

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 55/56 (1910)
Heft: 13

Artikel: Neue Bauarten des "Beartrap"-Klappenwehres
Autor: Hilgard, K.E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-28682>

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: 04.02.2026

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

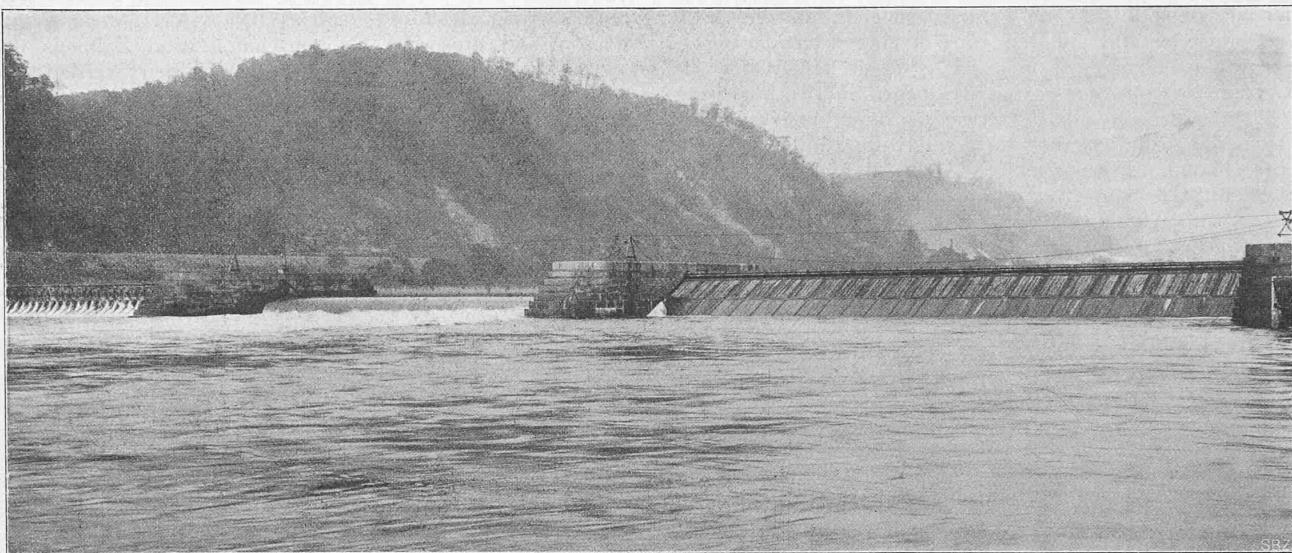


Abb. 4. «Beartrap»-Klappenwehr im Ohio bei Beaver (Staustufe Nr. 6), Stauhöhe 4 m, Lichtweite je 36,5 m.

mindert. Die Fahrzeit Donaueschingen-Schaffhausen, die jetzt bei den Schnellzügen 1²⁰ std beträgt, würde nur noch rund 35 min erfordern und somit um 45 min oder um mehr als die Hälfte verkürzt und mindestens ebenso gross wäre der Gewinn für die Strecke Rottweil-Schaffhausen, oder, was von grösster Bedeutung ist, für die Verbindung Stuttgart-Zürich-Gotthard. Die Verkehrserleichterung ist somit in beiden Richtungen eine recht namhafte, so dass die neue Bahn nicht nur den beteiligten Gegenden in wirtschaftlicher Beziehung Vorteile bringen, sondern ganz zweifellos auch den Durchgangsverkehr beleben und mehren wird.

Zürich, im Februar 1910.

Neue Bauarten des „Beartrap“-Klappenwehres.

Von Ing. K. E. Hilgard, Zürich.

Diese eigenartige, durch Wasserdruck betätigte Wehrkonstruktion hat, mit einer einzigen Ausnahme, in Europa bisher keine nennenswerte Verwendung gefunden. Die Ausnahme bildet die anfangs der 70er Jahre in der Wehranlage von Neuville au Pont s. Marne eingebaute sog. „Porte-américaine“¹⁾, die aber ihrer erst viel später als

¹⁾ Vergl. u. a. Cours de navigation intérieure, *F. B. de Mas*, »Rivières canalisées«, Paris 1903. Seite 221.

fehlerhaft erkannten Anordnung und Ausführung wegen in nicht geringem Masse für das dieser Wehrkonstruktion während langer Zeit und selbst in Amerika entgegengesetzte Misstrauen verantwortlich gemacht werden muss. Als der Urheber des typisch amerikanischen Klappenwehres, *Josiah White*, um das Jahr 1820 in dem Flüsschen „Mauch Chunk“ in den Wäldern von Pennsylvanien probeweise ein solches aus Holz erbaute, gaben seine Zimmerleute, der vielen lästigen Fragen Neugieriger: „was das werden solle“ überdrüssig, zur Antwort: „a beartrap“ (eine Bärenfalle). Die seither noch stets so benannte White'sche Wehrkonstruktion ist später vielfach verbessert worden und hat besonders in den letzten zehn Jahren den gesteigerten Anforderungen der amerikanischen Flusschiffahrt (hauptsächlich für Kohlentransport) entsprechend, eine bedeutende Entwicklung erfahren. Zu dieser hat, gegenüber den früher fast ausschliesslich aus Holz erbauten Klappenwehren dieses Systems, eine ausgiebige Verwendung von gewalztem Eisen als Baumaterial für die Klappen selbst und von Beton für den Unterbau sehr viel beigetragen.

Beton für den Unterbau sein vier beigetragen.

Das Aufrichten des Wehres geschieht bekanntlich durch Verbindung der von den Klappen überdeckten Wehrkammer mit dem Oberwasser unter Abschluss gegen das Unterwasser, mittels der im Prinzip mit einem Vierweghahn identischen Abschlussvorrichtung für die Zuleitungs- und Ablaufkanäle, das Niederlegen durch entsprechende Um-

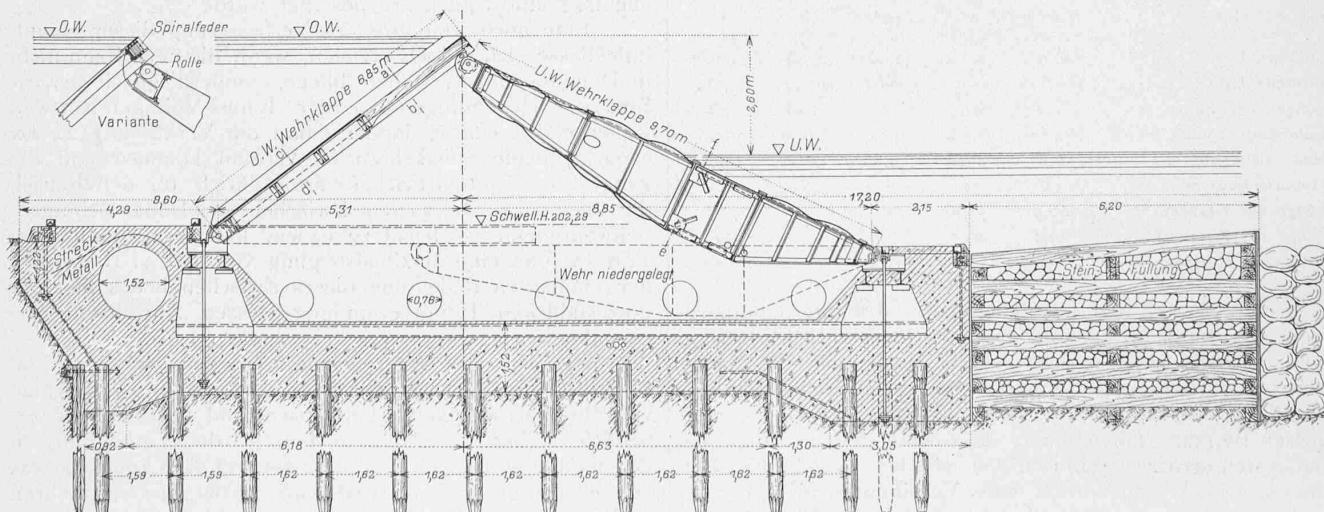


Abb. 1. Querschnitt durch eine «Beartrap»-Klappe im Ohio bei Freedom (Staustufe Nr. 5). — Maßstab 1 : 150.



Abb. 5. «Beartrap»-Klappenwehr im Alleghenyfluss (Staustufe Nr. 1). Stauhöhe 3,6 m, Lichtweite je 28,5 m.

steuerung, genau wie beim Desfontaines'schen Trommelwehr. Gegenüber den ebenfalls zur praktischen Verwertung gelangten Bauarten, u. a. von Lang, Parker und Johnson, ist die ursprüngliche White'sche Anordnung der Klappen prinzipiell bei den sieben neuesten, sämtlich durch das Geniecorps des Militärdepartements der Bundesregierung der Vereinigten Staaten in den Staustufen des Ohio- und Alleghenyflusses erbauten grösseren Wehranlagen allein zur Anwendung gelangt.

Abbildung 1 zeigt einen Querschnitt durch die im Jahre 1907 erbauten Beartrap-Klappen in dem die Gefässtufe No. 5 im Ohio bei Freedom bildenden beweglichen Wehre zum Abschluss von zwei gleichen, durch einen massiven Pfeiler getrennten Öffnungen von je 28 m Lichtweite. Sie dienen speziell zur Regulierung des Oberwasserspiegels bei den zahlreichen Wasserstandsänderungen, namentlich den oft plötzlich eintretenden Anschwellungen, soweit diese ohne ein Niederlegen der den ganzen übrigen Teil der Flussbreite abschliessenden beweglichen Wehrkonstruktion bewirkt werden kann; ebenso dienen sie zum Ablassen von Trifthalz, Eis und Schwemmsel aller Art. Aus diesem Grunde sind die durch Beartrap-Klappen ab-

schliessbaren Öffnungen bei sämtlichen Staustufen stets im Thalweg des Flusses angeordnet. Die Krone des aufgestellten Wehres erhebt sich 4,13 m über das Niveau der Beton-Grundwehrschwelle. Die Unterwasser- bzw. Stützklappe ist als ein zwischen Längsrahmen und Querträgern fast durchweg mit Buckelplatten abgeschlossener wasser- und luftdichter Hohlkörper ausgebildet und gänzlich aus zusammengenietetem Flusseisen hergestellt, während die Oberwasser- bzw. Stauklappe aus Flusseisen-Rahmen zusammengesetzt ist, die eine in einzelne Felder geteilte abgedichtete Holzfüllung umschließen. Aus den Querschnitten durch die beiden Klappen in Abbildung 2 sind die Einzelheiten der Konstruktion zur Genüge ersichtlich. Abbildung 3 zeigt ein Feld der Unterwasserklappe, das seitlich von je zwei, als genietete I-Balken ausgebildeten Querträgern begrenzt und oben durch bewegliche Rollen, unten durch ein festes Charnier abgestützt ist.

Abbildung 4 zeigt das schon im Jahre 1904 bei der Staustufe No. 6 im Ohio bei Beaver, ebenfalls zum Abschluss von zwei Wehröffnungen von je 36,5 m Lichtweite für eine Stauwassertiefe von 4 m erbaute Beartrap-Klappenwehr und zwar gerade zu einer Zeit, da die linkseitige

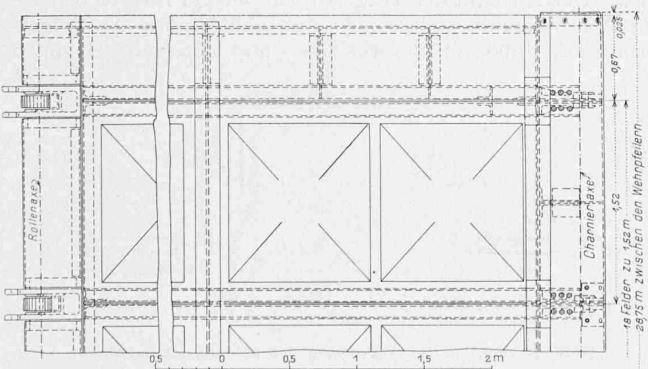


Abb. 3. Draufsicht auf die Unterwasserklappe. — Masstab 1:50.

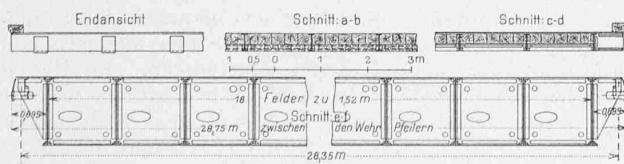


Abb. 2. Schnitte a-b, c-d und e-f zu Abb. 1. — Masstab 1:150.

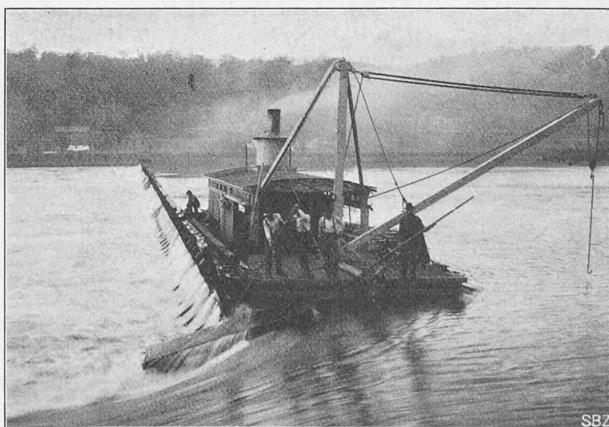


Abb. 6. Niederlegen eines Chanoine-Pasqueau-Klappenwehrs.

Öffnung nahezu geschlossen worden ist und in der rechten Öffnung die Klappen niederlegt werden. Zum Unterschied gegen das in Abbildung 1 dargestellte Wehr sind die Oberwasser- und Unterwasser-Klappen dieses Wehres bei Beaver beide aus genieteten Flusseisenrahmen mit ebenen Deckblechen konstruiert.

Abbildung 5 stellt die zwei Wehröffnungen von 28,3 m Lichtweite in dem 1903 erbauten beweglichen Staumauer dar, das die erste Stufe bei Herr Island (Pittsburg) im Alleghenyflusse bildet; sie sind durch Beartrap-Klappen von 3,5 bzw. 3,65 m Stauhöhe verschließbar. Das Bild zeigt das Wehr bei höherem Wasserstande und niedergelegten Klappen. Die übrigen der sieben erwähnten, mit nur geringen konstruktiven Abweichungen erstellten Beartrap-Klappenwehre befinden sich in der 1. bis 4. Staustufe im Ohio, bzw. bei Davis Island, Glenfield, Glenosborne und Legionville. Sie umfassen zusammen sechs Öffnungen von 15,8 m bis 31 m Lichtweite mit Stauwassertiefen zwischen 2,74 m und 4,45 m und sind sämtlich in den Jahren 1906 und 1907 erbaut worden. Die Beartrap-Verschlüsse sind jeweilen direkt neben dem zur Zeit der Schifffahrt auf dem freien Fluss ohne Benutzung der Kammerschleusen dienenden Schiffsdurchlassöffnungen („navigable pass“) angeordnet und müssen des regen Schiffsverkehrs und der häufigen Wassersstandsänderungen wegen oft täglich mehrmals aufgestellt und niedergelegt werden.

Das zur Aufstellung dieser Beartrapwehre, (in Deutschland neuerdings „Kronenwehre“ genannt), anfänglich benötigte Staugefälle ist sehr verschieden. Es kann bei allen diesen Staustufen, in denen die Schiffsdurchlassöffnungen gewöhnlich mit von Poiréeschen Bockbrücken oder von einem Krahnen Schiff aus gehandhabten (siehe Abbildung 6) Chanoine'schen Klappen- oder Nadelwehren abgeschlossen

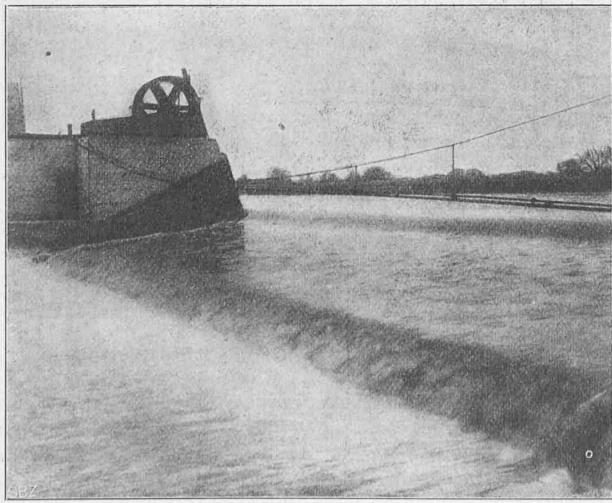


Abb. 8. «Beartrap»-Klappe bei Lockport, nahezu niedergelegt.

sind, leicht erzeugt werden. Bei einigen dieser Beartrapwehre, z. B. bei dem in Abbildungen 1 bis 3 dargestellten ist dagegen die Einrichtung getroffen, dass zur Vermehrung des zum Aufstellen benötigten Auftriebes durch ein System von Röhren von dem für die Bedienung der Kammer schleusen errichteten Maschinenhause her Luft in die hohle U.W.-Klappe gepresst werden kann, die das Wasser durch die in den Abbildungen 1 und 2 sichtbaren Mannlöcher verdrängt. Je doch ist die Anwendung dieses einfachen Hülfsmittels nur bei einer sehr raschen Aufstellung der Klappe erforderlich.

Die Beartrap-Klappenwehre können zum Unterschied von allen übrigen Wehrkonstruktionen in überraschend kurzer Zeit, d. h. in wenigen Minuten, selbsttätig aufgestellt und niedergelegt werden. Die bis jetzt grösste Beartrap-Klappe, nach einer Modifikation von Johnson & Cooley zum Zweck der Regulierung des Ueberlaufes des Entwässerungs kanals von Chicago nach dem Desplainesfluss bei Lockport (Illinois) erbaut, dort speziell durch Gegengewichte ausbalanciert, dient zum Abschluss einer einzigen Öffnung von 48,75 m

Neue Bauarten des „Beartrap“-Klappenwehres.

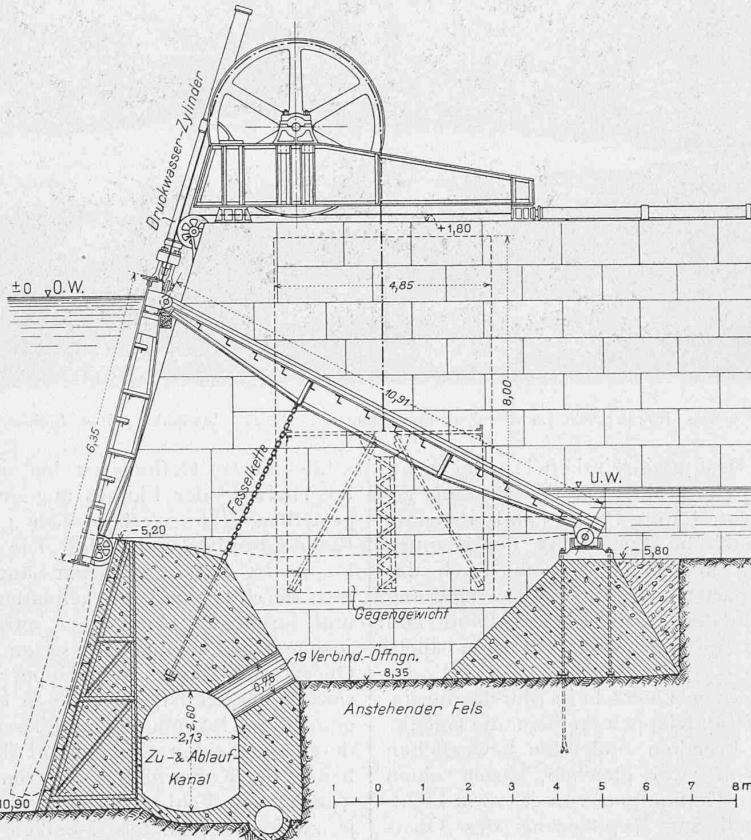


Abb. 7. «Beartrap»-Klappe am Chicago-Entwässerungskanal bei Lockport.
Stauhöhe 5 m, Lichtweite 48,75 m. — Schnitt im Maßstab 1:150.

Lichtweite bei einer Stauhöhe von etwa 5 m. Der Querschnitt dieses beweglichen Ueberfalles, der zur Regulierung der Strömung im Kanal und damit des Wasserentzuges aus dem Michigansee dient, ist aus Abbildung 7 ersichtlich. Der Abstand der Trägerrippen beträgt hier von Achse zu Achse 1,22 m, sodass auf eine Wehröffnung 41 Trägerpaare zur Unterstützung der Ober- und Unterwasserklappen

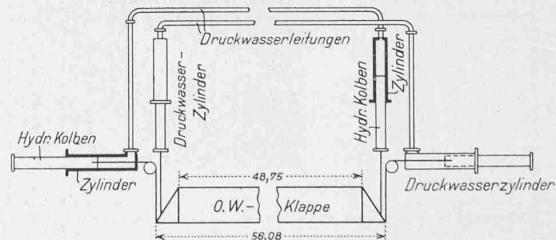


Abb. 9. Schema der Anordnung der hydraul. Steuerkolben.

dienen. In Abbildung 8 ist dasselbe Wehr in nahezu niedergelegtem Zustande ersichtlich. Abbildung 9 zeigt schematisch die Anordnung der zu einem genauen Horizontal-Ausgleich der beweglichen Wehrkrone hier angewendeten Druckwasserkolben und deren Zuleitungen. Es ist ein geradezu verblüffendes Schauspiel, zu beobachten, wie dort nur durch Handbetätigung eines einfachen Mechanismus durch einen einzigen Mann, im weiteren Verlauf aber durch den Ueberdruck vom Oberwasser her, der Abfluss einer Wassermenge von über $300 \text{ m}^3/\text{sek}$ in wenigen Minuten



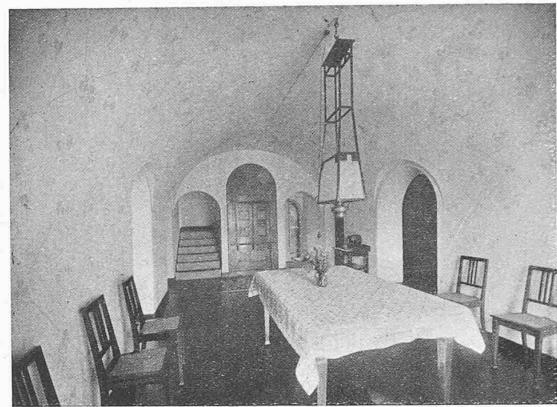
MORCOTE

AUFSTIEG ZUR MADONNA DEL SASSO

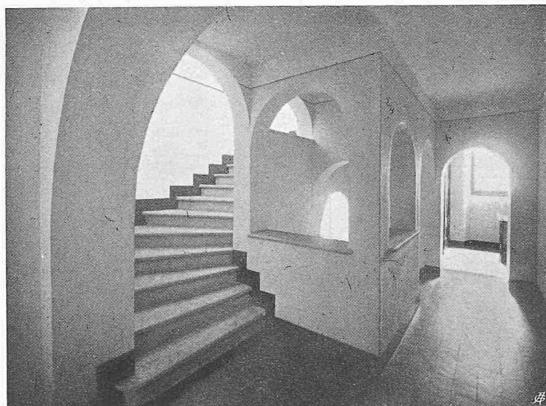
Nach einer Radierung von AD. TIÈCHE, Architekturmaler in Bern



Salone

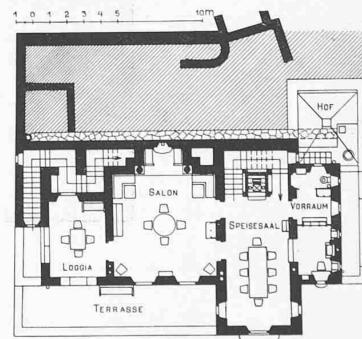
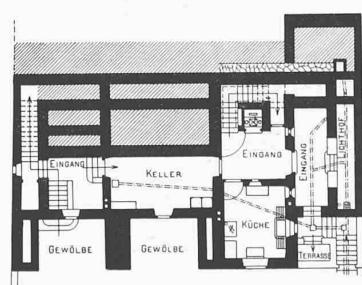
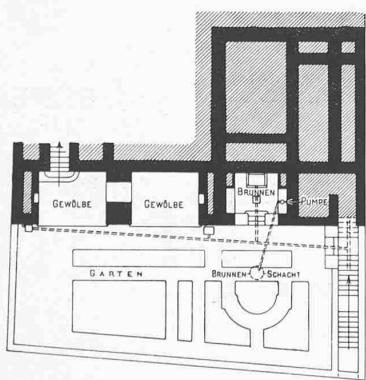


Speisesaal

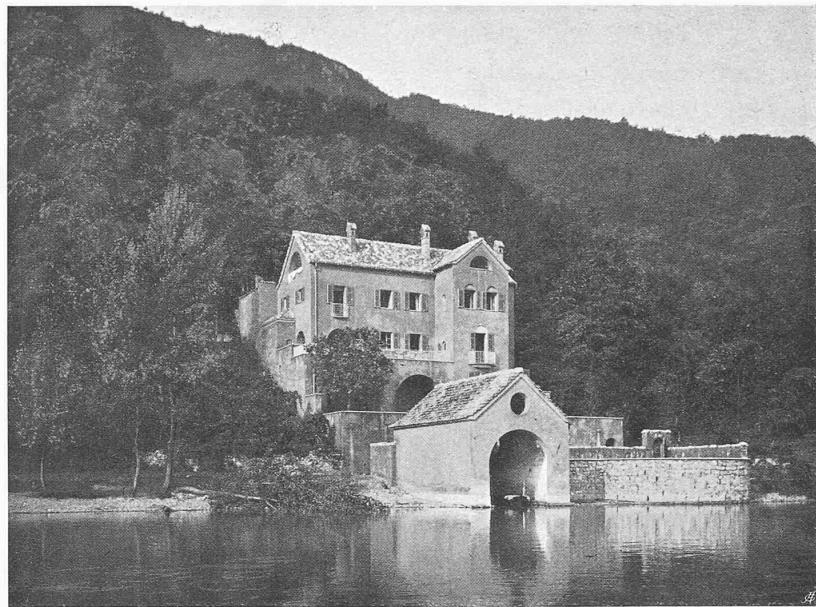


Treppenhaus im Obergeschoss

LANDHAUS A. STEFFEN BEI CASLANO AM LUGANERSEE



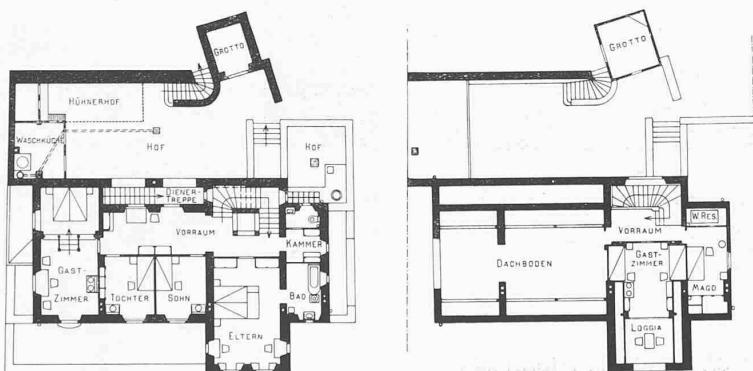
Grundrisse von Unterbau, Erdgeschoss und Hauptgeschoss — Masstab 1 : 400



Ansicht von Südosten

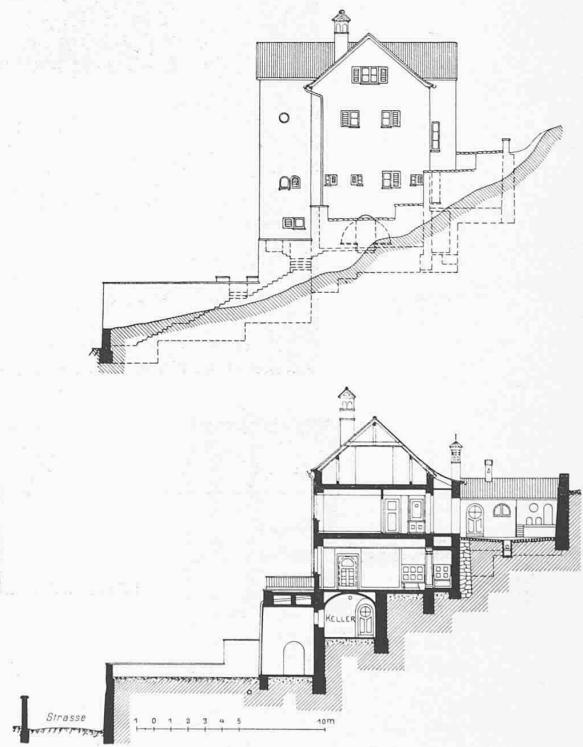
LANDHAUS A. STEFFEN BEI CASLANO AM LUGANERSEE

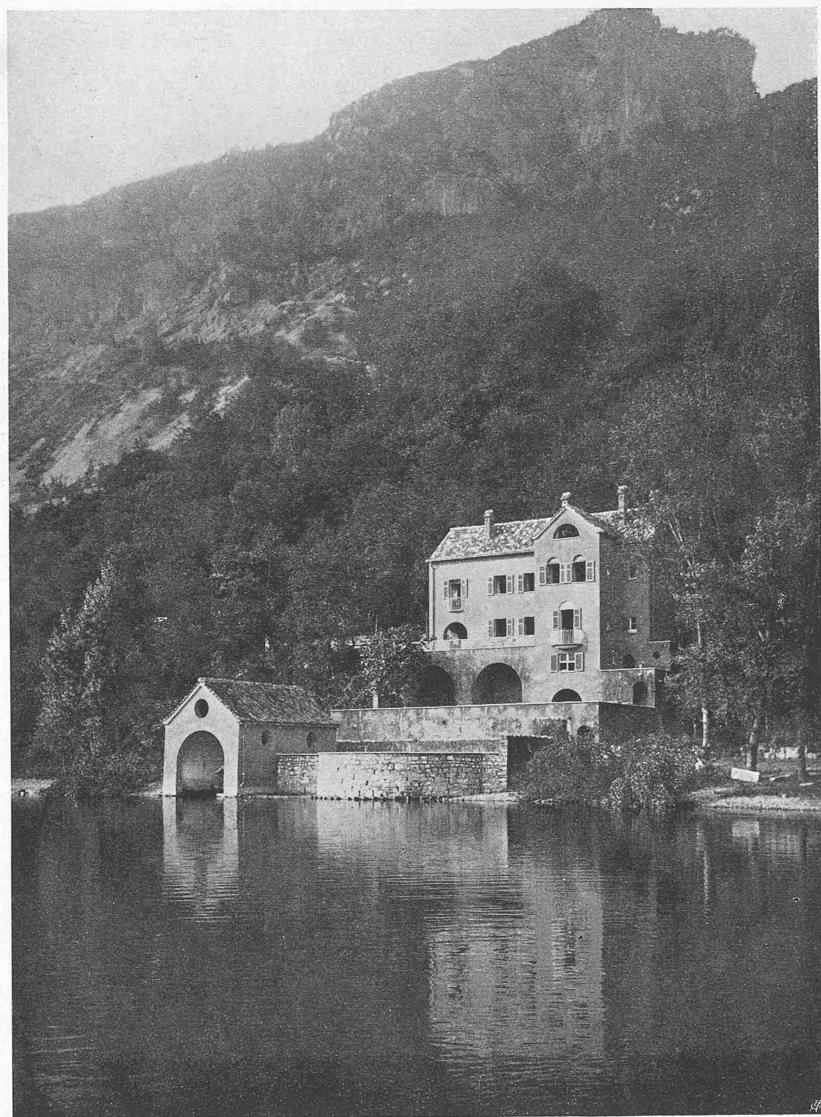
Nach einem Entwurf von Architekt LINDER aus Basel
Ausgeführt unter der Leitung von FR. ERNI, Bauführer



Grundrisse vom Obergeschoss und Dachboden

Nordfassade und Schnitt — Masstab 1 : 400





LANDHAUS BEI CASLANO AM LUGANERSEE

Ansicht von Nordosten

selbsttätig vollständig aufgehoben oder aber ebenso rasch voll und ganz ins Werk gesetzt werden kann.

Die hier benutzten Pläne und Photographien verdankt der Verfasser Herrn Genie-Major *H. C. Newcomer* in Pittsburgh, dem die sämtlichen baulichen Anlagen für die Erhaltung und Verbesserung der Schiffbarkeit des Ohio- und Alleghenyflusses innerhalb des Bezirkes von Pittsburgh unterstellt sind, sowie Herrn Oberingenieur *Isham Randolph* in Chicago. In nicht geringem Masse ist die Entwicklung dieser neuen Bauart der „Beartrap“-Klappenwehre im Ohio-Fluss auch das Verdienst seines Vorgängers, des 1908 zum Oberingenieur der Atlantischen Division am Panama-Kanal ernannten Genie-Majors *W. L. Sibert*. Dieser hatte speziell für solche Klappenwehre, trotz gewisser Vorteile, die das Holz als Baumaterial bietet, auf die vorteilhafte Verwendung des Nickelstahls hingewiesen, der dem Flusseisen gegenüber der Beschädigung durch Rost weit weniger unterworfen und dementsprechend weit widerstandsfähiger und dauerhafter ist.

Morcote.

(Mit Tafel 43.)

Von den vielen Schönheiten, die eine Dampfschiffahrt auf dem Luganersee bietet, ist eine der hervorragendsten der Blick auf Morcote, das auf einer nach Süden in den See vorspringenden Halbinsel, in üppige südlische Vegetation gebettet, daliegt, ein Bild, das an malerischer Wirkung seinesgleichen sucht und das sich jedem empfänglichen Auge bleibend einprägt.

Während die Häuser des Dorfes mit ihren Laubengängen sich dem Ufer entlang hinziehen, beherrscht eine prächtige Baugruppe den Ort. In der Mitte ragt auf hohem Fels die Madonna del Sasso auf, eine alte Kirche mit schönem Glockenturm aus der Renaissancezeit. Links davon ein hübscher kleiner Kuppelbau mit Bogenvorhalle aus dem sette cento, das Oratorium des hl. Antonius von Padua, davor eine Terrasse, die eine weite entzückende Aussicht gewährt. Rechts schliesst sich der Kirche der stimmungsvolle Friedhof an. Eine stattliche Freitreppe führt in vielen Windungen zu der etwa 65 m über dem See liegenden Kirche empor.

Ad. Tièche junior hat es verstanden, alle hier aus Natur und Kunst aufgehäuften Reize mit gewandter Hand und feinem Empfinden in einer Radierung festzuhalten, von der wir unsern Lesern auf Tafel 43 eine auf mehr als die Hälfte verkleinerte Wiedergabe bieten.

Landhaus bei Caslano am Luganersee.

(Mit Tafeln 44 bis 46.)

Die sonnige Stimmung benützend, in die uns der Anblick des herrlichen Morcote versetzt, wollen wir unsere Leser mit einem andern, einem neuen Bauwerke in der Nähe Morcotes bekannt machen, das zwar in seiner schlichten Anspruchslosigkeit nicht verlangt, mit der stillen Grösse der Madonna del Sasso verglichen zu werden, das aber in seiner Art auch wie jene in glücklichster Weise in die Gegend hineinkomponiert ist, gleichsam aus dem Boden herauswächst.

Es ist dies das Sommerhaus bei Caslano, das sich Herr A. Steffen in Mailand am westlichen Ufer des westlichen Arms des Luganersees, inmitten alter Kastanien und hart am Wasser hat erbauen lassen und das nebenstehende Tafel 46 in Morgenbeleuchtung zeigt. Wie die Schnitte auf Tafel 45 rechts unten erkennen lassen, nötigte der sehr steil abfallende, nur 20 Meter breite Baugrund zu einer förmlichen Abtreppung der Fundamente, der die Grundrissentwicklung in ganz ungezwungener Weise folgt. Diese Entwicklung lässt sich an Hand der Grundrisse, auf Tafel 44 links beginnend trefflich verfolgen; die Risse

sind alle auf die gleiche Flucht ausgerichtet, sodass sie sich seitlich aufeinander projizieren. Der Haupteingang wird rechts auf einer langen Treppe erreicht, während die Dienertreppe unter dem Gewölbe links beginnend sich entwickelt. Das Erdgeschoss birgt neben dem Eingangsgewölbe Küche und Keller, das Hauptgeschoss den „Salone“, das Wohnzimmer, links daneben eine offene Loggia mit Blick nach Südosten. Rechts stösst an den Salone das gewölbte Esszimmer, an dieses in der Gebäudecke noch ein kleines Wohnzimmerchen; im Obergeschoss finden sich Schlafzimmer und Bad. Ein in den Treppenschacht eingebauter Speisenaufzug vermittelt den Verkehr zwischen Küche und Esszimmer. Auf der Höhe des Obergeschosses liegt hinter dem Hause der Hof mit Waschhaus, Hühnerhof und dem landesüblichen „Grotto“, dem in den Boden eingegrabenen Weinkeller mit seinem von den alten Bäumen beschatteten darüber erbauten traulichen Gloriett.

Zur Bauausführung ist zu sagen, dass sie bei aller Einfachheit in gutem Material erfolgte. Aus den Brüchen von Caprino, gegenüber von Lugano, stammt der Bruchstein für die Mauern, die gegen Erde alle mit Zementverputz und Steinrollierung vor eindringender Feuchtigkeit geschützt sind. Für die Zwischenböden wendete man Holzbalken an mit Dachpappeabdeckung auf dem Schrägboden, darüber kam ein leichter Schlackenbetonguss mit Zementglattstrich zur Aufnahme von Linoleumbelag auf Korkunterlage. Die Böden der Treppenvorplätze, der Küche und der W. C. erhielten hartgebrannte, rote Thonplatten, der Keller Backsteinbelag, die äusseren Treppen, Vorplätze usw. Maggia-Granit-Plattenbelag; aus dem gleichen Material bestehen auch alle Mauerdeckel und Fensterbänke, während für die Tritte der innern Treppen roter Granit von Porto Ceresio Verwendung fand. Alle innern Wände sind glatt abgerieben, bis zur Bilderleiste in hellen Makeinfarben gestrichen, darüber weiß getüncht wie die Decken. Sämtliche Schreinerarbeiten wurden in Kastanienholz ausgeführt, dieses geölt und lackiert. Die äusseren Mauerflächen endlich sind glatt verputzt und durch leicht gelbliche Tönung in Einklang gebracht zu dem mit den alten, landesüblichen Hohlziegeln gedeckten Dache; Fenstersprossen, Geländer und Eisenteile sind weiß, die Fensterläden grün.

Eine auf dem Grundstück gefasste und in einen Brunnen im Unterbau geleitete Quelle liefert das Trinkwasser, eine 7,5 m tiefe Zisterne im Garten das Brauchwasser, das mittelst einer Pumpe in ein Wasserreservoir auf dem Dachboden gefördert wird, von wo es die Hausleitung speist.

Dermassen eingerichtet, beanspruchte das nach einem ursprünglichen Entwurf des Architekten *Linder* aus Basel unter der Leitung von Bauführer *Fr. Erni* aus Basel von Juni 1908 bis Juni 1909 erbaute und eingerichtete Haus einschliesslich aller Umgebungsarbeiten, Stützmauern, Treppen u. s. w. eine auf den m^3 umbauten Raumes berechnete Bausumme von Fr. 24,25. Die Kubaturberechnung bezieht sich auf die Höhe vom Kellerboden bis zur Kniepfette, für das Boothaus von Fundament ebenfalls bis zur Kniepfette.

So blickt der freundliche Sommersitz in italienischer Farbigkeit aus den grünen Bäumen auf den blauen See hinaus und lädt mit seinen Kühl spendenden Gewölben den vorbeifahrenden Wanderer zum Verweilen förmlich ein. Mag auch nicht alles an seiner „Architektur“ einwandfrei sein, sicher hat er aber in seiner Gesamtheit, einschliesslich des tunnelartigen Esszimmers mit seiner schablonierten Gewölbebemalung durch den eingeborenen Malermeister, den Genius loci trefflich erfasst und steht er mustergültig in seiner Umrahmung. Werden erst einmal die verschiedenen Terrassen mit Cypressen, Kastanienbäumen und blühenden Sträuchern bewachsen sein, dann wird sich das einfache Bauwerk vollends der südlischen Landschaft einschmiegen.