Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

Band: 3 (1946)

Heft: 2

Artikel: Weicher Uferverbau

Autor: Brodbeck, Ch.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-783331

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Ch. Brodbeck

Weicher Uferverbau

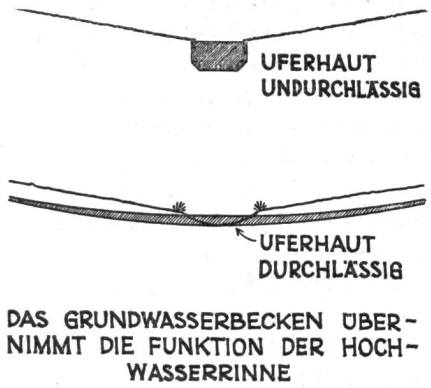


Abb. 1. Schematische Darstellung einer harten (oben) und einer weichen (unten) Uferverbauung.

Eigentlich sollte man dem Verbau mittels Uferbepflanzung besser sagen: die *lebendige* Uferverbauung. Denn die harte Verbauung, sei sie aus Stein, Beton, Eisen oder Holz besteht ja aus totem Material, während Uferbäume und -Sträucher stets sich regenerierende Uferverkleidungen bilden. Harte Uferverbauungen wirken in der Landschaft wie körperfremde Kanülen. Weiche Uferverbauung gleicht hingegen organischen Gefässwänden, in denen das «Blut der Landschaft», wie das Wasser bezeichnend schon genannt wurde, natürlich «pulsiert».

190 Millionen Franken betrugen im Jahre 1945 nach den Schätzungen des schweizerischen Bauernsekretariates die Gesamtverluste unserer Landwirtschaft zufolge von Frösten und Trockenheit. Ein immenser volkswirtschaftlicher Schaden, über dessen Grundursachen es sich wohl lohnt, ein wenig nachzudenken. Niemand wird zu bestreiten wagen, dass bei den Trockenheitsschäden der Wasserhaushalt eines Gewässer - Einzugsgebietes eine ausschlaggebende Rolle spielt. Auch ist ja bekannt, dass die Art und Weise der Verteilung des Wassers in Luft und Boden die Niederschläge und Temperaturen einer Gegend weitgehend beeinflusst. Landschaften mit Seen, Weiern, sowie die mit Grundwasser gesättigten Talböden haben bessere Taubildung und weniger Fröste als Gebiete, denen man künstlich mittelst harter Verbauung das Grundwasser entzogen hat. Nun leistet aber der Tau in Trockenheitsperioden (in denen der Regenmesser ja keine Niederschläge registriert) der Landschaft unschätzbare Dienste. Dass der Tau manche Kulturen eigentlich erst recht wachsen und gedeihen lasse, ist eine bei unserer Bauernsame weitverbreitet und durchaus richtige Beobachtung. Leider besitzen unsere Regenmeßstationen nicht zugleich auch Taumesser. Sonst wäre es ein Leichtes, zahlenmässig zu belegen, dass mit der Kanalisierung der Gewässer durch harte Verbauung die Taubildung abnimmt. Dies hat zwei Ursachen, oder oft beide zusammen: Einmal die zu starke Grundwasserabsenkung durch Gewässerkorrektion und dann die Abschnürung des Gewässers von seiner Umgebung durch den harten Uferverbau. Bei diesem ist die Kommunikation zwischen Tag- und Grundwasser, namentlich bei fugenloser Verschalung, gestört, wenn nicht ganz aufgehoben. Die Grundwasserbecken können daher durch das Tagwasser nicht mehr gespiesen werden. Bei Hochwasser können in den Talbecken keine Wasserreserven mehr angelegt werden, weil ja das Tagwasser viel zu rasch und in zu grossen Mengen abgeleitet wurde. In trockenen Jahren fehlen dann die Grundwasserreserven und die Trockenheitsschäden sind da.

Ganz anders beim weichen Uferverbau. Dieser gestattet durch die Durchlässigkeit seiner Uferhaut einen reichlichen Austausch von Tag- und Grundwasser. Bei Hochwasser wird der Wasserabfluss nach Geschwindigkeit und Menge dadurch verringert, dass die Hochwasserspitzen nicht nur in der Hochwasserrinne fliessen, sondern auch im Grundwasserprofil sich ausweiten und damit sich abschwächen können. Die weiche Uferverbauung öffnet gleichsam dem Hochwasser ein grösseres Durchlaufprofil, und zwar durch den gesamten, breiten, vom Grundwasser durchzogenen Talboden (siehe die beiden generellen Darstellungen). Dieser hat somit eine ähnliche Funktion wie ein See. Das Wasser, bei Hochwasser in Grundwasserbecken gespeichert, wird zurückgehalten und dient als Reservoir für Trockenzeiten. Die weiche Uferverbauung kommt daher mit einem kleineren Hochwasserprofil aus, als die harte Uferverbauung, bei welcher auch die Hochwasserspitzen durch das Tagwasserprofil gezwängt werden müssen. Daher auch die grossen, viel Kulturland beanspruchenden Hochwasserprofile unserer harten Bach- und Flussverbauungen. Die weiche Uferverbauung hat zudem noch einen weiteren Vorteil. Sie lässt das Geschiebe am Ufer absetzen und verbindet es bald organisch mit der Uferzone. Besonders wenn diese in vorteilhafter Weise durch einen Auenwald gebildet wird. Ueber die weitern biologischen Funktionen der Ufergehölze hat der Schreibende bereits in seinem Aufsatz in Nr. 4 des «Plan», Oktober 1944, Seite 84 bis 87, berichtet.

Selbstverständlich muss sich auch die weiche Uferverbauung an die biologischen Grundgesetze des Wasserbaues halten. Unter diesen sind vor allem zu beachten:

1. Hinreichende Bewaldung des Einzugsgebietes des Gewässers.
2. Bepflanzung der Uferzonen mit Bäumen und Sträuchern. Anlage von Auenwäldern.
3. Genügend Raum für das Gewässer selbst.
4. Natürliches, flaches, schalenförmiges Gewässerprofil.

Schon *A. Schindler* hat vor über einem halben Jahrhundert in seiner Schrift *«Die Wildbach- und Flussverbauung nach den Gesetzen der Natur»*, Zürich 1888, diese biologischen Grundregeln des Wasserbaues aufgestellt. (Wenn Schindlers eigentlichen Verbauungsmethoden ein Erfolg versagt blieb, so spricht das absolut nicht gegen seine durchaus richtigen grundsätzlichen Auffassungen.) Schindler weist in seiner Schrift darauf hin, dass der natürlichste und dauerhafteste Schutz des Erd-

reiches die Vegetation bilde mit ihrem deckenden Blattwerk und dem ein grosses Ganzes bildenden Wurzelgeflecht. Auf die Erhaltung dieser schützenden Decke und auf die sofortige Schliessung entstandener Lücken in derselben sei das grösste Gewicht zu legen.

Dass jeder Gewässerverbau durch die Behebung der Erosionsschäden im Einzugsgebiete beginnen müsse, hatte bereits Schindler erkannt. Er schreibt treffend: «Wenn es aber in den meisten Fällen dem Menschen anheimgegeben ist, dem Uebel der Terrainverletzung vorzubeugen, oder doch rechtzeitig und gründlich begegnen zu können, so ist es kaum begreiflich, mit welcher grossen Gemütsruhe die berufenen Wächter des öffentlichen Wohles, oder die Interessenten überhaupt, der alljährlich vor sich gehenden Entstehung und der Entwicklung der schon bestehenden Erosionsanfänge zusehen, ohne einzugreifen. Es liessen sich ohne Mühe in unserm kleinen Lande Hunderte, ja Tausende von gefährlichen Bodenverwundungen in allen Stadien des verderblichen Wachstums nachweisen, für welche dereinst, mittels grosser Summen, die verlorene Zeit der Vernachlässigung sich nicht mehr wird völlig einbringen lassen.»

Wie die Blutgefässe im menschlichen Körper genügend Raum zu ihrer Funktion haben müssen, so verlangt auch die Natur, dass den Gewässern in der Landschaft den ihnen gebührenden Platz eingeräumt werde. Schindler empfiehlt als Uferprofile die flache, konkave Schale, deren Breite allen Wasserständen hinlänglich und freie Ausbreitungsgrenzen biete. Nicht die Massivität der Widerstandswerke oder des Baumaterials sei ausschlaggebend für den Erfolg und die Dauerhaftigkeit, sondern die geometrische Form des Profils, und zwar die möglichst flache Böschung des Ufers. Je steiler die Wandung des Flusses, desto stärker der Angriff des Wassers und desto schwieriger, dem Werke genügend Widerstandskraft zu geben. Schindler geisselt den kurzsichtigen Standpunkt, beim Uferverbau Kulturland zu gewinnen, mit folgenden klassischen Worten: «In der etwas blinden und einseitigen Konsequenz, mit welcher die sogenannte Regulierung der Flüsse im jüngsten Säculum vollzogen wurde, hat man sozusagen nur den etwas habgierigen Standpunkt der landwirtschaftlichen Interessen im Auge gehabt, und hat den Flüssen die Kulturjacke so nahe auf den Leib geschnitten, dass es kaum zu verwundern ist, wenn bisweilen die Nähte krachen und sogar reissen.»

Und nun zur eigentlichen Technik der weichen Uferverbauung. Diese besteht primär darin, durch ein wenn nötig mehrstufiges Flechtwerk den Uferbruch wieder zu schliessen und die Hinterfüllung provisorisch festzuhalten. Am dauerhaftesten für diese Flechtwerke sind Pfähle aus Eichen- oder Akazienholz. Als Flechtruten eignen sich Weiden, Traubenkirschen, Hornstrauch, Haseln oder Hagebuchen. Beim Flechten werden nun dünne grüne Weidenruten horizontal und in senkrechter Richtung zur Uferlinie in Schichten eingelegt und mit Erdreich gut eingestampft. Diese Weidenruten sind eigentlich der wichtigste Teil der Verbauung. Sie haben die Aufgabe, möglichst bald auszuschlagen, Wurzeln zu bilden und mit ihrem Wurzelwerk den Halt des Ufers zu übernehmen, wenn in einigen Jahren das Flechtwerk in Brüche geht. Das Flechtwerk hat also nur provisorischen Charakter. Definitif sind die Ausschlag-Weidenruten, die bewurzelt und begrünt den definitiven Uferschutz zu übernehmen haben. Sollten diese Weiden nicht ausschlagen, so sind sofort neue Weidenruten einzulegen. Der Erfolg oder Nichterfolg der weichen Verbauung hängt ganz vom Ausschlagen dieser Weiden ab. Mit Vorteil werden die Uferkronen, je nach der Gestaltung des Profils, mit Weiden, Traubenkirschen, Eschen, Erlen, Birken, Stieleichen oder Pappeln bepflanzt, damit ein möglichst dichtes Wurzelwerk auch die oberste Uferböschung festigt.

Die weiche Uferverbauung verlangt nun aber eine beständige Bewirtschaftung, d. h. Pflege und Unterhalt. Die kleinsten Uferbrüche müssen ungesäumt mit Flechtwerk und Weideneinlagen verbaut werden. Wo der Ausschlag fehlt, müssen neue Weidenruten gesteckt werden. Blössen in der Uferbepflanzung sind durch Anpflanzung der bereits genannten Holzarten nachzubessern. Die zugehörigen Sträucher stellen sich dann oft bald von Natur ein. Sodann ist gewissenhaft darauf zu achten, dass das Abflussprofil vollständig frei gehalten wird. Die Büsche der Böschung sind periodisch auf den Stock zu hauen. In das Gewässerprofil ragende, gestossene Bäume, Stöcke und ähnliche Hindernisse sind sofort zu entfernen, damit sich treibendes Holz oder Gras darin nicht verfangen und Stauungen erzeugen kann.

Die hier besprochenen kleinen weichen Uferverbauungen sollen lediglich zeigen, wie mit einfachen Mitteln ein Naturufer ausgebessert und unterhalten werden soll. Ungleich schwieriger ist die Anwendung der weichen Uferverbauung bei grossen Flusskorrektionen und bei landwirtschaftlichen Meliorationen. Hier müssen sämtliche Fragen des Wasserhaushaltes des Gewässer-Einzugsgebietes vorerst gründlich studiert und bei den Grundsätzen der Verbauung mitberücksichtigt werden.

Der Zweck dieses bescheidenen Aufsatzes ist nun, unsere Wasserbau- und Kulturingenieure darauf aufmerksam zu machen, dass Gewässerkorrektionen nicht allein technische, sondern vor allem biologische Probleme berühren. Probleme, die nicht allein mit mathematischen Formeln, sondern durch Anwendung der biologischen Grundgesetze gelöst werden müssen. Denn nicht die Folgen, sondern die Ursachen der Folgen sind zu beheben, genau nach den Schindler'schen Grundsätzen: «1. Dass die Natur vor allem sich selbst fort und fort zu heilen strebt, und dass die künstliche Heilung durch den Menschen sich genau an diese Gesetze der Natur, und an keine ihr widersprechenden anzulehnen hat. 2. Dass das Uebel besteht aus dem teilweisen oder totalen Verschwundensein derjenigen Lebenselemente, welche die Gesundheit bedingen.»

Zu diesen grundlegenden, lebenswichtigen Elementen der Wasserwirtschaft gehört auch das Lebende, das lebende Wasser (nicht nur das H_2O), der lebende Boden, dazu gehören Flora und Fauna.

Der Wasserbaufachmann darf nicht nur totes Material in seine Ueberlegungen, in seine Formeln und Rechnungen einbeziehen. Er darf die Rechnung nicht ohne den Wirt machen. Zu diesem «Wirt» gehören auch unsere Ufergehölze, die sich zusammensetzen aus unzähligen Bäumen und Sträuchern. Sie alle, die da stehen, wachsen und schützen, sie alle, die an den Ufern noch gepflanzt werden müssen, gehören, bildlich gesprochen, auf den Rechenschieber des Wasserbau- und Kulturingenieurs.

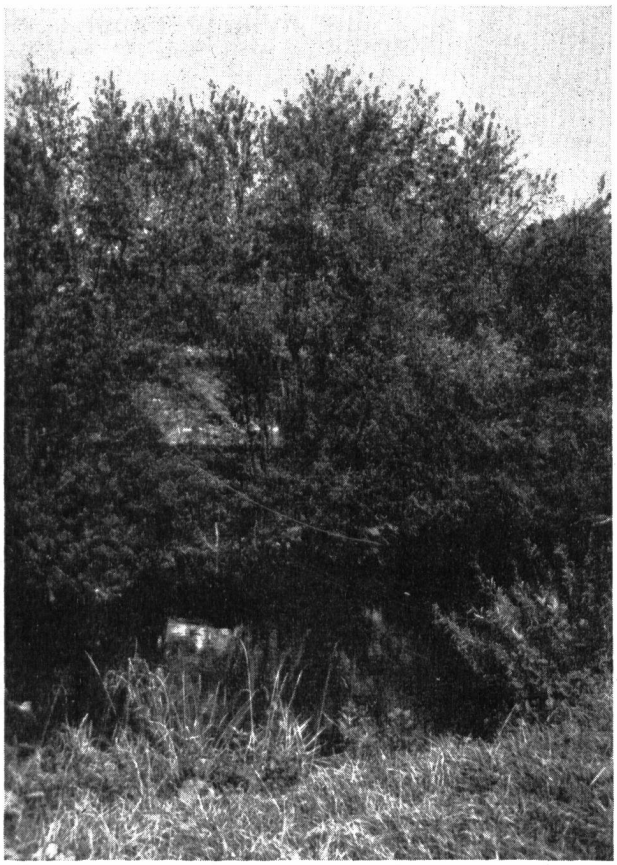


Abb. 2

Weidenpartie an der *Sorne* zwischen Bassecourt und Courfaivre. Rötlich scheinen die Wurzelzotten der Weiden aus dem Wasser und zeigen an, dass das Ufer hier durch einen lebenden Verbau von grösster Zähigkeit geschützt wird.

Allerdings verlangen diese Weidenbüsche sorgsame Pflege. Sie müssen von Zeit zu Zeit auf den Stock gehauen werden, damit nicht in verknorpeltem Astwerk bei Hochwasser sich Treibholz und Gras verfängt und Stauwirkungen hervorrufen kann. Gut unterhaltene Weidenbüsche haben glatte, schmiegsame Ruten, die sich bei angreifendem Wasser schützend auf die Uferkrone legen.

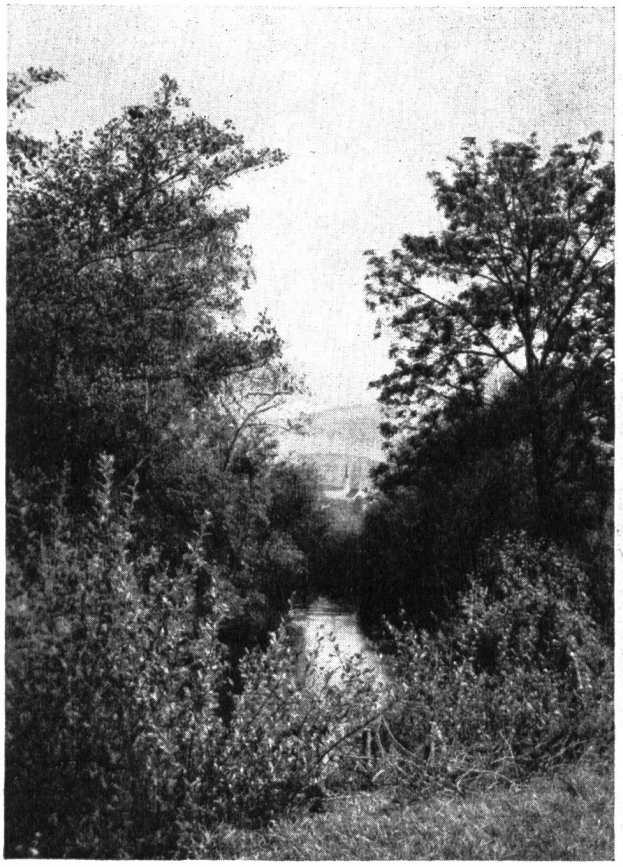


Abb. 3

Von Baum und Strauch malerisch eingerahmt, schlängelt sich zwischen Bassecourt und Courfaivre das Flüsschen *Sorne* in kurzweiligen Windungen durch das Delsberger Becken.

Bei gutem Unterhalt sind solche Naturufer gegen Hochwasser fast unangreifbar. Zäh hält der dichte Filz der Weiden-, Erlen-, Eschen- und Pappelwurzeln das Erdreich des Ufers zusammen. Das Hochwasser kann durch die durchlässige Uferhaut in den Talboden dringen und wird als Grundwasser zurückgehalten. Dieses gibt dann allmählich seine Reserven wieder ab. Trockenzeiten sind daher hier nicht so schlimm, fällt doch gerade in niederschlagsarmer Zeit reichlich Tau.

Abb. 4

Oft geradezu Modelle für die generelle Linienführung der weichen Bachverbauung geben uns die natürlichen Wasserläufe. Als markantes, mit Baum und Busch bestandenes Band durchzieht hier das Hauptgewässer souverän das Tal und gibt diesem seine persönliche Note.

Birsig zwischen Oberwil und Biel-Benken (Baselland).

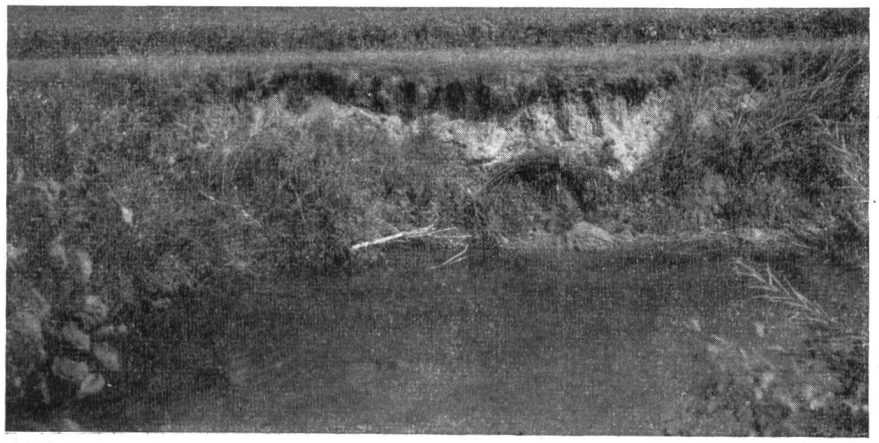


Abb. 5

Uferbruch an der *Sorne* zwischen Bassecourt und Courfaivre. Die guten Holzpreise der vergangenen Kriegsjahre haben manchen Uferbesitzer dazu verleitet, seine Uferbäume zu versilbern. Durch unsachgemässe Fällung schlagen die Stöcke nicht mehr aus, das Wurzelwerk wird dürr, zerbricht und verliert seine Uferschutzwirkung. Wird nicht bald etwas für die Begrünung des Ufers getan, so stellen sich wie hier bald Uferbrüche ein, die am zweckmässigsten durch die weiche Verbauung wieder geflickt werden.

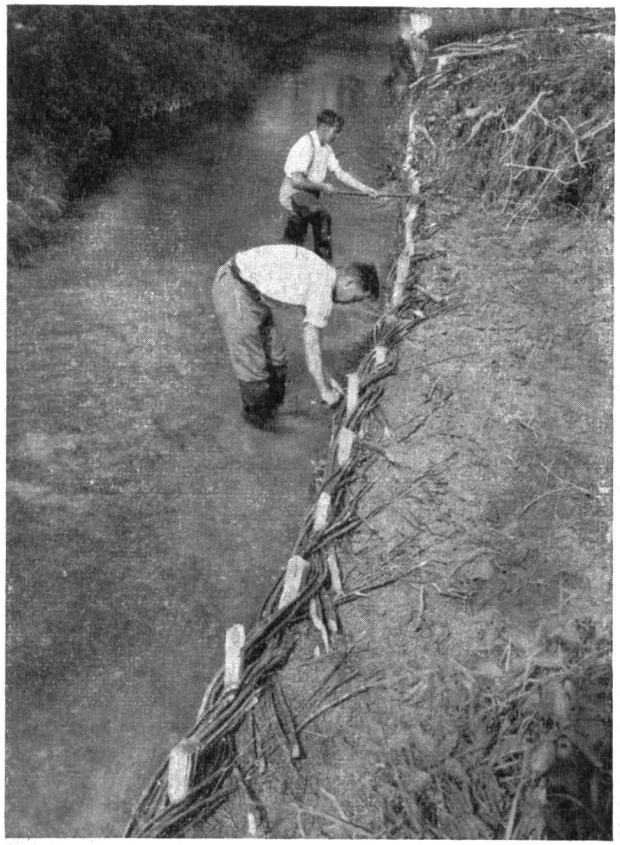


Abb. 6

Weideflechtwerke fachgemäss erstellen, ist ein Handwerk, das gelernt werden muss. Die Alten waren darin Meister, wir müssen für Nachwuchs sorgen, der die technischen Regeln des Flechtens übernimmt mit allen Erfahrungen und Kunstkniffen.

Vorerst wird die Uferlinie abgesteckt, wobei die Sohle nicht zu stark eingeengt werden darf. Sind die ungefähr 1,2 m langen Akazienpfähle in Abständen von 60 cm zirka 70 cm in den gewachsenen Boden eingeschlagen worden, so beginnt das Flechten. Das dicke Ende der Flechtrute wird über einen Pfahl in die Uferböschung eingebogen und in der Richtung des Gewässerlaufes eingeflochten. Auf diese Art und Weise wird das Flechtwerk bachseits glatt und hat keine widerstrebenden Rutenenden, in denen sich treibendes Holz oder Gras verfangen und Stauwirkungen erzeugen könnte.

Hinter das Flechtwerk wird in Lagen gute Dammerde eingestampft und schichtenweise werden dünne Weidenruten horizontal und senkrecht zur Uferlinie eingelegt. (Die über das Flechtwerk gegen die Wasserseite hinausragenden Rutenenden werden vom Vordermann soeben mit der Rebschere abgeschnitten.)

Diese horizontal hinter das Flechtwerk eingelegten Weidenruten haben die eigentliche Aufgabe der weichen Uferverbauung zu erfüllen. Sie müssen ausschlagen und Wurzeln treiben, um mit diesen das Ufer zu befestigen. Denn das eigentliche Flechtwerk hält nur wenige Jahre. Ist es dürr geworden und zerbricht, so müssen die Weidenwurzeln bereits dermassen erstarkt sein, dass sie die bloss provisorischen Schutzfunktionen des Flechtwerkes übernehmen können.

Abb. 7

Nicht nur in der Horizontalen gekrümmt, sondern auch in der Vertikalen auf- und hinuntergebogen, werden die Flechtruten eingeflochten. Dies verleiht dem Flechtwerk die notwendige Festigkeit und Dauerhaftigkeit, um die Angriffe des Wasser abzuwehren. Für das unterste Flechtwerk, das die Ufersohle zu sichern hat, wird besonders sorgfältige Arbeit verlangt.

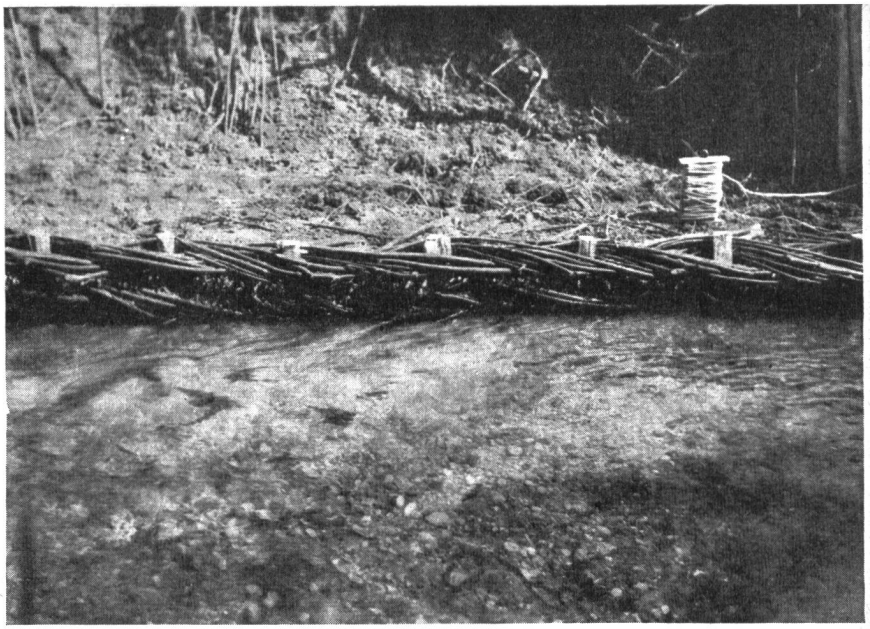


Abb. 8

Hohe Flechtwerke sind zu verwerfen, weil sie das Gewässerprofil unnatürlich känelartig eindämmen.

Dem natürlichen, flachen Uferprofil folgend, wird, zurückversetzt und etwas erhöht, eine zweite und, wenn nötig, weitere Flechtwerkstufen von gleichen Dimensionen erstellt.

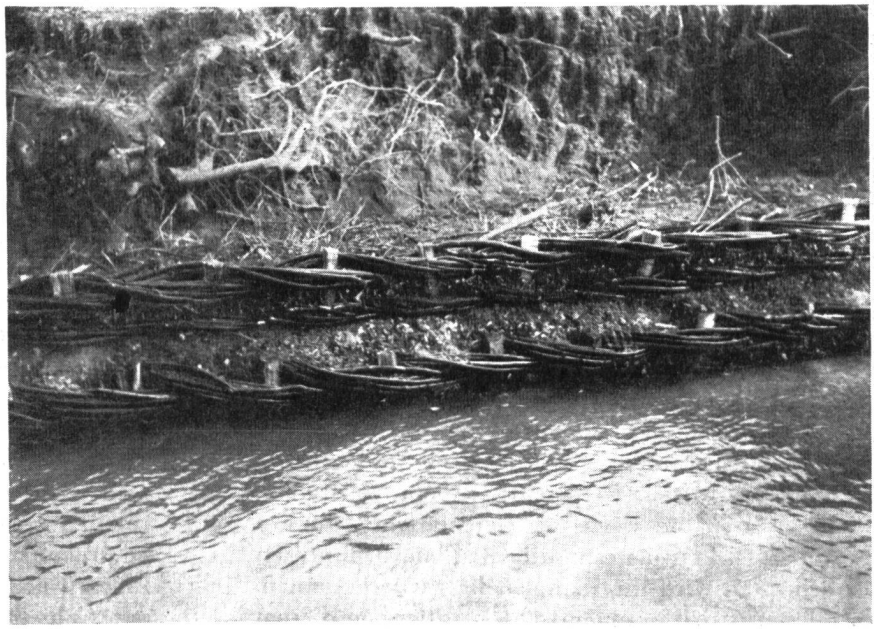
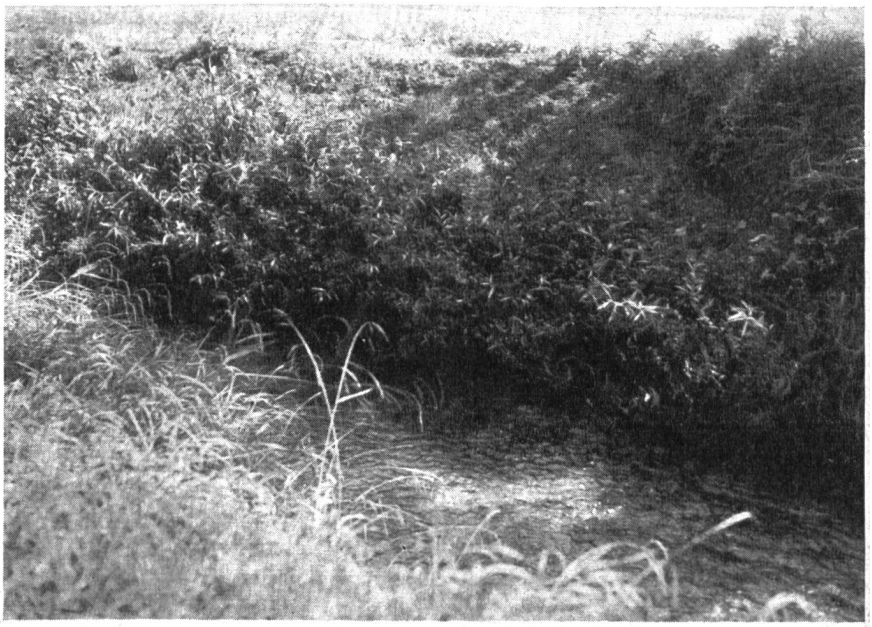


Abb. 9

Die auf Abbildungen 6, 7 und 8 in Ausführung begriffene weiche Uferverbauung 4 Monate später. Die horizontal eingelegten Weidenruten haben sich bewurzelt, was sich an den zahlreichen Weidenausschlägen erkennen lässt.