

LIBRARY

2

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298426

1410^x

Das

schnelle Anschwellen der Gebirgswässer

und

Vorschläge zur Verhinderung derselben.

Ein durch die schrecklichen Ueberschwemmungen im Gebiete
des Rheines

hervorgerufenes Mahnwort

an Alle, die es angeht

von

FRIEDR. WILHELM KOCH,

Oberförster a. D.

Mit einer lithographirten Tafel



16089

VIII 246

Trier 1883.

Verlag von Heinr. Stephanus.

g. 44/15

Nachtrag.

457. 675.



31662

Akc. Nr. 2886/80

Vorwort.

Das allgemeine Erkennen eines Uebels ist auch gewöhnlich der Eckstein einer Wandlung zum Besseren, aber oft dauert es lange Zeit ehe das Erkennen kommt, und häufig müssen erst großartige und vernichtende Katastrophen eintreten, ehe die Augen geöffnet werden. Treten aber solche Katastrophen ein, so regt sich auch der Mensch, um die Ursachen zu ergründen und zu entfernen.

Die Wichtigkeit des Waldes für die Verlangsamung des Abfließens der Gebirgswässer sowie für den Haushalt der Natur ist bereits vielfach besprochen worden, ebenso auch die Nothwendigkeit der Aufforstung aller in den Berg-Gelhängen gelegenen Oed- und Schiffelländereien, allein diese Lehren fanden bei der Bevölkerung wenig Eingang, weil die Erkenntniß ferne lag, sowie weil Privat-Interessen dadurch berührt werden mußten. Nachdem aber die zu Ende November und December 1882 im Gebiete des Rheines und seiner Nebenflüsse eingetretenen großartigen Ueberschwemmungen eine unendliche Wasser-noth herbeigeführt haben, wobei eine Menge Menschen ihr Leben aushauchen mußten und gar viele hundert Häuser zerstört worden sind, da kam angesichts der ungeheuren Schädigungen endlich die allgemeine Erkenntniß, daß diese Lehren doch richtig sind, daß es so wie bisher nicht mehr weiter gehen könne, und daß hier Abhülfe geschaffen werden müsse.

Es ist allseitig anerkannt, daß die größte Wasser-noth da entstanden ist, wo die rapid angeschwollenen Gebirgsflüsse ihre

furchtbaren Wassermassen dem Rheinstrome zugeführt haben, nachdem sie vorher im eigenen Gebiet schon schreckliche Ueberschwemmungen veranlaßt hatten. Dieses schnelle Anschwellen der Gebirgswässer hat nunmehr die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Ursachen desselben gelenkt, die zu erforschen und zu verhindern jetzt Aufgabe geworden ist. Bereits sind mehrere Broschüren erschienen, die den Gegenstand im Allgemeinen behandeln; man hat von Regulirung der Flußläufe, des Deichwesens &c. gesprochen, und selbst internationale Conventionen in Vorschlag gebracht &c., aber auf die Verstopfung der Ursachen des schnellen Abflusses der Gebirgswässer wurde das Augenmerk nicht gerichtet.

Dieses Schriftchen will nun die ersten Ursachen der Calamität klarzulegen suchen, sowie die Mittel besprechen, welche geeignet erscheinen, um mit mäßigen Kosten wirksame Abhülfe zu beschaffen, soweit solches möglich erscheint. Es wird erhofft, daß diese Arbeit zum besseren und gründlicheren Verständniß der Sachlage beizutragen geeignet ist, und wenn dieser Zweck erreicht wird, sowie wenn in Folge dessen die Regulirung der Quellen- und Bachgebiete der Gebirgswässer beschleunigt wird und gründlich erfolgt, so ist auch der Zweck dieses Schriftchens erfüllt und die darauf verwendete Zeit wird dann nicht als verloren erachtet.

Grier im Februar 1883.

Der Verfasser.

Eine einmalige Wassersnoth ist schlimmer, als wenn man dreimal abbrennt! — Diese Worte alter erfahrener Leute, welche beide Calamitäten bis zur Reize gekostet haben, bewahrheiten sich bei jeder großen Wassersnoth auf's Neue. Bei der Wassersnoth gibt es gar vielfach keine andere Rettung als die Flucht, während bei Feuersnoth das Wasser sehr wirksame Hülfe bringen kann. Der Feuersnoth geschieht von selbst Einhalt, sobald keine brennbaren Gegenstände mehr vorhanden sind, aber die Wassersnoth kommt wie der Dieb in der Nacht, oft ganz unverhofft, und das Ende derselben läßt sich fast nie im Voraus bestimmen. Die furchtbaren Ueberschwemmungen im Gebiete des Rheinstromes und seiner Nebenflüsse, welche zu Ende November, sowie zur Zeit der letzten Jahreswende eingetreten sind, haben ganz entsetzliche und grauseneregende Nothstände für die Bewohner der Niedrigungen herbeigeführt; diese Wassersnoth hat nicht allein mehr Menschenleben gekostet als alle Feuersbrünste in Deutschland während des Jahres 1882, sondern es ist durch dieselbe auch ein weit größerer Schaden angerichtet, wie durch alle Brandunglücke des letzten Jahres im deutschen Vaterlande. Wenn man die meilenweiten Wasserflächen der Rheinniedrigungen bei den Ueberschwemmungen gesehen und die furchtbare Gewalt der durch Sturmwinde gepeitschten Wogen beobachtet hat, dann findet man es auch leicht erklärlich, daß die durch eine Wassersnoth verursachten Schäden in wenigen Tagen eine ganz kolossale Höhe erreichen können. Es soll jedoch hier nicht unsere Aufgabe sein, die Schrecken und Schäden der Wassersnoth eingehend zu erörtern, sondern wir wollen lediglich einen Theil ihrer Ursachen zu ergründen suchen, und zwar soweit dieselben mit dem schnellen Anschwellen der Gebirgswässer im Zusammenhang stehen; wir führen jedoch hier noch an, daß bei der Ueberschwemmung zu Ende November die Gegenden von Coblenz, Neuwied, Bonn, Deuk, Mülheim a. Rhein, Düsseldorf und Duisburg sehr hart mitgenommen worden sind, wobei unterhalb Köln und bei Duisburg Damnbrüche erfolgten. Zu Neu-

wied standen ca. $\frac{1}{3}$ aller Gebäude im Wasser, und die Nothrufe von Köln und Umgegend, sowie von Duisburg erklangen grauig. Damals führte die Mosel, welche auf ihrem langen Laufe überall ausgetreten war und große Wassersnoth bewirkt hatte, ganz ungeheure Wassermassen dem Rheine zu, die dann auch zu Coblenz und stromabwärts als eine Hauptursache der außerordentlichen Ueberschwemmungen angesehen wurden. Die zweite Wassersnoth zur Zeit der Jahreswende umfaßte ein noch weit größeres Gebiet, und brachte unsägliches Elend über die Stromuferbewohner in Baden, in der Rheinpfalz, in Hessen, in dem Elsaß sowie in der Rheinprovinz. In Oppau, Edigheim, Friedenheim, Moersch, Rogheim, Bobenheim und Studernheim, zwischen Frankenthal und Worms, verloren nicht allein 31 Menschen in den Fluthen ihr Leben, sondern viele Hundert Häuser sind dort vernichtet und eingestürzt, was dann auch die Vernichtung alles Mobilars und aller Borräthe herbeigeführt hat. Zwar haben die von dem Schwarzwald in Baden abfließenden Gewässer und nicht minder die Gewässer der Vogesen im Elsaß durch Ueberschreitung ihrer Ufer bedeutenden Schaden verursacht und dem Rhein auch bedeutende Wassermassen zugeführt, allein hauptsächlich waren es die Bogen des Neckars, des Mains, sowie wiederum der Mosel, welche die Wassersnoth auf schreckliche Höhe getrieben haben. Mannheim, Frankenthal, Worms, Mainz, Coblenz, Neuwied, Bonn, Köln, Deutz, Mülheim am Rhein, Düsseldorf, Duisburg, Kalsar und der ganze Unterrhein wissen leider von dieser zweiten Wassersnoth grauige Thatsachen zu erzählen, und die verschiedenen Damnbrüche haben unsägliches Elend verursacht; die Sturmglöcke der armen hart bedrängten Orte des Nied haben tagelang ertönt, ohne daß Hülfe gebracht werden konnte. Noch läßt sich heute der entstandene Schaden nicht ganz übersehen, denn die Felder sind noch nicht überall wasserfrei, aber es ist fast mit Sicherheit anzunehmen, daß auch die ganze Winterfaat in Folge der lange aufstehenden Wasser vernichtet sein wird. Manche Gebäude, die nach Ablauf der Gewässer anfangs wenig geschädigt erschienen, zeigen heute Risse und Kluften und sind unbewohnbar geworden. Die Bewohner mehrerer Orte haben fast ihren ganzen Viehstand verkaufen müssen, da aller Futtermorrath vernichtet worden ist. Viele Leute haben den größten Theil ihres Mobilars eingebüßt, und manche haben nichts als das nackte Leben gerettet. Mäßig gerechnet wird der durch diese großartigen Ueberschwemmungen verursachte direkte Schaden summarisch mehr als 50,000,000 Mark betragen, und wenn auch die Landesfürsten, die Regierungen der Staaten, die Pro-

vinzial- und Bezirksbehörden, sowie die öffentliche Mildthätigkeit sehr namhafte Unterstützungen für die Nothleidenden in hochherziger und erhebender Weise bewilligt und gespendet haben, so hat hierdurch zwar manche Thräne getrocknet werden können, allein von einem Erfasse des erlittenen Schadens ist dabei keine Rede, denn es werden etwa nur 20 Prozent desselben zur Vergütung gelangen. Bemerkenswerth ist bei diesen Unterstützungen die große Anstrengung der Deutschen im Auslande, die sich so bedeutend wie diesmal noch nie gezeigt hat. Aus allen Welttheilen sind namhafte Beträge eingesendet oder doch annoncirt worden, gesammelt und gegeben durch deutsche Brüder in fernen Landen, denen die erschreckliche Noth der Angehörigen des gemeinsamen Vaterlandes zu Herzen gegangen ist.

Bei diesen schrecklichen Ueberschwenmungen zeigte sich zur vollen Ueberzeugung die Thatsache, daß die von den Gebirgsgewässern dem Rhein zugeführten ungeheuren Wassermassen einen ganz besonders verhängnißvollen Einfluß ausgeübt haben, und dieser Einfluß hat die Aufmerksamkeit auf die Ursachen gelenkt, die das rapide Anschwellen der Gebirgswässer veranlassen; nicht allein die Tagespresse, sondern auch die Landtage, und nicht minder der deutsche Reichstag, haben sich mit dieser Frage ebenso befaßt, wie mit den Mitteln zur Verhütung ähnlicher Nothstände. Selbst im Reichstag ist ein Antrag auf commissarische Untersuchung der Ursachen dieser Wassercalamitäten eingebracht, dessen Annahme wenig zweifelhaft ist, da die Staatsregierung demselben freundlich gegenübersteht. Die Presse bezeichnet im Allgemeinen die Entwaldung der Gebirge und Gebirgs-Einhänge, sowie die vielfache Streu-Entnahme aus den Waldungen, und auch nicht minder die unterlassene Aufforstung der Oed- und Schiffelland-Einhänge, als Momente, welche den wesentlichsten Antheil an dem schnellen Ablauf der Gewässer haben. Die Wichtigkeit dieser Ansicht kann zwar nicht bestritten werden, allein diese Momente sind es nicht allein, welche hier wirken, sondern es treten noch eine Menge anderer Veranlassungen hinzu, die zwar im Einzelnen wenig gewichtig, in ihrer Gesamtheit aber für den rascheren Abfluß der Gewässer von der größten Bedeutung sind. Selten sind die im Thale niedergehenden atmosphärischen wässerigen Niederschläge für sich allein im Stande, ein starkes Anschwellen der Gebirgsbäche zu veranlassen; es bedarf vielmehr hierzu fast stets der Zuführung des von den Höhen und Abhängen, sowie aus den Seitenthälern abfließenden Wassers, und es bewähren sich daher hier auch die Worte des Dichters „von den Bergen stürzen die

Quellen, und die Bäche und Flüsse sie schwellen“. Die Verhinderung des rapiden Zufließens des Wassers von den Höhen und Abhängen sowie aus den Seitenthälern wird somit erste und ernste Aufgabe sein, wenn wirksame Maßregeln zur Verhütung fernerer großartiger Ueberschwemmungen durch die Gebirgswässer ergriffen werden sollen. Wer je Gebirgsthäler begangen und dabei die Verhältnisse mit Aufmerksamkeit geprüft hat, wird gestehen müssen, daß es sich hier um eine unendliche Anzahl kleiner Ursachen handeln muß, die, jede für sich und einzeln betrachtet, zwar vielleicht ganz unbedeutend erscheinen können, welche jedoch in ihrer Gesamtheit eine gar große Wirkung hervorzubringen im Stande sind.

In der That sind bei jedem Gebirgsbache die Ursachen der schnellen Wasseransammlung gar vielfach und mannigfaltig und jede dieser Ursachen muß speciell gewürdigt werden, wenn nachhaltig Abhülfe geschaffen werden soll. Hieraus erhellet, daß zwar im Großen und Ganzen nach einem wohl überlegten einheitlichen Plane gehandelt werden muß, daß aber die Ausführungsarbeiten auf recht viele und kleine Kreise sich vertheilen müssen, wobei jedes Bach- oder Flußgebiet noch gar große Verschiedenheiten zeigen wird, was dann auch eine verschiedenartige Behandlung veranlassen muß.

Als fast überall vorkommend, wenn auch mehr oder weniger stark auftretend, werden in den Fluß- und Bachgebieten folgende Momente speciell zu würdigen sein:

1. die Quellen,
2. die kleinen Wasserrinnen aus den Einhängen,
3. die Wasserläufe, welche von den Höhen und Hochebenen die Gewässer zuführen,
4. die Nebenbäche ohne Wiesengründe,
5. die Seitenbäche in Wiesenthälern einschließlich der kleinen Mühlenbäche,
6. die Arbeiten der Bachschaucommissionen,
7. die Meliorationen der Bäche und Wiesen,
8. die Drainagen,
9. die Hauptbäche und Flüsse im Gebirge mit ihren Verhältnissen,
10. die Aufforstung des in den Einhängen gelegenen Schifellandes,
11. die Bewaldungs-Verhältnisse der Einhänge,
12. die Bewirthschaftung der Waldungen.

Diese Momente, wenngleich für die Sache von sehr verschiedener Wichtigkeit und Bedeutung, wollen wir hier kurz besprechen, und dabei

die zur Verlangsamung des Wasserabflusses geeignet erscheinenden Mittel und Einrichtungen anführen, soweit letztere durch die Erfahrung bereits erprobt sind und nicht in das Gebiet der kostspieligen Kunstbauten hineingehören.

1. Die Quelle.

Unsere Quellen sind fast sämmtlich Folgen von wässerigen Niederschlägen (Regen, Schneewasser etc.), welche durch die Spalten des Gesteines bis zu einer Thonschichte oder zu festen Gesteinschichten gelangen, die von dem Wasser nicht durchdrungen werden können. Diese Schichten führen deshalb das eingesickerte Wasser wieder ab, und zwar folgt dasselbe stets der Neigung der Gesteinschichten oder des Thonlagers. Wir haben es deshalb hauptsächlich mit fließenden oder mit steigenden Quellen zu thun. Treten die wasserführenden Schichten zu Tage aus, so entsteht eine fließende Quelle, liegt aber der Ausgang der wasserführenden Schichte unterhalb der Thalsohle, und kommen solche dabei gegen undurchbringliche Massen zu stehen, so hebt sich das Wasser zu Tage und bildet dann eine steigende Quelle. Außerdem gibt es noch s. g. Winterquellen, die zwar zu den fließenden Quellen gehören, aber nur nach starken Niederschlägen, wie solche im Herbst und Winter häufig auftreten, Wasser abfließen lassen; während des Frühjahres und Sommers sind diese Quellen, welche der Landmann „Winterspeien“ nennt, gewöhnlich trocken. Der Wasserabfluß sowohl der fließenden als auch der steigenden Quellen kann vielfach verschieden stark sein, denn wenn die Fläche, auf welchem die die Quelle speisenden Niederschläge durchsickern, nicht weit entfernt liegt, so fließt bald nach erfolgtem Niederschlag dieses Wasser stärker ab, während nach anhaltend trockenem Wetter der Wasserabfluß immer sparsamer wird. Umgekehrt ist bei weiter Entfernung der Quelle von dem Areal, auf welchem die fraglichen Niederschläge einsickern, wenn also das Wasser in der Erde recht weite Strecken zu durchlaufen hat, bis es zur Quelle gelangt, der Wassergehalt der Quelle ziemlich gleichmäßig; ja es gibt solche Quellen, bei denen weder nach nassem noch nach trockenem Wetter irgend eine merkbare Zu- oder Abnahme des Wasserabflusses konstatirt werden kann. Die Quellen, wenngleich mitunter recht stark, sind für das schnelle Anschwellen der Gebirgswässer im Ganzen von geringer Wichtigkeit; dieselben liegen im Gebirge gewöhnlich in oder an Wiesenthälern, in denen das Wasser zur Verrieselung dienen kann. Eine recht

starke Benutzung des Wassers aus den Quellen, welches nie rein ist, sondern stets mineralische und alkalische Substanzen enthält, zur Wiesenbewässerung, ist auch fast das einzige, was man thun kann, um den Wasserabfluß derselben für die Thäler zu vermindern, denn durch die Vertheilung des Wassers in viele kleine Gräbchen wird sowohl die Verdunstung desselben als auch das Versickern desselben wesentlich gefördert. Liegen Quellen mit reichlichem und schnellem Wasserabfluß im Berghange, so kann man durch die Anlage eines Horizontalgrabens mit Damm, in welchem dann das Wasser eingeleitet wird, den Abfluß wesentlich verlangsamen. Die Quellen haben nicht allein als ständige Zuführer von Wasser eine hohe Bedeutung, sondern auch dadurch, daß durch dieselbe in der Erde Auswaschungen entstehen, die zu Hohlräumen Veranlassung geben. Diese Hohlräume sind bei ihren Einstürzen nicht selten die Ursache der Bildung neuer Terrainfalten sowie von Schiebungen in den Gesteinsschichten; die Einstürze größerer Hohlräume im Erdinnern sind stets die Ursache der localen Erdbeben.

2. Die kleinen Wasserrinnen aus den Einhängen.

Diese kleinen Wasserrinnen sind schon von weit größerer Bedeutung für das schnelle Anschwellen der Gebirgswässer als die Quellen, denn schon lediglich ihre Existenz deutet darauf hin, daß sie nach jedem starken wässerigen Niederschlage ihre Gewässer der Thalsohle und dem Hauptbache schnell zuführen müssen. Finden sich kurze Wasserrisse vor, so sind solche stets Folgen von Abschwemmungen; sind aber längere Rinnensale vorhanden, so befinden sich dieselben auch fast stets in Terrainfalten, und treten dann als kleine Wasserzuflüsse auf, die nur nach Niederschlägen oder bei dem Schmelzen des Schnees Wasser führen, solches aber dann auch ganz rapid ablaufen lassen. Kleine Wasserrisse findet man theils einzeln vor, theils liegen solche in großer Anzahl dicht nebeneinander und oft ineinander einmündend; in den meisten Fällen ist das schnelle Ablaufen des Wassers aus solchen Wasserrissen durch Ziehung eines Horizontalgrabens zu verhindern, wobei der Erdauswurf unterhalb als Damm aufzusetzen ist. Für kleine Wasserrisse genügt fast immer ein Horizontalgraben; für tiefere und längere Risse sind häufig auch mehrere Horizontalgräben erforderlich, wenn genügende Abhülfe geschaffen werden soll. Oft kann man durch einen einzigen zweckmäßig angeführten Horizontalgraben eine Menge dieser Wasserrisse auf einmal unschädlich machen. Wo ein

Horizontalgraben in einen Wasserriß eintritt, wird ersterer bergaufwärts verhältnißmäßig stark verbreitert, einestheils um an diesen Stellen das Material zu einem kräftigen und haltbaren Damm beschaffen zu können, andernteils um an diesen Stellen, die hauptsächlich Wasser zuführen, Platz für die Aufnahme des Wassers und für einen verstärkten Damm zu beschaffen. Sind die Wasserriße bereits tief und erscheinen dieselben deshalb gefahrdrohend, so wird die Anlage von Coupirzäunen nothwendig, welche aus starken Pfählen, Flechruthen, Rasen und Weidenstecklingen bogenförmig gegen Strom hergestellt werden. Durch solche Coupirzäune werden sehr wirksame Stauungen geschaffen, die den Abfluß des Wassers verlangsamten und zum Belegen der Rinnen wesentlich beitragen; in schlimmen Fällen kann man die Wirksamkeit solcher Coupirzäune durch das Einlegen von Weidenfaschinen noch verstärken. In einem Anhange zu dieser Broschüre wird eine kurze Abhandlung über die Anlage von Horizontalgräben und Coupirzäunen gegeben werden. Das Einlegen von Dornen, Reisig, Steinen zc. in die tiefen Wasserriße ohne sehr sorgfältige Befestigung ist gewöhnlich eine ganz nutzlose Arbeit, da schon durch das erste stärkere Abflußwasser solche kleinere Hindernisse wieder beseitigt werden. Auch Coupirzäune von sorgfältiger Arbeit sind nur dann als haltbar zu bezeichnen, wenn sie in Bogenform bergaufwärts gefertigt worden sind; horizontale oder senkrecht auf die Stromrichtung stehende Zäune werden in kurzer Zeit durch den Druck des Wassers zerdrückt und umgeworfen. Selbst bei schon etwas tiefen und häufigen Wasserrißen macht ein System gut angelegter Horizontalgräben in vielen Fällen eine besondere Verkrüppung überflüssig, und man braucht deshalb nach Anlegung der Horizontalgräben nicht mehr sehr ängstlich zu sein, denn es handelt sich ja lediglich um die Verlangsamung des Wasserabflusses, nicht aber zugleich um Maßregeln zur Einebnung der ausgespülten Wasserriße.

Haben die längeren Wasserriße bereits die Form von stetigen Wasserzuflüssen angenommen, so ist ebenfalls mit der Anlage von Horizontalgräben vorzugehen; aber es sind auch fast immer noch Coupirzäune erforderlich, um die Gewalt des Wassers zu brechen und das schnelle Abfließen desselben zu verhindern. Solche Wasserzuflüsse müssen mit ihren Gebieten schon speciell berücksichtigt werden, und zwar jeder für sich allein, da dieselben nicht selten recht viel Wasser schnell abfließen lassen. Das Augenmerk muß auf Alles gerichtet sein, was den schnellen Abfluß des Wassers zu behindern geeignet ist, und es

müssen namentlich die Anfänge aller Wasserläufe in zutreffender Weise regulirt werden. Hier kann man mit wenig Mittel oft ganz Erhebliches leisten, weshalb gerade diese Anfänge der Wasserläufe sehr der Beachtung empfohlen werden müssen.

3. Die Wasserläufe, welche von den Höhen und Hochebenen das Wasser zuführen.

Auf den Höhen und Hochebenen zieht sich in Folge von Terrainformationen oder der Bodenbeschaffenheit nicht selten eine Menge Wasser zusammen, namentlich nach längerem Regenwetter oder bei dem Abgang des Schnees, welches sich an der tiefsten Stelle nach dem Thale hin Abfluß verschafft. Dieses Wasser muß ablaufen können, damit die auf den Höhen gelegenen Aecker nicht durch Nässe leiden; es ist dieses erste Bedingung, um den Acker fruchtbar zu erhalten und deshalb darf man dagegen auch nicht aufkommen. Durch Anlegung eines tüchtigen Horizontalgrabens dicht unterhalb des Bergkammes kann jedoch das Wasser aufgefangen und durch den Berg derartig geleitet werden, daß es nur langsam abfließt; häufig versickert und verdunstet dasselbe dort größtentheils, und jedenfalls werden kleinere Wassermengen erst langsam zum Thale gelangen. Gewöhnlich genügt ein einziger aber zweckmäßig angelegter Horizontalgraben, um den beabsichtigten Zweck zu erreichen; nur in sehr schwierigen Fällen wird die Anlage eines zweiten oder mehrerer Horizontalgräben erforderlich. Sind bereits tiefe Wasserrisse vorhanden, welche nach jedem Regen Wasser führen, so müssen entsprechende Coupirzäune angebracht werden, die das schnelle Herabstürzen des Wassers verhindern. Das von den Höhen abfließende Wasser ist vielfach sehr bedeutend und wird gewöhnlich unterschätzt; es bedarf aber der vollsten Beachtung hinsichtlich seiner starken Beihülfe zum schnellen Anschwellen der Gebirgswässer, und zwar einerlei, ob es direct zum Thale abfließt oder auf indirectem Wege durch Einsrömen in Nebenbäche oder sonstige Zuflüsse abläuft.

Die von den Höhen ablaufenden Gewässer haben auf gelockertem Schifffland gar häufig bedeutende Abschwemmungen der Bodenkrume bewirkt; Schreiber dieses hat selbst eine Menge Flächen mit tiefen Wasserrinnen gesehen, die lediglich durch das Abfließen der auf der Höhe sich angesammelten Wassermengen devastirt worden sind; stellenweise war die Bodenkrume bis auf den nackten Fels abgeschwemmt.

4. Die Nebenbäche ohne Wiesengründe.

Diese Nebenbäche haben sich vielfach, und namentlich auf leichtem Sand- und Kalkboden, recht tief eingefressen, und die Kinnfale treten dann als enge Schluchten mit ganz steilen und jähen Seitenhängen auf, aus denen nach jedem stärkeren Regen enorm große Massen von schlammigem Wasser mit Gerölle und Sand abgeführt werden. Die steilen Seitenwände zeigen gar häufig das nackte anstehende Gestein ohne irgend einen Pflanzenwuchs, und von diesem Gestein bröckeln in Folge der Einwirkung von Frost, Wärme und Regen nicht selten riesige Stücke los, die in die Thalschlucht hinabstürzen. Es sind solche schluchtenartige Kinnfale von Nebenbächen bekannt, deren Seitenwände 25–30 Meter Höhe haben und fast überall zu Tage liegendes Gestein zeigen. In solchen Nebenbächen sind die Regulirungsarbeiten behufs der Erzielung des langsameren Wasserabflusses recht schwer auszuführen, denn Alles muß dort auf das Neueste stark gefertigt werden, da sonst die Gewalt der Gewässer die Anlagen alsbald wieder vernichten würde. Die zu treffenden Anordnungen können hier im Auge haben :

- a. die Anlage großer Wasserreservoirs,
- b. die Herstellung von Cascaden aus Mauerwerk,
- c. die Anlage dicht stehender Coupirzäune, womöglich mit Horizontalgräben.

Die Herstellung großer Wasserreservoirs kann in solchem Terrain ganz geeignet erscheinen um den Wasserabfluß zu beschränken; es werden jedoch dazu sehr starke Dämme nöthig, die durch kräftige Mauern zu unterstützen sind, was einen bedeutenden Kostenaufwand erfordert wird. Aber solche Reservoirs, deren in längerer Schlucht mehrere anzulegen sein würden, werden immer der Gefahr der Sprengung durch den Druck der Wassermassen ausgesetzt sein, und ferner würden solche Reservoirs sehr bald versanden und verschlammten, weshalb alljährlich große Ausräumungsarbeiten auszuführen wären. Dabei müßte das Bachbett zwischen den entfernt gelegenen Reservoirs doch noch der Regelung unterworfen werden, damit das Wasser auch dort langsamer abfließt und die Schlucht sich auch nicht durch starke Auswaschung ferner vertieft. Diese Uebelstände lassen die Anlage von Wasserreservoirs in solchen Lagen doch nicht allgemein rätlich erscheinen, zumal da die Ausgaben dafür sich gar hoch stellen würden. Der Cascadenbau aus Mauerwerk würde sich ganz vorzüglich zur Regulirung des

Strombettes eignen, namentlich wenn ein starkes Gefälle vorhanden ist, allein die Kosten für eine solche Anlage würden sich außerordentlich hoch stellen, und dabei dürfte der beabsichtigte Zweck einer Verlangsamung des Wasserabflusses sich doch nur unvollkommen erfüllen, da auf der festen Sohle das Wasser verhältnißmäßig schnell abfließen würde.

Besser, haltbarer und billiger als durch Reservoirs und Kaskaden ließe sich sowohl die Regulirung des Wasserabflusses als auch diejenige des Minnsales durch ein System enge gestellter Coupirzäune in der erforderlichen Größe und Stärke herstellen, wobei durch Anlage kleiner Bühnenwerke aus Weidenreisig noch eine wesentliche Unterstüzung gewährt werden könnte; es würde hierdurch binnen Jahresfrist in dem Minnsale eine Weidenanlage hergestellt, die sowohl zur Haltbarkeit der Anlage beitragen als auch die weitere Auswaschung der Schlucht verhindern müßte. Allerdings erfordert eine solch systematische Anlage von Coupirzäunen auch viele Arbeit und viel Geld, allein es können dazu gewöhnliche Tagearbeiter verwendet werden, deren Löhne kaum halb so hoch stehen als jene der Maurer, und das zur Verwendung kommende Material ist, abgesehen von den erforderlichen starken Pfählen aus Eichenholz, fast überall zu haben und mit geringen Kosten zu beschaffen. Deshalb ist eine sorgfältig ausgeführte Anlage von Coupirzäunen, selbst wenn letztere recht enge gestellt werden müssen, sehr viel billiger als die Anlage von Reservoirs und Kaskaden, und wird nicht einmal die Hälfte kosten; dabei ist ein solcher Bau von Coupirzäunen viel haltbarer als jedes Werk aus Stein. In dieser Beziehung sei vergleichsweise hier angeführt, daß im Jahre 1868 durch einen anerkannt tüchtigen Wasserbaubeamten ein Kaskadenbau mit Sandsteinen an einer Straße ausgeführt wurde, während gleichzeitig in unmittelbarer Nähe ein System von 25 Coupirzäunen zur Ausführung gelangt war. Als nach einigen Monaten ein starkes wolkenbruchartiges Gewitter die Gegend heimgesucht hatte, fand sich der Kaskadenbau zusammengebrochen vor, während die sämmtlichen Coupirzäune unversehrt geblieben waren, die somit dem Andrang der gewaltigen Wassermassen glücklich und siegreich widerstanden hatten.

Eine Verbindung von Reservoirs mit Coupirzäunen zur Regelung des Minnsales, also ein gemischtes System, erscheint auch nicht sehr zweckmäßig zu sein, denn wenn ein Damm an den Reservoirs brechen sollte, so würden höchstwahrscheinlich auch die unterhalb befindlichen Coupirzäune durch die Gewalt und den Druck des auf einmal abflie-

henden Wassers zu Grunde gehen. Wir halten diese Art der Nebenbäche, wie bereits gesagt, nicht allein hinsichtlich der Verlangsamung des Wasserabflusses für sehr schwer zu reguliren, sondern in Folge gemachter sehr böser Erfahrungen erachten wir dieselben auch als die wichtigsten Zuführer von größeren Wassermassen zu den Hauptthälern, weshalb denselben die sorgfältigste Aufmerksamkeit zuzuwenden sein dürfte. Da wo in den Seitenwänden sich nur noch etwas Erdreich vorfindet, erscheint das Besäen dieser Stellen mit Samen passender Gräser stets zweckmäßig, denn hierdurch wird doch wieder einiges Pflanzenleben hergestellt, welches zur Bindung des Bodens beiträgt und fernere Abschwemmungen verhütet. In vielen Fällen wird dieses Besäen auch mit Heusamen zc. erfolgen können, wodurch dann keine großen Kosten entstehen; bei größeren Flächen mit noch ziemlich viel Boden empfiehlt sich aber stets die Ansaat mit reinem Samen, da hierdurch vollständigere Bestockung herbeigeführt wird.

Aber nicht alle Nebenbäche ohne Wiesengründe sind durch die Gewalt des Wassers und die Gleichgültigkeit der Menschen in einen so schrecklichen Zustand versetzt, wie hier geschildert wurde; gegenheilig finden wir bei festem Gestein vielfach Nebenbäche, deren Bette seit langer Zeit unverändert geblieben sind und in deren Seitenhängen sich der Pflanzenwuchs völlig erhalten hat. Diese Nebenbäche haben selten ein starkes Gefälle und lassen deshalb das Wasser auch nicht schnell ablaufen. Dennoch können dieselben unter Umständen doch recht viel Wasser dem Hauptbache zuführen und sind dann auch vollauf zu berücksichtigen. Erforderlichen Falles sind zum Ableiten und behufs Herstellung eines schwächeren Wasserabflusses Horizontalgräben mit Damm anzulegen, oder es sind Wasserreservoirire durch Anlage von Dämmen zu beschaffen, die hier weniger kostspielig und doch mehr haltbar herzustellen sind, als in den tiefausgefressenen Thalschluchten.

5. Die Seitenbäche in Wiesenthälern einschließlich der kleinen Mühlenbäche.

Wo die Seitenbäche durch Wiesenthäler fließen, wird das Wasser vielfach zu Wiesenbewässerung benutzt, und man findet deshalb Stauwehre angelegt, die eben so wenig wie die auf solchen Bächen liegenden Mühlenwehre ohne Entschädigung beseitigt werden können. Eine solche Beseitigung wird aber auch wohl nie für die Regulirung des langsameren Wasserabflusses gefordert werden, gegenheilig ist auf möglichste

Vermehrung dieser Wehre und auf größere Benutzung des Wassers zu Veriefelungszwecken hinzuwirken. Je mehr kleine Gräbchen gefertigt werden, in welche das Veriefelungswasser eingeleitet wird, desto langsamer ist der Abfluß, denn eine Menge Wasser versickert im Boden und die Verdunstung des Wassers wird vermehrt, weshalb die hierzu dienenden Maßregeln nicht unbeachtet bleiben dürfen. Daß das Gebiet dieser Seitenbäche sehr sorgfältig nach seinen Quellen, Wasserrinnen und Wasserzuläufen erforscht werden muß, bedarf wohl kaum noch der Erwähnung, denn solche bedürfen ja vorab der Regelung des Rinnsales, wenn das Abfließen des Wassers aus solchen Seitenbächen verlangsamt werden soll. Daß bei starkem Gefälle des Wassers das an den Bächen vorhandene Uferholz schädlich wirkt, hat die Erfahrung längst gezeigt, denn fast bei jedem Baum oder Strauch entstehen Auskolkungen, welche Uferbrüche nach sich ziehen, und wenn solches auch für die Verlangsamung des Wasserabflusses nützlich sein sollte, so leidet doch der Wiesenaufbau darunter oft recht merkbar, da die Herstellung der gebrochenen Bachufer gewöhnlich sehr viel Arbeit und Geld kostet. Hat der Bach aber nur ein mäßiges Gefälle, so schadet das Uferholz hinsichtlich der Entstehung von Auskolkungen und Uferbrüche sehr selten, und hier erscheint sogar die Bepflanzung der Bachufer mit Weiden als durchaus zulässig, vorausgesetzt, daß diese Weiden kurzgehalten und alljährlich am Boden abgeschnitten werden. Vorhandenes Uferholz trägt zur Verlangsamung des Wasserabflusses stets bei, sobald die Wurzeln in das Bachbett hineinragen, und da solches fast bei allem Uferholz mehr oder weniger der Fall ist, so ist es gerathen, nicht unnöthig das Uferholz zu entfernen, gegentheilig dasselbe durch Pflanzung u. noch zu vermehren. Die in den Wiesenthälern so vielfach beliebte Streckung und Gradlegung der kleinen Bäche wäre möglichst zu vermeiden, da durch diese Maßregel ganz vorzugsweise der schnellere Abfluß der Gewässer veranlaßt wird; eine solche Gradlegung des Bachbettes sollte deshalb zukünftig nur da zu gestatten sein, wo zwingende Gründe vorliegen, und in dieser Beziehung dürfte die Gesetzgebung vorsorglich entsprechende Bestimmungen zu treffen haben, denn diese kleinen Bäche sind durchweg Privatgewässer, die sich bis jetzt größtentheils der Aufmerksamkeit der Aufsichtsbehörde entziehen. Solche Gradlegungen der Bachbette sind namentlich da zu finden, wo die Wiesen in der Hand eines einzigen Besitzers sind, der folglich über das Wasser freie Disposition gehabt hat. Wir sind durchaus nicht der Ansicht, daß jede Gradlegung eines Bachbettes in einem solchen Falle zu verbieten wäre, denn die Verbesserung des

Wiesenbaues kann solches gebieterisch erheischen; allein wir erachten, daß die Gradlegung nicht willkürlich erfolgen dürfte, sondern daß die Pläne der behördlichen Prüfung unterliegen müßten, damit festgestellt werde, ob die Streckung nothwendig ist oder nicht.

6. Die Arbeiten der Bachschaucommissionen und deren Folgen.

Es ist nicht zu verkennen, daß durch die Einwirkung der Bachschaucommissionen manches verwaorloste Wiesenthal in Bezug auf den Heu- und Grummet- Ertrag sowohl qualitativ als auch quantitativ ganz wesentlich gebessert worden ist, und daß nach dieser Richtung hin die Thätigkeit der Commissionen segensreich gewirkt hat. Wenn diese Einwirkung auch nicht immer direkt, sondern häufig indirekt erfolgte, und wenn die Seitenthäler auch viel stärker als die Hauptthäler davon betroffen worden sind, so ändert das an dem Verdienste der Bachschaucommissionen nur wenig, denn gerade die kleinen Wasserläufe haben viel mehr als die größeren Bäche und Flüsse der Verbesserung bedurft. Die kleinen Bäche und Wasserzuläufe wurden vielfach auf- und ausgeräumt, gestreckt und regulirt, die Uferbrüche und die Hemmnisse des Wasserabflusses innerhalb der Rinnsale wurden beseitigt, das Uferholz entfernt, und selbst für die Entwässerung und Entsumpfung ist Vieles geschehen. Die Beförderung des schnelleren Abfließens der Gewässer aus den Privatbächen war die hauptsächlichste Aufgabe dieser Bachschaucommissionen, die in einzelnen Fällen auch wohl über ihre Competenz hinausgegangen sein mögen; aber durch die Erfüllung dieser Hauptaufgabe hat man ganz erheblich zu dem schnellen Anschwellen der Gebirgsbäche beigetragen. Wir dürfen es nicht verschweigen, daß nach unserer, auf vielfachen Wahrnehmungen beruhenden Ansicht die von den Behörden ins Leben gerufenen Bachschaucommissionen, von denen sich fast in jeder Gemeinde eine befindet, durch die Folgen ihrer Thätigkeit ganz wesentlich zu dem schnelleren Wasserabfluß in den Gebirgsbächen mitgewirkt haben; wir erachten, daß solches ungefähr in demselben Maaße der Fall sein wird, wie die Oedländereien sich an der schnelleren Zufuhr von Wasser zu den Hauptbächen betheilt haben, denn gar viele der kleinen Bäche und Wasserzuläufe lassen jetzt sicher in der Hälfte der Zeit gegen früher das Hochwasser, welches sich nach starkem Regen und bei dem Abgange des Schnees bildet, dem Hauptbache zuströmen. Daß die Thätigkeit der Bachschaucommissionen diese Schattenseite hervorrufen konnte, daran ist wohl früher nicht gedacht worden, und solche ist mit-

hin ganz unfreiwillig herbeigeführt; daß diese Schattenseite aber besteht, zeigt der Augenschein an vielen Stellen nur leider nur gar zu deutlich, und sie kann durch kein Argument abgeleugnet werden. Das Sprichwort „jede Sache hat zwei Seiten“ bewährt sich hier eben wieder einmal recht sichtbar, nur schade, daß man die Frontseite so reichlich benutzt hat, ohne der Kehrseite zu gedenken, die letztere jetzt in ihrer Gesamtheit zu kolossalen Schäden und Verheerungen einen großen Beitrag geliefert hat. Wir sind weit entfernt, den Bachschaucommissionen wegen dieser unfreiwilligen aber traurigen Wirkung ihrer Thätigkeit einen Vorwurf zu machen, aber es drängt sich uns doch die Ansicht auf, daß es nothwendig wird, entweder die Befugnisse der Bachschaucommissionen sehr wesentlich zu beschränken, oder diese Commissionen ganz aufzuheben, da sie bei ihren Arbeiten stets den möglichst schnellen Abfluß des Wassers im Auge haben, also ein Princip verfolgen, welches mit den Maßregeln zur Verlangsamung des Abflusses der Gebirgswässer ganz unvereinbar ist.

Durch Anlage von Weidenpflanzungen an den Ufern der durch die Thätigkeit der Bachschaucommissionen ausgeräumten Bäche könnte übrigens noch jetzt auf die Herstellung eines langsameren Wasserabflusses etwas hingewirkt werden, und dürfte eine solche Weidenanlage daher im Auge zu behalten sein und so viel als thunlich zur Ausführung gelangen. Ebenso dürfte auf die Vermehrung der Stauwehre in diesen Bächen möglichst hinzuwirken sein, sowie auch auf recht starke Benützung des Wassers zur Berieselung, da hierdurch ebenfalls der rasche Wasserabfluß beeinträchtigt und behindert wird.

7. Die Melioration der Bäche und Wiesen.

Auch die Bach- und Wiesenmeliorationen befördern das schnelle Abfließen der Gewässer, denn gewöhnlich sind mit denselben auch Gradlegungen des Bachbettes sowie Entsumpfungen verbunden, und eine völlige Aufräumung des Bachbettes ist dabei erste Bedingung. Dabei werden die zum Auflassen des Berieselungswassers dienenden Schleusen bei Hochwasser fast nie geöffnet, und das angesammelte Wasser fließt deshalb durch den völlig aufgeräumten Bachkanal ganz rapide ab, während früher das längere Bachbett, welches dem Wasser noch eine Menge Hemmungen bot, das Abfließen der Gewässer sehr verzögerte. Trotz dieser bösen Seite können und dürfen wir doch die Bach- und Wiesenmeliorationen nicht als ebenso schädigend bezeichnen, wie die Thätigkeit der Bachcommissionen, denn erstere umfassen bis jetzt ver-

hältnißmäßig nur kleine Flächen, während letztere jeden Wasserlauf der Seiten- und Nebenthäler in ihren Bereich gezogen haben. Dabei entstehen bei den Meliorationen eine Menge Bewässerungs- und Verinselungsgräben, die Veranlassung zum Einsickern und zum Verdunsten des Wassers abgeben; auch sind die angelegten Stauwehre geeignet, den raschen Abfluß des Wassers zu behindern, und bei Wiesenmeliorationen sind nicht selten Sammelweiher angelegt, die eine Menge Wasser aufzunehmen im Stande sind.

Dennoch dürfte bei ferneren Wiesenmeliorationsarbeiten, sowie auch bei den Bachcanalisations-Arbeiten darauf Bedacht zu nehmen sein, daß der Wasserabfluß nicht wesentlich beschleunigt wird, was geschehen kann, wenn das bisherige Bachbett möglichst beibehalten und nicht ohne zwingende Noth gerade gelegt wird. In breiten Bachbetten fließt das Wasser weniger schnell ab, als in schmalen Betten, da die Reibungsflächen vergrößert werden; auch die größeren Adhäsionsflächen werden hier in etwa mitwirken.

8. Die Drainagen.

Die in der Neuzeit so sehr in Aufnahme gekommenen Drainagen in Acker und Wiesen führen jetzt das Wasser schnell ab, welches früher sehr langsam abzog, oder wohl gar versickerte und verdunstete. Nicht selten sind diese Wassermengen schon beträchtlich, namentlich in Wiesen, wo die Hauptsammeldrains das Wasser oft wie kleine Bäche abfließen lassen. Daß auch hierdurch die Zufuhr von Wasser zu den Bächen vermehrt und beschleunigt wird, bedarf wohl keines Beweises mehr; allein bei der Nützlichkeit der Drainagen ist gegen dieselben ein Einspruch unthunlich. Immerhin dürfte jedoch bei dem Drainiren größerer Ackerlandsflächen darauf Bedacht zu nehmen sein, daß an der Mündung der Hauptdrains Wiesenflächen hergestellt werden, die dann mit dem abfließenden Drainwasser berieselt werden können. Würden hierzu noch kleine Sammelweiher treten, welche manchmal mit Vortheil angelegt werden könnten, so dürfte sich der Abfluß des Wassers aus den Drainagen schon sehr verlangamen lassen. Wenn wir auch die den Drainagen entstammenden Wassermengen nicht als eine sehr wesentliche Vermehrung der Wasserquantitäten in den Bächen bezeichnen können, so durften wir doch nicht unterlassen, auf solche hier aufmerksam zu machen, denn es sind recht gut Fälle denkbar, wo diese Wassermengen schon von Einfluß sein können.

9. Die Hauptbäche und Flüsse im Gebirge mit ihren Verhältnissen.

Wenn die Quellgebiete sowie die Nebenbäche im Sinne unserer Aufgabe hinsichtlich der Verhinderung des schnellen Wasserabflusses angemessen regulirt werden, so bleibt für die aus den Gebirgen herabkommenden Hauptbäche und Flüsse nicht mehr sehr viel zu thun übrig; aber immerhin kommen auch dort noch eine Menge Verhältnisse vor, die nicht unbeachtet bleiben dürfen, wenn der Abfluß der Gewässer möglichst verlangsamt werden soll. Eine erste Bedingung ist hier die Herstellung genügend breiter Bachbette mit recht flachen Uferböschungen, die noch lange nicht überall vorhanden sind. Wir erinnern uns innerhalb des Eigenthumes ein und desselben Besitzers einen Gebirgsbach gesehen zu haben, der auf etwa 4 Meter Breite zugebaut war, trotzdem in Berücksichtigung des bedeutenden Wassergehaltes die Breite des Bettes mindestens 8 Meter hätte betragen müssen. Als Folge davon trat hier das Wasser nach jeder stärkeren Anschwellung aus den Ufern, inundirte das umliegende flache Terrain, indem es dasselbe zu einem See umschuf, und dabei entstanden Uferbrüche, die erst mit Aufwendung bedeutender Kosten hergestellt werden konnten. Wo die Hauptbäche Holzungen berühren, ist auf die Erhaltung des Holzbestandes am Uferande Bedacht zu nehmen, da durch solches Uferholz das schnelle Abfließen des Wassers behindert wird; in Wiesenthälern dagegen, in denen solche Gebirgsbäche meistens ein starkes Gefälle haben, ist die Beibehaltung von Bäumen und Gesträuch als Uferholz thöricht, denn fast bei jedem Baum und Strauch kolkte sich das Bachbett aus, und es entstehen dann böse Uferbrüche. Aber hier ist das Bepflanzen der Ufer mit Weiden fast stets anrätlich, wenn solche kurz gehalten und alljährlich geschnitten werden, denn dieselben befestigen die Ufer, und tragen immer etwas zur Verlangsamung des Wasserabflusses bei.

In den Thälern der Hauptbäche hat die Lahmlegung der Mühlen-Industrie sowie der kleinen Eisenwerke auch ungünstig auf die Verlangsamung des Wasserabflusses eingewirkt, denn diese Etablissements sind vielfach außer Betrieb gesetzt, und belassen das früher erforderliche und in besondere Canäle oder auch Weither eingeleitete Betriebswasser heute dem Hauptbache, wodurch dessen Wassermasse sich vergrößert. Bei dem Mühlenbetriebe hat die stärkere Einführung der Dampfmahlmühlen sowie der Dampfölmühlen in Verbindung mit einem schwunghaft betriebenen Mehlhandel diese Lahmlegung hauptsächlich

verursacht, bei den Oelmühlen auch der Mangel an Oelfrucht, deren Anbau in Folge des billigen Bezuges von Petroleum sich nicht recht mehr lohnt, und bei der kleineren Eisen-Industrie hat der Mangel an Verkehrsstraßen und die hohen Transportkosten für das Rohmaterial, verbunden mit den Einwirkungen einer flauen Geschäftslage, die meisten der kleineren Etablissements zum Stillstande gebracht. Eine Wiederbelebung dieser Industrie oder die Benützung der Localitäten für andere Industriezweige, welche der Wasserkraft bedürfen, z. B. der Holzzeugfabrikation, der Steinschleiferei, der natürlichen Bleichereien etc. wäre sehr erwünscht, damit die Wassercanäle und Weiber wieder gespeist und die Stauwehre unterhalten würden. Gerade für die langsamere Abführung der Gebirgswässer müssen wir die Erhaltung dieser Etablissements wünschen, denn die oft sehr langen Zuleitungscanäle scheinen zur Aufnahme großer Wasserquantitäten sehr geeignet zu sein.

Zu bedauern ist auch, daß so viele alte Weiber abgelassen und zu Wiesen angelegt worden sind; die vielen vorhandenen großen Dämme zeugen noch von der bedeutenden Ausdehnung derselben in früherer Zeit; dieselben wären, wenn sie heute noch bestehen würden, als Regulatoren für den langsamen Wasserabfluß höchst vortheilhaft zu verwenden.

Im Gebiete dieser Bäche und Flüsse findet man nicht selten in Folge von Durchbrüchen alte verfallene Bachbette sowie große mit Gerölle, Kies und Sand überlagerte Flächen, welche durch frühere Hochwasser devastirt worden sind. Gegen die Urbarmachung dieser Flächen ist nicht das geringste einzuwenden, gegentheilig ist solches erwünscht, wenn dabei den Bachbetten eine entsprechende Breite sowie abgeböschte Ufer gegeben werden; man hüte sich aber dabei vor engen Bachbetten und steilen Ufern, denn solche geben zu neuen Uferbrüchen Veranlassung. Die Vermehrung der Wehre für die Entnahme von Wiesen-Berieselungswasser sowie eine möglichst große Ausdehnung der Berieselungsflächen ist bei den Hauptbächen ebenfalls nicht außer Auge zu lassen, denn es sind dieses gewichtige Mittel zur Verlangsamung des Wasserabflusses.

10. Die Aufforstung des in den Einhängen gelegenen Ned- und Schiffellandes.

So viel bezüglich der Aufforstung von Ned- und Schiffelländereien auch schon geschehen ist, so bleibt es doch Thatsache, daß in den Gebirgsgegenden noch sehr große Flächen von Ned- und Schiffelland in

Einhängen vorhanden sind, die jetzt bei jedem anhaltendem Regen das auffallende Wasser sowie das Schneewasser direct zur Thalsole abfließen lassen, deren Gelände dabei nicht selten mit Schutt und Gerölle bedeckt werden. Zwar befindet sich ein großer Theil dieser Flächen in der Hand von Privaten, auf die der Staat bis dahin keinen zwingenden Einfluß ausüben konnte; aber auch die Gemeinden besitzen in solchen Lagen noch recht viel Ved- und Schiffelland, was sich bis jetzt der Aufforstung entzogen hat, weil die Gemeinden sich dagegen sträubten, und vorgaben, dasselbe nicht entbehren zu können. Vielsach hat die Behörde deshalb die Ausführung der so nöthigen Aufforstung verschieben müssen, trotzdem der Nutzen des Landes meistens eben so illusorisch ist, wie sein Geldwerth. Benutzt wird dasselbe gewöhnlich nur zur Schafweide und theils auch zur Erziehung von Schiffel Früchten, wobei aber nachweislich in nicht seltenen Fällen der Ertrag der Ernte kaum die Ausfaat deckt.

Trotzdem ist die Angabe von hohen Renten aus diesen Ved- und Schiffelland-Einhängen eben nicht selten, und wir haben darüber Berechnungen von der Höhe gesehen, daß die Reinertragszahlen dabei die bekannten Reinerträge aus einem Ackerlande III. und IV. Klasse noch überstiegen, und Vorstellungen bei den Behörden dahin, daß die Gemeinden bei dem Aufforsten des Vedlandes verhungern oder auswandern mußten, sind eben nicht selten gewesen. Der Unbefangene, der diese Vedländereien in den Einhängen betrachtet, wird sich durch solche falsche Vorspiegelungen nicht täuschen lassen; wenn er die von den Schafen mit vielen und zahllosen Pfaden durchfurchten Einhänge sieht, die ab und zu ein kümmerliches Gestrüpp von Wachholder zc. zeigen, so kann er nicht anders urtheilen, als daß der äußerst sparsame Graswuchs nur eine sehr nothdürftige Schafweide abzugeben im Stande ist, sowie daß der Boden in einer langen Zeit nicht zur Fruchterziehung benutzt wurde, und mit Constatirung dieser beiden Thatsachen geht dann die Feststellung der Jahresrente sowie des Geldwerthes Hand in Hand, — Rente und Geldwerth sinken auf ein Minimum zurück. Daß ein großer Theil des Einspruches von Gemeinde-Vertretungen ausgegangen sind, deren Mitglieder auch die Hauptschafhalter des Ortes waren, ist wohl allgemein bekannt; in solchen Fällen scheint dann der Eigennuz über das allgemeine Interesse der Gemeinde gesetzt worden zu sein. Die Aufforstung alles und jeden Ved- und Schiffellandes in den Einhängen ist ganz unabwendbar, wenn der schnelle Ablauf des Wassers aus dem Gebirge angestrebt werden soll; ob die Hänge

den Gemeinden, Institutionen oder Privaten gehören, müßte sich dabei ganz gleich bleiben, denn der einzelne Besitzer muß sich dabei den Ansprüchen der Gesamtheit unterordnen. Vorliegend handelt es sich bezüglich des Ned- und Schiffellandes lediglich um Areal von ganz geringem oder eingebildetem Werth, welches landwirthschaftlich nicht zu benutzen ist, wenn man von der unglückseligen Schiffelwirthschaft absieht; es kann daher bei der Durchführung solcher Aufforstungen von schwer schädigenden Eingriffen in das Eigenthumsrecht keine Rede sein. Da die bestehenden gesetzlichen Bestimmungen die Aufforstung von Privat-Nedland nicht zulassen, die Vorschriften über die Schutzwaldungen auch nur selten Anwendung finden können, so muß anerkannt werden, daß ohne ein neues Gesetz mit den entsprechenden Vorschriften die Durchführung dieser Aufforstungsmaßregeln unmöglich erscheint; ein solches Gesetz mit zweckmäßigen Bestimmungen, welches die Aufforstung von allen Ned- und Schiffelhängen ohne Rücksicht auf den Eigenthümer vorschreibt, dürfte wohl zu erwarten sein, sobald der Nachweis über die Schädlichkeit dieses Nedlandes bezüglich der stärkeren Anschwellung der Gebirgswässer klar vor Augen gelegt sein wird. Ein solches Gesetz müßte aber nicht allein die Aufforstung des Nedlandes in den Einhängen anordnen, sondern auch die Schonung der gemachten und ausgeführten Anlagen aussprechen, sowie auch die Bornahme der erforderlichen Arbeiten zur Regelung der Wasserverhältnisse an Quellen, Wasserferrissen, Wasserzuläufen, Neben-, Seiten- und Hauptbächen, nebst deren Unterhaltung bestimmen, und zwar ohne Entschädigung, soweit es sich um Gemeinde-Eigenthum, sowie um Holzungen und um nicht oder sehr wenig produzierende Nedland- und Schiffelland-Flächen der Privaten handelt. Wenn der Staat alle oder doch einen großen Theil der Kosten für die Bindung der Wasserferrisse und für die Regelung der Wasserzuflüsse, sowie für die Nedlandaufforstungen trägt, so erscheint es auch billig, daß die Ausführungsarbeiten ohne Entschädigung des Eigenthümers erfolgen, soweit es sich lediglich um Flächen handelt, die nicht als Ackerland und Wiesen benutzt werden. Die Schafweide und allenfalls das dem Boden so verderbliche Abplaggen sind ja die einzigen Nutzungen auf diesem Areal, und diese sind in ihren Nutzwerten so außerordentlich gering, daß dieselben kaum der Erwähnung bedürfen. Zwar muß unterstellt werden, daß bei dem Widerwillen eines Theiles der Bevölkerung gegen Aufforstungen der Werth der jetzigen Nutzungen aus den Nedlandhängen auch jetzt noch als außerordentlich hoch dargestellt wird, und daß diese Hänge ganz unentbehrlich seien, allein es ist

zu erwarten, daß diesmal die richtige Würdigung solcher Angaben nicht ausbleibt, da es sich um Maßregeln handelt, die für das Nationalwohl von der größten Wichtigkeit sind. Es sind auch schon Fälle denkbar, in welchen die Bewaldung der Privat-Obderlandhänge wenig zweckmäßig erscheinen kann; in solchen vereinzeltten Fällen müßten aber wenigstens diese Obderlandhänge in Schonung gelegt werden, damit die Schafweide darin aufhört, und durch einen jeden solchen Hang wären dann nach Erfordern die nöthigen Horizontalgraben ordentlich anzulegen und regelmäßig zu unterhalten. Auf diese Weise läßt sich auch der schnelle Abfluß des Wassers verhindern, allein dieser Zweck wird dann doch nur nothdürftig und nicht nachhaltig erreicht, und dabei bringt die Fläche keine Rente. Durch eine Bewaldung wird der Zweck jedenfalls weit vollständiger erfüllt; dabei bessert der Holzbestand den Boden und wirft eine immerhin noch nennenswerthe Rente ab, die auf den Wohlstand der Bevölkerung günstig einzuwirken im Stande ist. Wie sehr der Werth des Grund und Bodens durch eine Aufforstung und den hierdurch erzielten Holzaufwuchs erhöht werden kann, darüber mag folgende Thatsache Aufschluß geben:

„Ein wenig bemittelter Mann wurde bewogen eine Obderlandfläche von einem Morgen anzusteigern, was für den Preis von 5 Thalern auch erfolgte. Diese Fläche wurde mit Fichten und etwas Lärchen aufgeforstet, für welche Arbeit incl. des Pflanzenankaufes etwa 4 Thaler verausgabt werden mußten. Nach 18 Jahren litten die Fichten bereits unter dem Drucke der Lärchen, weshalb mit dem Ausschub der Lärchen, die theils schon zu Leiterbäumen benugbar waren, begonnen werden mußte. Das Wäldchen stand schön und fand viele Freunde und Neider; einer der letzteren bot eine Kaufsumme von 100 Thaler baar, die aber abgelehnt wurde, da der Eigenthümer sich nicht von dem Wäldchen trennen wollte. Die Anlage von 5 + 4 also 9 Thaler hatte hier also in 18 Jahren 91 Thaler Zinsen und Renten eingebracht, also durchschnittlich jährlich 56 Procent.“ Wir sind weit davon entfernt, zu unterstellen, daß jede Aufforstung sich ähnlich hoch rentiren werde, denn oft wird man froh sein, wenn die Durchschnittsrente nicht unter 3 Mark pro Morgen (ca. $\frac{1}{4}$ Hectar) herabgeht; das vorgetragene Factum ist aber doch immerhin ein positiver Beweis, daß durch die Aufforstung der jetzt nutzlos liegenden, schädlich wirkenden Obderlandhänge der Wohlstand der Bevölkerung gehoben werden muß.

Wer die Aufforstung der Obderlandhänge auszuführen hätte und wie dieselbe zweckmäßig durchzuführen wäre, das zu erwägen ist hier

nicht unsere Aufgabe; es sollte hier hauptsächlich die absolute Nothwendigkeit dieser Oedland-Aufforstungen hervorgehoben werden, wenn der Wasserabfluß aus dem Gebirg verlangsamt und in den Niedrigungen nicht ferner verheerend wirken soll. Ebenso wie man bei den Wasserrißen auch die kleinsten derselben nicht übersehen soll, ohne den Abfluß des Wassers daraus zu reguliren, ebenso sollte man auch in den Einhängen das kleinste Stückchen Oedland zur Bewaldung bringen, damit endlich mit den schädigenden Ursachen der rapiden Wasseranschwellungen gründlich aufgeräumt wird, und die Nachwelt der Jetztzeit nicht ferner den Vorwurf unverantwortlicher Sorglosigkeit zu machen berechtigt ist. Gar viele kleine Ursachen veranlassen bei den Oedlandhängen die große Wirkung; man übersehe keine dieser Ursachen, wenn dieselbe für sich allein betrachtet auch als winzig und unbedeutend erscheinen sollte, denn nur bei vollständiger Arbeit ist auch ein vollständiger Erfolg zu erwarten, dem die Anerkennung und der Dank der kommenden Geschlechter nicht fehlen wird.

11. Die Bewaldungs-Verhältnisse der Einhänge.

Der in den Einhängen vorhandene Waldbestand umfaßt größtentheils Nieder- und Mittelwaldungen, wobei erstere als Schälwald vorherrschend auftreten; Hochwaldungen sind in den Einhängen nicht sehr vertreten. Auch die in den Oedlandhängen bereits erfolgten Aufforstungen bezwecken zum großen Theile die Anlage von Schälwald, und nur in sehr rauhen Lagen oder wo die Eiche, selbst als Schälwald behandelt, nicht mehr gedeihen kann, findet man Kulturenanlagen für Hochwald vor. Da die Nieder- und Schälwaldungen in einem Turnus von 12—18 Jahren zum Abtrieb gelangen, wobei die Schlagflächen ganz entblößt werden, so ist die Gefahr sowohl der Abschwemmung als auch des schnellen Zufließens des auffallenden Wassers zur Thalsohle bei Niederwald weit stärker als bei Hochwald, dessen Umtriebszeit selten unter 50 Jahren beträgt. Eine stärkere Erziehung von Hochwald in diesen Einhängen wäre daher erwünscht und dürfte im Auge zu behalten sein, wenngleich es bekannt ist, daß die Hochwalderziehung in Folge der geringen Bodenqualität dieser Einhänge vielfach fast unmöglich erscheint. In devastirten Waldungen mit degradirtem Boden ist oft der Nieder- resp. Schälwald die ultimo ratio, und in solchen Fällen ist dann selbstredend der Hochwaldbetrieb unmöglich. Der Nutzen, den die Waldungen in den Einhängen gewähren,

besteht neben der Gewährung einer Bodenrente für unsere Zwecke in der Verhinderung des schnellen Abfließens der Meteorwasser oder der wässerigen atmosphärischen Niederschläge. Die Baumkronen mit ihren Blättern halten eine Menge Wasser fest und bringen dasselbe zur Verdunstung; das zu Boden kommende Wasser wird von der aus Laub und Moos bestehenden Bodendecke aufgesaugt, festgehalten und langsam dem Boden zugeführt, der es noch langsamer wieder abgibt, da er durch die Laubdecke vor dem Austrocknen geschützt ist. Deshalb kann kein rapides Ablauen des Wassers zur Thalsohle hin eintreten und die ständigen Quellen des Waldes werden nachhaltig gespeiset.

Selbst bei und nach großartigen Niederschlägen, z. B. Wolkenbrüchen 2c. gewahrt man nur selten aus den mit guter Laub- und Moosdecke versehenen in Einhängen liegenden Hochwaldungen einen irgendwie bedeutenden Wasserabfluß, es sei denn, daß bereits Wasserriinsale vorhanden gewesen, oder daß das Wasser von dem nackten Bergplateau zum Walde hin massenweise seinen Abfluß nehmen würde. Je dichter der Holzbestand ist, desto weniger läßt derselbe Wasser abfließen; selbst in lichten Waldungen verhindert eine vorhandene Moosdecke den Abfluß des Wassers fast gänzlich. Im Nieder- und Schälwald ist der Boden durchweg weniger gedeckt als im Hochwalde; sowohl die Laubdecke fehlt häufig, als auch die Moosdecke, und in diesem Falle ist immerhin eine Gefahr für ein schnelles Abfließen des Wassers vorhanden, wenn solche auch durch den Holzbestand bedeutend gemindert erscheint, da schon die Bestockung allein den schnellen Wasserabfluß wesentlich erschwert. In guten Holzbeständen mit reicher Bodendecke findet man außer den natürlichen Wasserläufen kaum irgend einen neuen Wasserriß, denn die Bildung eines solchen ist durch Laub und Holz 2c. behindert. In nicht bewaldeten Einhängen ist dagegen die Bildung neuer Wasserriße etwas ganz gewöhnliches; es zeigen solche sich fast mit jedem Jahre, namentlich wenn die Hänge durch Schafe beweidet werden. Wird ein sehr durchfurchter Dedlandhang bewaldet, so bleiben die Wasserriße zwar immer noch sichtbar, allein sie fallen bald zusammen, wölben sich muldenförmig ab und lassen kein Wasser mehr abfließen. Noch vor wenigen Tagen wurde ein größerer Kiefernbestand von etwa 30 Jahren begangen, der auf durchfurchtem Dedlande angelegt worden ist; alle alten Wasserriße sind zwar noch bemerkbar, namentlich durch die im Thale unter denselben liegenden Stein- und Geröllhaufen, allein Wasser fließt daraus schon seit langen Jahren nicht mehr ab, denn die aus Moos und Nadeln bestehende Bodendecke läßt solches nicht zu; selbst

die unendlich starken und anhaltenden Niederschläge des Jahres 1882 (Monat November allein mit 143 Millimeter Niederschlagshöhe) haben an keiner Stelle einen Wasserabfluß bewerkstelligen können. Aehnliche Fälle sind zu Hunderten aufweisbar, und die Frage, ob durch eine zweckmäßige Aufforstung der rasche Abfluß des Wassers aus den steilen Oedlandhängen zu beseitigen ist, kann somit nicht anders als vollständig und bedingungslos bejaht werden.

12. Die Bewirthschaftung der vorhandenen Waldungen.

Wir werden uns hier auf die Ausführung derjenigen Maßnahmen beschränken, welche geeignet erscheinen, bei der Bewirthschaftung der Waldungen ohne großen Aufwand an Kosten und Arbeit auf die Verlangsamung des Abflusses der Gebirgswässer günstig einzuwirken und richten wir in dieser Beziehung zuvörderst das Augenmerk auf die Schlagform und Schlagfolge der in den Einhängen liegenden Schlagholzwaldungen. Fast in allen Fällen ziehen sich die Schlagflächen durch die ganze Höhe der Bergseiten, wobei die Schlaggrenzen in geraden Linien von dem Bergkamme bis zur Thalsohle führen. Bei jedem Abtrieb erscheint deshalb der betreffende Theil des Berghanges in seiner ganzen Höhe nackt und kahl, weshalb das Wasser auch fast ähnlich wie auf dem Oedland von der ganzen Schlagfläche zum Thale hinabstürzen kann. Sind nun in solchen Hängen die Schlagflächen an einander gereiht, was gewöhnlich der Fall ist, so liegen gleichzeitig bedeutende Flächen nackt oder aber beinahe nackt, wodurch die Gefahr des raschen Abfließens größerer Wassermassen zum Thale hin nicht unwesentlich vergrößert wird. Würden dagegen die Jahresschläge in der Weise gebildet, daß die Schlaggrenzen etwa durch die Mitte des Berghanges, also in der halben Höhe, quer durchführten, und würde dann dabei die Schlagtour so geregelt, daß nur die nebeneinander liegenden Schlagflächen, nicht aber auch die über oder untereinander liegenden Schläge, der Reihe nach zum Abtrieb gelangten, so wäre nie die ganze Bergeshöhe auf einmal entblößt, sondern nur stets die Hälfte derselben, was die Gefahr eines bedeutenden Wasserabflusses sehr wesentlich vermindern würde. Dieses gilt sowohl für Niederwald einschließlich der Schälwaldungen, als auch für den Mittelwald, und eine ähnliche Vorsicht wäre selbst bei Kahlhieben in Hochwaldungen geboten, denn auch dort kann in steilen Hängen leicht ein bedeutender Wasserabfluß von dem Terrain stattfinden, wenn solches in bedeutenden Hän-

gen liegt und diese auf einmal bloß gelegt werden sollten. Wir begreifen ganz gut, daß eine Aenderung der Schlagform sowie der Hiebstour vielfach auf große Schwierigkeiten stoßen muß, namentlich bezüglich der Abfuhr des zum Einschlage gebrachten Materials, allein in manchen Fällen wird solches jedoch ohne große Weitläufigkeiten und Verluste einzurichten sein, und da sollte damit auch nicht lange gezögert werden. Daß wirthschaftlich die bisherige Schlagform und Hiebstour bequemer war, der diesseitige Vorschlag also die Wirthschaftsführung erschweren wird, kann bei der Wichtigkeit des Zweckes nicht in Betracht kommen oder dazu veranlassen, daß man von der Durchführung des Besseren absieht. Ein einziger durch den Berg angelegter Fuhrweg wird in vielen Fällen über den Vorwurf der Erschwerung der Abfuhr hinweghelfen können, und solche Wege sind vielfach sehr nöthig, da noch heute ein großer Theil des Holzes zc. in den Abhängen bis zur Bergeshöhe getragen werden muß. Für den Forstwirthschafter ist es stets unangenehm, wenn er in eingerichteten Waldungen auf einmal eine Direktive erhält, die zur Abänderung einer mühsam hergestellten Hiebstour führen muß, allein auch das hierdurch verursachte Widerstreben wird sich überwinden lassen, wenn ernstliche Förderung des guten Zweckes erfolgen soll.

Eine fernere Rücksicht könnten die Forstwirthe bei Entwässerungen dahin nehmen, daß das abfließende Wasser nicht alsbald dem nächsten zu Thale gehenden Wasserlauf zugeführt, sondern in einen anzulegenden Horizontalgraben eingeleitet wird, aus welchem dasselbe, so weit es nicht verdunstet, langsam abfließen kann. Ebenso dürfte bei Anlage von Grenzgräben, namentlich in den Berghängen, darauf zu achten sein, daß dieselben nicht auch zur schnellen Abfuhrung des Wassers beitragen, und daß durch solche in Berghängen nicht unfreiwillig tiefe Wasserrisse hervorgebracht werden. Wenn man auf passende Entfernungen von etwa 3, 6, 9 oder 12 Meter Länge ein Stückchen Graben unausgeworfen läßt, wodurch dann Scheidewände entstehen, so kann solches leicht verhütet werden, denn durch diese Scheidewände wird der Wasserablauf gehemmt und verhindert.

Ein ferneres Augenmerk dürfte auf die Bevorzugung des Hochwaldbetriebes in den Einhängen zu richten sein, da bei demselben sich besser eine schützende Bodendecke von Laub und Moos bildet, als bei dem Schlagholzbetrieb. Bei letzterem dürfte eine Einsprengung von passendem Nadelholz erfolgen, soweit es sich dabei nicht um gute Schälwaldungen handelt, denn durch solches wird die Bodenrente erhöht und

der beabsichtigte Zweck einer Verlangsamung des Wasserabflusses befördert. Eine Verlängerung der Umtriebszeit bei dem Schlagholzbetrieb wäre, wo solches möglich, ebenfalls erwünscht; eine Umwandlung des Schlagholzbetriebes im Hochwalde dürfte mehr auf dem Wege der Durchforstung, verbunden mit Einpflanzung, geschehen, als auf dem Wege der Rodung und des demnächstigen Wiederaufbaues. Die Fruchtgewinnung nach dem Abtriebe der Schäl- und Niederwaldschläge wäre aus allen Einhängen zu verbannen. Die Kulturen zur Schälwaldanlage auf Nebland dürften stark mit Nadelholz zu durchsprengen sein, von dem dann bei jedem Abtriebe Einiges überzuhalten wäre; bei Reihenpflanzungen in Einhängen dürften die Reihen quer durch den Berg und nicht bergauf zu legen sein.

Stellt man sich bei der Forstwirtschaft als Nebenzweck die Aufgabe, den Wasserabfluß zur Thalsohle hin möglichst zu verlangsamen, so werden sich in jedem Local eine Menge spezieller Ursachen finden, die der Berücksichtigung bedürfen, wenn der Zweck möglichst vollständig erreicht werden soll; aber dieselben hängen meistens speziell mit der Localität zusammen und können deshalb hier nicht einzeln aufgeführt werden.

Allgemein für alle Waldungen in Einhängen, mögen dieselben dem Staate, den Gemeinden, Instituten oder den Privaten gehören, dürfte die Entnahme von Laub und Moos bei strenger Strafe zu verbieten sein; nur die Entnahme von Ginster, Heide und Farrenkraut wäre dort zu gestatten, wo dieses Material ohne eine Blosslegung des Bodens entnommen werden kann. Heide dürfte weder mit der Hacke noch mit der schweren Heidesense zu gewinnen sein, da sonst die Bodennarbe verwundet wird. Der Betrieb der Waldungen in Einhängen mit Schweinen ist zwar für unsern Zweck sehr wenig erwünscht, dürfte aber nicht immer ganz vermieden werden können; das Lagern und Suhlen der Schweine in solchen Einhängen wäre jedoch nie zu gestatten, da sonst durch Wühlten zc. leicht Löcher und Vertiefungen entstehen können, die zum Ausbruch von angesammeltem Wasser Veranlassung zu geben im Stande sind. Das Betreiben der bewaldeten Einhänge mit Rindvieh, Schafen und Ziegen darf niemals gestattet werden, denn durch solches kann die Bewaldung für die Erfüllung ihrer Aufgabe als Verhütungsmittel des schnellen Wasserabflusses leicht illusorisch gemacht werden.

Noch müssen wir hier der in Berghängen befindlichen, mit Seitengräben versehenen ausgebauten Waldwege gedenken, da durch solche nicht selten bedeutende Wassermassen auf einen Punkt hingeleitet wer-

den. Fast nach jedem stärkeren Regen führen diese Seitengräben Wasser, welches durch Durchlässe oder Wasserüberläufe abgeleitet wird, wobei die Gewässer nicht selten direkt in die Tiefe hinabstürzen. In solchen Fällen entstehen gewöhnlich tiefe Wasserrisse und das nachstürzende Wasser reißt dann immer mehr Erdtheile mit, wodurch dann nicht allein Verwüstungen entstehen, sondern auch das schlammige Wasser wird dabei äußerst rapid zum Abfließen gebracht. Durch Anlage einer ausreichenden Anzahl von Wasserdurchlässen und Ueberläufen kann hier Abhülfe geschaffen werden, namentlich dann, wenn dicht unterhalb dieser Durchlässe und Ueberläufe ein Horizontalgraben angelegt wird, der den Abfluß des Wassers verlangsamte. Der gleiche Uebelstand ist auch außerhalb des Waldes auf Straßen und Communalwegen bemerkbar; tiefe Wasserrisse in durchfurchten Abhängen mit versandeten Wiesen zeigen gerade an Straßen nicht selten, wie sehr es nothwendig ist, daß man die allgemeine Aufmerksamkeit auf solche Mißstände und wunden Stellen hinlenkt, damit endlich auch hier Abhülfe geschaffen wird.

Schlußbetrachtungen.

Die hier berührten Punkte, durch welche die Verlangsamung des Abflusses der Gebirgsbäche angestrebt werden soll, deren Anzahl übrigens auch noch leicht verdoppelt werden könnte, legen schon wohl genügend Zeugniß dafür ab, wie mannigfaltig dieselben sind und welche Schwierigkeiten die Arbeiten für hinreichende Abhülfe bieten müssen. Mehrere dieser Momente erscheinen für sich allein betrachtet zwar kleinlich und unwichtig, aber die Gesammtheit derselben bewirkt das so schnelle Anschwellen der Gebirgswässer, die vereint den Niedrigungen eine entsetzliche Noth, verbunden mit Tod und Verderben, bereiten. Das bei der letzten Ueberschwemmung vom Rheine vernommene amtliche Telegramm „Fortwährend treiben Leichen von Menschen und Vieh durch die Brücke“ schildert die Schrecken der Wassernoth in ganz grausenregender Weise und leider — leider nur zu wahr; bei solchen Zuständen, die anerkannter Weise zum großen Theile durch die Gebirgsgewässer verursacht worden sind, müssen kleinliche Rücksichten verstummen, denn der Mensch muß menschlich denken, und die Quellen solcher Schrecknisse müssen rücksichtslos für immer verstopft werden. Wir haben einen Theil der vorgetragenen Punkte, soweit er für die Sache und das Verständniß nothwendig erschien, etwas eingehend besprochen; wir kümmerten uns dabei wenig um das Murren

und Mißvergnügen Einzelner, denn wir erachten, daß ein offenes aber wahres Wort zur rechten Zeit immer seine Stätte des Verständnisses finden muß, weil die Gesamtheit der Menschen sich der Wahrheit nie ganz verschließen kann. Als erste Bedingung der Durchführung von Abhülfsmaßregeln ist die Nichtbehinderung des Acker- und Wiesenbaues hinzustellen; beide wären gegentheilig zu fördern, soweit solches nur möglich ist, und deshalb müßte jede vorgeschlagene Arbeit zur Abhülfe, wenn sie nicht anders als auf Kosten des Acker- und Wiesenbaues zu vollführen wäre, sistirt bleiben, es sei denn, daß dadurch der beabsichtigte große Zweck der Verlangsamung des Wasserabflusses ganz vereitelt würde, in welchem Falle dann, da Noth kein Gebot kennt, die Ausführung gegen Zahlung einer entsprechenden Entschädigung zugelassen werden müßte. Zu dem Ackerbau in diesem Sinne rechnen wir aber keineswegs das Schiffelland in den Einhängen; für solches fordern wir, wie auch für alles in den Einhängen gelegene Niedland, rücksichtslos eine baldige Aufforstung, möge dasselbe als Eigenthum gehören wem es wolle, denn es muß der Einzelne sich beschränken, wenn es das Wohl der Gesamtheit gebieterisch erheischt.

Zur Durchführung der angeregten Maßregeln wird es vorab einer gesetzlichen Bestimmung bedürfen, die sich nicht allein auf die Anlage und Ausführung, sondern auch auf die Schonung und Unterhaltung der Anlagen beziehen müßte; es ist wohl zu unterstellen, daß diese beiden Richtungen bei einem entsprechenden Gesetzentwurfe die vollste Berücksichtigung finden werden.

Das Gebiet des Rheinstromes umfaßt in Deutschland mehr als 1700 □=Meilen; es ist dabei Elsaß-Lothringen, Baden, Württemberg, Baiern, Hessen und Preußen vertreten. Rechnet man die Ebenen und Niedrigungen ab, so werden noch immer mehr als 1000 □=Meilen übrig bleiben, die mehr oder weniger gebirgig sind, und auf diesem großen Gebiete werden sich annähernd etwa 80,000 Hectar Nied- und Schiffelländereien in Einhängen befinden, die aufgeforstet werden müßten.

Der durchschnittliche Kostenaufwand für die Aufforstung wird etwa 90 Mark pro Hectar betragen, also für 80,000 Hectar

$$= 7,200,000 \text{ M.},$$

hierzu würden die Kosten der Arbeiten für die Herstellung eines langsamen Abflusses der Gebirgswässer treten, die in Bausch und Bogen ver-

anschlagt werden zu 8,000,000 „

Σa. 15,200,000 M.

Diese Arbeiten können jedoch nicht auf einmal zur Ausführung gelangen, sondern solches wird erst in einer längeren Reihe von Jahren zu vollführen sein, die wir, wenn auch mit aller Energie gearbeitet wird, auf mindestens 10 Jahre fixiren. Es wären also während 10 Jahren jährlich 1,520,000 Mark erforderlich, um die Quellen des Uebels radikal zu verstopfen, und dieses beträgt noch lange nicht so viel, als die Jahreszinsen von dem durch die Ueberschwemmungen des letzten Jahres verursachten Capital-Verluste, der wohl auf mehr als 50 Millionen Mark geschätzt werden darf. Für die preussische Rheinprovinz veranschlagen wir die aufzuforstenden in Einhängen liegenden Oed- und Schiffelländereien auf etwa 20,000 Hectar, woran die Regierungsbezirke Aachen, Trier und Coblenz zu 90 Procent theilhaftig sein werden. Bei 90 Mark durchschnittliche Kosten pro Hectar würden diese 20,000 Hectar sich bewalden lassen für

1,800,000 Mark.

Hierzu die Kosten für die Regulirung der Gebirgsflüsse, Bäche und Nebenbäche in Bezug auf Bewirkung eines langsameren Wasserabflusses, welche bei der gar großen Anzahl der Objecte nicht geringer veranschlagt werden dürfen als auf

1,800,000 Mark,

Sa. 3,600,000 Mark.

Bei angestrebter Arbeit würden zehn Jahre zur Ausführung nöthig sein, weshalb durchschnittlich jährlich zur Verwendung kommen würden . . . 360,000 Mark.

Diese hier aufgeführten Geldsummen sind zwar an und für sich recht bedeutend, allein in Anbetracht dessen, was dadurch nachhaltig erreicht wird, erscheinen dieselben noch winzig zu sein, denn die summarischen Schäden durch die beiden Ueberschwemmungen in der Rheinprovinz beziffern sich sicher auf das vielfache dieser Summen.

Die in der Rheinprovinz vorhandenen aus den Gebirgen kommenden Flüsse und Bäche sind sehr zahlreich, und hierdurch werden die Arbeiten kostspielig. Die Nahe mit dem Glan sowie mit dem Hahnenbach und Simmerbach, die Lahn, die Mosel mit der Elz, Alf, Thron, Salm, Kyll, Sauer und Saar, letztere mit der Blies, Prims, Nied und Leuck, die Wied, Ahr, Sieg, Wupper, sowie unzählige sonstige Zuflüsse umfassen ein großes Gebiet mit tief eingeschnittenen Minnsalen in langgestreckten Gebirgszügen, und deshalb ist hier sehr umsichtige Arbeit geboten. Aehnliche Verhältnisse liegen im ehemaligen Herzogthum Nassau sowie in einem Theile von Westphalen vor, wo

eine Menge Gebirgswässer vorhanden sind. Schon etwas günstiger ist die Rheinpfalz situirt, die hauptsächlich die Gebiete der Queich, der Speier und des Glan zu reguliren hat; aber auch hier sind eine Menge kleinerer Gebirgsbäche vorfindlich, die ebenso der Aufmerksamkeit in unserem Sinne bedürftig sind, wie die Flußgebiete der größeren Gewässer. Außer der Pfalz hat Bayern auch im Gebiete des Main viele Gewässer zu reguliren, und hierdurch werden große Kosten entstehen. Aber Bayern hat auch verhältnißmäßig weniger Oedland in Einhängen aufzuforsten, und ist in dieser Beziehung wieder günstiger gestellt. Verhältnißmäßig wenig Arbeit findet Hessen, denn wenn der Odenwald und der Taunus auch manchen Wasserlauf zeigt, so sind solche doch weniger tief und reizend, weshalb die Arbeit sich erleichtern muß. Württemberg dagegen mit dem Gebiete des Neckar und dessen Nebenflüsse wird ebenso wie Baden mit der Regulirung der Quellgebiete der Gewässer recht viel Arbeit finden. In Baden sind zwar manche Flüsse in ihrem unteren Lauf prächtig regulirt, da sie theils in Stein-Einfassung liegen, aber die Zahl der Zuflüsse zum Rhein ist dort sehr groß und die Regulirungsarbeiten in den Quellgebieten werden recht umfangreich sein müssen. Die Gewässer: Biber, Wutach, obere Alb, Murg, Wehr, Wiesen, Rander, Sirniz, Sulzbach, Elz, Otterbach, Kinzig, Neusch, Anzerbach, untere Alb, Pfinz, Saalbach, Kraischbach, Waagbach, Haarbach, Leimbach, Enz, Elsenz, Jart, Seebach, Itterbach, Gammerbach, Lay, Steinach, Wernitz, sowie der Neckar und Main mit ihren Nebenflüssen und Wasserzuläufen, nebst einer großen Menge hier nicht genannten Bäche durchströmen das Land, und kommen fast sämmtlich vom Gebirg herab, weshalb ganz bedeutende Quellgebiete vorhanden sind, die sämmtlich der Regulirung bedürfen.

Auch Elsaß-Lothringen hat ein gut Stück Arbeit zu bewältigen, denn einestheils sind dort noch viele Oedländereien in Einhängen vorhanden, anderntheils kommen zahlreiche Flüsse und Bäche von den Vogesen herab und durchfließen das Land. Wir nennen hiervon die Ill mit der Thorn, die Gewässer Fecht, Scheer, Andlau, Lutterbach, Brensch, Gießen, Zorn, Sauer, Saar, Nied, Albe, Mosel und Seille, ohne hierdurch die Namen zu erschöpfen.

Ob die einzelnen Staaten oder das deutsche Reich die erforderlichen Arbeiten ausführen lassen würde, kann sich für den Zweck ganz gleich bleiben. Am geeignetsten würde es wohl sein, wenn das Reich die Direction ergriffe und die Ausführung unter Aufsicht von Commissare mit den einzelnen Staaten vereinbarte. Je eher die Arbeit

begonnen würde, je besser würde es sein, damit ähnlichen schrecklichen Katastrophen alsbald vorgebeugt wird; die Stimmung sowie die Zeitverhältnisse sind der Ausführung momentan sehr günstig, da den dürftigen Gebirgsbewohner ja Arbeit geboten werden soll, um dieselben vor Noth zu schützen. Selbst ohne vorheriges Gesetz würde sich auf Anordnung der Aufsichtsbehörde wohl schnell entsprechende und einschlägige Arbeiten zur Regulirung der Gewässer auf dem Areal der Gemeinden ausführen lassen, wenn der Staat die Mittel hierzu bewilligt, und daß letzteres in dieser Zeit der Noth geschieht, ist gar nicht zweifelhaft. Manche nutzbringende Arbeit könnte auf diese Weise recht schnell ausgeführt werden, und sollte man hierauf bei Beschäftigung der Leute Rücksicht nehmen. Daß dennoch nach einem einheitlichen Plane gearbeitet werden müßte, versteht sich wohl von selbst; es schließt dieses aber nicht aus, daß einzelne Sectionen alsbald in Angriff genommen würden.

Neben dem Hauptzweck der Arbeiten, bestehend in der Verlangsamung des Abflusses der Gebirgswässer, würden durch Ausführung derselben auch noch andere Ziele erreicht, u. A.:

1. Rentbarmachung öder Flächen,
2. stärkere und vermehrte Holzproduction,
3. Regulirung der Wasserverhältnisse für Mühlen und industrielle Etablissements,
4. Verhütung fernerer Bodendegradation durch Abschwemmung,
5. Verhütung der Versandung fruchtbarer Thalsohlen,
6. Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit,
7. Verbesserung des Klima's und des Gesundheitszustandes der Menschen.

Wenn alle diese Vortheile durch die Aufforstung der Einhänge sowie durch Regulirung der Wasserzuläufe erreicht werden können, und wenn dabei unsere Mitbürger an den Ufern der Ströme nicht mehr in Folge unserer bisherigen Nachlässigkeit zu leiden haben, so darf man nicht zaudern, sondern muß mit aller Thatkraft streben, damit das Ziel erreicht wird. Das schreckliche Telegramm „fortwährend treiben Leichen von Menschen und Vieh durch die Brücke“ muß uns treiben und mahnen, alle Anstrengungen zu machen, um, so weit es in menschlicher Hand liegt, solchem Elend für die Zukunft vorzubeugen; geschieht letzteres nicht, so würde unsere Generation alle edelen Grundsätze der Humanität verleugnen und den Fluch der kommenden Geschlechter auf sich laden.



Anhang.

Horizontalgräben und Coupiräune.

I. Horizontalgräben.

Das sicherste, einfachste und billigste Mittel um den Abfluß der Gebirgswässer zu verlangsamen, sowie um Bodenabschwemmungen und Versandungen zu verhüten, besteht in der Anlage von zweckmäßigen Horizontalgräben, welche das Wasser auffangen und solches nur langsam wieder abgeben, soweit es nicht verdunstet und versickert. Wo bereits in Einhängen der Boden von Wasserrissen durchfurcht ist, aus denen nach jedem stärkeren Regen eine Menge recht schlammigen Wassers zur Thalsohle rapid abfließt, da wird fast stets durch Anlage von Horizontalgräben entsprechende Abhilfe geschaffen, und diese Abhilfe ist bei guter Herstellung durchaus nachhaltig. Die Dimensionen der Horizontalgräben richten sich nach dem Terrain und dem Zweck, den dieselben erfüllen sollen; flache Böschungen und Herstellung eines ausreichend festen und haltbaren Dammes auf den unteren Grabenrand sind unerläßliche Bedingungen für die Dauerhaftigkeit der Anlage. Wo man mit sehr schwierigen Wasser- und Bodenverhältnissen zu kämpfen hat und wo der Horizontalgraben stellenweise durch recht festes Gestein geführt werden muß, ist sehr sorgfältig zu erwägen, ob es nicht zweckmäßiger ist, anstatt eines Grabens mit bedeutenden Dimensionen mehrere Graben mit geringeren Dimensionen anzulegen, denn gewöhnlich sind im letzteren Falle die Unkosten geringer und dabei gewinnt noch die Haltbarkeit der Anlage. Horizontalgraben von 30 cm untere Weite, 80 cm obere Weite und 50 cm Tiefe mit Dammkrone von 42 cm Breite sind schon bedeutende Gräben, welche viel Wasser fassen können, denn der Querschnitt berechnet sich schon auf 0,275 □=Meter. Das Profil eines solchen Grabens zeigt Figur 1; die zugegebene Erklärung läßt die Verhältnisse wohl deutlich genug erkennen. Um einen recht haltbaren Damm zu beschaffen, ist die untere Seite des Grabens nicht an der Oberfläche anzulegen, sondern etwa 12—15 Centimeter davon entfernt; es bleibt dann eine Schichte ge-

wachsenen Bodens von dieser Dicke stehen, hinter welcher der Erdauswurf aus dem Graben zur Verstärkung des Dammes aufgesetzt wird. Siehe Fig. 1, d e ist gewachsener Boden, c d ist aufgeschütteter Boden. Die Anlage selbst ist selten schwierig; nachdem die Richtung des Grabens mit der Kanalwaage oder einem sonstigen Nivellir-Instrument abgesteckt und durch eingeschlagene gekerbte Pfähle bezeichnet worden ist, wird längs dieser Pfähle eine Schnur gezogen, und dann unterhalb derselben die bestimmte Grabenbreite in die Bergwand eingeschnitten, wobei demnächst eine gewachsene Erdschicht von 12—15 Centimeter Breite für die Dammanlage stehen zu lassen ist. Der Auswurf dient zur Verstärkung des Dammes. Sobald der Einschnitt horizontal die Breite des Grabens nebst den 12—15 Centimeter für den Damm hat, wird der Graben zuerst in der Breite der Sohle angelegt und dann erfolgt die Herstellung der Böschungen, wobei aller nicht steinige Erdauswurf für die Dammanlage benutzt wird. Ist der Graben im Rauhen fertig, so ist die Sohle desselben entweder mittelst eines Nivellir-Instrumentes oder auch mittels Bojons in Form eines großen lateinischen T-Buchstaben auf die Horizontale zu prüfen, denn dieselbe muß ebenso wie die Dammkrone genau horizontal sein wobei etwaige Nachhülfe leicht auszuführen ist. Trifft der Horizontalgraben in seiner Richtung auf Wasserrisse, so wird in solchen der Graben, bergwärts verbreitet, bis Sohle und Damm in gewachsenem Boden zu liegen kommen (siehe Figur 2). An solchen Stellen erfolgt keine Verkrüppung des Wassergrabens für die Damm-Anlage, denn eine solche ist hier selten haltbar, vielmehr ist der Damm ebenfalls durch einen Streifen festgewachsener Erde sowie durch Erdauswurf zu beschaffen; aber man macht in solchen Wasserrissen den Damm nicht allein etwa 25 Centimeter höher, sondern auch bedeutend stärker, da derselbe hier großen Druck auszuhalten hat und am ehesten zum Weichen gebracht wird. Durch die größere Breite des Grabens an solchen Stellen gewinnt man auch bedeutend mehr Erdauswurf als sonst, und hierdurch ist die Herstellung eines starken Dammes möglich gemacht; durch eine stärkere Böschung bergwärts kann das Ueberfliegen des Wassers über den Damm in solchen Wasserrissen gewöhnlich auch vermieden werden. Die Graben sind, wie bereits gesagt, ganz horizontal anzulegen; füllen sich dieselben mit Wasser voll, so rieselt dasselbe gleichmäßig über die Dammkrone ab. Wo das Ende des Horizontalgrabens nach dicht bestandenem Waldflächen hingeleitet werden kann, da ist es vortheilhaft, dem Graben innerhalb der Holzung etwas Fall zu geben,

weil hierdurch die Sicherheit der Grabenanlage wesentlich gewinnt, ohne daß das auf der bestandenen Holzfläche langsam abfließende Wasser Schaden machen kann. Wo solches möglich ist, sollte es nie unterlassen werden, denn dann sind Damnbrüche kaum mehr zu befürchten. Die Preise für die Anlage von Horizontalgräben richten sich nach der Bodenart, den Terrainverhältnissen, der Menge der vorhandenen Arbeitskräfte und nach der Höhe der Tagelöhne. Graben von den in Figur 1 angegebenen Dimensionen werden auf dem Lande und unter gewöhnlichen Verhältnissen etwa 17 bis 20 Pfennige pro Meter kosten.

II. Coupirzäune.

Wo man mit Horizontalgräben allein nicht ausreicht, um den Wasserabfluß entsprechend zu verlangsamen, und das ist in tiefen Rinnsalen gewöhnlich der Fall, da ist die Anlage von hölzernen Coupirzäunen recht zweckmäßig, denn dieselben widerstehen erfahrungsmäßig der Gewalt des abfließenden Wassers weit besser, als Wehre von Stein, und dabei kosten sie auch weit weniger.

Zur Anfertigung solcher Coupirzäune bedarf man:

- a. dauerhafter Pfähle von 6—7 cm Stärke aus gerissenem Eichenholz,
- b. Buchenflechtruthen von 2—3 cm Stärke,
- c. Weidenstecklinge und grünes Weidenreiferholz (*salix helix* etc.),
- d. zähe glatte Grasrasen, und
- e. einige Drahtnägeln von 7 cm Länge.

Die Coupirzäune werden stets bogenförmig gegen den Strom, also bogenförmig bergwärts gestellt (siehe Fig. 4), da sie hierdurch der Wucht und dem Drucke des abfließenden Wassers und Gerölles besser widerstehen können. Coupirzäune ohne Bogen gegen Strom sind unhaltbar und werden gewöhnlich von der ersten größeren Wasserfluth umgedrückt und über den Haufen geworfen. Je größer der Bogen bergaufwärts geformt wird, je haltbarer wird auch der Zaun, allein bei großen Bögen ist das Einflechten der Buchenruthen sehr erschwert, und letztere brechen dabei oft, wenn sie in einem scharfen Winkel geflochten werden. Uebrigens entscheiden gewöhnlich die lokalen Verhältnisse die Frage, wie groß der Bogen des Zaunes anzulegen ist. Hat man die Stellen ausgesucht, wo der Coupirzaun in dem engen Wassergraben angelegt werden soll, und das sind fast stets diejenigen Stellen, wo das Wasser den größten Fall hat, so schneidet man in die Seitenwände ein, um den Raum und die Sohle für das anzulegende Krüpp-

wehr zu gewinnen (siehe Figur 3 nebst Erklärungen). Ein Einschnitt von etwa 40—45 cm Weite und in der Sohle 60—75 cm breit, mit senkrechten Wänden, genügt in den meisten Fällen; aber die Sohle muß noch etwa 10—15 cm tiefer als die Sohle des Wassergrabens und dabei horizontal ausgehoben werden. Auf der Mitte der gefertigten Sohle werden dann die gespitzten Eichenpfähle von entsprechender Höhe und Stärke mittelst eiserner Schlaghämmer derartig in Bogenform fest eingeschlagen, daß bei gleicher Entfernung von 45—55 cm jeder Pfahl bergwärts etwas gegen den Strom, also nicht senkrecht zu stehen kommt. In steinigem und felsigem Terrain muß man sich hierbei mitunter eines Vorschlageisens bedienen, da sonst die Pfähle nicht in den Boden eindringen können. Sobald die Pfähle fest stehen, wird mit der Flechtung der Buchengerten ad 2—3 cm Stärke begonnen, und diese so dicht als möglich hergestellt. Hat die Flechtung eine Höhe von etwa 30—35 cm erreicht, so legt man dicht unterhalb des Zaunes eine starke Faschine von grünem Weidenreiserholz ein, befestigt dieselbe durch eingeschlagene Pfähle möglichst gut, und dann beginnt man mit dem Auslegen der Seiteneinschnitte sowie der oberen Sohle des Wasserrisses mittelst zäher Rasen, welche fest eingestampft werden, damit keine größere Zwischenräume verbleiben. Zwischen den Flechtgerten legt man hierbei nach der unteren Seite des Zaunes recht viele Weidenstecklinge von Strauchweiden ein, die später gute Flechruthen liefern. Man fährt sodann abwechselnd mit der Flechtung, der Rasenausmauerung und dem Einlegen der Weidenstecklinge fort, bis der Zaun die vorgeschriebene Höhe erreicht hat. Alsdann werden die obersten Flechtreiser angenagelt und die Pfähle werden dicht oberhalb der letzten Flechruthen abgeschnitten. Die Ausfüllung der Seiteneinschnitte sowie der Sohle mit Rasen hat recht sorgfältig zu erfolgen; die Abdeckung muß mit möglichst großen Rasen geschehen, in welche überall Weidenstecklinge eingesteckt werden. Dicht oberhalb des Zaunes legt man auf jede Seite am Rande des Minnsales einige kleine Weidenfaschinen der Länge nach ein (siehe Figur 4 b), durch welche das Wasser zur Mitte hingetrieben wird. Die unterhalb des Zaunes eingelegte und stark befestigte dicke Weidenfaschine (Fig. 3, c h) dient als Sturzbett für das Wasser und verhindert das Ausspülen der Sohle sowie der Ufer.

Schon im ersten Jahre wird ein solcher Coupirzaun in Folge des Anwachsens der Weidenstecklinge und Faschinen grün; im zweiten Jahre ist bereits ein Weidenwald vorhanden, den selbst das stärkste

Wasser nicht mehr beseitigen und wegreißen kann. Hat man es mit recht bösen Rinnsalen zu thun, durch welche viel Wasser in steilem Gefälle abströmt, so legt man zwischen den Coupirzäunen noch hier und da Weidenfaschinen quer durch die Sohle ein, die mit Pfählen befestigt und in die Seitenwände etwas eingeschnitten werden. Solche eingelegte Faschinen wachsen alsbald an, brechen die Gewalt des Wassers und bewirken gleichzeitig namhafte Ablagerungen des Erdschuttes. Nicht selten wird mit solchen Coupirzäunen auch die Anlage von Horizontalgräben verbunden, namentlich wenn die Rinnsale nicht gar zu tief sind und zu steile Seitenwände haben. Oberhalb solcher Zäune bleibt das Bett des Gewässers gewöhnlich sehr konstant, und deshalb beginnt die Ableitung des Wassers durch Horizontalgräben auch stets nahe oberhalb der Zäune; die besonderen Terrain- u. Verhältnisse wirken hier stets bestimmend, und lassen sich deshalb in dieser Beziehung specielle Vorschriften nicht geben.

Es versteht sich wohl von selbst, daß bei größeren Arbeiten nach einem wohlüberlegten Systeme verfahren werden muß, und daß das ganze Project vor dem Beginne der Arbeiten festzustellen ist. Man beginne sowohl bei der Anlage der Horizontalgräben als auch der Coupirzäune stets oben am Berghange, und schreite bergabwärts fort. Was man baut, baue man vollständig und gut, vernachlässige dabei auch nicht die kleinen Wasserrisse zu binden, welche in den Hauptrinnal einmünden und oftmals recht vieles Wasser und Gerölle führen. Auf großen Flächen, auf welchen man mehrere Jahre arbeiten muß, baue man lieber einen Theil wirklich gut, als daß man die schlimmsten Punkte alsbald zu binden sucht und die weniger gefährlich scheinenden Stellen unberücksichtigt läßt, denn sonst ist ein einziger starker Regen im Stande, die ganze unvollständige Anlage zu vernichten.

Wegen der zu benutzenden Weidenstecklinge und Faschinen erscheint die Zeit vom November bis Mai zur Ausführung der Arbeiten geeigneter zu sein, als die Sommerzeit, allein auch letztere kann für diese Arbeit benutzt werden, wenn man nur das Weidenholz durch Einlegen in Wasser vor dem Austrocknen schützt.

Die Kosten eines Coupirzäunes von 2,50 Meter Breite und 1,20 Meter Höhe incl. Beschaffung des Materials stellen sich nach gewöhnlichen heutigen Lohnsätzen auf etwa 18—20 Mark pro Stück.



M. Leisten'schneider'sche Buchdruckeret (J. P. Weis) in Xrier.

Fig. 1.
 Profil eines Horizontalgrabens
 mit Damm.

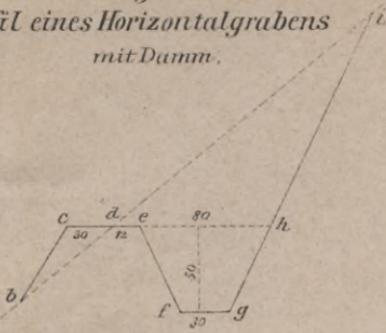


Fig. 2.
 Horizontalgraben
 durch einen Wasserriss
 geföhrt.

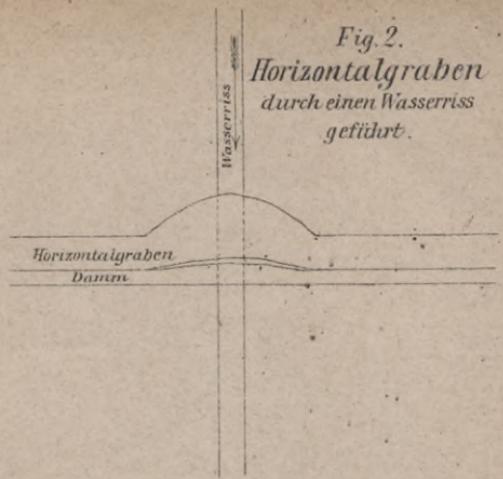


Fig. 3.
 Fertiger Coupirzaun
 Ansicht von der unteren Seite.

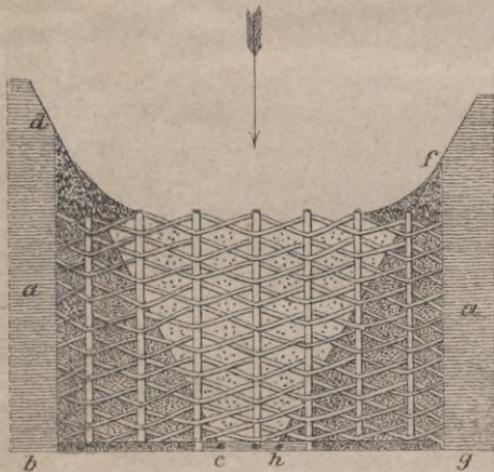
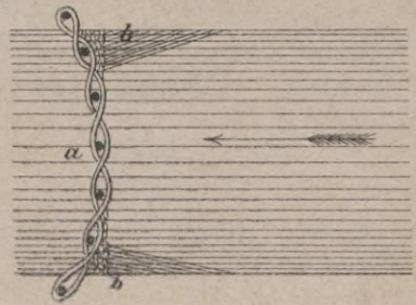


Fig. 4.
 Fertiger Coupirzaun
 Ansicht von Oben.



Erklärung.

- Fig. 1. c, f, g, h, Grabenprofil.
 b, c, d, e, f, Profil des Dammes.
 b, d, e, f, Profil des festen Dammtheiles.
 b, c, d, durch Auswurf gebildeter Dammtheil.
 a, b, d, i, Gefälle der Bergwand.
 Fig. 3. a, a, feste Bergwand.
 b, c, d, und g, h, f, Einschnitte in die Bergwände, welche mit dem Flechtzaun versehen und mit Rasen ausgemauert sind.
 c, d, und h, f, sichtbare Fläche des Zaunes, oben mit Rasen ausgelegt, unten mit Weidenstecklinge gespickt.
 c, h, Weidenfaschine als Stützbeft.
 Fig. 4. a, Bogenform des Wehres gegen Strom.
 b, b, eingelegte Weidenfaschinen.



S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

31662

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000298426