste Zeit des Jahres mit Wasser überfättigt sind, erzeugen nur saure und geringwerthige Gräser. Auch die Wiesen-*cultur* zieht eine Bodenfrische dem Uebermaß von Feuchtigkeit bei Weitem vor, denn die nährstoffreichsten Grasarten gedeihen am besten bei einer wohlthätigen Wechselwirkung von Feuchtigkeit und Wärme, wie solche nur auf einem Boden stattfinden kann, bei dem ein Uebermaß von Feuchtigkeit seine rechtzeitige Erwärmung nicht hindert. Ein frischer Boden, dem

Uebertrag 87 pCt.

### III. Klearten:

17. Deutscher Klee. <i>Trifolium pratense</i>	2 "
18. Weißer Steinklee. <i>Trifolium repens</i>	2 "
19. Schwedischer Bastardklee. <i>Trifolium hybridum</i>	2 "
20. Hopfenklee. <i>Medicago lupulina</i>	2 "

### IV. Futterkräuter:

21. Kümmel. <i>Carum carvi</i>	2 pCt.
22. Wiesenpimpinell. <i>Poterium sanguisorba</i>	2 "
23. Spitzwegerich. <i>Plantago lanceolata</i>	1 "
Summa 100 pCt.	

zu jeder Jahreszeit Wasser zugeführt werden kann, ist also auch nach dieser Richtung hin der normale für den Wiesenbau.

Bei allen zur Wiesenanlage in Aussicht genommenen Flächen mit feuchten und nassen Partien Sorge man daher zunächst für eine richtige Wasserabführung, beziehungsweise Wasserentzug und in zweiter Linie für die Wasserzufuhr.

Jede systematische Wasserableitung trägt nun zur zeitweisen Verstärkung der Wasserläufe und zur raschen Abführung der Niederschläge im Allgemeinen bei, sie bedingt also von unserem Standpunkte aus consequenter Weise wieder die Regulirung der Gefällverhältnisse und die Verlangsamung der Wasserläufe; beides kann aber je nach Lage der örtlichen Verhältnisse hier durch Stauwerke und Cascaden\*), dort durch Anlage von Thalsperren und Teichen oder aber durch Verlängerung der Wasserläufe — event. aus einem Thal ins andere — erreicht werden.

Die Wasserzufuhr ist wohl nach allen Seiten hin genügend behandelt worden.

Je mehr das bei der Ueberrieselung zur Verwendung kommende Wasser mit Dungstoffen geschwängert ist, z. B. bei Abflüssen aus Dörfern, von Dungstätten, Straßen oder von gedüngten Feldern, um so werthvoller ist dasselbe; auch schon jedes trübe mit feinen Erdtheilchen vermischte Wasser düngt und trägt zum besseren Gedeihen der Gräser wesentlich bei und ganz reines Wasser kann zunächst nur den zu gewissen Zeiten erwünschten Feuchtigkeitsgrad herbeiführen, aber ferner in der Weise noch günstig wirken, daß es die Auflösung vorhandener oder aufgebrachtener Erdtheile und die Anschlammung derselben an die Graspflanzen vollzieht.

Bei der Verwendung des vielfach ziemlich reinen Quellwassers zur Ueberrieselung unserer Waldwiesen kommt es weniger darauf an, große Wassermassen über die Wiesenflächen hinzuführen und diese wieder bald ablaufen zu lassen, vielmehr empfiehlt es sich, mit geringen Mengen zu operiren und durch recht reichliche Anlage horizontaler Fang- und Vertheilgräbchen das Wasser möglichst lange auf den Flächen gebunden zu halten, also dadurch die auflösende und vermittelnde Wirkung des Wassers auszubenten.

Mit dieser Art der Wasserverwendung in Verbindung mit zeitweiser Uebererdung der Wiesenflächen, wozu sich in erster Linie guter, möglichst

---

\*) In Wildeck sind solche in dem Stubbach zwischen dem Inselfeich und Haselfeich und im unteren Verlauf des Bellersbaches angelegt.

stein- und sandfreier Boden empfiehlt, kann man eine sehr wirksame Düngung und dauernde Erhaltung derselben erzielen.

Die geeignetste Zeit der Wiesenbewässerung fällt in die frostfreien Perioden der Monate October bis Mai. Sobald die Sonnenwärme die Vegetation zu erneutem Wachsthum anregt, soll man die Erwärmung des Bodens nicht mehr durch Wasserzufuhr erschweren und dasselbe höchstens nur dann noch zu Hülfe nehmen, wenn es — beispielsweise bei anhaltender Trockeniß — in Gemeinschaft mit der Bodenwärme zur Steigerung der Vegetation beitragen kann.

Die Anfuhr von Erde geschieht am zweckmäßigsten nach dem letzten Grasschnitt und vor dem Beginn der Ueberrieselung, in manchen Verhältnissen empfiehlt es sich, die Flächen erst bei gefrorenem Boden zu befahren. Sollen andere Düngstoffe zur Verwendung kommen, so müssen dieselben entweder sofort nach dem letzten Grasschnitt oder besser gleich nach dem Schluß der Bewässerung im Frühjahr aufgebracht werden. Bei rasch wirkenden Düngstoffen läßt sich gegen eine Herbstdüngung weniger einwenden, aber falls nachhaltig wirkende Stoffe im Herbst aufgebracht werden, können diese durch die Ueberrieselung theilweise wieder entführt werden. Für Aschen-Düngung wählt man die Zeit nach der Bewässerung im Frühjahr.

Kalte Thäler und Hochlagen, auch feuchte und beschattete Wiesenorte neigen vielfach zur Moosbildung, letzterer wirkt man durch gute Behandlung und periodisches Aufbringen von Erde entgegen. Findet man mit Moos überzogene Wiesen, so reinigt man sie mit einer guten Wiesenegge, deren zeitweise Anwendung sich bei jedem Beginn von Moosbildung empfiehlt.

Im Interesse der Forstverwaltung liegt es, rationell angelegte Wiesengründe mit einem einheitlichen Bewässerungssystem nicht auf längere Zeit an verschiedene Personen örtlich getheilt zu verpachten. Eine solche Art der Verwerthung steht im Widerspruch mit den Bedingungen einer guten Erhaltung und ist nur geeignet, eine rationelle Behandlung und Pflege der Gesamt-Anlage zu vereiteln. Der jährliche Verkauf der Crescenz in angemessenen Theilen und zwar die Vor- und Nachmahnt — Heu und Grummet — getrennt, ist das richtigste Verfahren.

Für Wiesenanlagen in größerer Ausdehnung scheint es geboten, ständige Arbeiter anzunehmen, deren ganze Fürsorge und Thätigkeit darauf gerichtet sein muß, den Gesamteffect nach Möglichkeit zu erhöhen.

Für den Forsthaushalt paßt diese Nebenbeschäftigung vorzüglich; für die Beamten — Oberförster und Förster — ist sie nicht einmal eine nennenswerthe Mehrarbeit, denn die Controle und Beaufsichtigung läßt sich mit den übrigen Reviergängen vereinigen, aber abgesehen hiervon wird jede für den Arbeitgeber so lucrative Thätigkeit das Interesse und die Arbeitskraft aller Beamten steigern und namentlich wird von denselben bei den heutigen Rentabilitätsverhältnissen der Walbwirthschaft jede günstige Gelegenheit, sich nützlicher zu machen, aufrichtig begrüßt werden.

---

## V. Schlußwort.

Gar mancher Forstwirth wird nach dem Lesen dieser Blätter vielleicht doch den Gegenstand weit von sich abweisen und seine Aufgabe nach wie vor lediglich in der Holzzucht suchen. Für ihn sind diese Ausführungen auch nicht geschrieben, nur für den, der einzusehen vermag, daß das Ziel jeder Art der Bodenwirthschaft die Ausnutzung der ihr zugewiesenen Flächen durch die Erzeugung der dauernd größten und werthvollsten Summe von Gütern aus dem Gesamt-Gebiet der Bodenwirthschaft sein muß.

In erster Linie ist dies Aufgabe der Staatsforstverwaltung, welcher zugleich die ehrenvolle Pflicht zuerkannt werden darf, durch ihre Organe anregend und belehrend auf weitere Kreise zu wirken, selbst wenn der sofortige Erfolg dem Geldaufwand nicht immer entspricht. Eine augenblickliche Krisis darf nicht dazu führen, durch Verweigerung der Mittel zu weiteren Arbeiten den Fortgang der bezüglichen Studien zu hindern, es giebt wohl manche Stellen in unserem Forsthaushalt — so das Culturwesen mit seinem Forstgartenluxus, manche theueren und wenig erfolgreichen Culturmethoden, der Bau der Waldwege ohne Entwurf eines rationellen Netzes und durch wenig sachverständige Beamte u. s. w. — an welchen eher eine Beschränkung der Mittel zulässig ist als grade hier. In der That hat auch sowohl die Centralverwaltung als die Verwaltung des Bezirks, in welchem die genannten Arbeiten zur Ausführung kamen, in Erkenntniß der Bedeutung der Sache die nöthigen Geldmittel zur Förderung der Arbeiten bereitwilligst zur Verfügung gestellt und sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle meinen Dank hierfür auszusprechen.

Zum Schluß noch einige Worte über das Personal, welches im Bereich der Staatsforstverwaltung zum Entwerfen und Ausführen solcher Pläne, wie sie eine nach allen Richtungen befriedigende Arbeit verlangt, berufen ist.

Es kann nicht die Rede davon sein, eine solche umfangreiche Arbeit den Revierverwaltern zu übertragen. Ein solcher Auftrag würde in gleicher Weise wie die Beauftragung mit der alleinigen Ausführung von Betriebsregulierungsarbeiten entweder das Zugeständniß in sich schließen, die Kraft des Beamten sei von seinen regelmäßigen Arbeiten nicht ge-

nügend in Anspruch genommen, eine Vergrößerung des Reviers sei also angezeigt, oder aber sie würde eine Ueberlastung und damit baldige Ausnützung herbeiführen.

Dann aber fehlt diesen Beamten zum weitaus großen Theil die Befähigung zum Entwurf solcher Pläne, da hierzu nicht allein die Kenntniß mancher der Forstwirthschaft an sich fremder Disciplinen, sondern auch längere praktische Schulung, zu der bisher fast nirgends Gelegenheit gegeben ist und namentlich persönliche Anlage gehört.

Wenn ein früherer Hülfсарbeiter der Taxations-Commission mir die Worte in den Mund legt, zur Ausführung von Forsteinrichtungsarbeiten in unserem Sinne, zu deren weiterem Bereich auch die vorgedachten Arbeiten gehören, sei etwa nur der zehnte Theil der Forstwirth geeignet\*), so kann ich die Richtigkeit dieser Angabe nur bestätigen und darf mich hierbei wohl auf langjährige persönliche Erfahrung berufen.

Keineswegs ist, wie von mancher Seite wohl geglaubt wird, eine Ueberhebung darin zu finden. Nicht jedem auch sonst tüchtigen, vielleicht sogar als Verwaltungsbeamter hervorragenden Forstmanne ist eben die Neigung zu derartigen Arbeiten, die Orientirungsgabe, die schnelle Auffassung der Terrainverhältnisse und das Combinationsvermögen u. s. w. gegeben, welches der Entwurf eines rationellen Projectes zur Wegnelegung und Eintheilung, zur Abgrenzung der Culturarten und Wassermagazinirung erfordert und auch bei den Personen, welche ein solches Vermögen besitzen, wird leicht, wenn sie lediglich auf sich gestellt sind, bei dem Mangel an Anregung und an Vergleich mit den Leistungen anderer Personen eine gewisse Einseitigkeit der Auffassung sich herausbilden, welche ohne genügende Kritik das an dem einen Ort als richtig Erkante auf andere Verhältnisse überträgt. Aus diesem Grund ist eine Verbindung der Einzelarbeiter untereinander und eine sachgemäße Leitung und Controlle durch einen in der Art der Arbeiten völlig geschulten Beamten, welcher am zweckmäßigsten lediglich für die vorgenannten Aufgaben, und zwar für den Umfang eines Bezirks, event. bei geringerer Bedeutung des Staatsforstbesitzes für eine oder mehrere Provinzen bestellt wird, nothwendig. In solchen Commissionen wird jede, auch die kleinste Erfahrung stets Allgemeingut aller dabei Betheiligten und die genaue Prüfung der Einzelarbeiten schafft Pläne, welche dem Stand der Wissenschaft und den besonderen Forderungen der Verwaltung entsprechen und die zweckmäßige und billige Herstellung der

---

\*) Wegeney, Eintheilung und Wirthschaftsplan in Gebirgsforsten. Von Dr. S. Martin, Rgl. Preuß. Oberförster zu Jesberg. Münden, Hans Augustin. 1882.

Arbeiten sicherstellen. In solchen Commissionen fällt den Forstwirthen der Entwurf der Abgrenzungsprojecte, geodätischen Technikern dagegen die Ausarbeitung der speciellen Meliorationspläne und deren Ausführung zu; die Zutheilung von Forstwirthen allein würde eine weitergehende Ausbildung derselben in der Geodäsie erfordern, als aus anderen Gründen wünschenswerth wäre. Theilung der Arbeit ist auch hier zur Vervollkommnung derselben erforderlich und längere practische Schulung des Anfängers, mag er wissenschaftlich auch voll ausgebildet sein, unerlässlich. Aus diesem Grunde empfiehlt sich die Bildung von Sectionen, deren jeder ein älterer Hilfsarbeiter vorsteht, während jüngere unter seiner Leitung arbeiten und die rein mechanischen Arbeiten von lediglich practisch geschulten und darum nur geringer bezahlten Hilfskräften ausgeführt werden. Der Natur der Sache entsprechend wird sich, da ein öfterer Wechsel der Arbeitsfelder nothwendig ist, die Zutheilung jüngerer Hilfsarbeiter, also besonders von Anwärtern der Verwaltungs-Laufbahn, empfehlen, welche das, was denselben etwa an Erfahrung abgehen sollte, durch rasche Auffassung und regen Eifer meist in kurzer Zeit voll ersetzen.

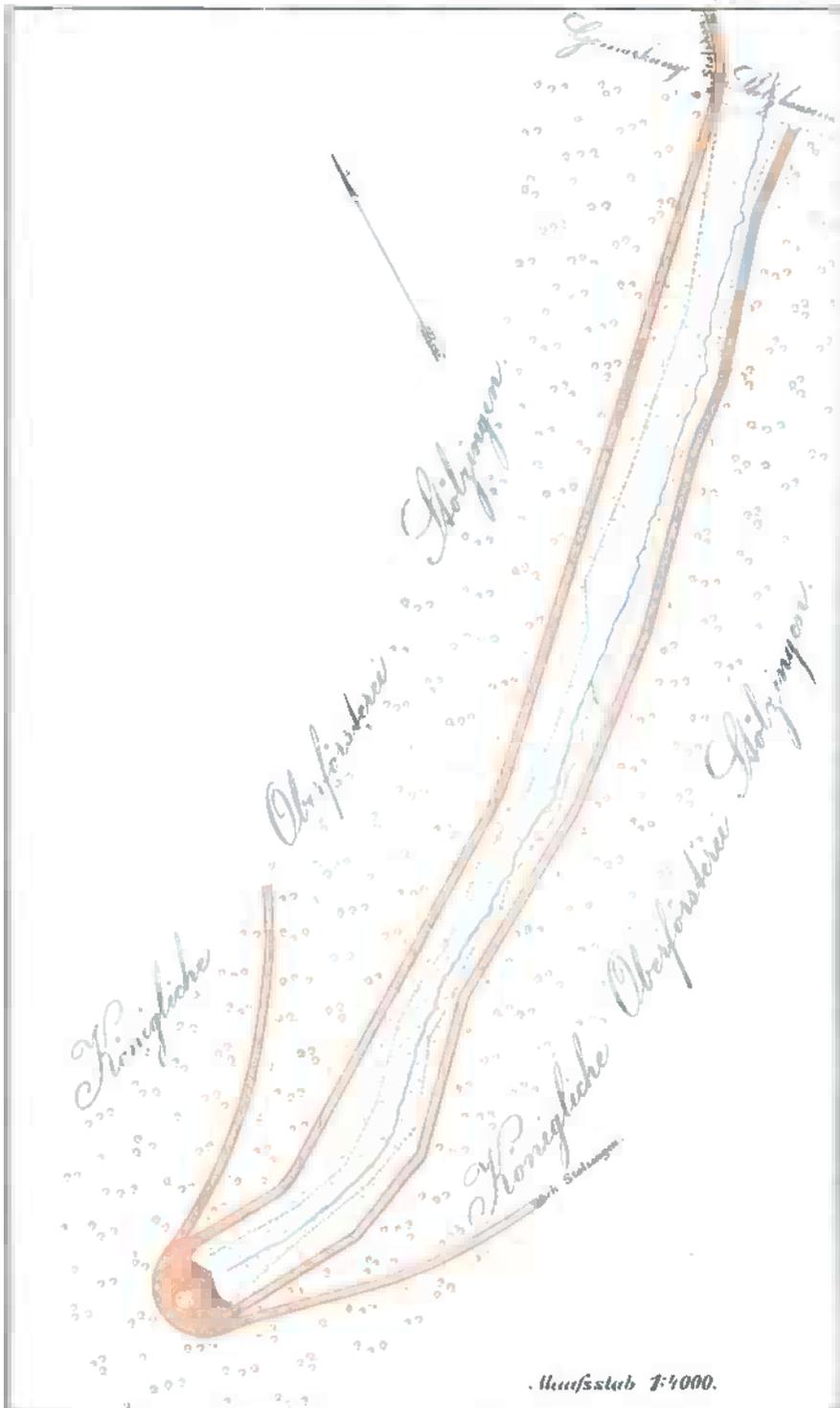
Es ist hierbei durchaus nicht gesagt, daß die Mitwirkung der Localverwaltungs- und Inspectionsbeamten nicht nothwendig sei, eine solche ist vielmehr unerlässlich, oft geben die örtlichen Erfahrungen dieser Beamten die schätzenswerthesten Anhaltspunkte, dann aber ist ja die Fortführung und die Pflege solcher Arbeiten lediglich in die Hände der genannten Personen gegeben und eine falsche Politik wäre es, sollte es nicht gelingen, dieselben auch bei ursprünglicher Abneigung für diese Pläne zu interessiren.

Vielleicht wird mancher Leser bei dem Ueberfliegen dieser Schlußworte finden, daß ich, der ich nunmehr seit 13 Jahren einer solchen Commission vorzustehen die Ehre habe, sehr pro domo schreibe.

Es sei zugegeben, daß dies der Fall ist, doch ich darf wohl mit Recht auf die Eigenart und die Bedeutung der Arbeiten hinweisen, welche diese Organisation geschaffen hat, die ein volles Zeugniß für die Zeitgemäßheit und Wichtigkeit dieser Bildung geben.



- 
- Buchdruckerei von Gustav Lange jetzt Otto Lange, Berlin, Friedrichstraße 103.



Maßstab 1:4000.



Fig. a

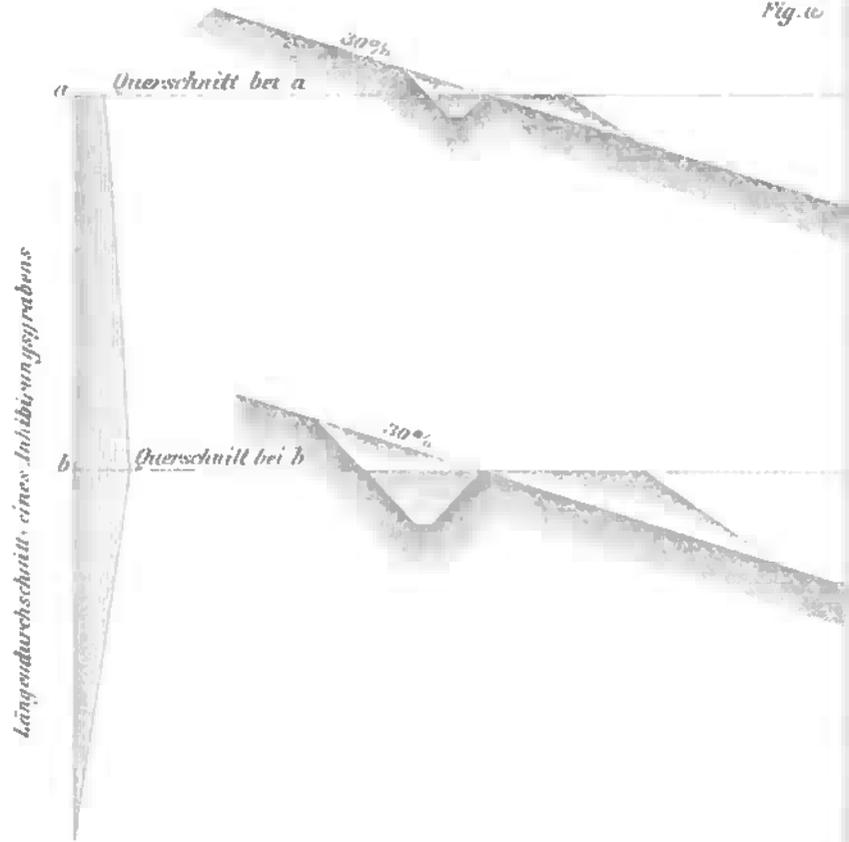
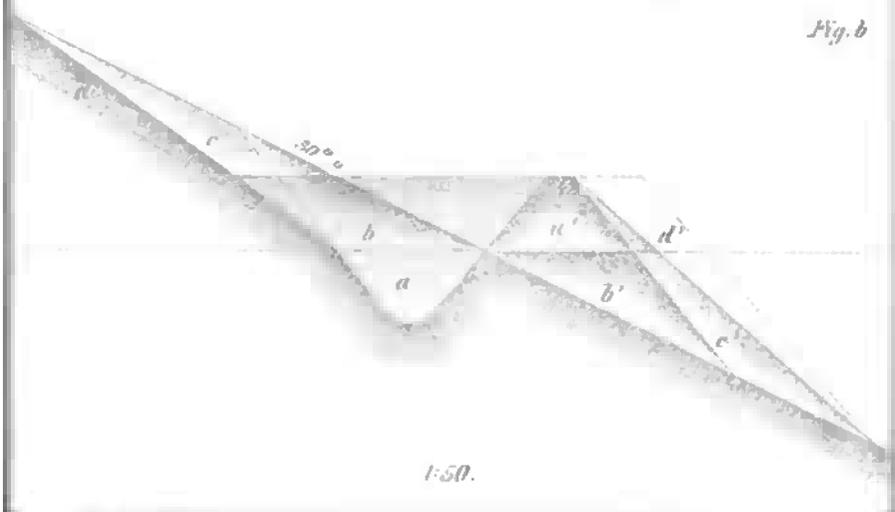
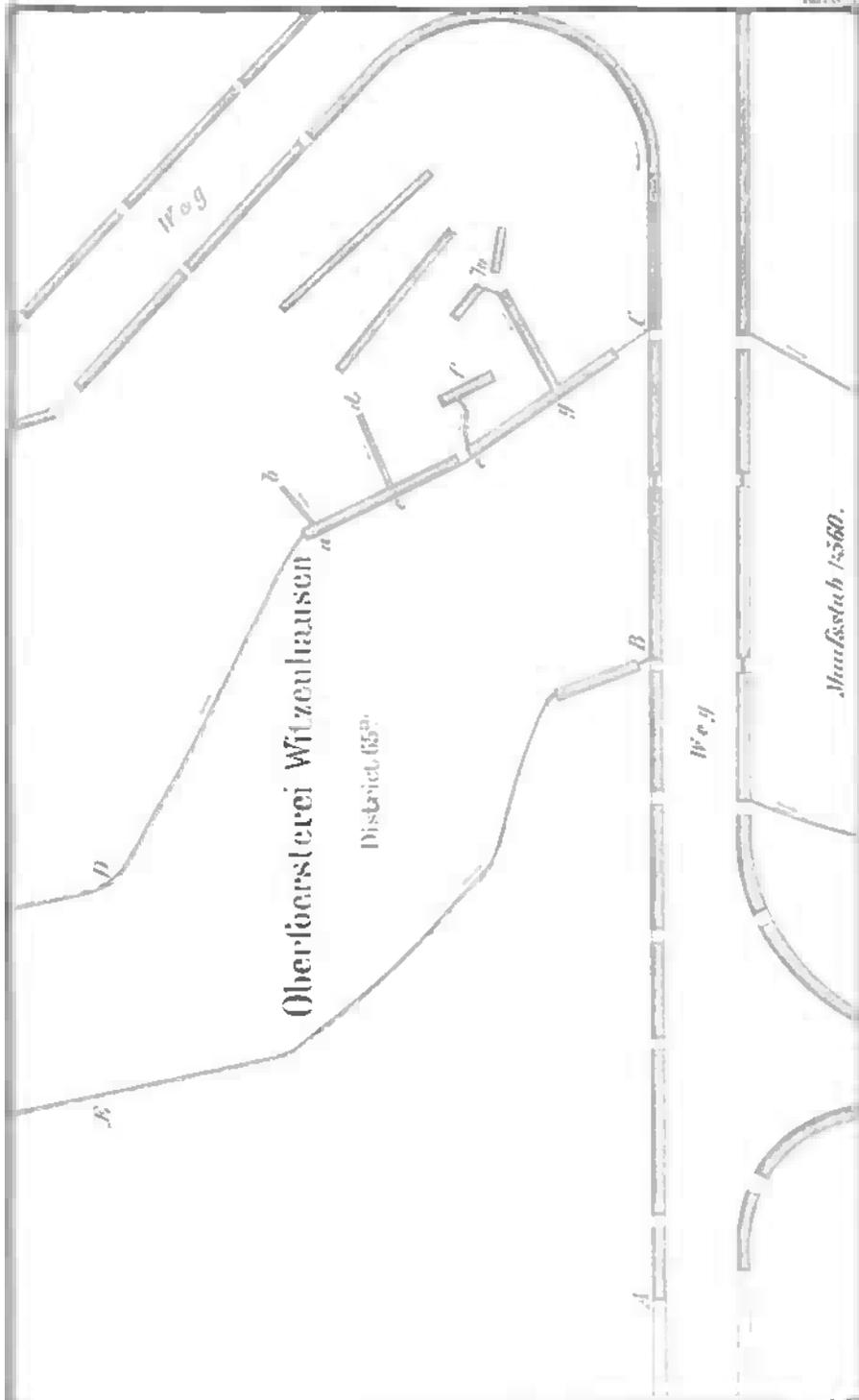
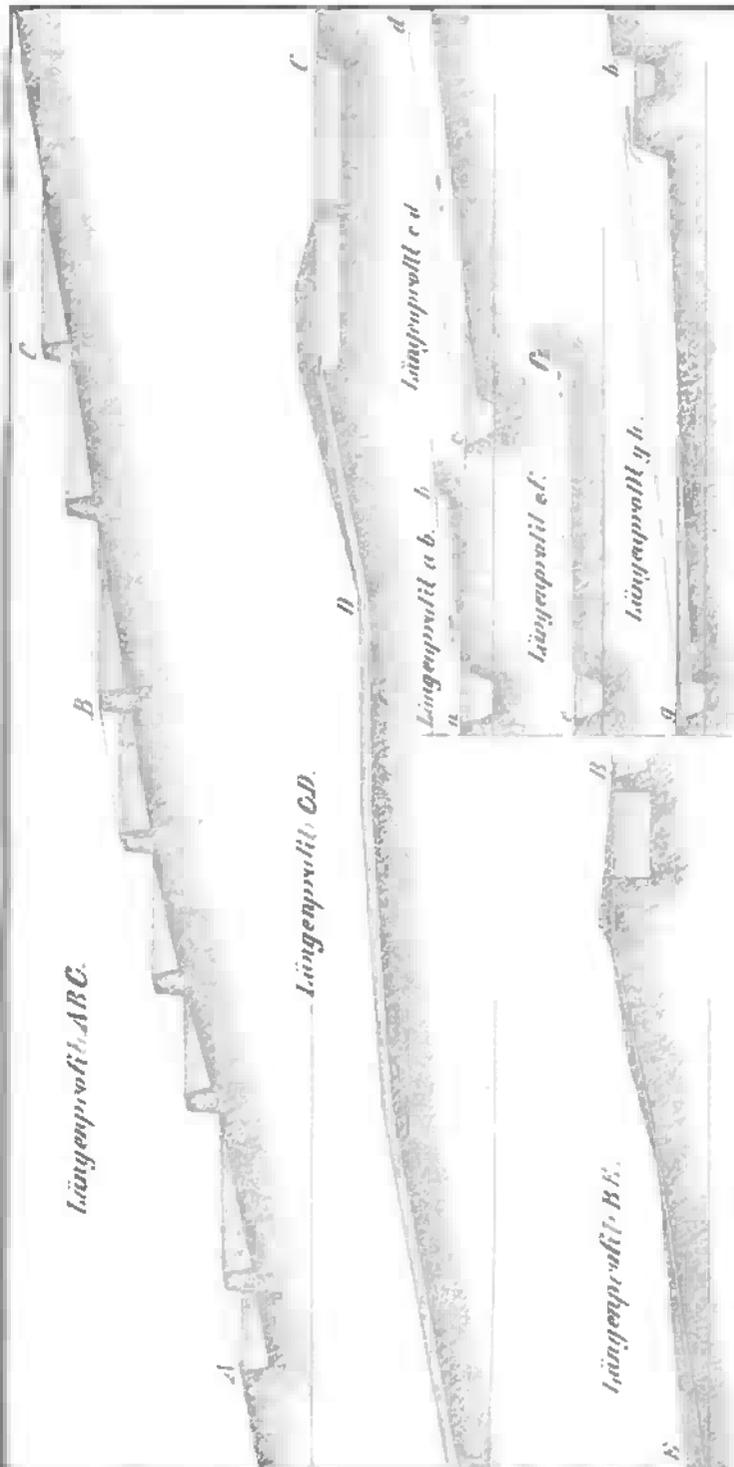


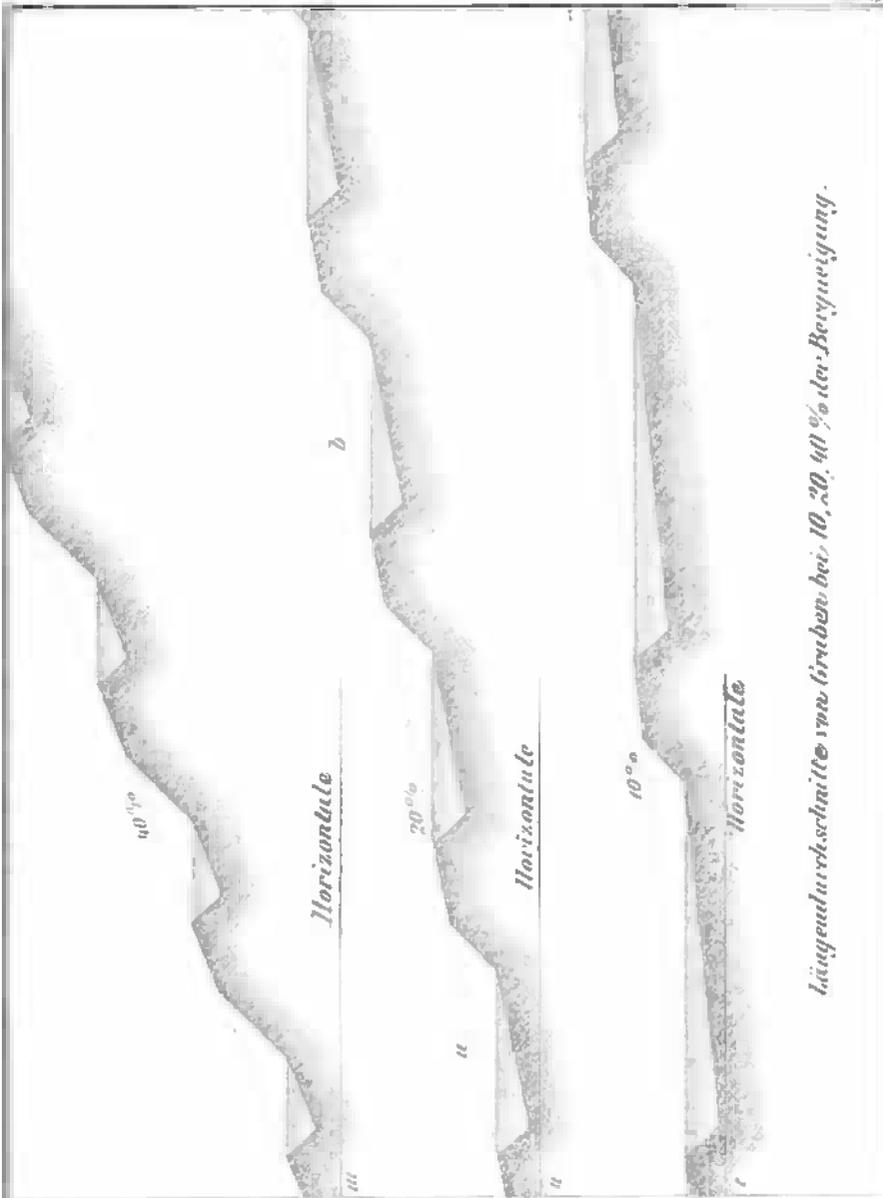
Fig. b







*Maßstab für die Längen beider Profile AB C, CD, BE: 1:500, beider Querschnitte a b, c d, e f, g h: 1:100.  
Maßstab für die Höhen: 1:100.*

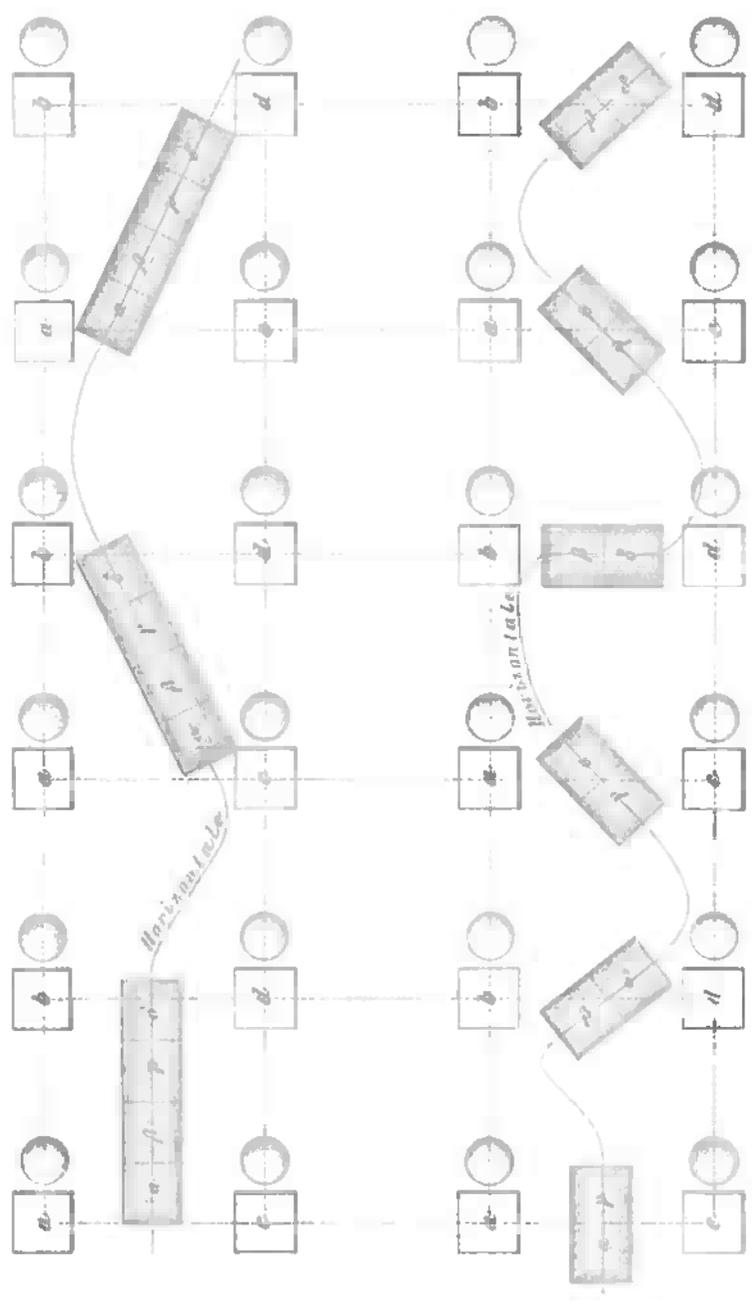


Längendurchschnitte von links bei 10, 20, 40 ‰ der Bergsteigung.

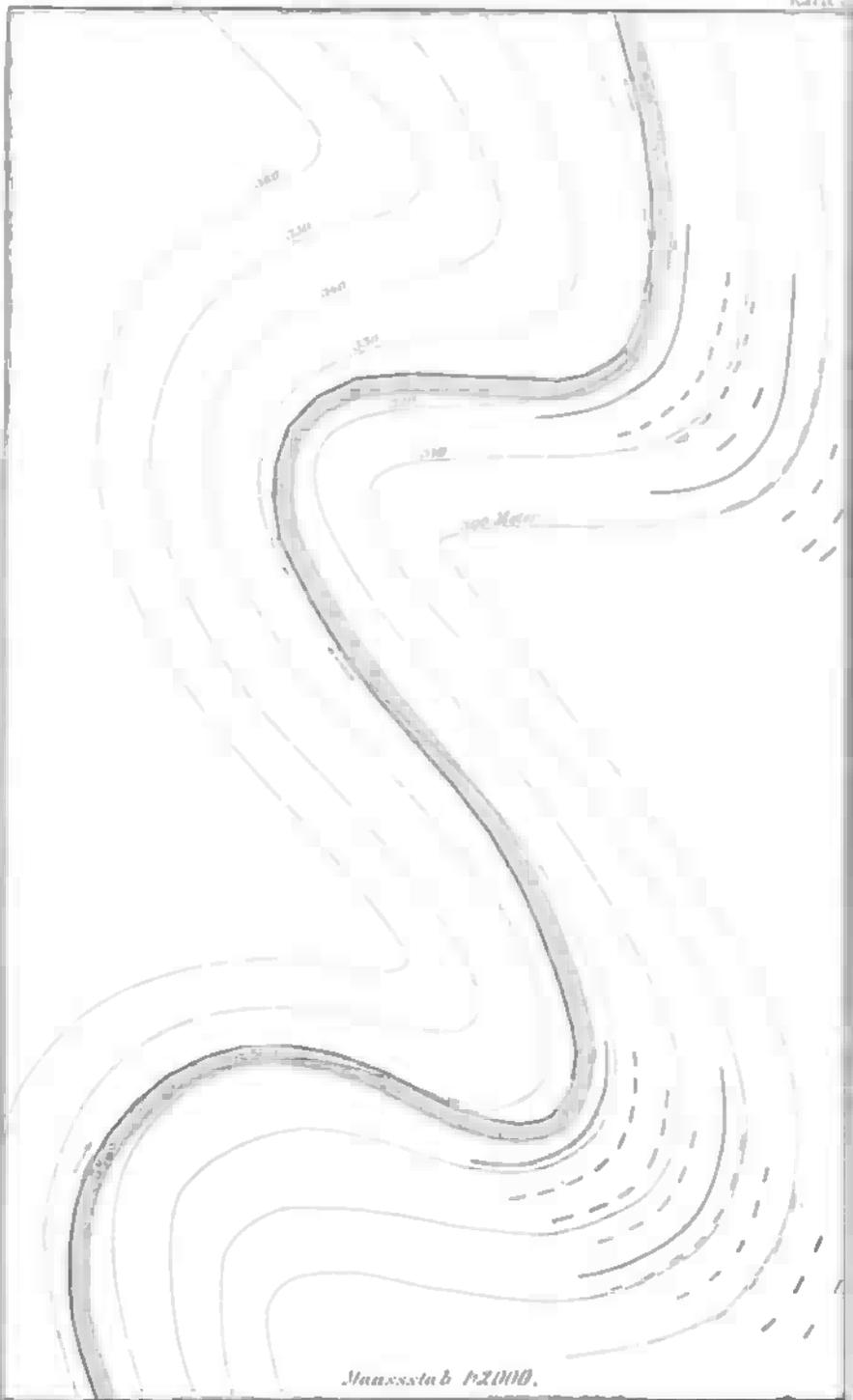
Situation der Strecke a im Längendurchschnitt II.



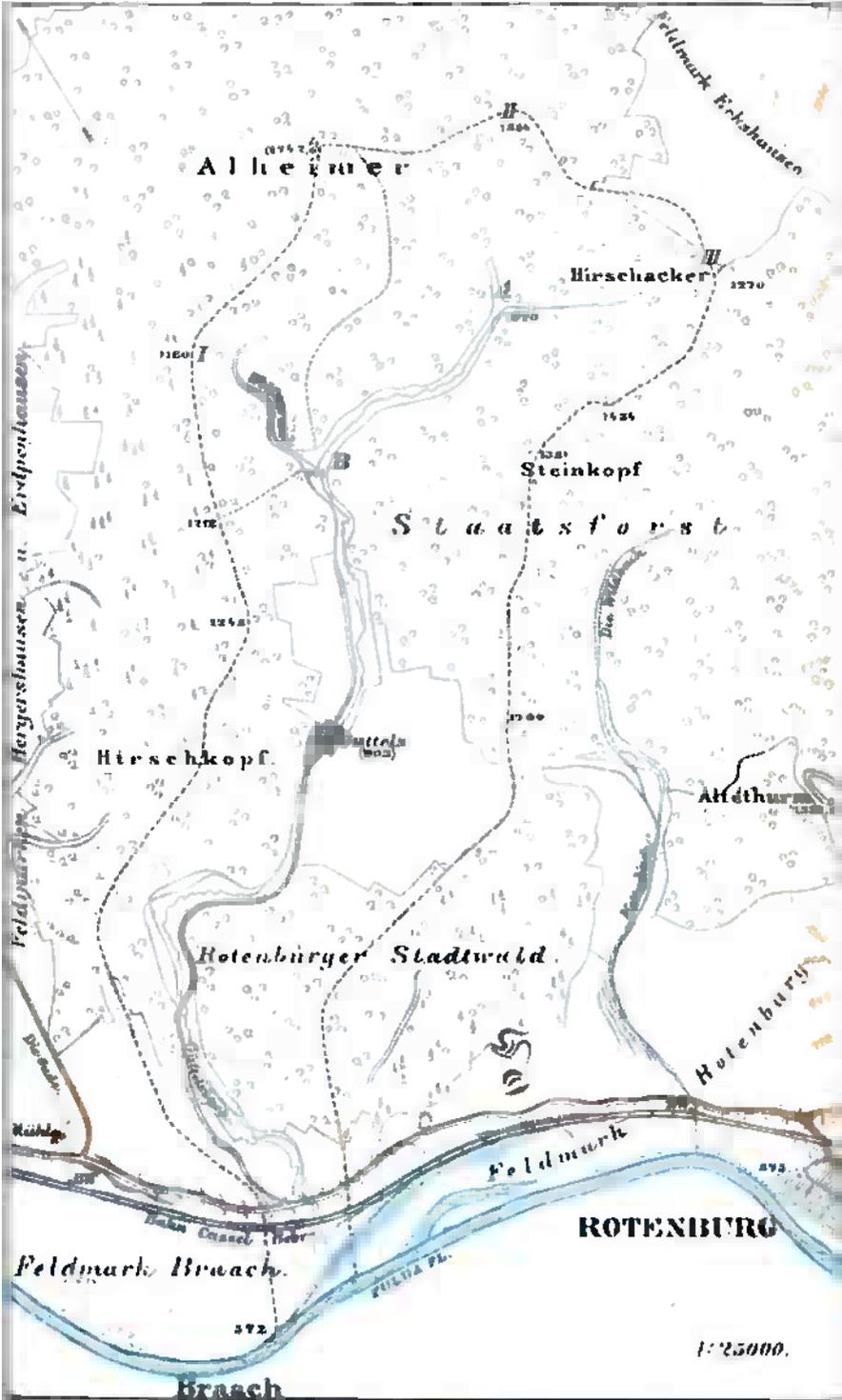
1:100.



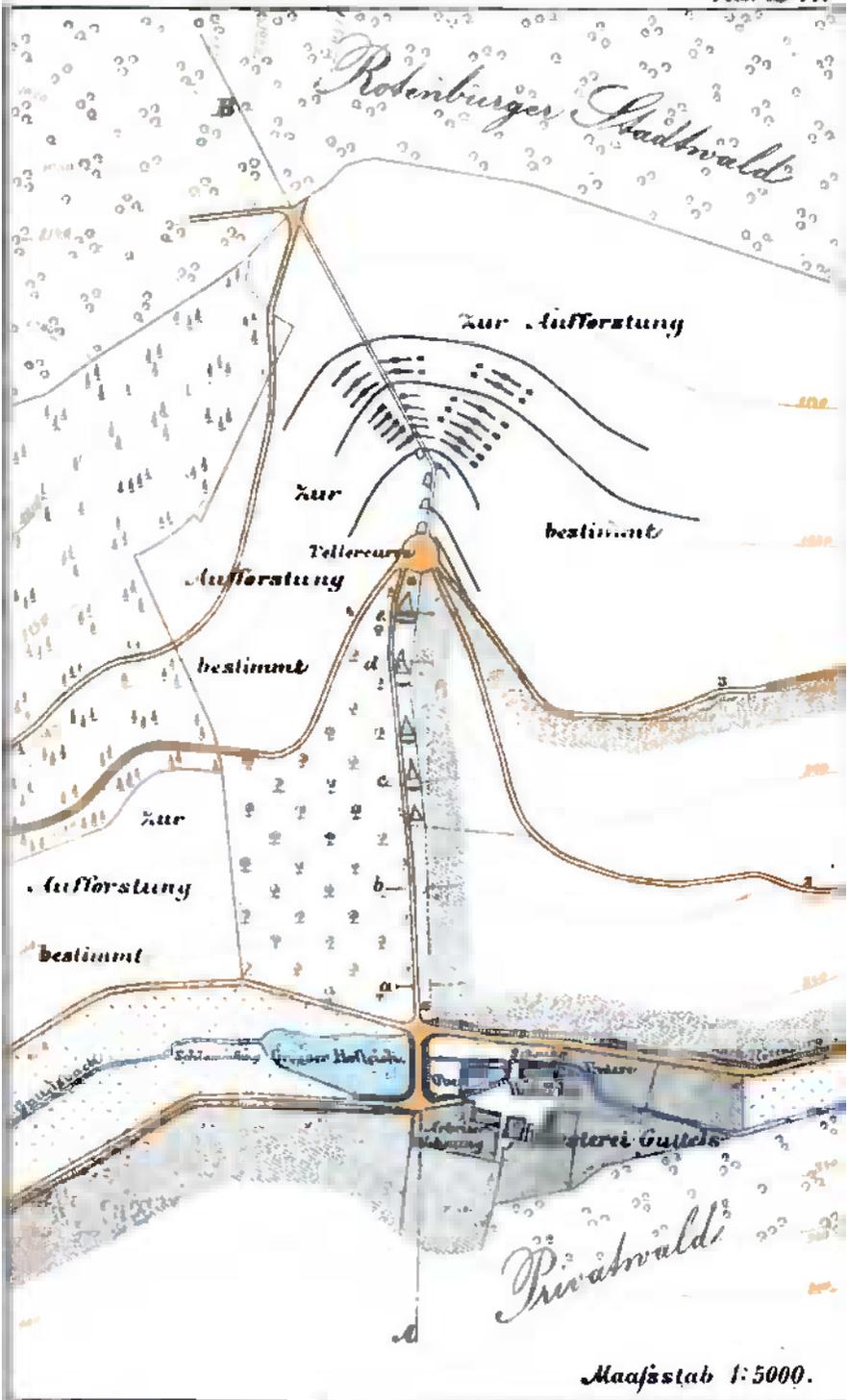
150.



Maassstab 1:2000.



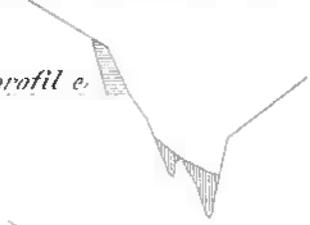




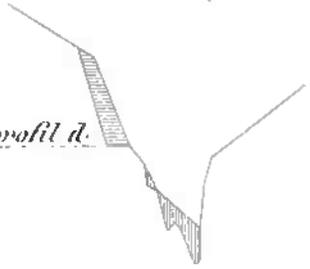
**Querschnitte**

bei den Punkten a, b, c, d, e des Längenprofils.  
 Die horizontal schraffierten Flächen bezeichnen die beim Wegebau abgetragenen Erdmassen, die vertical schraffierten die Ausfüllungen.

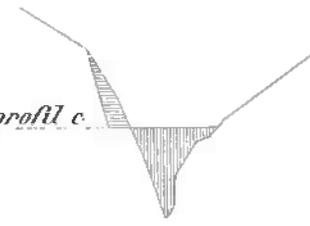
Querprofil e



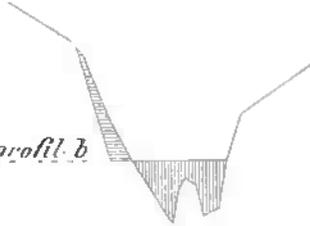
Querprofil d



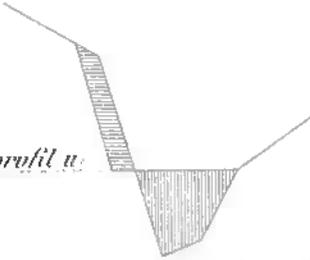
Querprofil c



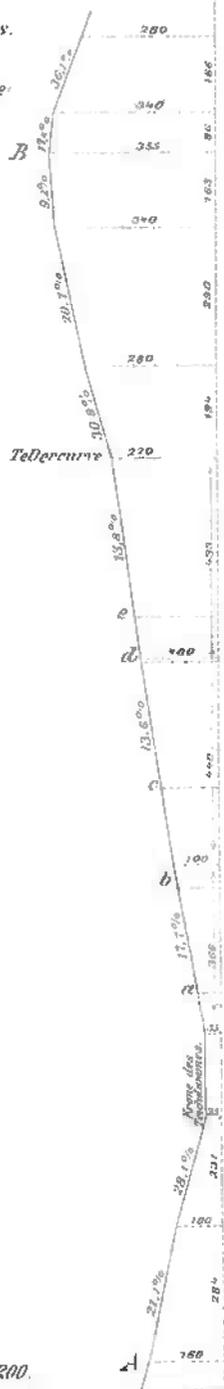
Querprofil b



Querprofil a



Maßstab für die Längen 1:1000, für die Höhen 1:200.



**Längenprofil**

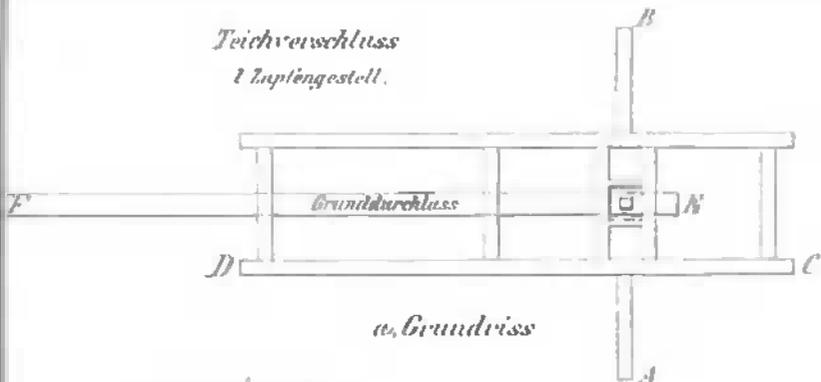
der in Karte 2. (Situation) mit A (Teichdamm-Teilercurve) - B bezeichneten Linie.

Maßstab für Längen und Höhen 1:5000.

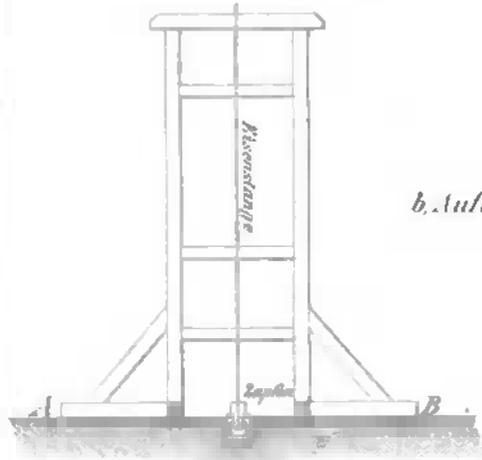
Die Längen und Höhen sind in rheinl. Füssen angegeben.



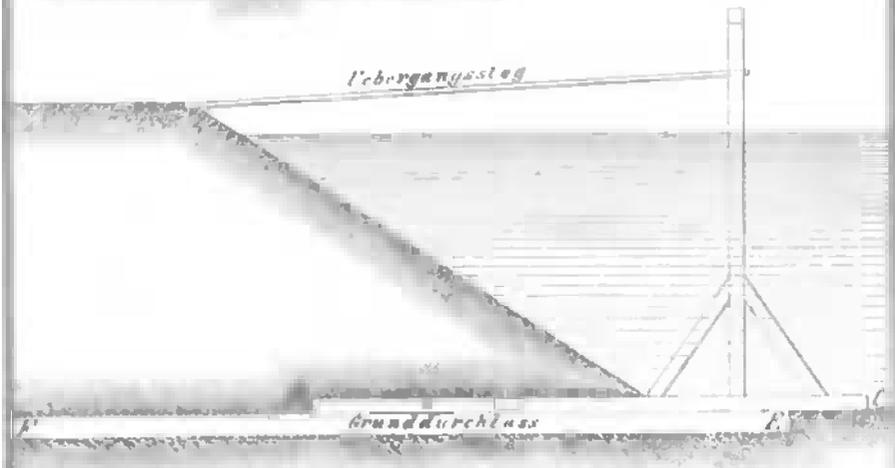
*Teichverschluss  
2 Zapfengestell.*



*a. Grundriss*

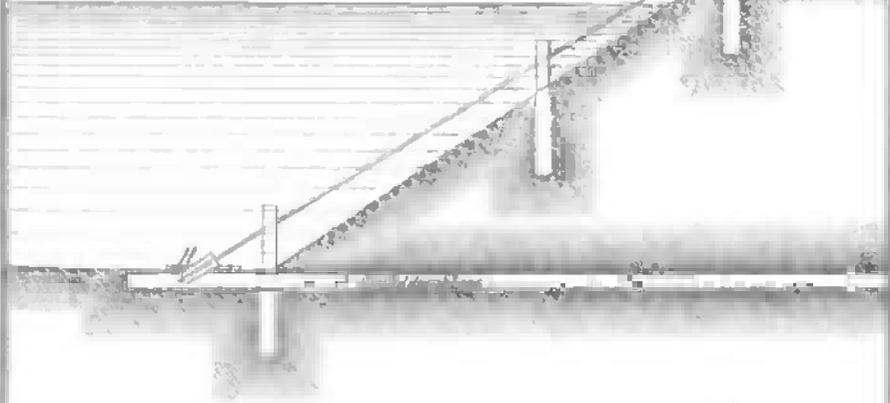


*b. Aufriß (Vorderansicht A-B)*

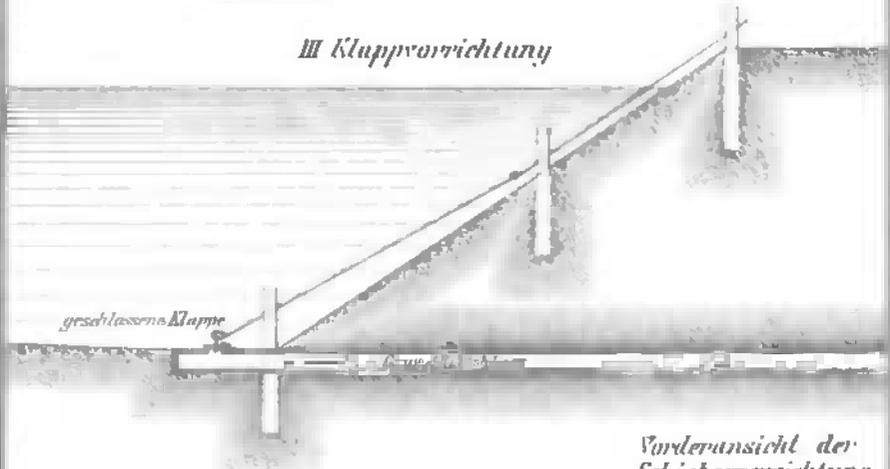


*c. Aufriß (Seitenansicht C-D)  
(Der Grunddurchlass ist unterprojetirt.)  
Maßstab 1:100.*

### Teichverschluss II Schiebevorrichtung

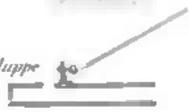


### III Klappvorrichtung

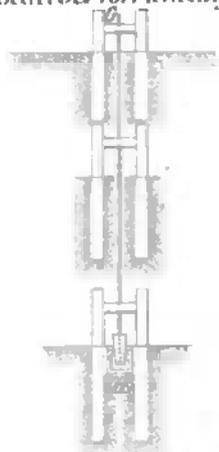


geschlossene Klappe

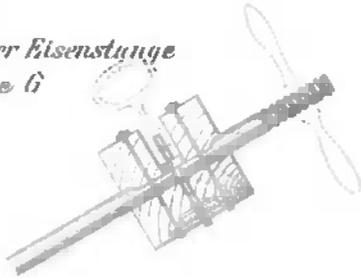
geöffnete Klappe



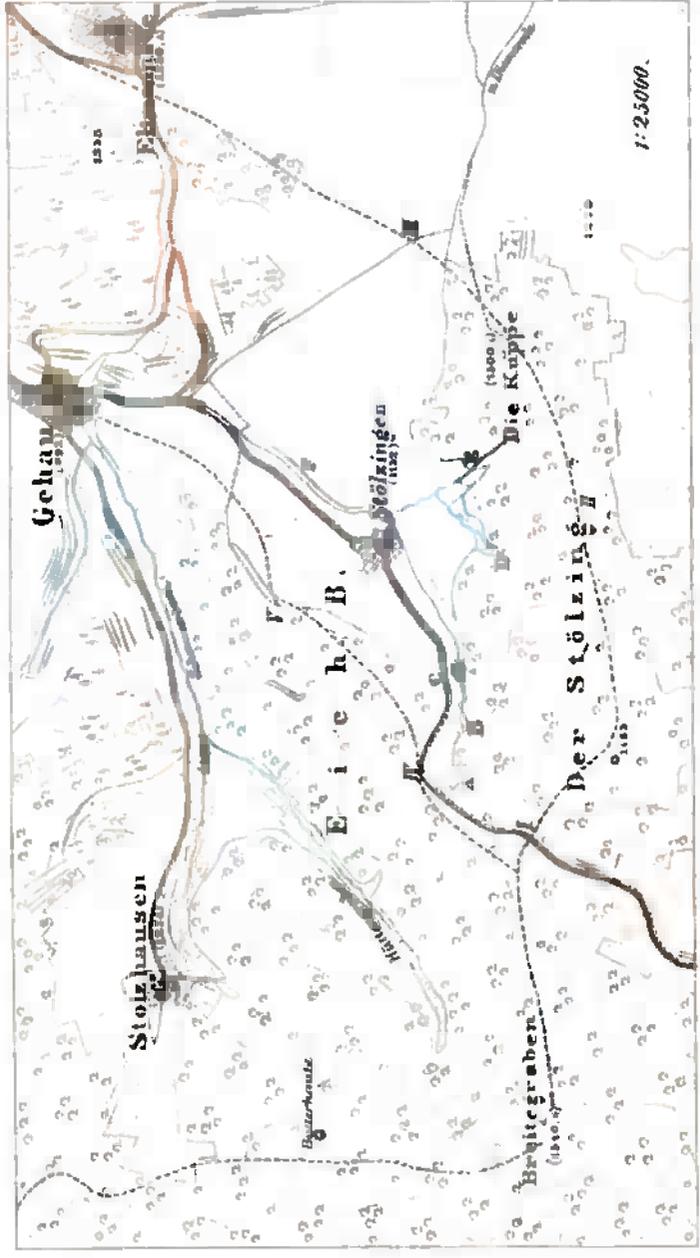
### Vorderansicht der Schiebevorrichtung

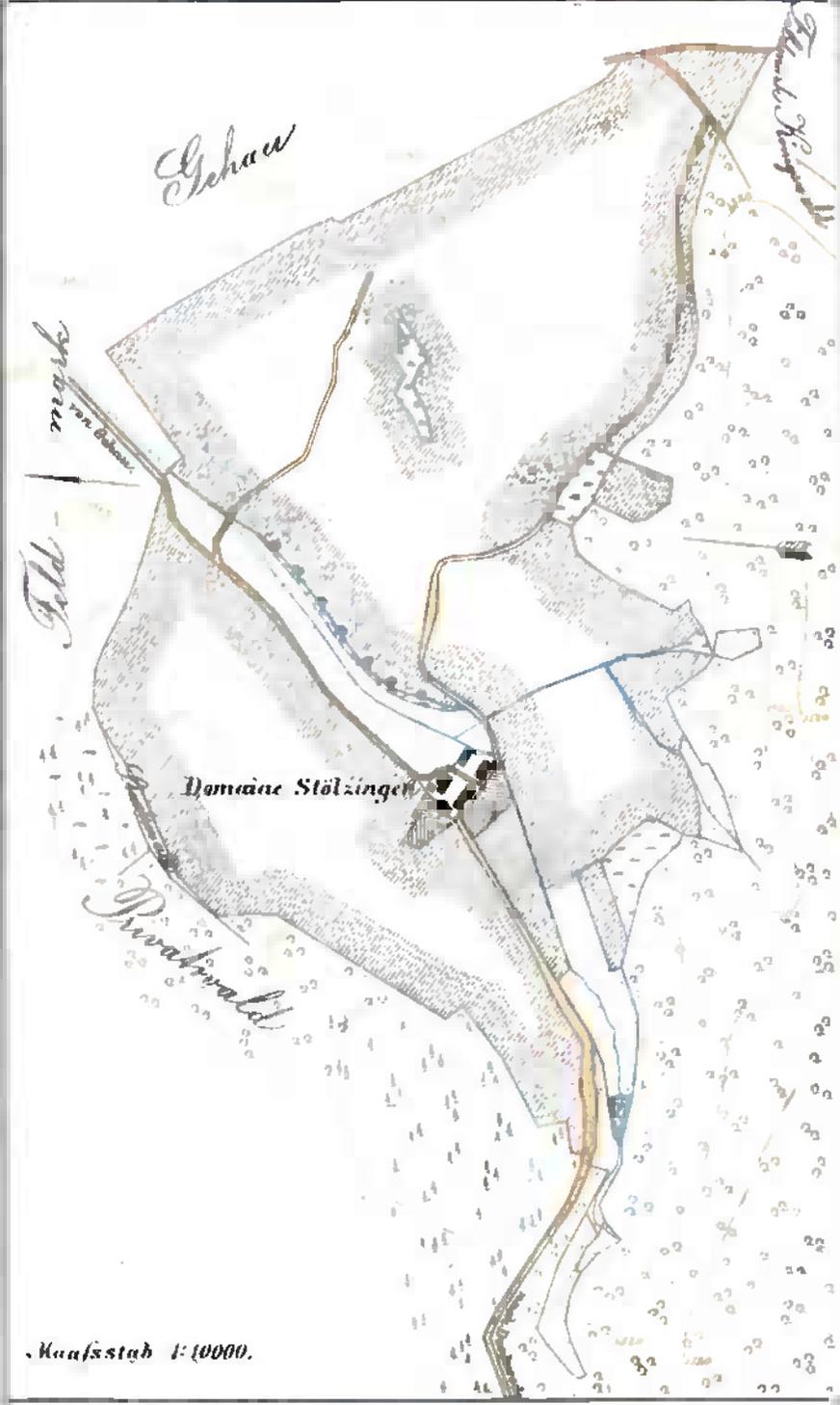


Befestigung der Eisenstange  
im Gestelle G

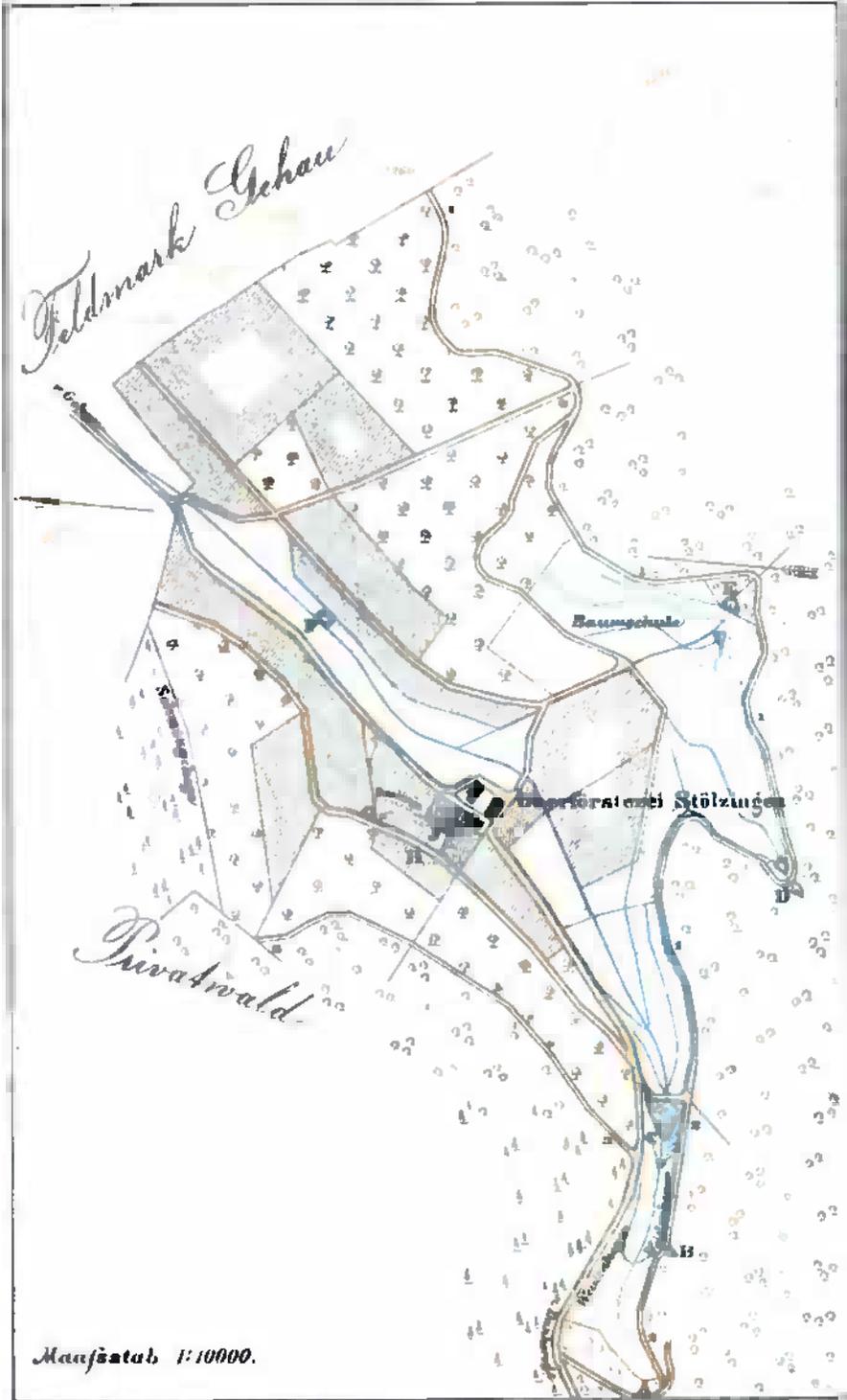


Maßstab 1:100

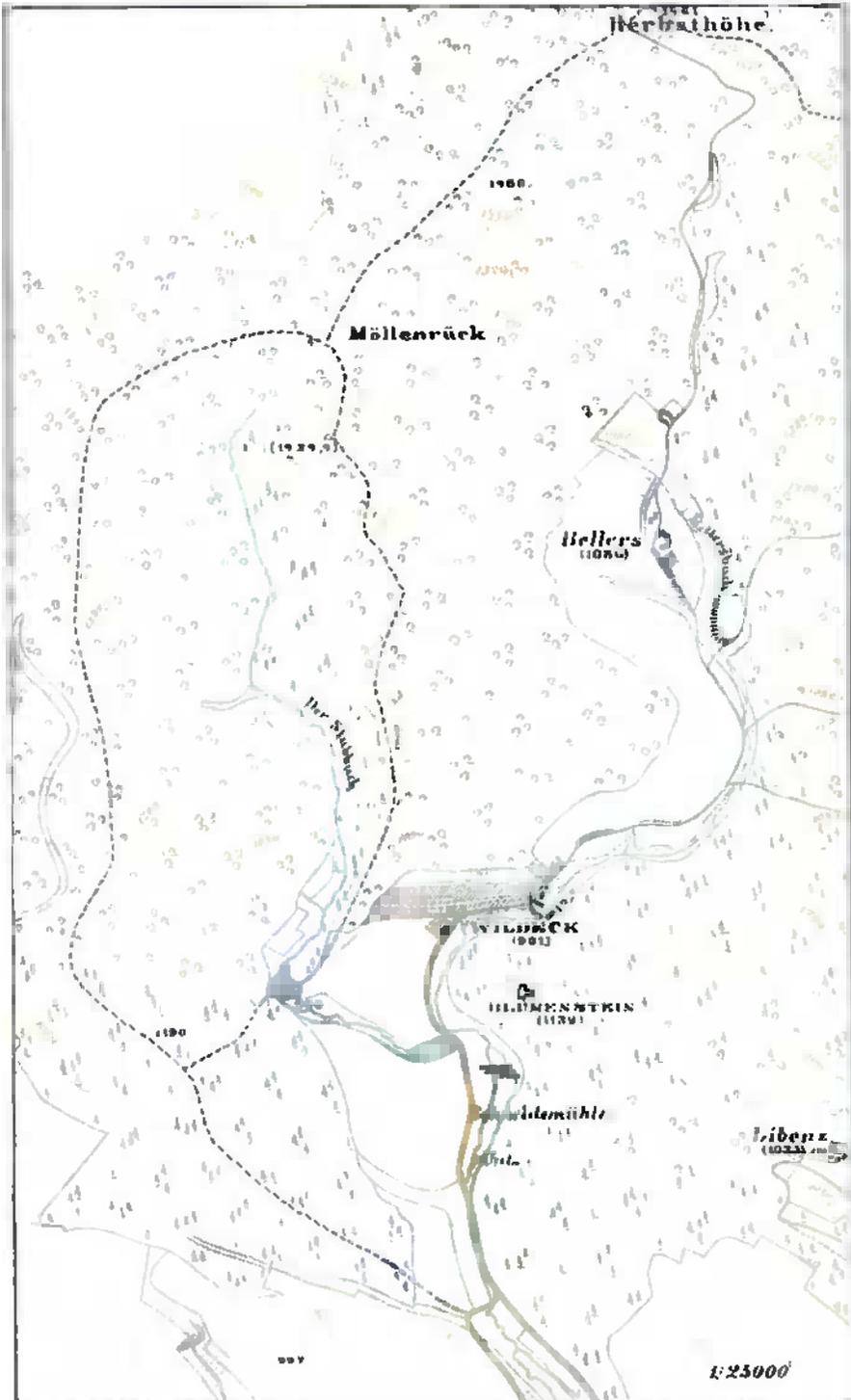


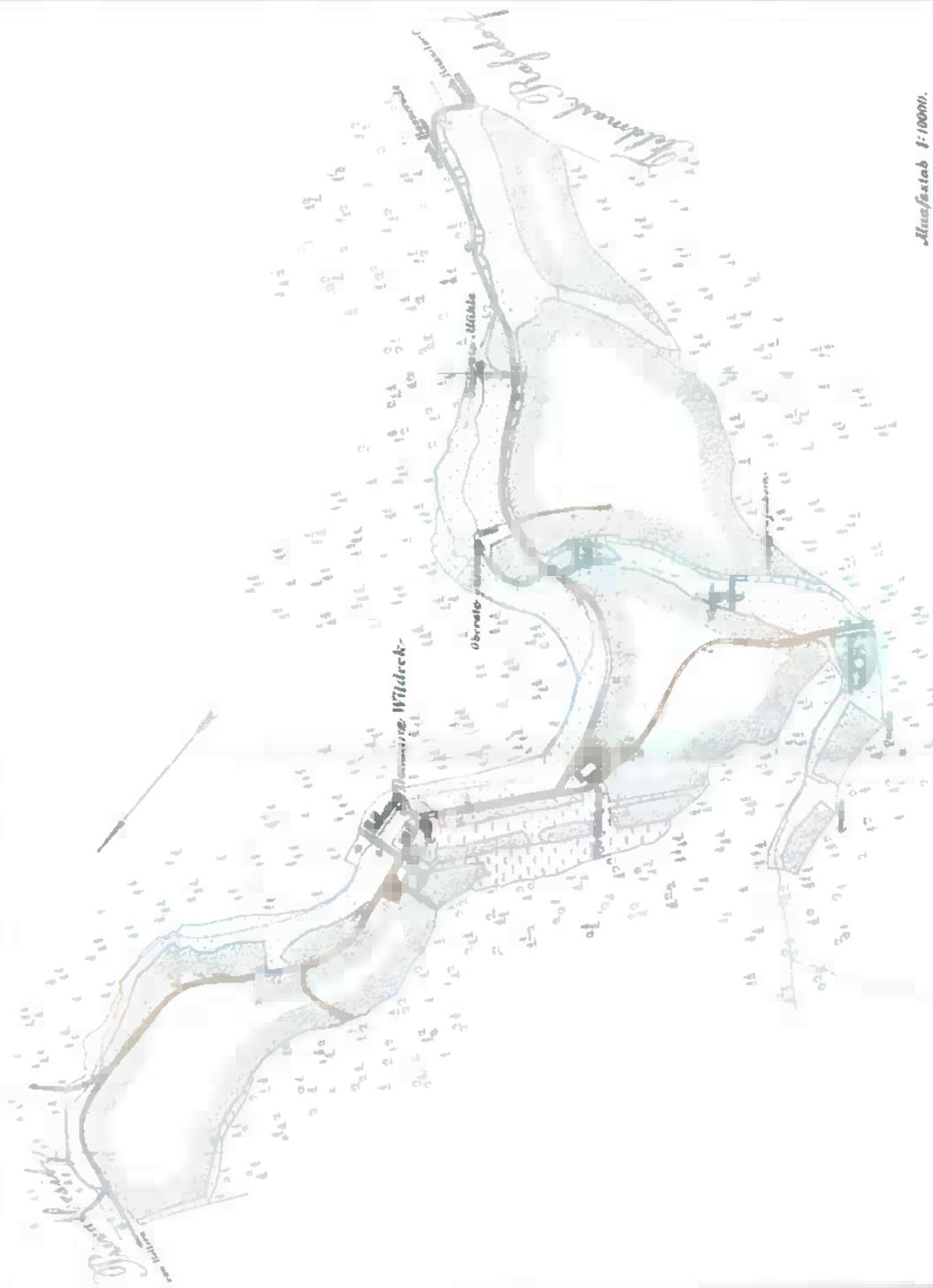


Maßstab 1:10000.

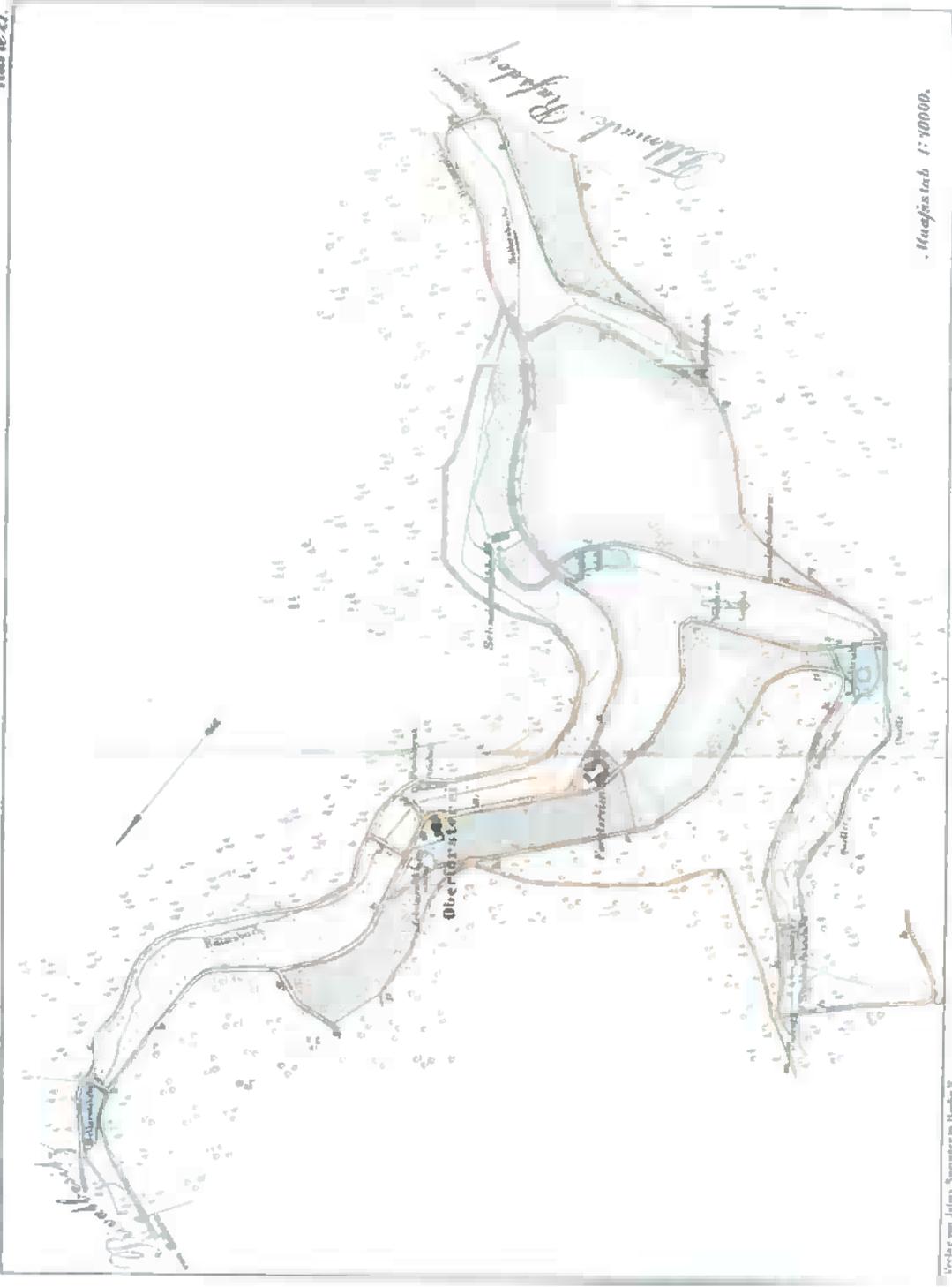


Maußstab 1:10000.





Manufactab 8:10000.



Maßstab 1:10000.