Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 10 (1917-1918)

Heft: 13-14

Artikel: Über eine neue Kolkabwehrvorrichtung

Autor: Weber, R. / Pudner, Karl / Holbauer, Richard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920459

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: 16.07.2025

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

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT

OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT .·. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFAHRT RHEIN-BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZURICH UND ING. GELPKE IN BASEL

Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 15.— jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich
für das Ausland Fr. 2.30 Portozuschlag
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. ro Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH
Telephon Selnau 3111 .·. .·. Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich
Verlag und Druck der Genossenschaft „Züricher Post"
Administration in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon Selnau 224 .·. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

№ 13/14 ZÜRICH, 10. April 1918 X. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis:

Ueber eine neue Kolkabwehrvorrichtung. — Patentschrift für das Schweizer Patent Nr. 76651 für eine Kolkabwehr-Vorrichtung. — Die Fischwege an Wehren und Wasserwerken in der Schweiz (Fortsetzung). — Mitteilungen des Verbandes der Aare-Rheinwerke. — Wasserwirtschaft und Wasserbauten in der Schweiz im Jahre 1917. — Bundesratsbeschluss betreffend Abänderung des Artikels 7, Absatz 1, der Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei. — Schweiz. Wasserwirtschaftsverband. — Schifffahrtsverbände. — Wasserkraftausnutzung. — Elektrochemie. — Elektrometallurgie. — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

Über eine neue Kolkabwehrvorrichtung.

Von Dipl.-Ing. R. Weber, Graz.

Die heutige Zeit fordert mit harter Faust die vermehrte Beschaffung der „weissen Kohle" und da an ihrer Ausbeutung mit grosser Energie gearbeitet wird, ist es auch an der Zeit, alle dazu benötigten baulichen Hilfsmittel auf ihre Güte, Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit zu überprüfen.

Das Schmerzenskind beim Wehrbau war von jeher die Ausbildung des Abschussbodens und der unfehlbar am untern Rande desselben auftretende Kolk. Dass die Frage „wie soll der Abschussboden ausgebildet werden, um die bekannten Kolkerscheinungen zu verhindern", sehr gegenständlich geworden ist, zeigen die beiden Artikel der „Schweiz. Bauzeitung" von Ing. Roth „Kolk-Erfahrungen" und von den Ingenieuren H. E. Gruner und Ed. Locher „Mitteilungen über Versuche zur Verhütung von Kolken an Wehren".

Dieser letztere Artikel über Modellversuche mit einer beweglichen Kolkabwehrvorrichtung, deren erste praktische Anwendung in Bruck a. Mur in Steiermark erfolgte, veranlasst mich als derzeit in Steiermark lebender Schweizer Ingenieur meine eigenen Wahrnehmungen und Erfahrungen in dieser Angelegenheit bekannt zu geben.

In der Tat scheint durch diese Vorrichtung eine ganz neuartige und vermutlich bahnbrechende Weise der Bekämpfung der Kolkerscheinung unterhalb von Wehrungen gefunden worden zu sein, denn die Wirkungen dieser Vorrichtung sind ganz überraschende. Man weiss nicht, worüber man mehr staunen soll, über die gänzliche Unschädlichmachung der vielfach beklagten Erscheinung durch eine so einfache Vorrichtung oder aber darüber, dass es bisher niemanden eingefallen ist, dieses höchst einfache und wenig kostspielige Mittel hiefür in Anwendung zu bringen, letzteres umsomehr, als zur Sicherung der Wehre gegen Unterwaschungen überall grosse Geldopfer gebracht werden mussten.

Durch die Anbringung einer einfachen durchlässigen Tafel aus Holz, welche sich gelenkig mit dem festen Wehrkörper verbinden lässt, ist es, wie man sich hierzulande mehrfach überzeugen kann, möglich, die ganze üble Wirkung des über ein Wehr abstürzenden Wassers auf den Flussgrund derart zu beseitigen oder zumindest abzuschwächen, dass eine Gefahr für das Wehr vollkommen vermieden werden kann. Auch die seitlichen Unterwaschungen, welche sehr häufig unterhalb von Wehren zu beobachten sind, namentlich dann, wenn das Durchflussprofil daselbst nicht die genügende Weite besitzt, werden durch die Vorrichtung vollkommen verhindert.

Der erste Erfolg wurde, wie schon eingangs erwähnt, beim Elektrizitätswerk der Stadt Bruck a. Mur erzielt. Das Wehr dieses Werkes ist als festes Überfallswehr in der Länge von zirka 50 Meter in die Mur eingebaut, ein Feld desselben ist als Flossgasse

ausgebildet, unterhalb welcher die grössten Auskolkungen und zwar bis zu einer Tiefe von 8 Meter entstanden sind, so dass die Gefahr eines Wehrdurchbruches vorhanden war und die Floßschiffahrt wegen übermässiger Wellenbildung vollständig eingestellt werden musste. Die Stadtgemeinde Bruck gab sich alle erdenkliche Mühe, dieser Gefahr vorzubeugen, jedoch ohne jeglichen Erfolg; es wurden schwere Steinblöcke, Betonsinkwalzen usw. eingeworfen, was aber nicht die gewünschte Wirkung ergab, indem sämtliche Sinkstücke durch die enorme Gewalt der Wirbel wiederum abgetrieben wurden. Nun kam der dortige Regierungsingenieur, der jetzige k. k. Baurat Karl Puchner auf die Idee, eine bewegliche und durchlässige Tafel an die Flossgasse anzuhängen. Anfangs herrschten wohl grosse Bedenken dagegen, eine derartig schwere schwimmende Holztafel an den festen Wehrkörper anzuhängen, weil es immerhin fraglich schien, ob denn eine solche Verbindung genügend sicher hergestellt werden könne, um das Abreissen der Tafel in Anbetracht der grossen Gewalt der Hochwasser unbedingt zu verhindern. Es war bis zu einem gewissen Grade ein Wagnis, dieses Experiment in der Natur auszuführen, da ja der Erfolg von vorneherein keineswegs sicher stand und damals auch die Wirkung einer solchen Vorrichtung nicht bekannt war, die später erst durch die von Baurat Hofbauer in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines (1915 Nr. 13—16) und neuestens nun durch die von den Ingenieuren Gruner und Locher in der Schweizerischen Bauzeitung veröffentlichten Forschungsresultate einwandfrei erwiesen wurde. Es handelt sich beim Brucker Wehre in erster Linie darum, eine Verhinderung der übermässigen Wellenbildung und eine Verlängerung des Abschussbodens herbeizuführen, um für die Floßschiffahrt einen besseren Übergang vom festen Wehrboden ins Unterwasser zu vermitteln.

Nach Ausführung der Vorrichtung in Bruck zeigte es sich aber, dass nicht nur die Anhängevorrichtung in genügend sicherer Weise hergestellt werden kann, und die Tafel auch den grössten Hochwassern standzuhalten vermochte, sondern auch — und das war die Überraschung — dass diese Tafel nebst der Schaffung einer besseren Fahrt für die Flosse auch eine vollständige Verlandung des Kolkes herbeiführte.

Es lässt sich leicht ausdenken, welche Bedeutung diese vollständige Verlandung des 8 Meter tiefen Kolkes für die Stadtgemeinde hatte, die vor dem drohenden Wehrdurchbruche und der damit verbundenen Stillegung ihres Elektrizitätswerkes gestanden war, und behufs Beseitigung dieser Gefahr bereits bedeutende Beträge ausgelegt hatte, ohne die drohende Gefahr bannen zu können, während dies nun mit einem Aufwande von nur zirka 3000 Kronen bei Anbringung der Tafel gelungen war. Es ist mir möglich gewesen, einige Lichtbilder der in Bruck ausgeführten Vorrichtungen zu erlangen, in den Reproduktionen derselben (Abbildungen 1—5) ist die Tafel vor Anbringung am Wehre, seitlich am Ufer gelagert, zu sehen; ferner im eingehängten Zustande, ein Bild macht auch die Wirkung der Tafel, allerdings nur bei niederem Wasserstande ersichtlich; ein Bild, wel-

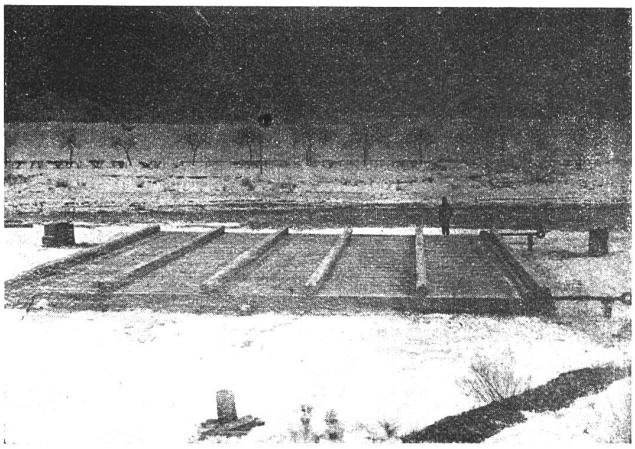


Abb. 1. **Tafel seitlich am Ufer gelagert.**

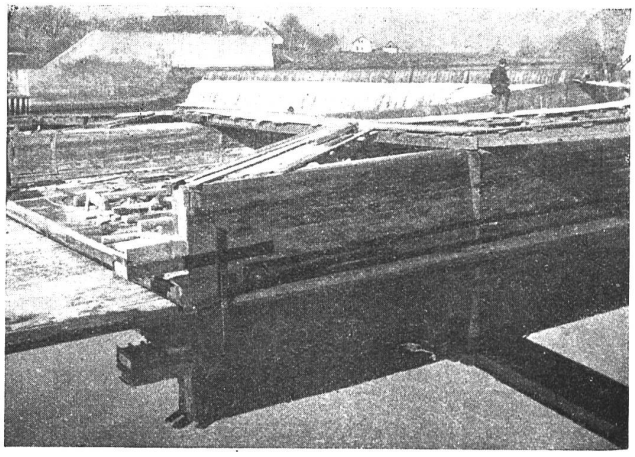


Abb. 2. **Tafel in eingehängtem Zustand von seitwärts.**

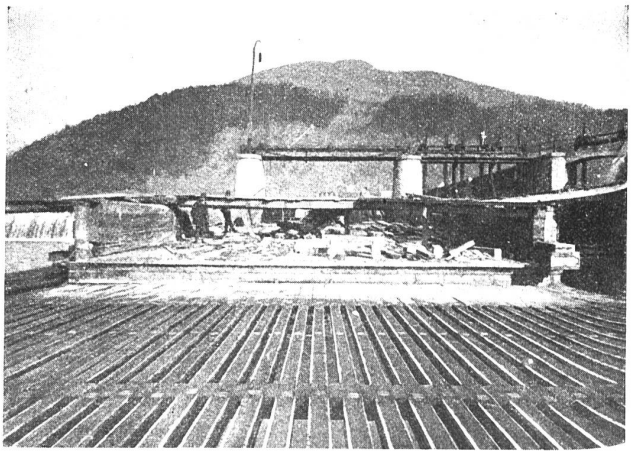


Abb. 3. **Tafel in eingehängtem Zustand von vorn.**

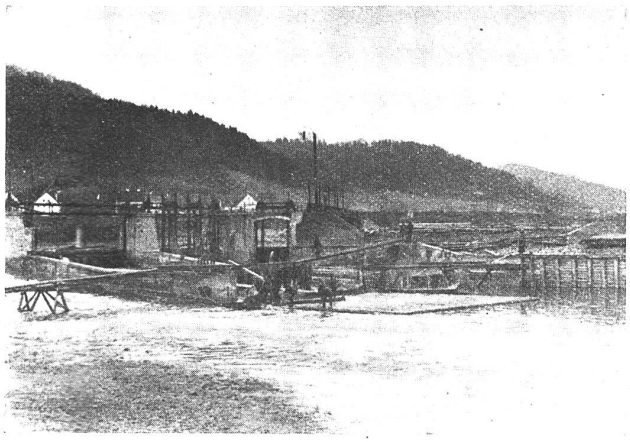


Abb. 4. **Tafel während des Einhängens.**

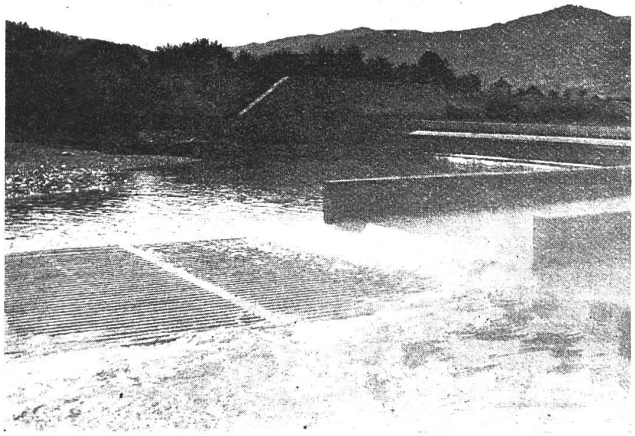


Abb. 5. **Tafel in eingehängtem Zustand bei Niederwasser.**

ches die eigentliche Wirkung derselben bei höheren Wasserständen darstellt, konnte ich leider nicht erlangen. Die in Bruck gemachten Erfahrungen, namentlich die überraschender Weise eingetretene vollständige Verlandung des 8 Meter tiefen Kolkes ermutigten zu weiteren Ausführungen. Eine gleiche Vorrichtung wurde auch beim Weinzöttelwehre oberhalb Graz mit dem gleichen Erfolge angebracht. Die günstigen Ergebnisse dürften weniger auf die Anbringung eines Schwimmbodens unterhalb des Wehres, sondern auf die Beweglichkeit desselben in vertikaler Richtung, hauptsächlich aber auf die Durchlässigkeit zurückzuführen sein, letztere Eigenschaft scheint eben die bisher nicht bekannt gewesene Verlandungswirkung hervorzurufen, was auch mit den Resultaten der Forschungen Hofbauers und Gruners übereinstimmen würde.

Es wäre daher auch ganz gut denkbar, dass der durchlässige Boden als fester Rost aus Holz, Eisen oder Betoneisen mit einer leichten Gegenneigung gegenüber dem Flussgefälle angeordnet wird, was übrigens auch in der erwähnten Veröffentlichung Hofbauers bereits ausgesprochen wird.

Die weiteren Versuche, welche von Puchner und Hofbauer gemacht wurden, haben durchwegs den gleichen Erfolg unter den verschiedensten Verhältnissen ergeben, so zwar, dass derzeit bereits eine Reihe von Ausführungen entweder fertiggestellt oder projektiert ist. Soweit mir bekannt, wurden ausser den bereits genannten Ausführungen auch vom niederösterreichischen Landesausschusse derartige Kolkabwehrvorrichtungen für mehrere Wehre, welche innerhalb von Flussregulierungsstrecken gelegen waren, mit günstigem Erfolge angewendet. Ferner hatte ich selbst Gelegenheit, bei Projektierung eines neu zu errichtenden Mürzwehres oberhalb Krieglach, dessen Ausführung von der Eisengewerkschaft C. T. Petzold behufs Errichtung einer Wasserkraftanlage bewirkt werden wird, eine derartige Kolkabwehrvorrichtung anzuordnen. Die genannte Firma gedenkt ferner drei bestehende, ihr gehörige Holzwehre durch Kolkabwehrvorrichtungen der erwähnten Art gegen weitere Unterwaschungen zu sichern. Die bezüglichen Projekte sind bereits fertig gestellt, die Ausführung soll sofort nach Kriegsende erfolgen. Eine weitere Ausführung ist seitens des steiermärkischen Landesausschusses gegenwärtig im Zuge und zwar zur Sicherung eines neuen im Bau befindlichen Betonwehres an der Raab nächst Feldbach. Verschiedentliche andere Projekte sollen ebenfalls baldigst zur Ausführung gelangen.

Einen sehr bemerkenswerten Fall der Anwendung einer solchen Kolkabwehrvorrichtung bildet das der Stahlwerksfirma Gebrüder Böhler in Kapfenberg gehörige Erlachhammerwehr, welches auch in der Veröffentlichung Gruner und Locher erwähnt ist. Ich möchte nur noch folgendes anfügen: Dieses Wehr wurde im Jahre 1916 an Stelle eines alten Holzwehres vollständig neu hergestellt. Hiebei wurde ein Kanal, der ehedem als Entlastungsarm für den Hochwasserabfluss diente, aufgelassen, so zwar, dass nunmehr das neue Wehr den gesamten Durchfluss zu bewältigen hat. Nun waren aber die Abflussverhältnisse unterhalb der Stelle, an welcher das neue Wehr errichtet werden sollte, ausserordentlich ungünstige, gerade das Gegenteil dessen war vorhanden, was für den Abfluss der Hochwasser unterhalb von Wehren angestrebt werden sollte, — nämlich eine Erweiterung des Profils, — da an dieser Stelle infolge dichter Verbauung mit Fabriksobjekten das Abflussprofil gegenüber der Normalbreite verengt war. Unter diesen Umständen erschien es überhaupt fraglich, ob der geplante Wehrbau unter gleichzeitiger Auflassung des erwähnten seitlichen Hochwasser-Entlastungskanals durchführbar wäre, nachdem ja die Verengung des Abflussprofils unterhalb zweifellos zu erhöhten Sohlenangriffen und daher voraussichtlich auch zu Unterwaschungen der seitlichen Mauern und Fabriksobjekte führen hätte müssen. Durch die Anordnung einer beweglichen durchlässigen Kolkabwehrvorrichtung war

es aber möglich, die vorhandenen Bedenken zu beseitigen und das Wehr dennoch, ungeachtet der ausserordentlich kritischen Lage desselben, in der projektierten Weise, mitten zwischen den Fabriksgebäuden zur Ausführung zu bringen. Die Erwartungen wurden nicht getäuscht. Ein aussergewöhnliches Hochwasser, bei welchem bereits die gesamte Hochwasserwelle über das Wehr abgeflossen ist, verlief ohne jeglichen Angriff der Sohle und der seitlichen Mauern. Abbildung 6 zeigt das neue Wehr, an welchem die Kolkabwehrvorrichtung bereits angebracht ist, der Bau des Wehres ist im grossen und ganzen bereits vollendet, nur die linksseitige Ufermauer ist noch nicht vollständig fertig. Das Bild zeigt die Wehranlage bei höherem Wasserstande, allerdings nicht beim höchsten Stande. Aus dem Bilde ist zu ersehen, dass das linksseitige Ufer, welches infolge der noch nicht bewirkten Fertigstellung der Ufermauer ungeschützt war, durch seitliche Wirbel nicht angegriffen wurde. Aus der Bewegung des Wassers sieht man auch, dass solche seitliche, rückläufige Wirbel überhaupt nicht auftreten, sondern durch die auf dem Bilde nicht sichtbare, vom Wasser überronnene Tafel verhindert wurden. Die Vernichtung der Energie des abstürzenden Wassers auf einer kurzen Strecke ist im Bilde deutlich zu sehen, auf welchem das Ende der überronnenen Schwimmtafel durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist.

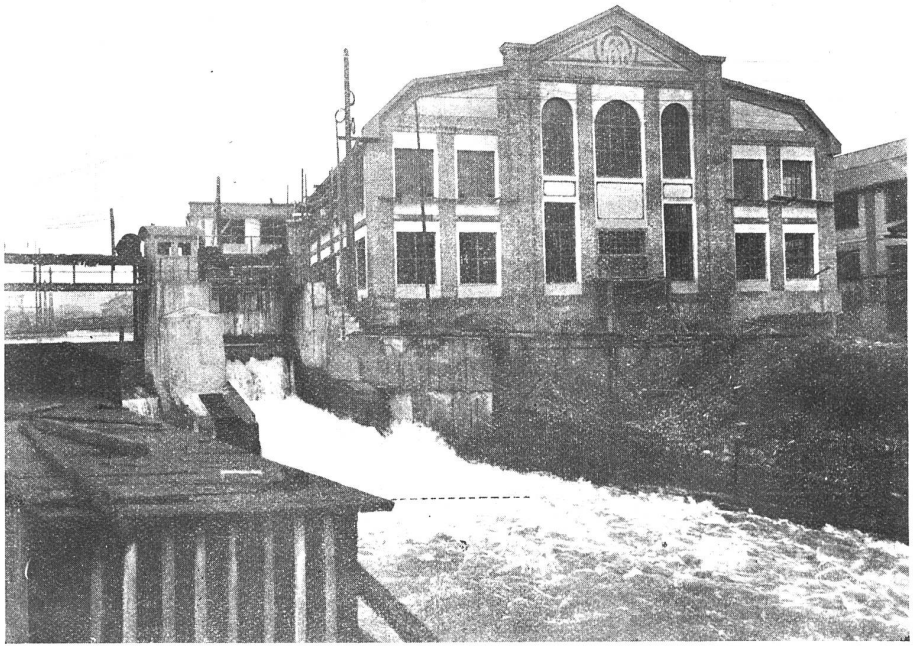


Abb. 6. **Wehranlage mit Kolkabwehr, Patent Puchner-Hofbauer im Betrieb bei Hochwasser.**

Die Firma Gebrüder Böhler hat, wie ich in Erfahrung gebracht habe, den Erfindern ihre besondere Anerkennung für diese gelungene Ausführung und die hiedurch verhinderte Gefährdung ihrer wertvollen Fabriksobjekte ausgesprochen.

An dieser Stelle möchte ich auch darauf hinweisen, dass die Bezeichnung „Flossfeder", wie sie für diese Kolkabwehrvorrichtung von Gruner und Locher in ihren Ausführungen wiederholt gebraucht wird, zwar einen sehr einfachen kurzen Ausdruck hiefür darstellt, aber das Wesen dieser neuartigen Einrichtung nicht ganz zutreffend charakterisiert, die richtige Bezeichnung ist „Kolkabwehrrvorrichtung" oder kurz „Kolkabwehr", welche hierzulande auch schon gebräuchlich ist.

Nachdem ich mich persönlich für diese Kolkabwehrvorrichtung aus dem Grunde interessiere, weil ich als Ingenieur einer Tiefbauunternehmung dieselbe bei der Projektierung von Wasserkraftanlagen nach Tunlichkeit anzuwenden trachte, hatte ich Gelegenheit, mich mit der Sache auch praktisch zu befassen. Mein Urteil geht dahin, dass die Anwendung überhaupt bei jedem Wehre, welches Kolkbildungen aufweist, zur Durchführung gelangen sollte, sie lässt sich an jedem beliebigen Wehre anbringen, gleichgültig, ob dasselbe aus Holz, Stein oder Beton ist, die gelenkige Anhängevorrichtung kann durch Herstellung entsprechender Verankerungen zum Beispiel auch an bereits bestehenden Wehren angebracht werden.

Dass die Erfindung auch an grossen Stauwehren von bedeutender Höhe sich mit Erfolg anwenden lässt, muss nach den bisherigen Erfahrungen wohl möglich sein und es dürften eventuelle Schwierigkeiten wohl nur in der einwandfreien baulichen Ausbildung der Kolkabwehrvorrichtung zu suchen sein. Überhaupt wird der Dimensionierung und konstruktiven Durchbildung der Vorrichtung noch einige Aufmerksamkeit zu widmen sein, indem speziell die Kraftwirkungen auf die Tafel theoretisch nicht so ganz einfach gegeben sind, und bei richtiger Anwendung der theoretischen Grundlagen gewiss auch in dieser Hinsicht noch eine ökonomische Ausgestaltung und die Erzielung der besten Wirkung in jedem gegebenen Falle möglich sein wird.

Es wären daher auch noch die Fragen zu beantworten: Wie nahe darf die Kolkabwehrvorrichtung an die Wehrschwelle herangebaut werden, resp. welches ist das günstigste Verhältnis zwischen Länge der festen Schwelle und Stauhöhe, oder welche Verkür-

zung dieser Länge ist bei Anbringung einer solchen Vorrichtung statthaft?

Damit kommen wir aber zu einem neuen Gesichtspunkte, der in den bisherigen Veröffentlichungen über die Anwendung von Kolkabwehrvorrichtungen noch unerwähnt geblieben ist, der aber nicht ausser Acht gelassen werden darf, da die ökonomische Bauweise der Wehre überhaupt damit im Zusammenhange steht.

Die Auskolkung unterhalb der Wehre bringt bekanntlich nicht nur die Unterwaschungsgefahr mit sich, welcher durch entsprechende Fundierung vorgebeugt werden muss, sondern auch eine andere Erscheinung wird hiedurch begünstigt, die beim Wehrbaue in durchlässigem Boden dem Ingenieur manche Schwierigkeiten bereiten kann, nämlich die Durchsickerung. Bekanntlich hängt das Mass der Durchsickerung von der Länge des Sickerweges ab, d. h. von jener Länge, welche die Sickerwässer zu überwinden haben, um vom Ober- ins Unterwasser des Wehres zu gelangen. Eine künstliche Verlängerung dieses Sickerweges erfolgt durch Anordnung möglichst grosser Rückenbreite des Wehres, durch Einrahmen mehrerer Spundwände, durch entsprechende tiefe Fundierung der Wehrschwellen usw. Wird jedoch die Kolkbildung unterhalb des Wehres verhindert, dann ergibt sich in der Regel von selbst auch eine Verlängerung des Sickerweges, welche gleichzeitig mit der Verhinderung, der aus sonstigen Gründen nicht erwünschten Kolkbildung, erlangt werden kann. Hiedurch wäre es möglich, am Wehrkörper zu sparen, auch an der Fundierungstiefe und ebenso an der Fundierung der seitlichen Bauwerke unterhalb des Wehres, welche bisher ja ebenfalls infolge der seitlichen Wirbel der Unterwaschungsgefahr stark ausgesetzt waren. Dies bedeutet aber Ersparungen an Massen bei Ausführung des Wehrbaues, die bei grösseren Objekten unter Umständen sehr beträchtliche Summen ausmachen können.

Ich sehe daher in dieser neuartigen Kolk-Abwehrvorrichtung mehr als ein blosses Verhinderungsmittel lokaler Kolke, ich sehe darin eine Neuerung, welche einen sehr beachtenswerten Fortschritt im Wehrbaue bedeutet und glaube daher, dass es nirgends versäumt werden sollte, sich mit dieser Sache eingehender zu befassen, die Anwendung im grossen Stile durchzuführen und neue gewiss noch zu sammelnde Erfahrungen nach Möglichkeit zu verbreiten.

Patentschrift für das Schweizer Patent Nr. 76651 für eine Kolkabwehr-Vorrichtung,

veröffentlicht am 1. Februar 1918.

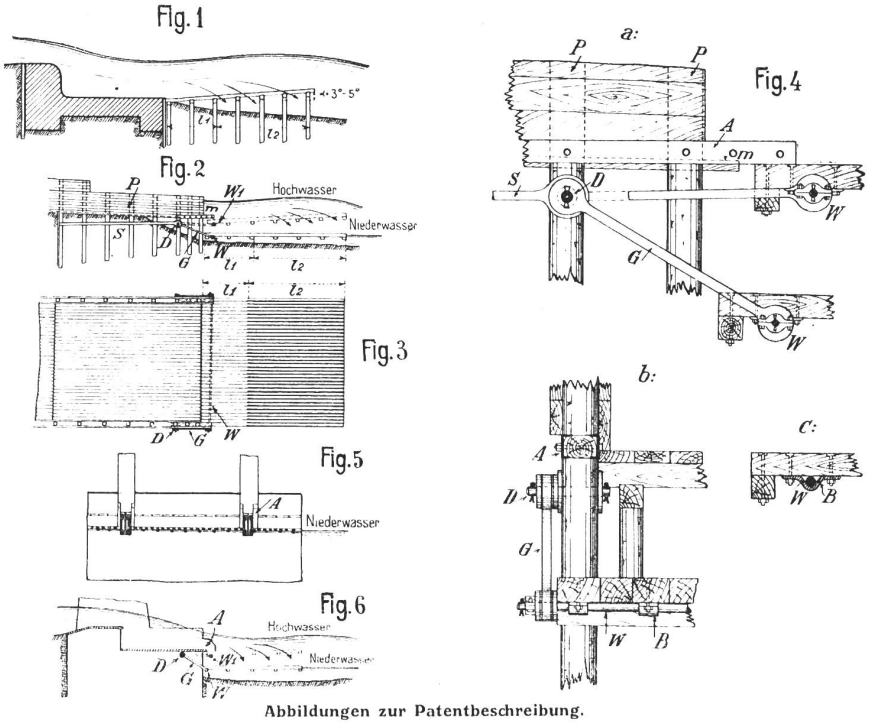
Es ist eine bekannte Tatsache, dass sich in einem fliessenden Gewässer unterhalb einer jeden Wehrschwelle, infolge der Wirbelbildungen, ein sogenannter Kolk, d. h. eine Austiefung der Flußsohle, und infolge der seitlich entstehenden Uferanbrüche auch eine Erweiterung des Flussbettes ausbildet. Diese Erscheinung tritt schon bei verhältnismässig geringer Überfallhöhe, ja sogar auch bei sogenannten Grundschleusen, auf. Sie kann den Anlass zu Unterwaschungen und zur Zerstörung von Wehren und deren seitlicher Ufermauern bilden. Die Ursache liegt darin, dass beim Absturz des Wassers über eine Wehrschwelle flussabwärts derselben gewöhnlich liegende Wirbelwalzen mit horinzontaler Achse und stehende Wirbelwalzen mit vertikaler Achse entstehen. Erstere erzeugen durch Aushöhlung der Sohle den Kolk, letztere durch Unterwaschung der Ufer die Erweiterung des Flussbettes.

Die Erfindung bezweckt die Beseitigung dieser Übelstände durch Anordnung eines durchlässigen Absturz- bezw. Abschussbodens unterhalb, das heisst flussabwärts eines festen, undurchlässigen Wehrbodens. Dieser Abschussboden bewirkt durch seine Durchlässigkeit eine Verminderung der Geschwindigkeit der über dem Wehrboden abströmenden Wassermasse. Jener Teil der Wassermenge, welcher die Öffnungen des durchlässigen Bodens durchströmt, vermengt sich mit dem unterhalb des letzern befindlichen ruhenden Wasser. Die Bildung von Wirbelwalzen wird hierdurch behindert; deren Wirkung soll so weit abgeschwächt werden, dass fast gar keine Angriffe der Flußsohle und der Ufer stattfinden können.

Bereits bestehende Wehre sollen ohne Schwierigkeiten und mit verhältnismässig geringen Kosten in neue vorliegender Art umgebaut werden können.

Mehrere Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Fig. 1 bis 6 veranschaulicht.

Fig. 1 veranschaulicht einen auf Piloten fest aufruhenden Holzboden als Abschussboden, welcher flussabwärts anschliessend an einen betonierten, undurchlässigen Boden eines Überfallwehres hergestellt ist. Dieser Holzboden ist auf einem Teil seiner Länge durchlässig, während der an den betonierten Wehrboden angrenzende Teil undurchlässig ist. Er besteht aus einer Lage von Längsbalken, welche in der Strecke l_1 dicht aneinanderliegen. Dieser Teil des Abschussbodens ist daher undurchlässig. In der Strecke l_2 ist jeder der einzelnen Balken



Abbildungen zur Patentbeschreibung.

seitlich behauen, bezw. so weit abgenommen, dass zwischen den einzelnen Balken Längsspalten von entsprechender Breite offen verbleiben, wie dies für das Beispiel nach Fig. 3 gezeigt ist. Erhält die Oberfläche des Abschussbodens eine leichte, dem Flussgefälle entgegengesetzt gerichtete Neigung zweckmässig unter einem Winkel von ungefähr 3 bis 5°, so wird die Wirkung der Vorrichtung erhöht.

Es ist zweckmässig, die Längsspalten etwa auf $^2/_3$ der Länge des Absturz-, bezw. Abschussbodens vorzusehen.

Durch diese Längsspalten fallen Geschiebe und Sinkstoffe, welche der Fluss mitführt, durch und bleiben im ruhigern Wasser unterhalb des Abschussbodens liegen, so dass auch bereits bestehende tiefe Auskolkungen zur Verlandung gebracht werden können. Die Breite der Längsspalten ist daher vorteilhaft im allgemeinen entsprechend der mittlern Korngrösse des Flussgeschiebes zu dimensionieren.

Anstatt eines festen, durchlässigen Abschussbodens aus Holz lässt sich auch ein solcher aus Eisen, oder dort, wo die abschleifende Wirkung der Geschiebe nicht zu berücksichtigen ist, aus Beton oder Eisenbeton auf Pfählen, etwa aus dem gleichen Material, aufruhend, herstellen.

Es ist von Wichtigkeit, dass der durchlässige Abschussboden in jene Höhenlage eingestellt wird, die auch den höhern Wasserständen, bei welchen Geschiebetrieb stattfindet, entspricht; hierbei soll ein Wasserpolster von entsprechender Tiefe unterhalb des Bodens vorhanden sein, der zur Verminderung der Energie des Wasserstrahls beiträgt. Deshalb ist es angezeigt, in jenen Fällen, in welchen die hierdurch bedingte höhere Lage des Bodens nicht wie bei Fig. 1 dauernd und nicht bei allen, also auch nicht bei den niedern Wasserständen beibehalten werden kann, den Abschussboden in vertikaler Richtung beweglich zu machen, damit sich dessen Lage den jeweiligen Wasserständen anpasst. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 bis 4 ist eine solche vertikale Beweglichkeit im Anschluss an einen undurchlässigen Holzwehrboden dadurch erreicht, dass der Abschussboden nicht auf einer fixen Unterlage aufruht, sondern als schwimmender, durchlässiger Boden hergestellt und mit dem festen Wehrkörper durch seitlich angebrachte Gelenke verbunden ist.

Die gelenkige Verbindung des schwimmenden Bodens mit dem festen Wehrkörper ist mittelst einer durchgehenden Welle W hergestellt, welche an der Unterseite des Bodens an dessen flussaufwärtigem Ende mittelst Bändern B (siehe Fig. 4b und c) gelagert ist. Jedes der beiden, seitlich über den Holzboden hervorragenden Enden der Welle ist in einer Gelenkstange G gelagert (Fig. 2, 4a und 4b), deren Drehzapfen D in einer nach rückwärts verankerten Eisenschliesse S gelagert sind, durch welche der durch den schwimmenden Boden ausgeübte Zug auf mehrere Piloten des Holzwehres übertragen wird. Bei niedrigem Wasserstand schwimmt dieser Boden annähernd in horizontaler Lage an der Oberfläche des Wassers, beim Ansteigen des Wassers hebt sich der schwimmende Boden, die Gelenkstangen drehen sich um ihre Zapfen D nach aufwärts, so dass die Welle W schliesslich bei höhern Wasserständen in die obere Grenzlage W_1 gelangt, welche dadurch gegeben ist, dass das flussaufwärtige Ende des beweglichen Bodens keinesfalls höher liegen darf als das anschliessende Ende des festen Wehrbodens (s. Fig. 2 und 4a, Punkt m). Es sind daher seitliche Anschlagvorrichtungen A an den Bordwandpiloten P des festen Wehres angebracht, welche die Aufwärtsbewegung des schwimmenden Bodens begrenzen.

Die wegen der grössern Wirksamkeit der ganzen Vorrichtung gewünschte Lage des Bodens in einem leichten Gegengefälle, unter einem Winkel von ungefähr 3 bis 5°, stellt sich beim schwimmenden Boden zumeist von selbst ein, weil der Druck des Wasserstrahls auf den flussaufwärtigen, undurchlässigen Teil l_1 grösser ist als auf den flussabwärtigen, durchlässigen Teil l_2. In der obern Grenzlage des Bodens, also bei höhern Wasserständen, ist übrigens die Wirkung des Auftriebes durch die Anschlagvorrichtung einseitig aufgehoben, wodurch die selbsttätige Einstellung des Bodens in das erwähnte Gegengefälle begünstigt wird.

Die Anwendung des beschriebenen schwimmenden Abschussbodens mit vertikaler Beweglichkeit, bei Wehren anderer Konstruktionsart erfolgt in ähnlicher Weise, nur mit unwesentlichen Abänderungen der gelenkigen Anhänge- und der Anschlagvorrichtung.

Die Fig. 5 und 6 stellen z. B. die Art und Weise dar, in welcher der bewegliche Abschussboden an einem Überfallwehr aus Beton anzubringen ist.

Anstatt den Abschussboden nur auf einem Teil seiner Länge durchlässig zu machen, kann er natürlich auch auf seiner ganzen Länge mit durchgehenden Längsspalten versehen sein, was unter Umständen dann vorteilhaft sein kann, wenn der flussaufwärts befindliche, feste, undurchlässige Wehrboden schon eine grosse Länge besitzt.

Patentanspruch:

Wehr, gekennzeichnet durch die Anordnung eines durchlässigen Abschussbodens unterhalb, d. h. flussabwärts eines festen, undurchlässigen Wehrbodens.

Unteransprüche:

1. Wehr nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschussboden aus einer Lage von Balken besteht, zwischen denen Spalten offen gelassen sind.
2. Wehr nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschussboden nur auf einem Teil seiner Länge durchlässig ist.
3. Wehr nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschussboden in lotrechter Richtung beweglich ist, zum Zweck der Anpassung an schwankende Wasserstände.
4. Wehr nach Patentanspruch und Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschussboden an festen Teilen angelenkt und die Aufwärtsbewegung durch Anschlag derart begrenzt ist, dass er nicht höher liegen kann als der feste Wehrboden.

Karl Puchner.
Richard Hofbauer.
Vertreter: A. Ritter, Basel.

Die Fischwege an Wehren und Wasserwerken in der Schweiz.[1])

Von Ing. A. Härry, Generalsekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

(Fortsetzung)

Das Elektrizitätswerk Aarau besitzt eine zweite Fischtreppe beim Maschinenhaus (Kanton Aargau, No. 4). Bemerkenswert ist, dass beim oberhalb gelegenen Elektrizitätswerk Olten-Gösgen von der Erstellung einer Fischtreppe beim Maschinenhaus Umgang genommen worden ist. Es handelt sich um eine Deniltreppe, bestehend aus einer festen und beweglichen Treppe. Letztere kann je nach dem Wasserstand eingestellt und der Wasserzufluss geregelt werden. (Siehe Abbildungen No. 50—51). $a = \frac{100}{1,12} = 90$. Fangversuche haben ein absolut negatives Resultat ergeben.

Zu den ältern Fischpassanlagen gehört diejenige beim Stauwehr des Elektrizitätswerkes Beznau (Kanton Aargau, No. 5). In die Konzession sind Bestimmungen über das Wasserquantum der Fischtreppe und über die Entschädigung an die Fischereipächter aufgenommen worden.[2]) Nach der

[1]) **Anmerkung.** Sonderabzüge dieser Publikation auf Kunstdruckpapier sind vom Verlag Rascher & Co. in Zürich oder vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes zu beziehen.

[2]) Grundsätzliche Bewilligung für Erstellung eines Wasserwerkes in der Beznau bei Döttingen vom 12. Juni 1899 und für Erhöhung des Stauwehrs vom 12. Oktober 1904.