

# Künstliche Verlandung als Anfangsstadium von Flussregelungen

Autor(en): **Steiger, A. von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 8

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-40176>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Abb. 3 und 4. Wolfsche Wand an der Tessinmündung in den Langensee, zur Verlandung des links abbiegenden Flussarms (vergl. Abb. 1 und 2).

Die Formel der Hütte berücksichtigt auch im Koeffizienten von  $V^2$  die Zahl der gekuppelten Achsen, wenn auch die Art, in der es geschieht, augenscheinlich falsch ist: der grösste Teil des Beiwertes von  $V^2$  stellt den Luftwiderstand gegen die Stirnfläche der Lokomotive dar und dieser Widerstand ist natürlich unabhängig von der Zahl der Kuppelachsen; abhängig von ihr sind dagegen die Widerstände infolge der Stosswirkungen im Triebwerk.

Den Versuchen, auf die die Formel der Hütte gegründet ist, haben wohl dreifach gekuppelte Achsen zugrunde gelegen: es wird also  $0,00075 \cdot c = 0,00225$ ; nun könnte man für C-Lokomotiven den Koeffizienten von  $V^2$  schreiben  $0,00025 c + 0,00150$  (Frank gibt als Koeffizienten von  $V^2$  wegen der Unebenheiten des Geleises usw. für Wagen  $0,000142^4$ ) an (in dem Koeffizienten  $0,0005$  enthalten), es kann also mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass der Koeffizient  $0,00025 c$  einigermaßen den Verhältnissen bei Lokomotiven entspricht und auch für eine andere Zahl von Kuppelachsen Gültigkeit hat.

Es soll weiter von den Werten für dreifach gekuppelte Lokomotiven ohne Laufachsen ausgegangen werden. Die Formeln nehmen dann die Werte an:

$$\begin{aligned} \text{Hütte: } W_1 &= 4,5 + 0,00225 V^2 \\ \text{Strahl: } W_1 &= 7,3 + 0,0015 V^2 \end{aligned}$$

Für  $V$  (Fahrgeschwindigkeit + 12 km/h Seitenwind) = 61 km werden diese Ausdrücke gleich; diese Geschwindigkeit ist aber grösser als die auf Nebenbahnen übliche, sodass hier die Formel der Hütte zu kleine Werte ergibt; für  $V = 40$  km ergibt in der Formel der Hütte ein Koeffizient von 3,5 statt 2,6  $\sqrt{c}$  bei unverändertem Beiwert von  $V^2$  Gleichheit der Ausdrücke. Es könnte also für Vollspur folgende Formel angenommen werden:

$$W_1 = 3,5 \sqrt{c} + (0,00025 c + 0,00150) V^2$$

Wird nun weiter angenommen, dass sich die Beiwerte von  $\sqrt{c}$  und  $c$  bei den verschiedenen Spurweiten ebenso verhalten wie die Werte  $a$  der Wagenformeln, d. i. wie 2,1 : 2,5 : 2,7 und dass das zweite Glied des Beiwertes von  $V^2$  proportional dem Gewicht der Lokomotive ist, so ergibt sich bei einem Verhältnis der Lokomotivgewichte von 6 : 4,5 : 3,75 für Meterspur

$$W_1 = 4,16 \sqrt{c} + (0,0003 c + 0,00120) V^2$$

und für 75 cm Spur

$$W_1 = 4,5 \sqrt{c} + (0,00032 c + 0,00096) V^2$$

und wir erhalten für C-Tenderlokomotiven folgende Gleichungen

		Hütte
Vollspur	$W_1 = 6 + 0,00225 V^2$	$4,5 + 0,00225 V^2$
Meterspur	$W_1 = 7,2 + 0,00210 V^2$	$4,68 + 0,00150 V^2$
75 cm Spur	$W_1 = 7,8 + 0,00200 V^2$	$4,85 + 0,00100 V^2$

<sup>4)</sup> Es ist allerdings anzunehmen, dass die Geleiseunebenheiten und die Stosswirkungen der Maschine sich nach einer höheren Potenz von  $V$  als der zweiten ändern.



Abb. 1. Tessinmündung April 1914. — Masstab 1 : 9000, Meterkurven.

Auf die gleiche Art liessen sich Widerstandsformeln auch für andere Lokomotivformen konstruieren<sup>5)</sup>.

Es wird keineswegs angenommen, dass die hier entwickelten Formeln tatsächlich richtig sind; richtige Werte können, wie bereits betont, nur aus systematisch durchgeführten Versuchen gewonnen werden.

Wohl aber wird angenommen, dass die hier entwickelten Formeln den tatsächlichen Werten wesentlich näher kommen, als die jetzt schon ein Viertel Jahrhundert alten Formeln der Hütte und des Taschenbuchs für Bauingenieure, und dass sie fürs erste den Bedürfnissen des Bauingenieurs beim Entwerfen und Vergleichen von Eisenbahnlinien eher genügen dürften.

### Künstliche Verlandung als Anfangstadium von Flussregulierungen.

Von Ing. A. von STEIGER, Bern.

Die Korrektur von geschiebeführenden Flüssen erheischt in ihrem ersten Stadium öfters den Abbau von Flussarmen und die Einschränkung des für den Abfluss gewählten Gerinnes. Die Erstellung von unüberströmbaren Dämmen führt hierbei am schnellsten zum Ziele, erfordert

<sup>5)</sup> Man könnte die Formel für Vollspurlokomotiven in allgemeiner Form vielleicht so schreiben:

$$W_1 = \frac{2,5 L_1 + 3,5 \sqrt{c} L_r + (0,00025 c + 0,006 F) V^2}{L + T}$$

oder vielleicht besser:

$$W_1 = \frac{2,5 L_1 + 3,5 \sqrt{c} L_r + \left(\frac{0,025 c}{d} + 0,006 F\right) V^2}{L + T}$$

wo  $d$  der Durchmesser des Triebrades in cm ist.

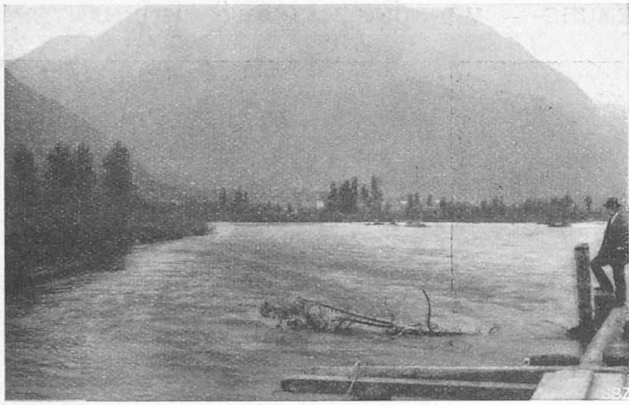


Abb. 6. Aufzulandender Teil am Tessin bei Castione.

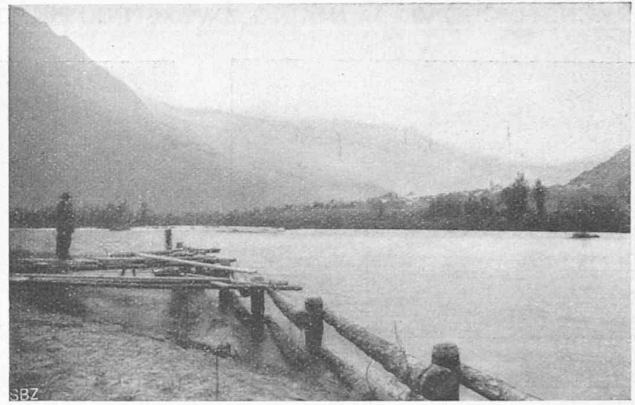


Abb. 5. Wolfsche Wand am Tessin bei Castione.

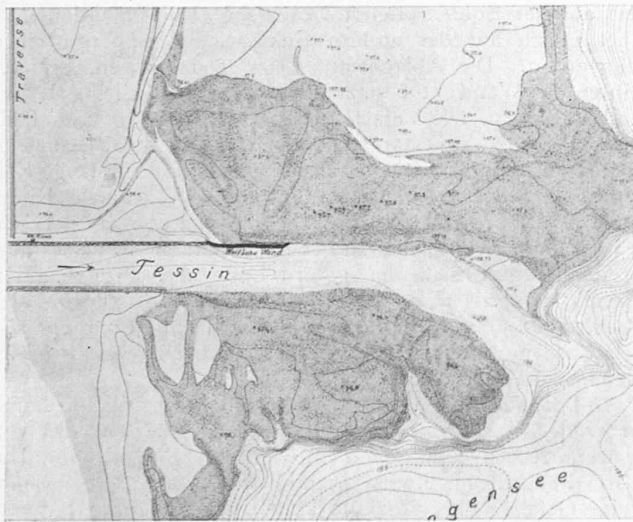


Abb. 2. Tessinmündung Dezember 1918. — Masstab 1:9000, Meterkurven.

aber grosse Ausgaben, während die abgeschnittenen Altwasser nicht ohne langjährige Handhabung einer hierzu einzurichtenden Anlage angeschlämmt werden können. Man war daher von jeher bemüht, den Fluss selber zur Herstellung des gewünschten Gerinnes heranzuziehen, indem man die grabende Wirkung des Hochwassers wie auch seine Eigenschaft, an gewissen Stellen Geschiebe anzuheben, dienstbar machen wollte.

Altbekannt ist das System der Bühnen, die die Strömung vom Ufer abdrängen. Man erwartete hierbei immer, und jetzt noch, die Auffüllung des durch diese Bauten dem Abflussprofil entzogenen Raumes mit Sinkstoffen. Infolge der jeweiligen auftretenden kreisenden Strömungen bildet sich aber zwischen diesen Anlagen selten mehr als eine Insel. Wenn man am Ende eines Bühnenkopfes ein Stück Leitwerk anhängt, so scheint der Fluss von einer Ablagerung in der Nähe eines solchen Gebildes überhaupt absehen zu wollen. Werden die Sporrenköpfe mit einem niedrigen Leitwerk verbunden, so entsteht ein regelmässiges Niederwasserprofil, aber der Raum zwischen den Bühnen bleibt häufig ebenso leer, wie im vorerwähnten Falle.

Anlagen von ganz überströmbaren Traversen in Verbindung mit ebensolchen Längsbauten scheinen besser zu Ziele zu führen, wenn infolge der örtlichen Verhältnisse eine Verzögerung des Abflusses über den Querbauten erfolgt. Sofern aber das übergetretene Wasser mit gleicher Geschwindigkeit weiterfliesst, so gehen auch die leichten Sinkstoffe über die Traversen hinweg und wieder zurück in den Fluss, und weil das schwere Geschiebe gewöhnlich nicht über die Leitdämme hinausgespült wird, kann eine Auffüllung dieser Becken nur zum kleinsten Teil erfolgen. Die gleiche Wahrnehmung ist bei einem Versuch mit Grund-

schwelen an der Aare bei Bern gemacht worden. Auch dort hat man gesehen, dass sehr grosse Kiesmengen über die in den tiefen Stellen des Flussbettes in kurzen Abständen angelegten Querbauten hinübergelitten; selbst nach 25 Jahren ist noch kein Ausgleich der Sohle eingetreten.

In all diesen Fällen sieht man, dass die Geschiebeablagerungen vielmehr von einer Verzögerung der Strömung, als vom absoluten Werte der Geschwindigkeit oder von irgend welchen, auf der Sohle oder an den Ufern angebrachten Hindernissen abhängt.

Bei der Absperrung eines Flussarmes mittels einem überströmbaren Leitwerk kann es vorkommen, dass, im Gegensatz zu dem erwarteten Resultat, der Hauptstrom verschottet und die Nebenrinne immer mehr Wasser führt. Es erklärt sich dies aus dem Umstand, dass das im Stromstrich rollende, schwere Geschiebe durch die Absperrung zurückgehalten wird, während das vom Sinkstoff entlastete Wasser in der Seitenrinne seine volle Kraft entfalten kann. Die Abflussmenge des Hochwassers teilt sich hierbei in eine mit Geschiebe überfüllte, relativ träge fließende Strömung, und in eine nur leichte Sinkstoffe enthaltende „aktive“ Wassermenge.

Der Gedanke, diese Teilung in einer vorteilhaften Weise hervorzurufen, wurde zuerst im Jahre 1885 von Baurat Wolf ausgesprochen. Nach seinem System werden die obersten Wasserschichten mittelst „Schwebenden Gehängen“ (an Latten lose befestigte Faschinen) nach der gewünschten Richtung abgelenkt, während unter dieser Absperrung eine möglichst hohe Oeffnung für den Eintritt des Geschiebes vorhanden ist. Diese Gehänge sind in der Schweiz wenig zur Anwendung gelangt; die Bauweise dürfte für unsere Flüsse zu wenig dauerhaft sein, dagegen hat man in den deutschen Fachzeitschriften öfters davon gelesen.

In Frankreich ist nach dem gleichen Grundsatz, doch in etwas verschiedener Weise vorgegangen worden. Wir entnehmen einer Abhandlung über die „Regulierung der Flüsse mit veränderlicher Sohle nach Art der Loire nach System Audouin“ vom Jahre 1908, dass man die Ableitung der oberen Wasserschichten mittelst einer langen Reihe von beweglichen Schleusen bewirkt hat. Es erfordert dieses Vorgehen eine ziemlich komplizierte Anlage und eine nicht ganz leichte Handhabung der vielen Schleusen während des Hochwassers.

Im Jahre 1914 hatten wir Gelegenheit, unter Leitung von Ministerialrat Faber in Bayern die Wolf'schen Bauten in etwas abgeänderter Form, nämlich mit festen Leithölzern und ohne Gehänge angewendet zu sehen. Am Inn z. B. werden in Abständen von 5 bis 6 m starke Pfähle 6 m tief eingerammt und an diesen in horizontaler Lage über Mittelwasserhöhe kräftige Rundhölzer befestigt.

An unsern Gewässern ist der erste Versuch mit dieser Bauweise im Jahre 1916 an der Tessinmündung bei Magadino gemacht worden. Es ist dies eine in der Verlängerung des Leitwerkes angelegte Absperrung des Flusslaufes



## KÜNSTLICHE VERLANDUNG ZWEKS FLUSSREGULIERUNG — WIRKUNG ISOLIERTER EINBAUTEN



Abb. 7. Steinhaufen in der Maggia (flussaufwärts).

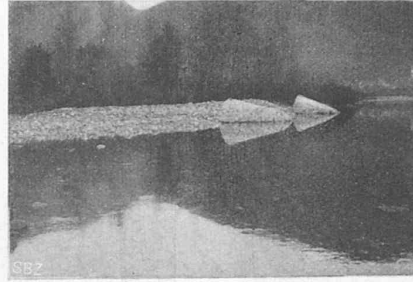


Abb. 8 und 9. Isolierte Beton-Bühnen in der Verzasca bei Tenero (Kt. Tessin).



(Abbildungen 1 bis 4). Schon nach Abfluss des ersten normalen Sommerhochwassers hatte sich eine Verlandung von rund 500 m Länge und durchschnittlich 100 m Breite gebildet. Das neu entstandene Ufer lag auf einige hundert Meter Länge genau in der Verlängerung der Holzwand (Abbildung 2).

Im Jahre 1918 hat man dann am gleichen Flusse bei Preonzo als Fortsetzung des rechtseitigen Wuhres, eine solche Holzbaute auf 60 m Länge in den dort nach rechts ausbuchtenden Tessin eingebaut. Es entspricht diese Länge etwa einem Drittel des in der Korrektionslinie liegenden, schiefen Schnittes des Flusses. Beim nächsten Hochwasser bildete sich hinter dieser Wand eine Kiesbank von rund 250 m Länge und 30 m Breite und einige Ablagerungen weiter unten im Flussbett. Das neue Ufer ist aber dort der alten Strömung parallel geblieben und das Niederwasser fand immer seinen Abfluss zwischen dem alten überströmbaren linken Ufer und der neu entstandenen Auffüllung. Später vertiefte sich die Sohle in dieser Strecke und die alte Kiesbank des linken Ufers wird nun allmähig unterspült und abgetragen. Eine Durchleitung des Flusses durch diese alte Ablagerung von ziemlich schwerem Geschiebe ist trotz Anlage eines 4 m breiten Leitkanals, der später auf 8 m verbreitert wurde, nicht gelungen. Auch an andern Stellen hat man mit solchen Leitkanälen nicht viel Glück gehabt. Es scheint leichter zu sein, die ganze Kiesbank abzuspülen als sie durchbrechen zu lassen.

Abbildung 5 zeigt den soeben begonnenen Bau einer Wolfschen Wand im Tessin bei der Station Castione. Rechts von der Wand liegt das auszuspülende Flussbett, links davon (Abbildung 6) der vorjährige, weit ins Wiesland eingreifende Uferausbruch, der zunächst wieder aufgeschottert werden soll.

Am Rhein bei Landquart wurde im Jahre 1920 mit einer Wolf'schen Wand von 40 m Länge ein ausgezeichnetes Resultat erzielt. Frühere Hochwasser hatten dort ein ausgedehntes Gebiet von Auwäldungen abgeschwemmt und der in dieser Richtung abzweigende Flussarm führte ungefähr die Hälfte der im Rhein zum Abfluss gelangenden Wassermenge.

Nach Erstellung der Absperrung nach dem genannten System erfolgte ein ausserordentliches Hochwasser, durch das ein Landkomplex von etwa 5 ha bis über Mittelwasserhöhe wieder angeschwemmt worden ist. Die auf 3 m Raumtiefe geschlagenen Pfähle haben, soweit es nötig war, Stand gehalten, doch zeigte es sich dort, wie auch schon am Tessin, dass diese Tiefe bei uns als Minimum angenommen werden muss. Der unterste Teil dieser Wand, der irrtümlicherweise über die wirksame Länge von 40 m noch um weitere 60 m und damit über den ganzen Flussarm hinaus fortgesetzt worden war, wurde vom Wasser ausgespült und auf die Seite gelegt, ohne dass dadurch die Wirkung des obern Teiles der Wand beeinträchtigt worden wäre.

Bei den genannten Versuchen ist folgender Vorgang wahrgenommen worden. Durch den Ueberdruck des auf der Flusseite etwas angestauten Hochwassers wird der

Geschiebestrom unter den „Latten“ durchgepresst. Es bildet sich zwischen den Pfählen ein tiefer Kolk, in den das auf der Sohle rollende Geschiebe zwar hineinfällt, um aber gleich auf der andern Seite wieder emporgetrieben zu werden. Die Ablagerung beginnt dann wenige Meter hinter der Wand und setzt gleich in ansehnlicher Länge und Breite an. Die Verschotterung wächst im oberen Teile des Gerinnes am stärksten, doch bleibt am Zusammenschluss der Holzwand mit dem festen Ufer noch lange Zeit eine, der weitem Kolmatierung dienende, schmale Rinne offen. Während sich die Kiesablagerungen der ersten Hochwasser im obern Teile des aufzufüllenden Raumes ausbreiten, lagert sich am untern Ende des abzubauenen Armes sehr viel Sand ab. Diese Verlandung ist wohl der Rückstauung zu verdanken, die der Hauptstrom auf die relativ weniger Wasser führende, aber noch sehr breite Nebenströmung ausübt.

Bei sinkendem Hochwasser füllt sich die Kolkung unter der Wand teilweise mit schwerem Material, das von spätern Anschwellungen nicht wieder ausgespült wird. Hat also die Anlage einmal richtig funktioniert, so besteht keine Gefahr mehr, dass die Pfähle gelöst werden können. Ein an der Maggiamündung gemachter Versuch, die Pfähle mit Steinwurf zu sichern und im abzubauenen Arme Querbauten anzulegen, hat gezeigt, dass hierdurch die gewünschte Verschotterung sogar erheblich verzögert wird.

Die am Tessin, am Rhein und an der Thur gemachten Versuche berechtigen immerhin zu der Annahme, dass man bei den geschiebeführenden schweizerischen Flüssen die Auffüllung von Flussarmen oder die Verschiebung des Flussbettes mit gleichzeitiger Abspülung von Kiesbänken und Auffüllung des vom Gerinne abgetrennten Raumes mittels Wolfschen Wänden vielerorts erreichen kann. Die Wirkung der Wand erstreckt sich in der Regel auf eine Länge, die jene der Holzbaute um ein mehrfaches übertrifft. Ein Uferschutz ist allerdings mit dieser Anlage noch nicht geschaffen, doch scheint es, dass ein solcher nicht unbedingt sofort nach der Verlandung erfolgen muss.

Für die Ausführung der genannten Bauten müssen jedenfalls folgende Bedingungen eingehalten werden oder zutreffen:

1. Der abzubauenen Flussarm muss bei den normalen Hochwassern von einem erheblichen Teil der geschiebeführenden Abflussmenge durchströmt werden.
2. Die Holzwand ist im Anschluss an eine Längsbaute, ans Ufer oder an eine in der Uferlinie liegende, möglichst hochwasserfreie Bodenerhöhung anzuschliessen und es soll die Strömung unter spitzem Winkel geschnitten werden.

3. Die Absperrung darf sich nur über etwa einen Drittel des ganzen Durchflussprofils erstrecken; erst wenn sich das Flussbett in gewünschter Richtung verschoben hat, ist eine Verlängerung der Baute zulässig. In den meisten Fällen wird dies aber nicht mehr notwendig sein.

Das unterste Längsholz kommt auf Mittelwasserhöhe zu liegen. Unter ihm soll eine möglichst hohe Oeffnung frei bleiben. Ein zweites und allenfalls drittes Holz werden

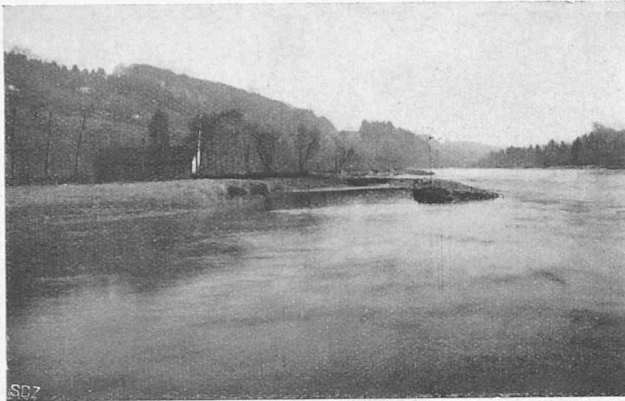


Abb. 12. Anhängsel am Buhnenkopf: keine Kiesablagerung.



Abb. 11. Anhängsel landwärts des Buhnenkopfs: Ablagerung.

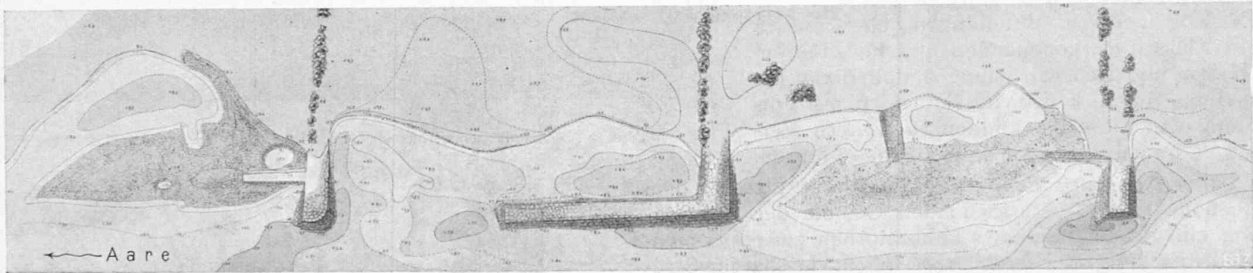


Abb. 10. Buhnen an der Aare bei Muri, mit Anhängseln am, bzw. hinter dem Buhnenkopf. — Masstab 1 : 1500; Meter- und Halbmeter-Kurven.

in Abständen von etwa 30 bis 50 cm übereinander angebracht. In reissenden Flüssen werden die 25 bis 30 cm starken Pfähle zu Jochen verbunden, sodass bei allfälliger Ausspülung des vordern Pfahles, die hintere, weniger gefährdete Stütze dem ganzen noch genügend Halt gibt, bis die Materialauffüllungen einsetzen.

Wenn die Annahme richtig ist, dass die weitgehende Wirkung der Holzwände einem gewissen Ueberdruck des durch die Leithölzer etwas angestauten Wassers zugeschrieben werden muss, erklärt sich ganz von selbst, wie die, das Geschiebe seitwärts ablenkende Querströmung in der Nähe des obern Anschlusses der Wand am stärksten sein muss und bei langen Wänden immer schwächer wird und da aufhört, wo das Hinterwasser sich verengt und dessen Spiegel mit dem des Flusses wieder zusammenfällt. Die Anlage von Traversen im Hinterwasser wirkt wie eine Verengung stauend und ist daher dem Einschweben von grobem Geschiebe ebenfalls hinderlich. Die Querbauten lassen sich mit Wolf'schen Wänden nicht vereinigen; selbst in den Fällen, wo man einen vorhandenen Sporn als Anschluss einer Wand verwenden wollte, war das Resultat ungünstig.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass eine Wolf'sche Wand nicht zu lang sein darf und dass sie als Uferschutz oder Fundamentsicherung vor einem mit ihr parallel laufenden Damm nicht am Platze ist. Ganz schlechte Resultate ergeben sich mit Längshölzern, die über der Flusssohle zu wenig Raum offen lassen. Das Geschiebe kommt dann diesseits der Wand zur Ablagerung und das überströmende Wasser wird eher Tendenz zum graben haben als zum auffüllen.

Vom Grundsatz des Wasseranstaus zur Erzeugung einer stark Geschiebe führenden Querströmung ausgehend, wurde im Jahre 1921 an der Maggia bei Riveo versucht, mittels zweier, in der Verlängerung eines unüberströmbar Leitwerkes in Abständen von 20 und 15 m eingebauten Steinhaufen, einen Flussarm einzuschottern. Die Wirkung ist beim ersten Hochwasser, wie bei einer Wolf'schen Wand sofort eingetreten. Die Steinhaufen, die auf quadratischer Grundfläche von 5 auf 5 m in einer Höhe von 3 m ohne jedes Fundament aufgeschichtet waren (Abbildung 7), wurden zwar auf den beiden, der Strömung zugekehrten Seiten unterkolkt. Seither haben aber die auf 3 m Seitenlänge verkleinerten Türme jedem Hochwasser standgehalten.

An der Verzascamündung wurden im Januar 1924 zwei massive Buhnen in einen neu entstandenen Nebenarm eingebaut; diese Betonkörper von abgerundeter Form und je  $30 \text{ m}^3$  Inhalt wurden in Abständen von 20 m so gestellt, dass sie später als Schutz des Wuhrfundamentes dienen können, wenn die Dammbaute fortgesetzt wird. Man ist nämlich daselbst genötigt, das gewünschte Flussbett vorerst sich ausbilden zu lassen, bevor man die Leitdämme nachzieht, denn bei diesem sehr wilden Flusse sind am Wuhr-Ende Vertiefungen unter die ausgeglichene Sohle bis zu 3 m zu gewärtigen. Auch in diesem Falle ist die Verschotterung des abzweigenden Armes verblüffend rasch vor sich gegangen (Abbildungen 8 und 9).

Im Vorder-Rhein oberhalb Ilanz hat man in Abständen von etwa 10 m Haufen von losen Steinen als neue Richtlinie einer Dammverlängerung eingebracht und ebenfalls die erwünschte Auffüllung und Eintiefung des Flussbettes innerhalb der Steinhaufen erlangt. Selbstverständlich kommen diese freistehenden Abflusshindernisse als Ersatz von Wolf'schen Wänden nur da in Frage, wo ein Rammen von Pfählen besonders schwierig wäre. In kiesigem oder sandigem Boden müssten solche Bauten in der Tiefe verschwinden, bevor die erwartete Wirkung eintreten könnte.

In den drei Fällen, wo Versuche mit isolierten Massen in grossem Masstab ausgeführt worden sind, hat es sich um die Ableitung eines ganzen Flusses gehandelt, ebenso bei den meisten in der Schweiz ausgeführten Wolf'schen Wänden. Der Anschluss an ein Leitwerk scheint zur Erzielung eines guten Resultates notwendig zu sein. Dagegen ist es gleichgültig, ob die Richtung der Neubauten mit der des obern Anschlusses zusammenfällt oder mit ihr einen einspringenden oder ausspringenden, immerhin spitzen Winkel bildet. An der Tessinmündung hat man vorerst den scharf nach links abbiegenden Fluss (Abbildung 1) in die gerade Richtung verlegt (Abbildung 2). Später, als dort die Ablagerungen sich weit in den See hinaus erstreckten, konnte der Fluss durch Vorsetzen einer neuen Wand vor die vorgenannte, so, dass die neue vom gleichen Ausgangspunkt ausgehend nach rechts abbog, in eine seitliche Bucht eingeleitet und dementsprechend wieder verkürzt werden.

Es erscheint nicht als ratsam, kleinere Ufereinbrüche nach der beschriebenen Methode behandeln zu wollen; das



Hinterwasser müsste sich am nahen Ufer stauen und die vorerwähnte, geschiebeführende Querströmung könnte nicht auftreten. In solchen Fällen erhält man mit Längsbauten bessere Resultate.

Bühnenartige Einbauten schützen wie gesagt das Ufer, bewirken aber nur eine teilweise Auffüllung. An der Aare zwischen Bern und Thun befindet sich eine Anzahl solcher Sporren, die in einem Abstand von etwa 5 m vor ihrem Ende einen etwa ebensolangen Ansatz in der Richtung des Flusses erhalten haben (Abbildungen 10 und 11). An diesem Anhängsel hat sich jeweils eine starke Kiesbank angesetzt, die zuweilen bis zum nächsten Sporren hinunterreicht. Es ist dies aber nirgends der Fall, wo ein solcher Ansatz in Form eines Hackens am Sporrenkopf angebracht wurde (Abb. 12). Solche Bühnen mit innen liegenden Anhängsel sind dann an der Thur im Kanton St. Gallen beliebt geworden.

Es mögen diese Mitteilungen über die in unsern Flüssen vorkommenden, geschiebeführenden Haupt- und Nebenströmungen und deren Beeinflussung durch künstliche Einbauten als Vorbereitung von Flusskorrekturen zu weiteren Versuchen und nutzbringenden Anwendungen führen.

*Anmerkung der Red.* Dass auch auf diesem, dem Staate hohe Kosten verursachenden Gebiete der Flussverbauung ein gut eingerichtetes Laboratorium zur experimentellen Erforschung der rechnerisch nicht fassbaren Strömungs- und Geschiebebewegungs-Erscheinungen von grossem Wert wäre, geht aus vorstehenden Ausführungen überzeugend hervor.

### Aus dem Bürgerhaus-Band Waadt, I. Teil.

Als Nachtrag zum Artikel über den im letzten Heft angezeigten Bürgerhaus-Band Waadt, I. Teil, seien hier noch einige Bilder abgedruckt, die zu speziellen Bemerkungen Anlass geben.

Abbildung 1 bis 3. Château du Grand Clos zu Rennaz, sehr schöne Fassaden, dagegen ein ziemlich ungeschickter Grundriss. Interessant ist aber die Anordnung im Ganzen, mit einer, im Hauptgebäude leicht versetzten, *parallel* zur Strasse entwickelten Axe. Der Haupteingang liegt also seitlich an der Cour d'honneur, deren zwei andere Flügel von Wirtschaftsgebäuden gebildet werden; eine Durchfahrt führt zum Wirtschaftshof, der Cour des communs. Durch diese Anlage ist das missliche Absaugen der Strasse vermieden, die jede senkrecht zur Strasse gelegte Axe mit sich bringt; die Strasse gleitet hier lautlos und ungehemmt an der unbetonten Gebäude-Schmalseite vorbei, und der Garten ist ausschliesslich für den Bewohner da, und nicht, wie bei so ziemlich allen neoklassizistischen Anlagen, naiv-zudringlich auf die Strasse ausgerichtet. Beide Ansichten zeigen auch, mit welcher Sorgfalt man die Axe räumlich umhegt; auf Seite der Cour d'honneur bildet der Wirtschaftsflügel und der Baum neben der Einfahrt den Schalenrand, oder besser: die oberste Schicht des Reliefs, in dessen Mitte, als grösste Vertiefung der Hauptakzent, das Portal liegt (Abbildungen 1 und 2); von der Gartenseite wird die selbe Funktion von den grossen Nadelbäumen übernommen, die den Mittelbau rahmen (Abbildung 3). Nirgends also ein grotesk-gefühlloses Betonen der Mitte im Stil Ostendorfs selbst dort, wo das Haus unmittelbar an der Strasse steht, und gar kein Raum zur Axenentwicklung vorhanden ist; oder ein unvermitteltes Hineinstellen des axialen Blocks in eine natürliche, unorganisierte Landschaft.

Wie fein der Sinn für diese wichtigste Seite axialer Architektur zu der Zeit war, als sie noch wirklich lebendig war, zeigt Abb. 4: Maison Boisot, Rue du Prieuré 4 in Nyon; in keiner Weise hervorragende Architektur, aber guter Durchschnitt einer Zeit, die ein sehr hohes Niveau besass. Der Bauherr legte ersichtlich Wert auf Repräsentation, aber er

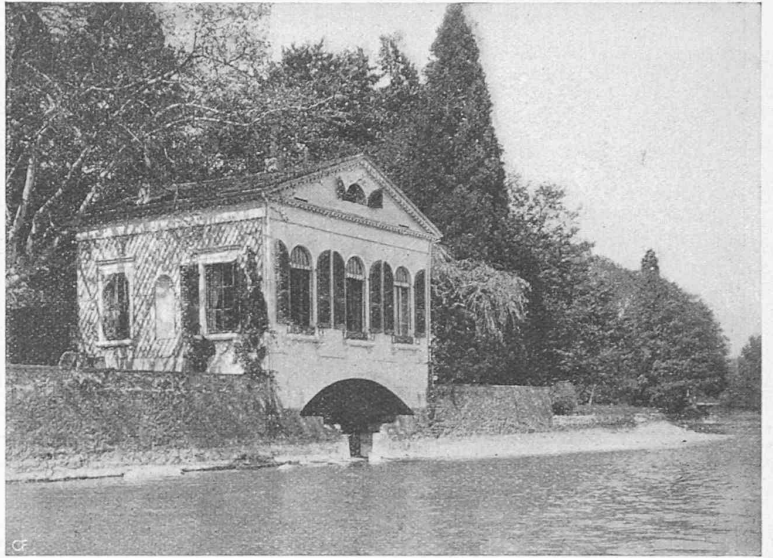


Abb. 5. Boot- und Sommerhäuschen Petit fleur d'eau bei Rolle am Genfersee.

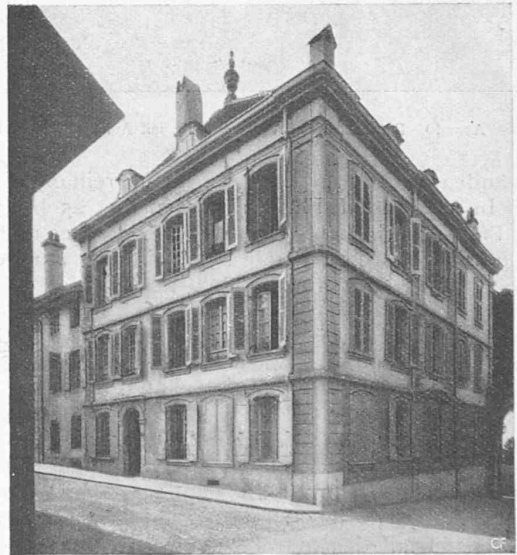


Abb. 4. Maison Boisot, Rue du Prieuré, Nyon.



Abb. 6. Petit fleur d'eau, Gartenseite.

Clichés des „Bürgerhaus“-Verlages Art. Institut Orell Füssli, Zürich.

hatte Takt genug, auf die Entwicklung eines Mittelrisalites mit Mittelportal und Giebel zu verzichten, in der richtigen Erkenntnis, dass zu Seiten einer vorbeistreichenden Strasse nicht der Platz für solche axialen Effekte ist; an der rechten Seite ist die Mitte kaum als ganz schwaches Relief betont, links ist, mit bewusster Absicht und Rücksicht auf die freie Ecke, das Portal aus der Mitte gerückt.