

Grundsätzliches zur Wahl des Staumauertyps für grosse Staubecken

Autor(en): **Meyer, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 11

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-56690>

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.

Grundsätzliches zur Wahl des Staumauertyps für grosse Staubecken

DK 627.82

Nach Mitteilungen von Ing. E. MEYER, Beauftragter für den Schutz schweizerischer Stauanlagen, Bern

Bekanntlich können für den Abschluss künstlicher Speicherbecken volle Gewichtsmauern (Barberine, Wägital), Bogenmauern (Pfaffensprung, Rossens) oder Hohlmauern (Dixence, Lucendo) ausgeführt werden. Diese Unterteilung der Staumauertypen ergibt sich nicht aus statischen Gesichtspunkten, sondern nach deren Sicherheit gegen Zerstörung. Unter Hohlmauern (die auch Gewichtsmauern sein können), sind alle Mauertypen einzureihen, die infolge ihrer Hohlräume verhältnismässig leicht beschädigt werden können und nach Füllung eines Hohlraumes durch den Wasserdruck zerstört werden. Als volle Gewichtsmauern sind auch solche mit Aussparungen zu betrachten, bei denen die Aussparungen die Sicherheit gegen Zerstörung nicht wesentlich beeinflussen.

Für die Wahl des Mauertyps waren bisher in erster Linie statische und wirtschaftliche Gesichtspunkte massgebend. Im Bestreben, die Mauer mit möglichst geringen Kosten zu erstellen, wird gelegentlich zunächst eine Lösung mit möglichst kleiner Betonkubatur in Betracht gezogen, also z. B. statt einer vollen Gewichtsmauer eine Hohlmauer, etwa nach der Bauart Nötzli. Dies dürfte namentlich dort angezeigt sein, wo lange Transportwege oder schwierige Transportverhältnisse vorliegen oder sich sonstwie hohe Einheitspreise pro m³ Beton ergeben. Es wäre aber ein Irrtum zu glauben, die Lösung mit der kleinsten Betonkubatur sei in allen Fällen gleichzeitig auch die wirtschaftlichste. So sind nicht nur bei einer Hohlmauer verschiedene und z. T. wesentlich reichere Mischungen anzuwenden als bei einer Gewichtsmauer. Die Hohlmauer erfordert überdies kostspielige Schalungen, eine sorgfältigere Arbeitsausführung und eine grössere Zahl fachtechnisch geschulter und erfahrener Arbeitskräfte, die namentlich bei hoher Lage des Bauobjektes nicht immer in genügender Zahl zur Verfügung stehen. Ferner muss die pro Saison verfügbare Anzahl Arbeitstage kleiner angesetzt werden, weil die zur Ausführung der feineren Konstruktionen nötige Witterung an weniger Tagen herrscht. Diese Momente verteuern die Hohlmauern, so dass schliesslich ihre Kosten bei sachgemässer Berücksichtigung aller Umstände in verschiedenen Fällen recht nahe an die von Gewichtsmauern herankommen und sogar höher ausfallen können.

Die statische Sicherheit ist nun aber nicht das einzige Kriterium. Im Krieg sind Staumauern gesprengt worden. Die Sicherheit gegen absichtliche Zerstörungen sowie gegen Zerstörungen durch Naturgewalten (Erdbeben, Lawinen, Bergstürze) ist ebenfalls zu berücksichtigen. Dabei kann es

sich nicht darum handeln, eine absolute Sicherheit zu fordern; vielmehr soll eine Bauform angestrebt werden, die bei wirtschaftlich noch tragbaren Kosten eine möglichst grosse Sicherheit gegen die Folgen der angeführten ausserordentlichen Beanspruchungen gewährt.

Betrachtet man die Möglichkeiten gewaltsamer Zerstörungen durch Bomben oder Sprengladungen, so ist ohne Zweifel bei der vollen Gewichtsmauer mit den geringsten Schäden zu rechnen. Hier kann in der Krone eine Bresche entstehen, durch die sich das der tiefsten Stelle dieser Bresche entsprechende Stauseevolumen entleert. Dabei wird sich die Bresche nicht wesentlich erweitern. Bogenmauern können naturgemäss leichter beschädigt werden als Gewichtsmauern. Ausserdem können bei ihnen leicht von den noch intakten Segmenten, die an eine Bresche anschliessen, wegen Fehlen des Zusammenhanges weitere Mauerteile ausbrechen. Bei der Hohlmauer, z. B. nach System Nötzli, genügt das Durchbrechen eines wasserseitigen Pfeilerkopfes, worauf sich die zugehörige Kammer mit Wasser füllt. Unter dem Wasserdruck brechen dann die Pfeilerstege, die die betreffende Kammer abschliessen. Dieser Prozess erfasst immer weitere Pfeilerstege, und es kann innerhalb kurzer Zeit ein grosser Teil der Mauer einstürzen.

Man kann die Auffassung vertreten, die Sicherheit der bei einem Mauerbruch gefährdeten Talbewohner, Gebäude und Verkehrsanlagen sei nur in verantwortbarer Weise gewährleistet, wenn bei Bombardierungsgefahr die Stauseen bis auf den Grund der Mauern entleert werden. Alsdann spielt der Mauertyp keine Rolle. Hier erhebt sich die Frage, welche Instanz das Entleeren rechtzeitig anordnen und bei welchem Grad der Gefährdung dies geschehen soll. Man muss dabei bedenken, dass ein solcher Entschluss für unsere Volkswirtschaft und insbesondere auch für unsere Kriegswirtschaft die ernstesten Folgen hat. Der letzte Krieg hat uns deutlich gezeigt, von welcher ausschlaggebenden Bedeutung das Erhalten der vollen Produktionsfähigkeit der Wirtschaft für das Durchhalten des Volkes in Kriegszeiten und für die Festigung unserer aussenpolitischen Stellung ist. Dazu ist aber unsere Wirtschaft auf die Speicherenergie angewiesen, um so mehr, als in solchen Zeiten mit einer sicheren Versorgung mit ausländischen Brennstoffen nicht mehr gerechnet werden kann. Man wird sich demzufolge erst im Falle höchster Gefährdung zum Entleeren der sämtlichen Speicherseen entschliessen.

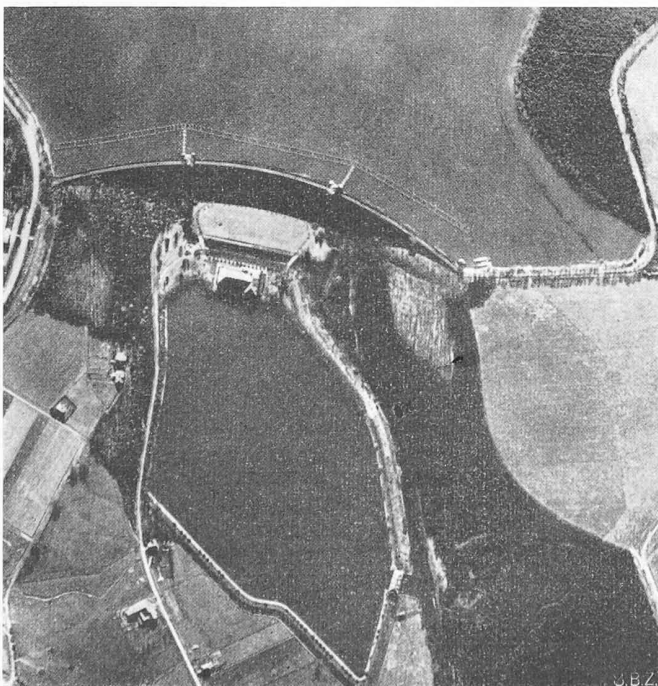


Bild 1. Moehnetalsperre mit vorgebautem Drahtgitter als Bombenschutz vor der Zerstörung

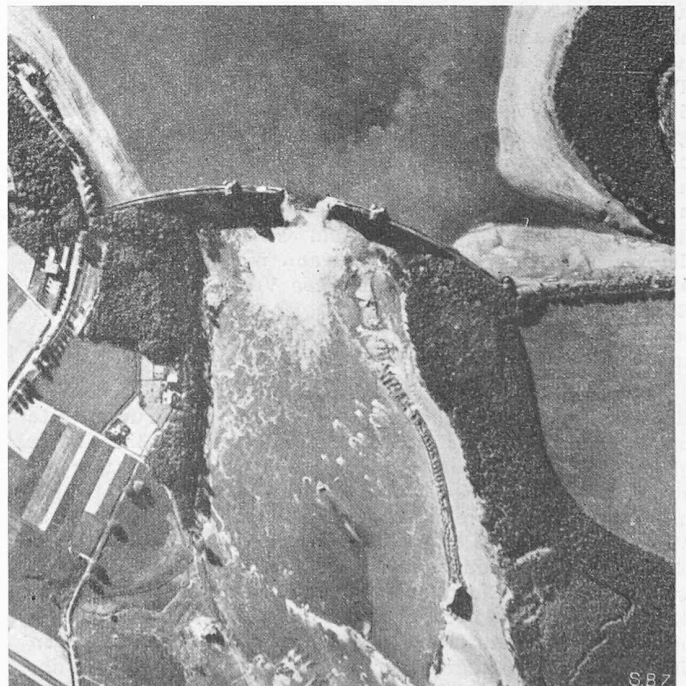


Bild 2. Moehnetalsperre nach der Zerstörung durch Fliegerbomben

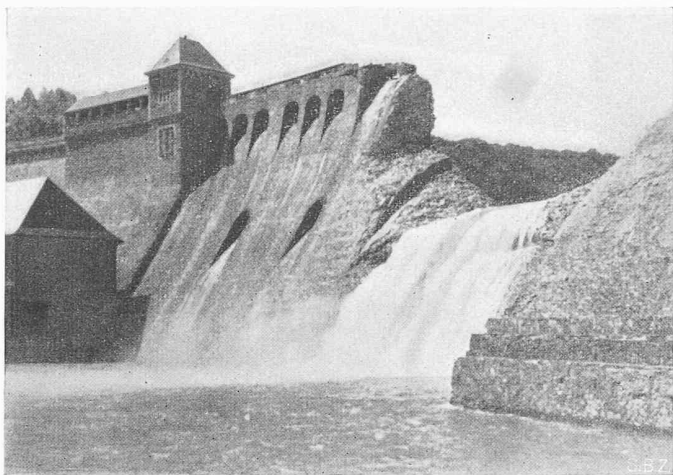


Bild 3. Edertalsperre mit Bresche

Für die Entleerung werden in der Regel mehrere Tage benötigt, insbesondere bei den grossen, hochgelegenen Akkumulierbecken, in deren Unterwasser nur geringe Wassermengen abgegeben werden dürfen, wenn dadurch nicht Schaden verursacht werden soll. Die Absenkung wird daher fast sicher zu spät durchgeführt sein, um so mehr, als künftige Kriege vermutlich ohne vorherige Kriegserklärung begonnen werden. Im übrigen liegt es im Bereich der Möglichkeit, dass beim Ueberfliegen des schweizerischen Territoriums ungewollt ein mit Bomben beladenes Flugzeug gegen eine leicht zerstörbare Mauer anstösst. Es ist auch Sabotage selbst zu Friedenszeiten möglich und schon vorgekommen.

Unter diesen Umständen stellt die verhältnismässig höhere Sicherheit einer Gewichtsmauer mit kleinen Aussparungen (Revisions- und Entwässerungsgänge) gegenüber derjenigen einer Hohl- oder Bogenmauer einen nicht zu unterschätzenden Vorteil dar. Man braucht bei einer gewissen Gefährdung das Wasserniveau in den mit solchen Mauern gestauten Speicherbecken vorerst nur soweit abzusenken, bis der noch benetzte Mauerteil eine als genügend erachtete Dicke aufweist, während weitere Absenkungen später nach Massgabe der Gefährdung vorgenommen werden können. Man wird voraussichtlich überhaupt nie eine volle Absenkung bis auf den Mauergrund vornehmen müssen. Allfällige Breschen, die unter das teilweise abgesenkte Wasserniveau hinabreichen sollten, bieten nur noch einen beschränkten



Bild 4. Edertalsperre nach der Zerstörung

Durchflussquerschnitt, sodass die entstehende Sturzflut kaum katastrophalen Charakter annehmen wird. Schliesslich sind auch die wesentlich geringeren Wiederherstellungskosten zu berücksichtigen, die sich nach gewaltsamer Beschädigung ergeben.

Mit diesen Betrachtungen sollen Bogen- und Hohlmauern nicht grundsätzlich als unzweckmässig hingestellt werden. Vielmehr handelt es sich darum, jeden einzelnen Fall sorgfältig zu prüfen. Es müssen die Sicherheit gegen Zerstörung, die durch eine allfällige Zerstörung zu erwartenden Schäden und die für eine Erhöhung der Sicherheit nötigen finanziellen Aufwendungen mitberücksichtigt werden.

Die Verantwortung für die Katastrophe, die bei Zerstörung einer grösseren Staumauer entsteht, kann niemand übernehmen, da dadurch weder die Toten wieder lebendig werden, noch der Sachschaden gedeckt werden kann. Andererseits müssen sich die Forderungen für Erhöhung der Sicherheit im Interesse des Ausbaues unserer Wasserkräfte wirtschaftlich verantworten lassen. Hier das Richtige zu treffen, ist keine leichte Aufgabe, die nicht nur auf Grund rein finanzieller Erwägungen entschieden werden darf und an deren zweckmässigen Lösung die Allgemeinheit sehr weitgehend interessiert ist.

Neben den rein statischen Belangen, für deren Abklärung die schweizerischen Ingenieure grosse Pionierarbeit geleistet haben¹⁾, darf die Sicherheit gegen Zerstörung nicht vernachlässigt werden. Die Talsperrenbauer werden auch unter Berücksichtigung dieses neuen Gesichtspunktes für den Bau unserer Staumauern wieder Lösungen finden, die sich in technischer und wirtschaftlicher Beziehung verantworten lassen.

Art. 3 des eidgenössischen Wasserbaupolizeigesetzes vom 22. Juni 1877 gibt den Bundesbehörden die Kompetenz, die für die Sicherheit der Unterlieger nötigen Anordnungen zu treffen.

Die Bilder zeigen die im Krieg durch Fliegerbomben zerstörten deutschen Staumauern im Moehne- und Edertal. Die Edertalsperre ist eine Schwergewichtsmauer von 47 m grösster Höhe, 408 m Kronenlänge und rund 0,3 Mio m³ Mauerinhalt. Sie wurde 1910 bis 1913 in Bruchsteinmauerwerk unter Verwendung eines Kalk-Trassmörtels gebaut und erhielt auf der Wasserseite einen Glattstrich und darauf eine Bitumendichtung. Durch die in der Nacht vom 16. auf den 17. Mai 1943 abgeworfene Fliegerbombe, die direkt vor der

¹⁾ Veröffentlichung Eidg. Departement des Innern; Messungen, Beobachtungen und Versuche an schweiz. Talsperren 1914/45.

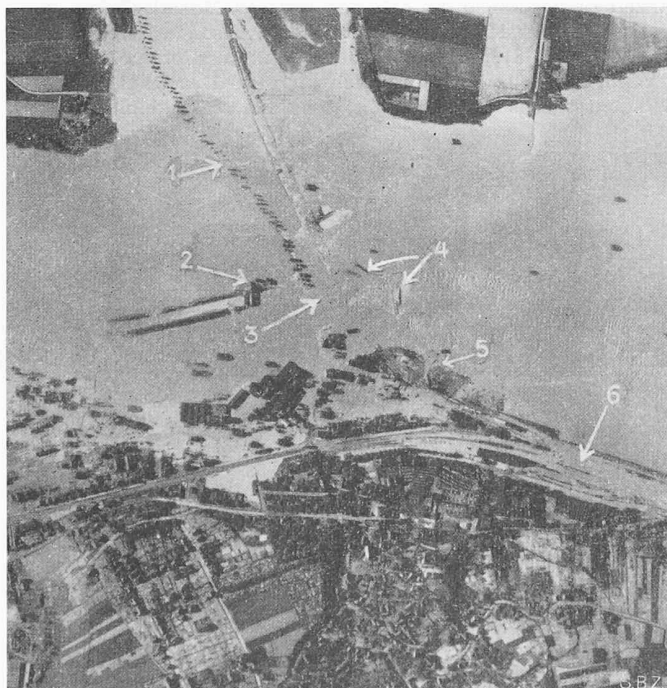


Bild 5. Das überschwemmte Fröndenberg an der Ruhr, 20 km unterhalb der Moehnetalsperre. 1 Landstrasse, 2 Elektrizitätswerk, 3 zerstörte Strassenbrücke, 4 zerstörte Eisenbahnbrücke, 5 zerstörte Bahnhöfe, 6 zerstörte Bahnlinien



Bild 1. Vordergrund Sala da the, links Garderobe und Eingang

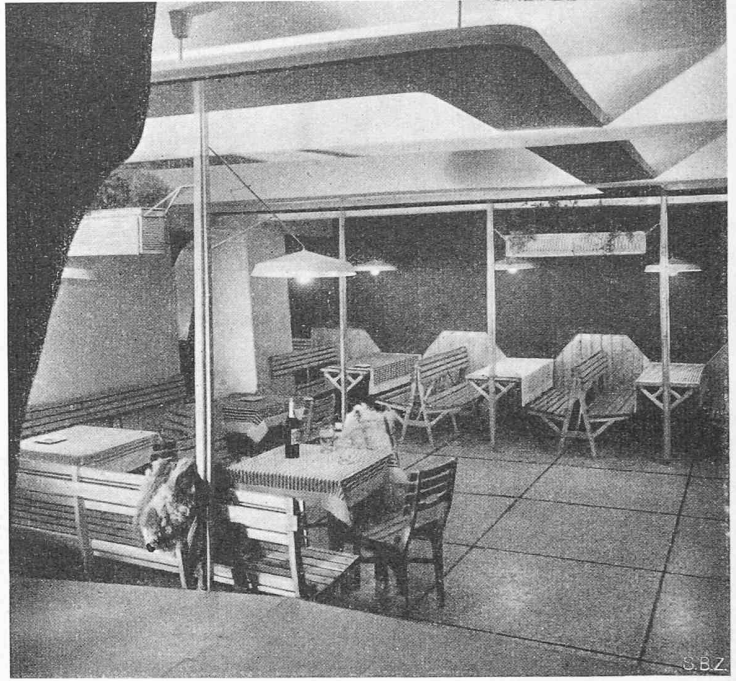


Bild 3. Blick vom Eingang in die Sala da the

Mauer ins Wasser fiel und in einer gewissen Tiefe explodierte, wurden in Verbindung mit der Gewalt des ausströmenden Wassers eine rund 20 m tiefe, am Grund 20 m, an der Krone 65 m breite Lücke herausgerissen, sowie wasserseitig tiefe, meist horizontal verlaufende Risse erzeugt. Ueber die Wiederherstellung berichtet «Hoch- und Tiefbau» 1947, Nr. 34 (August 1947). Ueber die Moehnetalsperre fehlen nähere Angaben. Bild 5 zeigt die Verheerungen in dem rund 20 km unterhalb der Moehnetalsperre gelegenen Fröndenberg im Rührthal.

Tavernetta «Shangri-là» in Bormio (Veltlin)

Architekten BELGIOJOSO, PERESSUTTI & ROGERS, Mailand

Was uns veranlasst, hier dieses einzelne Objekt unserer italienischen Kollegen abzubilden — während wir für gewöhnlich über die Architektur des Auslandes in Form von Ueberblicksaufsätzen berichten — ist die zeitgemässe Lösung einer Aufgabe, die leider in den schweizerischen Sommer- und Wintersportplätzen nach dem Schema Heimatstil in geistloser Massenproduktion erledigt wird, heisse der Bluff dann «Taverne valaisanne» oder «Chesa grischuna». Im vorliegenden Beispiel hingegen haben die Architekten, obwohl es sich um den Einbau der Gasträume in bestehende Kellerlokalitäten handelte, den Mut und das Können besessen, selber etwas Neues zu schöpfen, das sehr ansprechend wirkt, mindestens so «gemütlich» ist wie ein fabrizierter Heimatstil, aber durch seine Originalität frisch wirkt. Dabei ist wiederum diese Originalität nicht gesucht, nicht um ihrer selbst willen da, so dass man ihrer auch bald überdrüssig werden müsste, sondern sie hat sich wohl aus dem Bemühen um eine saubere Lösung der Aufgabe ergeben und wirkt gleichsam auf das Unterbewusstsein des Besuchers. Und wenn wir schon bei der Psychologie sind, dürfen wir wohl auch die aus eigener Anschauung geschöpfte Behauptung wagen, dass «Shangri-là» gerade aus den genannten Gründen ein anständiges Lokal sei (und sogar so zurückhaltend, dass es sich auf unsern Bildern weniger günstig gibt, als es in Wirklichkeit ist!).

Alles Nähere ist ersichtlich aus den Zeichnungen und Bildern: durch den dunkel gehaltenen Eingang steigt man in die Tiefe hinunter, in die farbenfrohe Helligkeit der auch durch

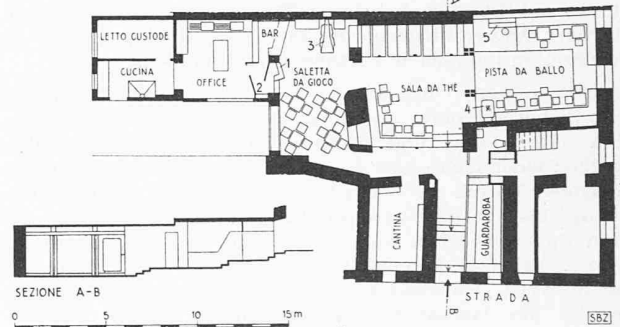


Bild 4. Tavernetta «Shangri-là» in Bormio. Grundriss 1 : 400. 1 Kasse, 2 Telephon, 3 Kaminofen, 4 Ofen, 5 Klavier

ihre Möblierung angenehm differenzierten Raumteile. Als Einzelheit verdienen die schönen weissen Mosaik-Oefen, von denen einer als Kamin ausgebildet ist, besondere Beachtung (Bilder 6 und 8). Die Fussböden sind aus cremefarbigem Mosaik, die Tanzfläche aus schwarzem. Der Rauhputz der Wände ist teils flaschengrün, teils lila. Dunkelblaue höl-

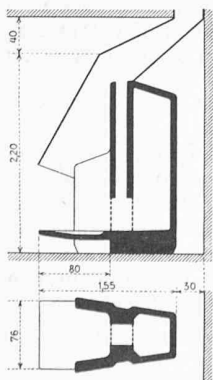


Bild 2. Kamin-Ofen. Grundriss u. Schnitt 1 : 80



Bild 5. Saletta da gioco