

mäßig beschattete Fahrbahn im Durchschnitt leichter zu unterhalten ist, als eine völlig bloßliegende.

Wo mehrere Wege zusammentreffen, ist das Setzen von Wegweiseru dann rathsam, wenn jene von Fremden öfter benützt werden, dies gilt besonders für einsame Gegenden als eine wahre Wohlthat.

Auch das, wenn auch nur ganz einfach vorgenommene Fassen von Quellen kann als solche bezeichnet werden, besonders unterlasse man es nicht, wo an einem Wege mancherlei Gewässer vorkommen, die bessern dadurch kenntlich zu machen. Die Instandhaltung der Fassung u. s. w. kann ganz füglich dem Feld- oder Waldhuthpersonal zur Pflicht gemacht werden. Je nach Umständen kann man sich zur Anlage von Brunnen entschließen.

Will man ein Uebriges thun, so können Ruhebänke oder Ruhepfosten zum Abladen der auf dem Kopf getragenen Lasten angebracht werden.

Empfehlenswerth ist es, die Länge der Weglinie durch Steine oder Pfosten, die mit den nöthigen Zahlen versehen werden, zu bezeichnen, etwa nach 100 Ruthen u. dergl., da man sich dadurch, z. B. bei den Unterhaltungsarbeiten zc., viele Messungen ersparen kann. Zudem gewähren diese Steine auch die Vortheile der Meilenzeiger.

Soll aus irgend einem Grund ein Weg zeitweise, oder überhaupt für Dritte verboten werden, so muß dies nach den polizeilichen Vorschriften eines Landes geschehen, sei es durch sog. Vergraben (queres Durchschneiden und Aufwurf hinter dem Graben auf der Wegfläche), Einstecken von Verbotzeichen (z. B. Strohwischen), Setzen von Verbotstöcken oder Abschließen durch Schlagbäume.

V. Abschnitt. Vorrichtungen und Bauten, bedingt durch das Wasser.

§. 62.

Das Wasser wird beim Wegbau in dreifacher Weise hinderlich, indem es:

- I. die Oberfläche des Wegkörpers, und dadurch diesen selbst erweichen und ausschwenmen,
- II. denselben von der Seite erweichen und angreifen, und
- III. die Fortsetzung des Wegkörpers unzulässig, also Ueberbrückungen nothwendig machen kann.

§. 63.

I. Der erstern Einwirkung des Wassers: den Weg zu erweichen und auszuschwenmen, was bis zu völligem Zerreißen fortschreiten kann, sind alle Wege ohne Ausnahme unterworfen, und zwar um so mehr, je mehr Gefäll und je weniger Festigkeit sie haben, aber selbst bei dem besten

Steinbeschlag wäre die Wegschwemmung der dasselbe inniger verbindenden Erd- u. Bestandtheile, und dadurch ihr Holperigwerden, nicht zu verhüten ohne zweckmäßige Wasserableitung. Hierüber gilt Folgendes:

1. Das Wasser ist vom Wege selbst abzuhalten, daher muß alles, von höhern Gelände nach dem Wege sich ziehende Wasser, in Vertiefungen aufgefangen werden, bevor es auf den Weg gelangen kann.

2. Das auf dem Weg befindliche Wasser ist von demselben möglichst bald wegzuleiten, daher muß jeder Weg seitliche Abdachungen und von Strecke zu Strecke Vorkehrungen haben, damit das dem Längenprofil nach fließende Wasser seitlich abgeleitet wird.

3. Das in den Wegkörper selbst eingedrungene Wasser ist aus demselben thunlichst zu entfernen, daher müssen Vorkehrungen getroffen werden, daß es leicht durch denselben dringen und seitlich ablaufen, oder in eine Tiefe versinken, wo es für den Wegkörper als gleichgültig betrachtet werden kann.

Nach diesen drei Regeln werden wir nun bei jedem Wege zu verfahren haben, und es wird hauptsächlich nur die Menge des Wassers, welche auf den Wegkörper einwirken kann, und die Wasserhaltigkeit des Bodens noch weiter von Einwirkung sein, insofern diese den Umfang der anzuwendenden Maßregeln bestimmen.

§. 64.

1. Wir haben bereits bei Besprechung der Einschnittsböschungen gezeigt, auf welche Weise der durch das Wasser aufgeweichte Boden befestigt werden kann. Sowohl das aus solchem Boden dringende, als auch das aus ständigen oder zeitweise entstehenden Quellen, so wie das Regen- und Schneewasser wird auf der innern Seite des Weges in einen Graben gefaßt, dessen Ausdehnung von der Wassermenge, die zu erwarten, abhängig ist. Quellen, die nicht ständig sind, lassen sich an der lebhaften Färbung und dem üppigern Wuchse der Pflanzen, so wie daran erkennen, daß gewisse Sumpfgewächse vorkommen, daß der Schnee bald schmilzt u. s. w., und sie sind jedenfalls zu vermuthen, wenn diese Wahrnehmungen in einer Einsenkung gemacht werden. An solchen Orten ist es nothwendig, daß eine Leitung quer durch den Weg geführt wird, daß man also sich nicht darauf verläßt, das Wasser in dem Graben seitlich neben dem Wege zu fassen und es eine längere Strecke neben demselben fortzuleiten, indem bei sehr nasser Witterung oft mehr Wasser erscheint, als der Graben in gehöriger Schnelligkeit abführen kann, und ein Theil desselben in den Wegkörper dringt und denselben aufweicht. Ebenso kann bei anhaltendem Froste, besonders wenn er nicht sehr heftig ist, der Graben nach und nach sich mit Eis füllen, das stets nachquellende Wasser, hiedurch am Ablauf verhindert, sich über die Wegfläche ergießen und durch sein Gefrieren dieselbe mit höchst unangenehmen, selbst gefährlichen Eisüber-

lagerungen bedecken. Wenn mehrere Quellen nahe bei einander sind, oder eine Quelle sich in verschiedene Arme theilt, können sie mittelst Seitengräben oberhalb des Weges gefaßt und in einen Hauptgraben geleitet werden, der sie durch den Weg führt, wie in Figur 39.

Wo ein solcher Durchlaß stattfindet, wird der längs des Weges ziehende Graben unterbrochen, und beginnt erst etwa 3 Fuß (0,9 Meter) unterhalb wieder, damit das für den Durchlaß bestimmte Wasser nicht in solchen sich ergießen kann, nöthigenfalls wird eine kleine Aufdämmung dazwischen gelegt.

Anstatt des Grabens kann auch an der Bergseite eine Mulde, zwischen dieser und dem Weg, angebracht werden, und das ist besonders bei schmalen Wegen, auf welchen durch das Ausweichen die Gräben öfters zusammengeführt werden, oder bei nicht überschotterten Wegen, wo die Fuhrleute, den tiefen Geleisen ausweichend, dem Grabenrand zu nahe kommen und einbrechen, zweckmäßig. Wenn auch das eine Wagenrad in der Sohle der Mulde geht, so stört dies den Wasserabzug nicht, und es ist für den Fuhrmann viel leichter, aus einer Mulde wieder die Fahrbahn zu gewinnen, als aus einem Graben. Deshalb ist die Mulde gewissermaßen der Wegfläche zuzuzählen, was beim Graben nicht der Fall ist. Unter gewöhnlichen Verhältnissen rechnen wir bei 16 Fuß (4,8 Meter) Wegbreite hievon 3 Fuß (0,9 Meter) auf die Mulde, und geben ihr zunächst der obern Böschung eine Tiefe von 1 Fuß (0,3 Meter) oder etwas mehr, in der Form, welche Figur 40 zeigt.

Im Felsboden, oder wo Blöcke liegen, die man nicht entfernen oder um welche man den Graben nicht herumleiten kann, wird eine Rinne von entsprechender Größe — mindestens 0,5 Fuß (0,15 Meter) — breit und tief eingehauen oder gesprengt. Ueberall, wo der Weg mehr wie 1 Fuß (0,3 Meter) über der ihn umgebenden Fläche liegt, sind Gräben u. s. w. nicht nöthig, außer wenn der Boden feucht ist, daher sieht man bei Gebirgswegen nur da zu beiden Seiten solche, wo Einschnitte stattgefunden haben, weil die äußere Weghälfte wenigstens zum Theil aufgefüllt ist, höchstens kommen da Ausnahmen vor, wo Vertiefungen zunächst dem Wege die Wasseransammlung begünstigen und dieser vorgebeugt werden soll.

Die gewöhnlichen Maße der Gräben sind 1—1½ Fuß (0,3 bis 0,45 Meter) Tiefe und 0,5 bis 1 Fuß (0,15 bis 0,3 Meter) Sohlenbreite. Der Anzug richtet sich nach der Zusammenhaltfähigkeit des Bodens. Jedenfalls soll die Sohle des Grabens tiefer als die des Weges, oder wenigstens als die des Steinbeschlages gehen, und man gibt ihr ein Gefäll, welches mindestens 0,1 bis 0,2 Prozent beträgt. Bei Steigen, wo das Gefäll des Grabens in der Regel dem des Weges gleich und daher oft bedeutend ist, muß darauf gesehen werden, daß die Sohle und die Grabenböschungen gesichert werden. Dies kann bewirkt werden: durch Bekleidung mit Rasen, wenn nicht ganz, doch in bestimmter Entfernung von einander, durch eingelassene Holzstücke

oder Steine, nach Art der Querschwellen, durch treppenförmige Absätze, gebildet aus Platten, Pflaster oder Steinbeschlag, wie in Figur 41, oder aus Flechtwerk, ferner loses Einschütten von Kies oder Schotter auf die ganze Sohle und im äußersten Fall muldenförmige Abpflasterung. Diese Sicherungsmittel werden aber meistens nur bei langen Einschnitten und in besonders lockerm Boden nöthig sein, sucht man dagegen in thunlichst vielen Durchlässen das Wasser seitwärts wegzuschaffen, so wird selbst bei starken Gefällen ein bedenkliches Ausflößen der Sohle schwerlich vorkommen.

§. 65.

2. Das durch Schmelzen des Schnees, durch Regen, oder durch Hemmung des Abzugs in den Gräben auf die Wegfläche kommende Wasser wird zwar durch die seitliche Neigung des Weges im Allgemeinen nach dieser Richtung, also vom Wege abgeleitet, aber wenn die Oberfläche desselben rauh ist, oder wo sich — wenn auch noch so unscheinbare Geleise gebildet haben, was bei Wegen, die nicht mit der Sorgfalt wie sie auf eine Kunststraße verwendet wird, behandelt werden, nie zu vermeiden ist, wird das Wasser oft sehr lange auf dem Weg laufen, und wenn solcher ein stärkeres Gefäll hat, großen Nachtheil anrichten. Deswegen bringt man an allen Wegen letzterer Art Wasserabzüge an. Sie werden durch muldenförmige Vertiefungen gebildet, die wir Quermulden nennen. Je flacher sie angelegt werden, um so weniger leidet das Fuhrwerk beim Passiren derselben, aus demselben Grund legt man sie auch nicht senkrecht, sondern etwas schief auf die Axt des Weges, etwa in einem Winkel von 70 bis 80°, was zugleich den Wasserablauf befördert. Auf Wegen mit gutem Steinbeschlag, also bei fester Fahrbahn, braucht die Mulde nicht tiefer als 3 bis 4 Zoll (0,09 bis 0,12 Meter) zu sein, und diese Tiefe kann nach dem innern Wegrand hin bis auf 2 Zoll (0,06 Meter) vermindert werden. Für die Breite der Mulde nehmen wir das Vier- bis Fünffache der Tiefe an. Besonders fest ist ihre untere Wand zu machen, damit sie den Stößen des Fuhrwerks zu widerstehen vermag. Je weniger fest die Fahrbahn ist, um so tiefer muß die Mulde sein, weil sie sonst leicht zugeschwenmt und ihre untere Wand durchgefahren wird, wo dann das Wasser in den Geleisen auf dem Wege fortläuft und sich auf der Wegfläche ein förmlicher Bach bildet, sobald mehrere Mulden hintereinander derart durchgefahren sind. Manche sonst gute Gebirgswege sind der schlechten Quermulden wegen zerrissen worden. Man sucht sich zwar dadurch zu helfen, daß man mit runden oder vierkantig beschlagenen Hölzern, die durch Pfähle an beiden Enden festgepflocht werden, den Rücken der untern Wand deckt, oder auch, daß man statt der Mulde einen Durchlaß von je zwei Stangen zc. etwa in der Weise anbringt, wie Figur 42 zeigt, allein diese Stangen mühen sich bald ab und beim Ueberfahren erleiden die Fuhrwerke heftige Stöße. Statt mit Holz, kann man auch mit Steinen eine ähnliche Deckung des Rückens und

einen Durchlaß anlegen, aber wir halten dafür, daß unter allen Umständen eine Mulde aus Steinbeschlag oder von gutem Steinpflaster vorzuziehen ist. Auf nicht überschotterten Wegen wird sie an beiden Wänden noch etwas vor-, beziehungsweise rückwärts, mit Schotter oder Kies befestigt, wie Figur 43 darstellt, sie muß aber doch immer etwas tiefer sein, als auf einer überschotterten Fahrbahn, weil mehr Roth zc. hineingeflüßt wird.

Im Allgemeinen rechnen wir auf mindestens je 50 Ruthen (150 Meter) eine Quermulde dieser Art, zwischen je zweien können außerdem noch einige schwächere, oder bloße Rinnen angebracht werden, wenn in der Folge das Bedürfniß sich herausstellen würde.

Man bedient sich auch solcher Quermulden, um das in den Seitengräben aufgefangene Wasser, selbst kleine Bäche oder Wässerungsgräben, über die Wegfläche hinüber zu leiten, in welchem Falle sie so tief sein müssen als die Grabensohle. Obgleich wir dies möglichst umgehen zu können wünschen, wird es doch in dem Fall, wo die Sohle ganz oder zum Theil die Fahrbahn bildet, nicht zu vermeiden sein und bei Feld- und Waldwegen werden Rücksichten der Sparfamkeit auf ihre Anlage hinweisen. Da auf solchen Wegen nur im Schritt gefahren zu werden pflegt, ist auch das Passiren der Quermulden weniger unangenehm, als bei rasch fahrenden Wagen.

§. 66.

Die schicklichsten Durchlässe für das abzuleitende Wasser sind die Dohlen, die man in denselben Zwischenräumen wie die Quermulden, und außerdem überall da anbringt, wo Quellen u. s. w. vorkommen, oder wo Wasser, wenn auch nur periodisch, zu erwarten ist. In letzteren Fällen richtet sich ihre Weite nach der zu bemessenden Wassermasse, nach deren Höchstem man sich genau erkundigen muß; für das gewöhnliche Abwasser haben wir eine Deffnung von 2 Fuß (0,6 Meter) im Viereck stets hinreichend gefunden. Wir haben nicht gerne eine geringere gewählt, weil sie sich leichter verstopft, bei der genannten kann ein Mensch durchkriechen und sie reinigen, auch zur Noth arbeiten, wenn etwas schadhafft werden sollte.

Die Widerlager werden so dick als die Dohle im Licht breit ist, angenommen, bei größerer Höhe als Breite sind die allgemeinen Grundsätze über Mauerwerk maßgebend.

Wenn man starke, sogen. lagerhafte Steine, die nicht unter 1 Fuß (0,3 Meter) nach jeder Richtung messen, hat, ziehen wir die Fertigung aus trockenem Mauerwerk vor, da dieses zugleich entwässernd auf den Wegkörper wirkt, kleinere Steine werden, da sie sich leicht verschieben, besser in Mörtel versetzt. Zu Deckeln sind Steine nöthig, welche auf jeder Seite wenigstens 0,5 Fuß (0,15 Meter), bei größerer Lichtweite im Allgemeinen um $\frac{1}{4}$ der Länge übergreifen. Hat man 3 bis 5 Zoll (0,09 bis 0,15 Meter) dicke und dauerhafte Platten, so sind diese sehr zweckmäßig, andernfalls wählt man

stärkere Steine von entsprechender Länge, verkeilt und verspannt sie mit kleinern Stücken und stopft außerdem alle Fugen mit Moos u. dergl. aus, um das Durchrieseln von Erde zu verhindern. Zu letztem Zweck kann man sie auch wohl mit Thon überschlagen oder einen Mörtelüberguß machen, was wir übrigens noch nicht für nöthig gefunden haben. Kann man sich solche Deckel nicht verschaffen, so muß die Decke gewölbt werden. Die Sohle wird abgeplastert und greift unter das Mauerwerk, hat man Platten, so belegt man sie damit unter sorgfältiger Ausfüllung aller Zwischenräume, damit sie nicht unterwaschen werden können. Es ist vortheilhaft, die Dohle in den natürlichen Boden zu stellen, bevor man den Wegkörper auffüllt und sie durch die ganze Grundfläche zu führen. Wäre dies zu kostspielig oder aus einem andern Grund nicht thunlich, so muß dafür gesorgt werden, daß die Böschung nicht vom auslaufenden Wasser bespült werden kann. Bei Erdböschungen schützt eine gepflasterte oder aus Rasen gebildete Rinne, bei Stützmauern läßt man einen Kinnstein so weit vorgreifen, daß das Wasser über den Fuß der Mauer hinaus auf einen festen, z. B. gepflasterten Abzug fällt. Bei hohen Auffüllungen an steilen Wänden kann man Dohlen mit treppenförmigen Abfägen herstellen, wenn man das Gefäll des Wassers zu mäßigen beabsichtigt. Wenn übrigens die Sohle gut hergestellt wird, darf das Gefäll, das man meist ganz nach Belieben annehmen kann, auch ziemlich stark sein, besonders wo es sich nur um Abwasser handelt. Wenn die Sohle der Dohle tiefer gelegt werden muß, als die des Abzugsgrabens an der Bergseite, so erhält die Dohle einen sogen. Hals, d. h. es wird von der Sohle des, oder der Abzugsgräben ein senkrechter oder geneigter Abfall bis auf die Sohle der Dohle ausgemauert, oder mit Platten eingefast, der dem Wasserangriff Widerstand zu leisten vermag. An steilen Berghalben, wo erweichter Boden sich lösen kann, wird der Hals außerdem durch eine abgeplasterte Rinne verlängert und durch die Mittel beschützt, die in den §§. 41 u. f. besprochen worden sind.

Figur 44 stellt den Ausgang einer Deckeldohle dar, mit gepflasteter Sohle, welche nach außen stets etwas verlängert wird, damit keine Unterwaschung stattfinden kann. Zum trockenen Mauerwerk sind passende, aber rauhe Steine angewendet und die übrig gebliebenen oder ausgeschossenen neben die Widerlager geworfen worden, nicht um letztere widerstandsfähiger zu machen, sondern um die Entwässerung des darüber aufzufüllenden Wegkörpers zu erleichtern. Das Maßverhältniß ist das empfohlene von 2 Fuß (0,6 Meter) Lichtweite.

Wir geben in Figur 45 die Grundansicht eines Dohlenhalses, in welchen außer dem Seitengraben noch eine Quelle mündet, für welche eine Rinne aufwärts mit $1\frac{1}{2}$ Fuß (0,45 Meter) breiter Sohle, deren Wände ebenso breit abgeplastert sind, hergestellt ist. Die Grabenränder sind auf 1 Fuß (0,3 Meter)

abgepflastert. Der Wasserbehälter hat die Tiefe der Dohlensohle, ist 3 Fuß (0,9 Meter) lang, oben 2 Fuß (0,6 Meter), in der Sohle 1 Fuß (0,3 Meter) breit, gleiche Ausdehnung hat der Graben des Weges. Außerdem ist ein Theil der Widerlager, der Deckel und der Dohlensohle dargestellt.

Sie und da ist es üblich, der Sohle nach der Mitte der Dohle eine Neigung zu geben, sie also rinnenartig abzapflastern oder mit Platten zu belegen.

Das Gesagte wird genügen, um ein richtiges Verständniß über die Dohlen zu bewirken, die, wenn man Sandstein oder sonst regelmäßig brechende Steine zur Verfügung hat, leicht und gut hergestellt werden können, dagegen sehr sorgfältig während des Baues überwacht, wenn sie aus rauen und unregelmäßig geformten Steinen errichtet werden müssen, obwohl solche oft, wie z. B. Granit, Gneis u. s. w. die dauerhaftesten sind, namentlich wenn man Findlinge oder Trümmergesteine sich verschaffen kann. Sehr schöne Deckel ergeben sich öfters bei Sprengungen. Es ist überhaupt beim Beginn der Begarbeiten zu empfehlen, Feld- und Waldhüter, Hirten u. dergl. darauf aufmerksam zu machen, welche Steine man bedarf, solche Leute wissen oft, wo sie zu finden sind und können zuweilen recht gute Dienste leisten.

Handelt es sich nur um wenig Wasser, so kann es auch in einzelnen, oder mehreren Drainröhren nebeneinander, die aber, damit sie sich nicht leicht verstopfen, 0,8 bis 1 Fuß (0,24 bis 0,3 Meter) Durchmesser haben und mindestens 2 Fuß (0,6 Mtr.) tief liegen müssen, abgeleitet werden, im Nothfall können auch hölzerne Deichel, besonders wenn sie ständig feucht liegen, zur Verwendung kommen.

§. 67.

3. Das im Wegkörper eingedrungene Wasser versenkt sich nach und nach von selbst bis zur Grenze des Horizontalwassers, je näher dessen Spiegel liegt, um so mehr muß getrachtet werden, den Weg über das Gelände zu erhöhen. Das Wenigste was in dieser Beziehung geschehen sollte, ist Entwässerung auf 1 Fuß (0,3 Meter) unter der Krone der Fahrbahn. Außerdem wären noch mancherlei Mittel anwendbar, so namentlich Vermengung eines undurchlassenden Bodens, z. B. Thon, mit durchlassendem, etwa Sand, allein bei Wegen unserer Art wird in den meisten Fällen schon der Kosten wegen keine Rede davon sein. Wir wollen uns darauf beschränken, außer den schon früher erwähnten Maßregeln noch folgende anzugeben:

In sehr moorigem oder quelligem Boden ist der Graben wo möglich 8 bis 10 Fuß (2,4 bis 3 Meter) vom Wege zu legen, damit das Grabenwasser in solchen weniger eindringen, wenn es längere Zeit nicht rasch genug abfließen kann. Vom Weg bis zum Graben soll dann eine Neigung stattfinden.

Weiter ist es angemessen, kleine aber gut gedeckte Sickerdohlen, wenn sie auch nur 5 Zoll (0,15 Meter) im Licht haben, quer durch den ganzen Weg-

körper zu führen und zwar je mehr desto besser. Backsteine dürften in Ermangelung anderer sich empfehlen.

Hat man größere oder kleinere Steine, so schüttet man eine entsprechende Lage, sei es auch nur von geringer Breite und Mächtigkeit, quer durch den Weg, ähnlich wie man Sickerdohlen anbringt, dies ist namentlich überall nöthig, wo sogen. Wassergallen vorkommen — Orte, an welchen Quellwasser in schwachen Fäden zu Tage tritt, ohne in eine eigentliche Quelle sich zu vereinigen, — welche Vereinigung oft hiedurch vermittelt wird, so daß dann eine Quelle unten am Wegkörper entsteht. Sind, wie im Gebirge, Steine in großer Menge zu haben, so wirft man solche der ganzen Breite nach auf die Sohle so hoch als thunlich, und erhält dadurch einen sehr rasch austrocknenden Weg. Besonders ist dies zu empfehlen, wo der Weg über Vertiefungen, Mulden u. s. w. aufgefüllt wird, in welchen selten, und nie so viel Wasser vorkommt, daß eine Dohle nöthig wäre. Wo breite Flächen, wie z. B. bei nassen Wiesen, oder im Walde in Mulden vorkommen, von welchen durch eine oder mehrere Dohlen das Tagwasser abgeführt wird, kann zwischen je zwei Dohlen durch Einfüllung von Steinen die Abtrocknung des Wegkörpers, und der Durchzug des Wassers durch solchen, auf die befriedigendste Weise erzielt werden.

In vielen Fällen wird, wo Steine fehlen, die Entwässerung durch Drainröhren gute Dienste leisten. Dieselben sollen, wie schon bemerkt, wenigstens 2, besser aber 3 Fuß (0,6 bis 0,9 Meter) tief zu liegen kommen und mindestens ein Gefäll von 0,1 bis 0,2 Prozent, wo möglich mehr erhalten. Ihre Weite soll etwa 2 Zoll (0,06 Meter) betragen.

Man kann sie, so weit die nassen Stellen reichen, quer in den Weg und etwa auf je 10 bis 20 Fuß (3 bis 6 Meter) Entfernung legen, oder auch der Länge nach, sie kommen dann unter die Fußbahn zu liegen.

§. 68.

II. Wenn das Wasser den Weg von der Seite erreichen und angreifen kann, werden zunächst die Böschungen beschädigt, steigt es jedoch bis über die Wegkrone, so leidet zwar anfangs nur die jenseitige Böschung durch den Ueberfall, bald aber wird hiedurch auch der Wegkörper ergriffen und wenn nicht sofort zerstört, doch meistens stark beschädigt.

Wenn das Wasser sehr rasch fällt, strömt es über die dem Ort, wo es herkam, zugekehrte Böschung zurück und vermag dann auch diese zu zerreißen. Nur bei ruhigem Wasser, bei sehr langsamem Zurücktreten desselben, und wenn es irgendwo von Anfang an durchdringen, und vor und hinter dem Wegkörper sich ins Niveau stellen konnte, geht der Weg oft unbeschädigt aus der Ueberfluthung hervor, und zwar um so eher, je weniger er über die Höhe des Geländes erhaben ist.

Wir haben bereits, wo von den Thalstraßen im Allgemeinen die Rede war, darauf aufmerksam gemacht, daß wenn der Weg nicht so hoch aufgefüllt werden, daß ihn das Wasser nie übersfluthen kann, es zweckmäßig sei, ihn nur wenig über Geländehöhe zu legen, allein dann wird sehr oft der Fall eintreten, daß man im Wasser fahren muß, was immer eine mißliche, und wenn man die Richtung nicht ganz genau zu finden im Stande, mitunter eine gefährliche Sache ist. Dem kann man dadurch vorbeugen, wenn man den Weg so hoch legt, daß ihn geringere Ueberschwemmungen nicht übersfluthen, daß aber, sobald eigentliche Hochwasser eintreten, solche durch Quermulden über den Weg gelangen und hinter demselben sich ins Niveau stellen können.

Je rascher das Wasser zu steigen pflegt, um so tiefer und breiter müssen die Quermulden sein, damit die Ausgleichung ebenso rasch erfolgen kann. Jeder Fluß hat hierin Eigenthümlichkeiten, nach welchen man sich richten, und um die man sich, wenn man ihn nicht selbst kennt, erkundigen muß.

Die Quermulden werden am besten da angelegt, wo der Weg die niedrigsten Böschungen hat, also am wenigsten über dem Gelände erhöht ist, weil so das Wasser am wenigsten schädlich überfällt. Sie werden entweder abgepflastert oder mit Kies ausgelegt, der in dünnen Lagen festgestampft wird, die Böschungen werden durch Steine, Rasen u. s. w. befestigt. Der Wegkörper kann auch dadurch gesichert werden, daß man etwa 1 Fuß (0,3 Meter) unter der Fahrbahn ein Faschinat quer durch denselben legt, soweit die Quermulde geht, wenn dieses auf beiden Seiten Ausschläge getrieben hat, wird es selbst bei starkem Ueberfall nicht durchgerissen.

Hätte man zugleich die Aufgabe, das hinter den Weg gedrungene Wasser wieder abzuleiten, so kann dies ohne weitere Vorrichtungen nur bis zur Sohlenhöhe der Quermulden geschehen, genügt dies nicht, so muß die nöthige Anzahl Dohlen an den tiefsten Stellen im Wegkörper angebracht werden, die auch bei steigendem Wasser die schnellere Ausfüllung hinter dem Wege vermitteln. Wünscht man dies nicht, so schließt man sie durch einen Erdanwurf auf der äußern Seite, oder durch Schleußen. Im schlimmsten Fall hilft man sich bei Wegen, die nicht ständig befahren werden, dadurch, daß man den Wegkörper an der tiefsten Stelle durchbricht und wieder herstellt, sobald das Wasser verlaufen ist. In weiten Flußthälern, die wenig Gefäll haben, wo also das Wasser nicht reißend ist, kann man mit diesen Mitteln ausreichen, hat jedoch das ausgetretene Wasser eine beträchtliche Breite und — wenn auch nur stellenweise — eine bedeutende Tiefe, dann ist auch der Wellenschlag zu befürchten, der selbstverständlich bei Teichen und Seen, an deren Ufer ein Weg liegt, zu berücksichtigen ist.

Gegen solchen müssen die Böschungen möglichst flach (2- bis 4füßig) angelegt und noch besonders verwahrt werden, dies geschieht durch Anziehen

von Gras, Klee u. s. w., durch Bedecken mit Rasen und durch Herrichtung von Steinböschungen, was bereits besprochen worden ist.

§. 69.

Eine weitere Art der Deckung, die ausschließlich gegen Wellenschlag und Strömung angewendet wird, ist die *Berauhwehrung*. Sie hat den Zweck, auf der Böschung möglichst vielen Strauchwuchs hervorzubringen und zu erhalten, welcher sowohl unmittelbar dem Wasserangriff einen bedeutenden Widerstand leistet, indem er es bricht, gleichsam beruhigt, als auch durch seine Bewurzelung den Wegkörper selbst befestigt. Zur Berauhwehrung sind nur solche Holzarten dienlich, deren Theile in der Zeit vom Abfall des Laubes bis zum Wiederausbruch gehauen und in den Boden gelegt, sofort Ausschläge treiben. Im Großen kann man dies mit Sicherheit nur von den Weiden, der Schwarzpappel, Silberpappel und kanadischen Pappel erwarten. Äspen und Erlen, besonders Weißerlen, sind untauglich, obwohl sie von den meisten Schriftstellern empfohlen werden*, denn ihre Reißer schlagen entweder gar nicht oder nicht zahlreich genug aus.

Mit andern Pappelarten haben wir noch keine Versuche gemacht, auch keine solchen gesehen. Da diese Holzarten nur in frischem Boden, oder wenn das Horizontalwasser nahe steht, gedeihlich wachsen, ist die Berauhwehrung an derartigen Boden, bei trockenem Boden aber an tiefe Lagen gebunden und daher besonders in der Nähe größerer Flüsse anwendbar.

Sie kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden, immer aber ist jüngeres — etwa bis 5jähriges Holz das beste, weil es die größte Ausschlagfähigkeit hat.

1. Zunächst kann die Berauhwehrung herangebildet werden, indem man 1- bis 3jährige, etwa 1 Fuß (0,3 Meter) lange Stecklinge schief in den Boden soweit eingräbt, daß davon 1 bis 2 Zoll (0,03 bis 0,06 Meter) mit ebensoviel Knospen noch hervorsehen. Diese Stecklinge können in beliebigen Verband, sollen jedoch nicht weiter als 2 Fuß (0,6 Meter) auseinander kommen. Wenn die Ausschläge 2- bis 3jährig geworden sind, können sie zu Flechtgeräten u. s. w. abgeschnitten werden, die neuen Ausschläge werden dann die ganze Fläche vollständig decken.

2. Eine andre Art, die letzteres schneller bewirkt, ist die, daß man Reiß von 2 bis 3 Fuß (0,6 bis 0,9 Mtr.) Länge während des Baues der Böschung schief in dieselbe so einlegt, daß die Spitzen, etwas aufwärts gerichtet, gerade noch aus dem Boden reichen. Das Einlegen geschieht schichtenweise, über jede Lage Reiß, die nur dünn zu sein braucht, oder nur aus nebeneinander

* Hierzu mag der Umstand Veranlassung gegeben haben, daß die Silberpappel (*Populus alba et canescens*) in manchen Gegenden, wie z. B. am Rhein „Äspe“ genannt wird, unter letzterer aber ist *P. tremula* zu verstehen.

liegenden Zweigen besteht, kommt eine Bodenschicht von $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß (0,15 bis 0,3 Meter) Höhe.

3. Weiter kann man aus solchen Gerten 4 bis 5 Zoll (0,12 bis 0,15 Meter) dicke, beliebig lange „Würste“ (Wippen) flechten, und dieselben mit Pfählen von 2 bis 3 Fuß (0,6 bis 0,9 Meter) Länge auf die Böschung so befestigen, daß die Wurst noch etwas mit Boden bedeckt, oder ihr oberster Theil in einer Ebene mit der Böschung liegt. Die Würste werden wie in Figur 46 entweder in Bogenlinien, a, oder von oben nach unten gerade, b, oder schief, c, oder der Länge des Weges nach, d, eingelegt. Ihr Abstand soll nicht über 3 Fuß (0,9 Meter) betragen. Je dichter sie gelegt werden, um so mehr Widerstand leisten sie und ihre Ausschläge.

4. Wo an Reifholz kein Mangel ist, belegt man die ganze Oberfläche der Böschung $\frac{1}{2}$ Fuß (0,15 Mtr.) hoch mit solchem, bringt dann in eben beschriebener Weise Würste, oder durch Hakenpflocke befestigte Stangen darüber, die etwas weiter auseinander kommen dürfen, und wirft über das Ganze etwa $\frac{1}{2}$ Fuß Boden. Eine derartige Böschung wird ausnehmend fest.

5. Endlich kann die Verauhwehrung erzielt werden, wenn man 10 bis 15 Fuß (3 bis 4,5 Meter) lange Gerten, je 2 bis 4 übereinander, um eingeschlagene Pfähle flechtet und sie mit Erde bedeckt.

Wenn irgend möglich, wählt man auch zu Pfählen ausschlagfähige Hölzer, und sorgt dafür, daß deren Rinde erhalten bleibt, so wie daß sie beim Einschlagen nicht zersplittert werden. Geschieht dies am obern Theil, so wird er abgesägt. Die Pfähle sollen beiläufig handhoch aus dem Boden sehen. Da sie gleichfalls ausschlagen, tragen sie zur Verdichtung bei.

Obwohl in der Nähe des Horizontalwassers die Weiden wachsen, wenn auch der Wegkörper vorwiegend nur Sand und Kies enthält, ist es doch rathsam, zur obersten Bedeckung der Böschung bessern Boden zu wählen, wenn solcher ohne großen Aufwand zu haben ist, weil in diesem die Ausschläge rascher in die Höhe kommen. Schon im Juli des ersten Jahres sind solche in der Regel nicht unter 2 Fuß (0,6 Meter) hoch. Man läßt sie nur aus besondern Gründen älter als 4 bis 5 Jahre werden und treibt sie jedesmal gleichzeitig ab.

§. 70.

Sie und da kann es nicht umgangen werden, daß ein Weg zum Theil in das Bett eines Gewässers selbst gebaut werden muß, und wie das in engen Gebirgsthalern zuweilen nöthig ist, selbst in solche Bäche, die, wenn sie angeschwollen sind, sehr reißend werden.

Unter solchen Umständen ist es rathsam, die Ufer des betreffenden Baches u. s. w. genau zu besichtigen, und besonders etwa vorhandene Baulichkeiten zu untersuchen, indem man aus deren Zustand in der Regel richtige Verhaltungsmaßregeln sich entnehmen kann.

Hat man keine, oder wenige, oder nur kleine Steine zur Verfügung, wie das in weiten Ebenen meistens der Fall ist, oder scheut man die Kosten des Steinbaues, so spielt auch hier das Holz eine wichtige Rolle. In erster Reihe stehen, wo das Holz wohlfeil ist, die Spundwände, allein wir müssen solche beim Brückenbau eingehender besprechen, also dorthin verweisen.

Wo das Holz einen höhern Werth hat, baut man fast allein mit Reisholz (Buschholz, Strauch). Es kann hier eher angewendet werden, da in Gegenden, in welchen keine Steine, gewöhnlich auch keine reißenden Gewässer vorkommen.

Wenn das Bachbett zum Theil die Sohle bildet, kann die Gründung entweder mit Fashinen oder mit Senkwürsten geschehen.

Gewöhnlich bedient man sich der Fashinen von einer solchen Länge, daß sie, quer auf die Sohle gelegt, dieselbe decken, im Fall sie zu kurz sind, werden sie durch Zusammenstoßen mehrerer in die entsprechende Länge gebracht, die Stockenden, bei welchen die Fashine am dicksten ist, kommen nach außen. Damit das Wasser die Fashinen nicht wegtreiben kann, werden solche durch — senkrecht auf den Stromstrich geschlagene, etwa 2 Fuß (0,6 Meter) aus dem Wasser reichende Pfähle so lange festgehalten, bis sie an den Grund versenkt sind. Bevor jedoch die Einlage geschieht, werden um diese Pfähle Würste, wie sie in §. 69 beschrieben worden sind, der Länge nach gelegt. Sie erhalten an beiden Enden weite Dehren, damit sie beim Sinken abwärts gleiten, ohne die Pfähle umzudrücken. Auf diese Würste wird nun eine Lage Fashinen, oder auch deren zwei übereinander eingelegt, mit Würsten und Pfählen zusammengehalten und durch darauf geworfenen Kies und Sand zum möglichst gleichförmigen Sinken gebracht. Sobald sie dem Wasserspiegel nahe sind, kommt eine zweite Lage Fashinen und eine neue Kieslage, und so wird fortgeföhren, bis die versenkte Masse das Bett so weit ausgefüllt hat, daß man den Bau mit dem Ufer verbinden kann. Es wird nämlich von diesem rückwärts 4 bis 6 Fuß (1,2 bis 1,8 Meter) so tief eingegraben, als man ohne erhebliche Belästigung durch das Wasser gelangen kann. In diese Baugrube werden ebenfalls Fashinen eingelegt, die aber auf die versenkten übergreifen, so daß der Bau in vollen Zusammenhang kommt. Ist dies geschehen, dann können die Pfähle, welche die Fashinen anfänglich vor dem Wegschwimmen sicherten, ausgezogen werden. Es wird nun auf der ganzen Fläche gleichförmig zu decken fortgeföhren, bis man über die Höhe des mittlern Wasserstandes heraufkommt. Nun wird für die weitere Deckung ausschließlich Weiden- und Pappelreis verwendet, während es beim Grundbau gleichgültig ist, welcher Holzart man sich bedient. Entweder wird der Bau von der Sohle aus senkrecht bis zur Höhe des niedersten Wasserstandes aufgeföhrt, oder man gibt ihm einigen Anzug; von jener Linie aus, die als Fuß der Böschung zu betrachten ist, beginnt letztere anzusteigen. Von der Linie des mittlern Wasser-

standes bis zu der des Hochwassers wird dann eine Verauhwehrung vorgenommen. Erhebt sich der Weg beträchtlich über letztere Linie, so wird der höhere Theil der Böschung am einfachsten mit Grassamen besät.

Es ist bei fließendem Wasser rathsam, die ganze Länge der zu bauenden Strecke gleichförmig in Angriff zu nehmen und wenigstens bis zur Wasserhöhe damit fortzufahren, weil sonst die Sohle sich immer mehr vertieft, und wenn die Faschinen sie auch bereits erreicht haben, doch der diese deckende Kies u. s. w. abgeschwemmt wird, wenn das Wasser darüber wegfällt. Auch verbindet sich das Ganze weit besser, als wenn es stückweise hergestellt wird.

Ist das Wasser nur von geringer Tiefe, so fertigt man ohne weiters eine Baugrube bis auf die Sohle 4 bis 6 Fuß (1,2 bis 1,8 Meter) landeinwärts und führt dann den Bau in der beschriebenen Weise aus; Figur 47 zeigt einen Theil desselben.

§. 71.

Statt gebundene Faschinen zu verwenden, ziehen wir vor, das Reiß aufzulösen und es von der Baugrube aus mit den dicken Enden in den Boden zu stecken. So oft eine Lage von etwa 1 Fuß (0,3 Meter) Höhe gebildet ist, wird sie mit Würsten und Pfählen befestigt und durch Sand- und Kiesüberschüttung zum Sinken gebracht. Hierbei kommen die flusswärts reichenden Spitzen des Reißes am ersten unter Wasser, sofort wird daselbst eine neue Lage Reiß in die vorige eingesteckt, festgemacht und bedeckt. Man kommt so jedesmal oben um etwa die halbe Reißlänge vorwärts, beim tiefen Wasser aber geht es am Grunde langsamer, da das sinkende Reiß sich stets um- und anlegt. Man kann hierbei so weit man will, in den Fluß hineinbauen. Durch die Beschwerung wird das Reiß an die Uferwand, beziehungsweise Sohle angedrückt, diese also gänzlich bedeckt. Sobald dies erreicht, also der äußere Theil des Baues mit dem innern in einer Ebene ist, werden, gleichzeitig mit der äußern Verlängerung, neue Lagen von der Baugrube aus eingesteckt und so fortgeföhren, bis der Bau die bestimmte Höhe erreicht hat. Diese Bauart ist am Rheine längst eingeföhrt, und wird auch zum Abschließen von Flußarmen angewendet. Man nennt dies „mit schwimmenden Faschinen bauen“, am Rheine sagt man kurzweg: ein Faschinat.

Figur 48 zeigt die erste durch Würste und Pfähle befestigte Reißlage, deren Fortsetzung nach außen bereits eingesteckt aber noch nicht befestigt ist.

Figur 49 zeigt den Durchschnitt eines Baues, in welchem statt der alten Uferwand a b c d die neue e f g d hergestellt ist, deren Erhöhung beliebig fortgesetzt werden kann.

§. 72.

Die Senkwürste, bestehend aus Steinen oder Kies, mittelst einer Umhüllung von Reiß und Bändern zusammengehalten, kommen da zur An-

wendung, wo das Wasser ein größeres Gefäll und eine bedeutendere Tiefe hat, und wo Uferangriffe zu befürchten sind. Sie können verschiedene Länge erhalten, die längern haben den Vortheil größerer Widerstandsfähigkeit, aber den Nachtheil, daß sie schwer zu bewegen sind, und in Bewegung leicht zerreißen. Beim badischen Rheinbau werden sie 15 bis 20 Fuß (4,5 bis 6 Meter) lang und 3 Fuß (0,9 Meter) dick gemacht.

Die meisten Schriftsteller nennen sie Senkfashinen, allein dieser Ausdruck scheint uns nicht der richtige, weil die Wurst aus Fashinen gefertigt wird, in der Praxis ist auch immer nur von Senkwürsten die Rede. Fig. 50 zeigt eine Seitenansicht (a), den Durchschnitt (b) und den Längendurchschnitt (c), letztern gegen a und b stark verkleinert.

Ihre Anfertigung ist folgende: Zwei Stangen von obiger Länge, die möglichst gerade und 5 bis 6 Zoll (0,15 bis 0,18 Meter) dick sind, werden $1\frac{1}{2}$ Fuß (0,45 Meter) auseinanderliegend fest an den Boden gepflöckt.

Auf diese Stangen werden 6 bis 8 Prügel in angemessener Entfernung auseinander quer gelegt. Neben jedem sind zwei $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß (1,05 bis 1,2 Meter) lange Pfähle — auf jeder Seite einer — innerhalb der Stangen in den Boden schief eingetrieben, die innern stecken fest, die nach der Wasserseite weniger fest im Boden, beide in schiefer Richtung an der Stange anstehend. Das Ganze heißt *Bank* oder *Bock*. Es wird nun das Reiß der Länge nach auf der Bank und zwischen den eingetriebenen Pfählen, die gewissermaßen die Wände bilden, aufwärts eingelegt, wozu man gewöhnlich 4 bis 5 Fashinen — 14 bis 18 Fuß (4,2 bis 5,4 Meter) lang und bei 4 Fuß (1,2 Mtr.) unterer Länge gemessen 1 Fuß (0,3 Meter) dick — braucht. Das Reiß wird nicht dichter als zum Einschluß des Füllmaterials nöthig ist, gelegt, die Stöckenden kommen nach außen, d. h. an beide Enden der Wurst. Wenn Kies zur Einfüllung verwendet werden muß, wird inwendig Gras, Stroh, Moos oder ganz schwaches Reiß als dichtere Umhüllung eingelegt. Mit Lekttern werden auch beide Enden verstopft, bei Steinen über Faustdicke ist die Ausfütterung nicht nöthig. Es werden nun 20 bis 24 Kubikfuß (0,54 bis 0,66 Kubikmeter) Kies, oder was noch besser ist, Bruchsteine über das Reiß eingelegt und gleichmäßig so vertheilt, daß die Enden etwa 1 Fuß (0,3 Meter) auf jeder Seite bloß Reiß enthalten. Ueber diese Steine kommt nun abermal Reiß und zwar das von 3 bis 4 Fashinen. Nun beginnt das Binden. Eine Kette von entsprechender Länge mit Hebeln wird rings um die Senkwurst geschlungen und so festgedreht, daß dieselbe noch 3 Fuß (0,9 Meter) Durchmesser hat, dabei wird neben der Kette mit einem hölzernen Hammer auf das Reiß geschlagen, damit die Steine an dieses sich anpassen, hierauf eine, aus einer starken Flechtgerte gedrehte Wiede umgeschlungen und fest gebunden. Die Wurst wird mit 10 bis 12 solcher Bände versehen. Bei den gestiegenen Holzpreisen hat man seit etwa 10 Jahren statt der Wieden durchglühten

Eisendraht angewendet. Ist die Wurst gebunden, so können einige Stangen als Streichrippen vom Bock bis ans Wasser gelegt, die Pfähle auf der Wasserseite ausgezogen werden, worauf die Senkwurst unter Anwendung von Hebeln, oder von Hand, parallel mit dem Ufer ins Wasser gewälzt wird; hiezu sind etwa 6 bis 8 Mann nöthig. Zweckmäßig ist es, wenn man nicht den Bau mit Reiß, wie er in §. 71 beschrieben ist, ausführen kann, wenigstens die Uferwand so tief als möglich mit etwa 1 Fuß (0,3 Meter) hoch gelegtem Faschinenreiß zu decken und die Senkwürste auf diese Decklage zu werfen, wodurch die Ufer um so besser widerstehen. Es werden nun so viel Senkwürste als nöthig sind, um bis auf die Höhe des niedersten Wasserstandes zu kommen, eingeworfen, von da an aber die Arbeiten so fortgesetzt, wie dies beim Faschinenbau beschrieben worden ist. Zu Senkwürsten wird das Reiß von Weiden und Pappeln nur dann genommen, wenn man es nicht anderwärts nöthiger hat, es genügen, da es ständig unter Wasser bleibt, Dornen und die stärkern in der Nähe wachsenden Straucharten vollständig.

Diese Senkwürste widerstehen in den meisten Flüssen allen Angriffen, nur in solchen, welche über faustgroße Geschiebe führen, die das Reiß rasch abnutzen, sollen sie nicht anwendbar sein, wir glauben jedoch, daß sie es werden, wenn man sie durch Borlagen, wovon nachher die Rede sein wird, sichert.

§. 73.

Muß man in engen Thälern, wo es hinreichend Steine gibt, bauen, und in Bächen mit starkem Gefäll einen Theil des Weges anbringen, dann wähle man Stützmauern, oder Steinböschungen, und verwende auf den Grund die stärksten der vorhandenen Steine, sofern man sie bewältigen kann. Hiezu eignen sich besonders die im Flußbett befindlichen Blöcke, welche man, wenn sie zu schwer sind, durch Sprengen verkleinert. Es hat dies auch den Vortheil, daß das Bett dadurch mehr geregelt wird, obwohl nicht für immer, denn jedes Hochwasser bringt wieder neue Blöcke. Gewöhnlich ist das Bett an solchen Orten so felsig, oder durch Blöcke fest, daß man hierauf ohne weiters gründen kann, wo jedoch ein Ausfollen zu fürchten wäre, ist es gut, die untersten Steine 1 bis 2 Fuß (0,3 bis 0,6 Meter) in die Sohle einzulassen. Daß man den Bau so fest als thunlich ausführt, ist selbstverständlich. Beim Kunststraßenbau wird das Einlegen von Kosten angewendet, dies dürfte aber bei unsern Wegen die Mittel überschreiten, auch glauben wir, daß solche Koste nicht dauerhaft sind, da sie doch nicht hinreichend tief ins Wasser zu liegen kommen. Früher hat man in reißenden Gewässern eine Lage Faschinenreiß, etwa 1 Fuß (0,3 Meter) tiefer als die Sohle gelegt, worauf die Steine kamen, um vor dem Ausfollen sicher zu sein, wir können hierüber nicht aus Erfahrung reden, da wir es noch nie in Gebirgsbächen angewendet, im bayernschen Salinenbezirk soll es sich nicht bewährt haben.

§. 74.

Sobald die Stützmauer, oder Steinböschung einige Fuß hoch ist, muß man, wenn man vor Hochwassern sich sichern will, bereits an Beschützung des hergerichteten Theiles, so wie des Weges überhaupt denken. Dies geschieht durch die Vorlagen, Figur 51. Sie bestehen aus einer Anhäufung der stärksten Steine, welche neben und übereinander längs des Fußes des Weges gelegt und durch Einkleben von kleinern, scharfkantigen Stücken möglichst fest verspannt werden. Ueber ihre Maßverhältnisse kann man nur sagen: „je mehr desto besser,“ insofern hiedurch nicht etwa der Lauf des Baches ein fehlerhafter würde, auch werden die verfügbaren Mittel in der Regel eine ziemlich enge Grenze stecken.

Wir haben übrigens in Bächen, deren Sohle ein Gefäll von 5 und mehr Prozent hatte, Vorlagen selbst dem Hochwasser widerstehen sehen, die nur 4 bis 5 Fuß (1,2 bis 1,5 Meter) breit und an der Stützmauer etwa 3 Fuß (0,9 Meter) hoch waren. Allerdings waren aber viele Steine darunter, die nahezu jene Maße hatten, und wurden sie noch durch im Bachbett fest anstehende und aus dem Wasser hervorragende Blöcke verstärkt. Ohne daß durch solche Steine, welche selbst das Hochwasser nicht verrücken kann, dem Ganzen ein fester Zusammenhalt gegeben wird, kann keine Vorlage ihrem Zweck entsprechen, je reißender das Wasser, um so größer müssen die Steine sein, und während in Flüssen von geringem Gefäll Vorlagen aus bloß übereinander eingeworfenen, also nirgends absichtlich verspannten oder verkeilten Bruchsteinen, selbst aus groben Kieseln und Wackeln, oder sogenannte Steinschüttungen genügen, müssen in den Bächen des höhern Gebirges gewaltige Felsblöcke deren Stelle einnehmen.

Sind die Gewässer so tief, daß man mit den Stützmauern am Grunde nicht beginnen kann, so können Steinschüttungen von entsprechender Stärke auch als Gründungen dienen, auf welchen dann das Mauerwerk, etwa vom Niederwasserstand an, aufgeführt wird.

Indessen wollen wir noch bemerken, daß bei allen wilden Gewässern selbst der solideste Bau durch die Zusammenwirkung mehrerer ungünstigen Umstände, die besonders bei jedem Hochwasser zu befürchten sind, zerstört werden kann. Siegegen kann man bei den öftern und schnellen Wechslern, die im Laufe solcher Bäche stattfinden, nicht genug auf der Hut sein, und wäre es auch nur deswegen, so möchten wir rathen, den Fuß des Weges nicht in einen Bach zu stellen, wenn es irgend zu umgehen ist. Rechnet man das ständige Risiko und die Kosten wegen Erneuerung der oft zerstörten Vorlagen, so dürfte es mitunter wohlfeiler sein, die ganze Wegbreite in einen Felsen einzusprennen. Einen Vortheil der Vorlagen haben wir noch nachträglich anzuführen: daß durch sie die tiefste Rinne der Sohle im Allgemeinen vom Weg abgewiesen und mehr nach der Mitte des Baches, wohin sie gehört,

gedrängt wird, dies ist besonders wichtig auf Floßbächen, da, wenn ein Floß ungeschickt geführt, oder wenn ungebunden gefloßt wird, das Holz nicht an den Wegkörper, sondern an die Vorlagen stößt und jenen nicht leicht, oder wenigstens nicht an so vielen Orten, beschädigen kann.

§. 75.

Die Wege in der Nähe von Flüssen und Bächen sind, besonders in kältern Klimaten, auch manchen Gefahren durch den Eisgang ausgesetzt, denen sehr schwer vorgebeugt werden kann, da man den Verlauf desselben nicht sicher vorausszusehen vermag. An Bauten, die quer durch das Bette geführt werden, wie Brückenjoche, hat man die bekannten Eisbrecher, Figur 62, längs der Ufer aber schützt nichts besser als die Erhaltung, beziehungsweise Erziehung starker Bäume, wo möglich in mehreren Reihen. Namentlich sind Kopfholzstämme von Weiden, Pappeln, Erlen u. dgl. zu empfehlen, da hochstämmige Bäume das Ufer lockern, wenn sie vom Winde stark bewegt werden. Die vielen Saugwurzeln, welche Weiden und Erlen büschelweise im Wasser treiben, befestigen zugleich das Ufer gegen Strömung und Wellenschlag.

§. 76.

III. Wo das Wasser die Fortsetzung des Wegkörpers unzulässig macht, kann dasselbe zu dreierlei Vorrichtungen nöthigen, um den Transport über solches zu ermöglichen; nämlich zu Fahren, zu Quermulden und zu Ueberbrückungen.

Die Fahren kommen in Anwendung, wo die Breite und Tiefe des Wassers so bedeutend ist, daß der Bau eines Uebergangs einen für die Wichtigkeit des Verkehrs übermäßigen Kostenaufwand veranlassen würde, so z. B. bei manchen Inseln in Flüssen, Seen u. s. w., die entweder in landwirthschaftlichem Bau oder bewaldet, auch von der Bedeutung sind, daß auf ihnen Fuhrwerk gebraucht, also ein Wegnetz nothwendig wird, oder in andern Fällen, wo ein Weg jenseits des Wassers weiter geführt wird, wie z. B. bei Vicinalwegen. In jedem einzelnen Fall wird der Verkehr und die Vertiklichkeit die zu treffenden Vorkehrungen genau bestimmen; darauf weiter einzugehen, insbesondere auch auf die Art der zu verwendenden Fahren, würde uns zu weit führen. Wir haben hier nur so viel zu bemerken, daß der Weg in einem 5 bis 8 Prozent nicht übersteigenden Gefäll bis auf den niedrigsten Wasserstand fortgesetzt und — sei es mit Hülfe von Steinen, oder Faschinen, oder Stangen u. s. w., fahrbar erhalten, und gegen die Angriffe des Wassers geschützt wird. Der jeweilige Wasserstand ist für das Anlegen der Fähre maßgebend, und damit man vom Wege auf dieselbe und umgekehrt gelangen kann, bedient man sich der bekannten beweglichen Auslegebrücken, die zu jeder Fähre gehören. Könnte die Fähre nicht so nahe herankommen, daß jene genügen, und wäre die Anlage eines so weit reichenden Wegkörpers nicht thunlich, so

werden entweder Böcke eingestellt und mit Brückenbohlen belegt, oder so weit nöthig der Uebergang durch einen Schiffbrückenansatz vermittelt. Ob die Fähre eine freie oder fliegende sein soll, wird durch die Umstände bestimmt werden. Wenn der Frost die Anwendung der Fähre, für deren Bergung ein geschützter Ort vorhanden sein muß, nicht mehr gestattet, dagegen das Eis fest genug ist, um den Verkehr zu ermöglichen, ist dafür zu sorgen, daß die Fahrt vom Lande auf das Eis gefahrlos und bequem sei.

§. 77.

Quermulden sind da anwendbar, wo die Fahrbahn mit geringem Gefäll durch die Bachsohle geführt werden, und wo das Wasser zu keiner Zeit das Durchfahren gefährlich machen kann.

In letzterer Beziehung darf, wenn der Weg nicht ständig gebraucht wird, oder das Befahren zur Zeit eines Hochwassers füglich ausgefetzt werden kann, eine Ausnahme stattfinden. Die Herstellung der Quermulde muß mit Rücksicht auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen das Wasser bemessen werden, und wird man sich hienach zu Pflaster, Steinschlag oder Stangen entschließen. Bei stark strömendem Wasser werden die Ränder der Quermulde aus starken Steinen gebildet, in Ermangelung solcher dürfte es zweckmäßig sein, einen Krost von in die Sohle eingelassenen Hölzern zu bilden, und denselben auszupflastern oder mit Steinschlag auszufüllen.

In Figur 52 ist eine Abplasterung von Rauhsteinen, Wacken, gewöhnlichem Pflaster und Steinschlag dargestellt, welche letzterer aber ebenfalls eingerammt werden muß. Anstatt der Holzschwellen dürfte ein Krost von starken Steinen, die nach Art der gezeichneten Schwellen eingesetzt werden, gute Dienste leisten. Das Einlegen eines Krostes haben wir übrigens nie angewendet, weil es in jedem Bache Stellen gibt, wo derselbe wenig Gefäll hat, das Wasser also ruhig fließt, und wenn man bei Aussteckung der Weglinie keine solche vorfindet, hält es nicht schwer, sie durch eine kleine Erhöhung der Sohle unterhalb des Weges zu bilden, zumal Quermulden überhaupt nur für kleinere Bäche sich eignen.

§. 78.

Brücken sind überall da nothwendig, wo das Wasser das Durchfahren nicht gestattet, sei es wegen seiner Tiefe, oder niedrigen Lage gegenüber dem Wegkörper, oder wegen sumpfiger u. Beschaffenheit des Bettes. Ueber ihre Erbauung handelt der zweite Theil, worauf wir verweisen.

VI. Abschnitt. Unterhaltung der Wege.

§. 79.

Wir haben hier zu unterscheiden zwischen Wegen, welche 1) zeitweise nicht gebraucht werden, und 2) solchen, welche im Gebrauch stehen.