Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 69 (1951)
Heft: 11

Artikel: Versteppung Europas?
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-58826

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

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

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

Download PDF: 15.12.2025

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

tionsvorgang zu unterwerfen.

Abschliessend sei darauf hingewiesen, dass die Arbeit an grossen Staumauern den Ingenieur auf die Notwendigkeit führt, das Verhalten dieser komplexen Konstruktionen am Modell zu untersuchen. Nur durch die Prüfung am Modell ist es möglich, Einsicht zu erhalten in das Verhalten einer Form, in ihre Abhängigkeit vom Geländeverlauf und den Einfluss besonderer Einbauten und Anschlüsse. Das Modell ermöglicht, für das stets komplexe Kräftespiel in den hochentwickelten gewölbten Staumauern über Ausbreitung und Verlauf der Spannungen die Erkenntnis zu gewinnen, die der mathematischen Behandlung richtige Voraussetzungen liefert. Die weitgehenden Untersuchungen, die in Lissabon für eine Reihe grosser Staumauern durchgeführt wurden, liessen diese Tatsache mit allem Nachdruck in Erscheinung treten durch ihre reichen und bestimmenden Ergebnisse.

Das Entstehen des Stausees (Bild 22) bedingte 35 km talauf die Verlegung einer Hauptstrasse mit dem Bau einer Brücke von 300 m Länge mit Fahrbahn 50 m über Talweg (Bild 23). Neun schlanke, unarmierte Pfeiler, bis 45 m hoch, tragen den dreifachen Gerber-Träger aus Eisenbeton über Oeffnungen von 30 m, dessen Querprofil eine sehr glückliche Ausbildung aufweist: zwei mächtige Längsträger (im Feld 2,4 × 0,5 m, im Auflager 3,8 × 0,7 m, Hauptarmierung ∅ 45 mm durch elektrische Stumpfschweissung zu 30 m-Stäben gefügt) tragen die Fahrbahnplatte von 7 + 2 × 1 m Breite, die beidseitig 1,85 m auskragt. Querträger in 10 m Abstand versteifen die konzentrierte Konstruktion (Vorschlag A.-G. C. Zschokke, Zürich). Die beiden eingehängten 10 m-Träger des Gerber-Systems tragen eiserne Rollenlager; sonst sind die Träger mittels Bleiplatten auf den schlanken Pfeilern direkt aufgelegt, da deren elastische Verformung empfindlicher ist als die Verschiebung von stählernen Rollenlagern. Die kurzen Randpfeiler tragen als Auflager Pendelbalken aus Eisenbeton.

Das Kraftwerk wurde am 21. Januar 1951 eingeweiht und dem Betrieb übergeben durch einen feierlichen Akt, dessen Bedeutung durch die Anwesenheit des Präsidenten der Republik, des Ministerpräsidenten und des Kardinal-Patriarchen von Lissabon zum Ausdruck gebracht wurde. Bei diesem Anlass wurde bekanntgegeben, dass die Gesamtkosten der Anlage, einschliesslich der weitläufigen Landerwerbungen, 600 Mio Escudos betragen und dass sich die Produktionskosten ab Werk für die regulierte Energie auf 0,21 Escudos pro kWh berechnen.

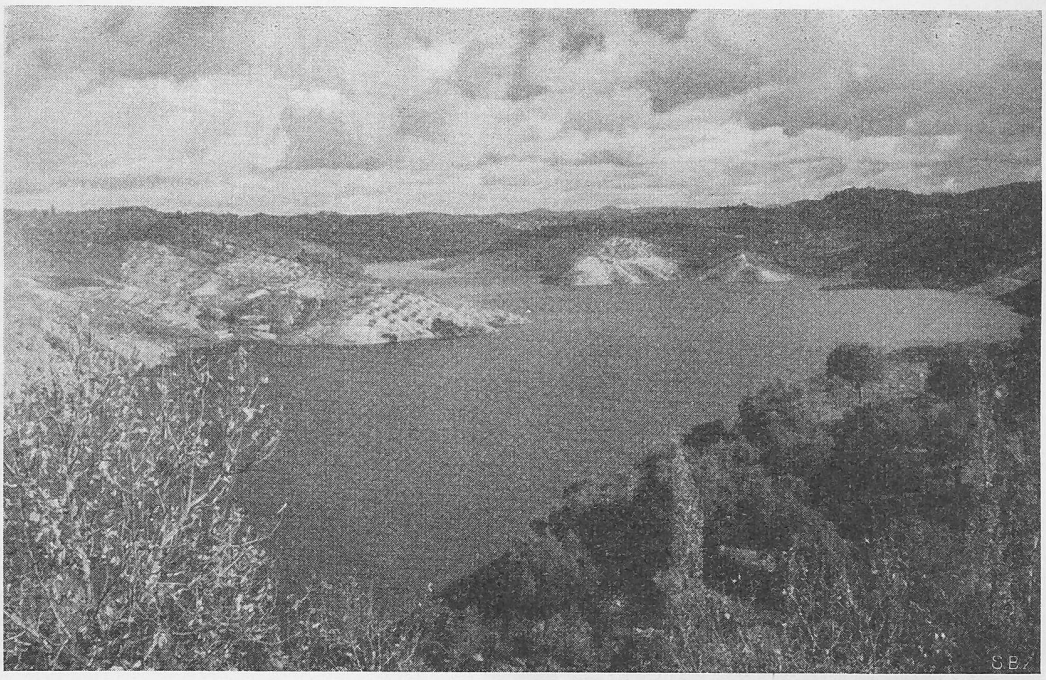

Bild 22. Landschaftsbild oberhalb der Staumauer; Spiegel 18 m unter Stauziel. 11. Nov. 1950

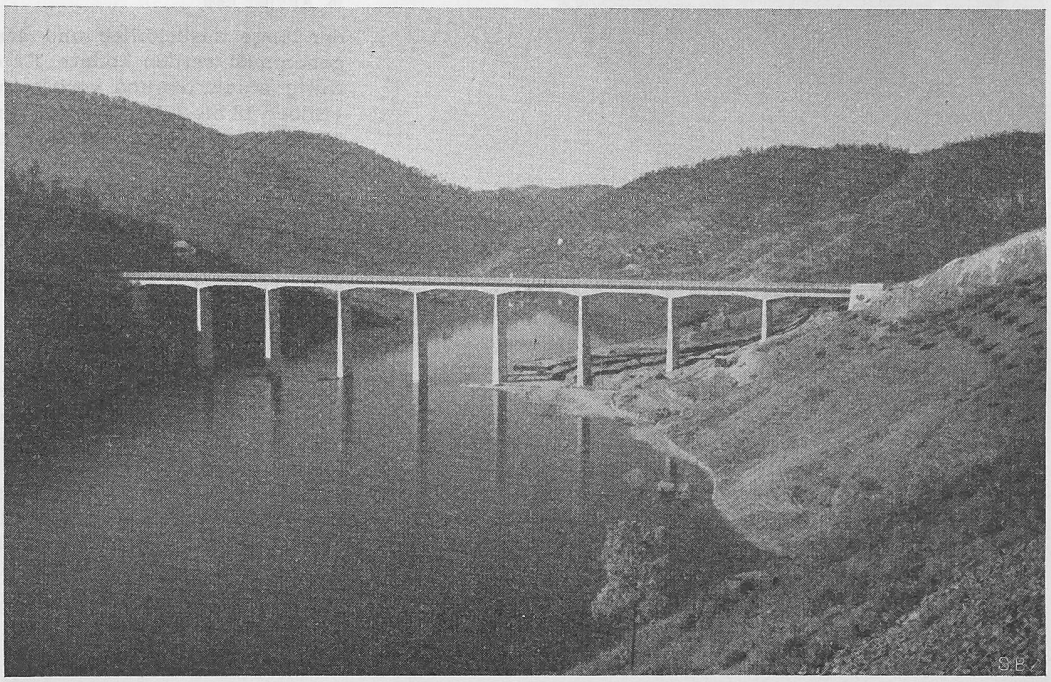

Bild 23. Strassenbrücke «Vale da Ursa», 35 km oberhalb der Staumauer. 300 m lang, Fahrbahn 50 m über Talweg, Eisenbeton-Gerber-Träger mit 30 m-Oeffnungen, Pfeiler unarmiert

Versteppung Europas?

DK 551.579

Diese Frage beantwortet G. Trossbach in der «Wasserwirtschaft» 1950, Nr. 9, verneinend. Er erhebt verschiedene Einwände gegen die wiederholt auftauchenden Prognosen der Austrocknung unseres Kontinentes. Zunächst weist er nach, dass sich zum Beispiel aus den Niederschlagsmessungen 1846/1947 der Wetterwarte Stuttgart in den letzten Jahrzehnten keine Verminderung der Niederschlagshöhe ablesen lässt. Das Absinken der Grundwasserstände kann jedenfalls nicht auf diese zurückgeführt werden. Vielmehr scheint es in einzelnen Fällen eine Folge der vermehrten Korrektion, Kanalisierung und der zur Bannung der Hochwassergefahr ausgeführten Vertiefung der natürlichen Flussläufe zu sein, weil dadurch anstossende Grundwasserbecken teils weniger gespiesen, teils stärker entleert worden sind. Schon der mit der Flussregulierung verbundene raschere Wasserabfluss kann dem Rückhaltevermögen der Grundwasserträger entgegenwirken. Die prophezeite Versteppung Deutschlands wird unter anderem auch mit dem Hinweis auf den wohl wechselnden, aber nicht

im Sinne des Grundwasserrückganges abnehmenden Ernteertrag (z. B. Heu 1934: 18 Mio t; 1936: 29 Mio t) widerlegt. Auch der im Jahre 1947 erreichte Tiefstand des Bodensees auf Pegelhöhe 2,42 m (Friedrichshafen) darf nicht als Beweis für den trotz erhöhtem Gletscherwasserabfluss verstärkten Verdunstungseinfluss angesehen werden. Die Seespiegelabsenkung vom Jahre 1947 ist auch deshalb nicht als einmalig und tendenziös zu bewerten, weil im Zeitraum 1882/1909 nicht weniger als vier Niedrigwasserstände zwischen den Koten 2,32 und 2,46 m beobachtet worden sind. Auf die Tatsache, dass der Wasserspiegel des Kaspischen Meeres (Oberfläche 439 000 km²) in den Jahren 1932 bis 1945 um fast 2 m gesunken ist, reagiert der Verfasser mit verschiedenen Erklärungen, die auf die dortigen Verhältnisse angewendet, für uns allerdings schwer überprüfbar sind. Er ist der Meinung, dass nicht die vermehrte Abholzung der Wälder im Einzugsgebiet der Zuflüsse am Ueberwiegen der Verdunstungsmenge über die Wasserzufuhr schuld sei, sondern die stark gesteigerte Bewirtschaftung des Kulturlandes. Durch diese soll die biologische Transpiration der Blätter der Pflanzen so zugenommen haben, dass im Mittel der 13 Jahre ein Ausfall von etwa 60 Mrd m³ Wasser entstehen konnte. Auch die wachsende Bevölkerungszahl und die gesteigerte Tierhaltung sollen am Wasserverlust mitbeteiligt sein. Eingehende Untersuchungen in der Schweiz [1]) haben ergeben, dass ein vegetationsloser Freilandboden ungefähr dreimal mehr Wasser an die Atmosphäre abgibt als der Boden in einem gut bestockten Plenterwald. Anderseits verbraucht die Vegetation eines Waldbestandes etwa $4\frac{1}{2}$ mal mehr Wasser als der Weidlandboden und 2 bis $2\frac{1}{2}$ mal mehr als der Pflanzenwuchs von Wiesen- und Ackerflächen. In unseren klimatischen Verhältnissen besteht zusammengefasst zwischen der Verdunstungsgrösse der Waldbestände und derjenigen der landwirtschaftlich genutzten Bodenflächen kein wesentlicher Unterschied. Es ist deshalb nicht einzusehen, dass sich durch die Umstellung von Wald- auf Ackerbau der Wasserverlust infolge Verdunstung entscheidend ändern soll. Der Waldboden hat jedoch wie kein anderer die Fähigkeit, Wasser zurückzuhalten. Er verzögert damit den Hochwasserabfluss nach starken Niederschlägen bedeutend und übt so einen ausgleichenden Einfluss auf den Wasserhaushalt eines Flussgebietes aus.

[1]) Dr. Arnold Engler: Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Zürich 1919.

Grundsätzliches über Hammerfundamente

Von Dr. Ing. C. HERRMANN, Gustanj, Jugoslavien DK 624.159.11

A. Allgemeines

Bei der Berechnung und konstruktiven Durchbildung von Hammerfundamenten müssen wir drei grundsätzliche Forderungen beachten: 1. die Baugrundbeanspruchung darf die zulässige Grenze nicht überschreiten; 2. der Schmiedewirkungsgrad soll möglichst hoch sein; 3. die Uebertragung von Erschütterungen in die Nachbarschaft darf keine nachteiligen Folgen haben.

Im Schrifttum finden wir zahlreiche Hinweise für den vorzunehmenden Rechnungsgang. Trotzdem dürfte es von Nutzen sein, wenn wir uns mit dieser Frage nochmals eingehender beschäftigen und zunächst einige allgemein bekannte Richtlinien näher betrachten:

1. Das Gewicht der Schabotte soll, wie in den meisten älteren Veröffentlichungen empfohlen wird, etwa das 15 bis 20fache (bei Steinboden das 30fache) des Bärgewichtes betragen. Fratschner und Rausch [1], [3], [6] *) weisen jedoch im Gegensatz dazu hin, dass das Schabottegewicht ins Verhältnis zur kinetischen Energie des Hammerbären zu setzen ist. Zur Erläuterung sei ein Dampfhammer (ohne Oberdampf) mit 2000 kg Bärgewicht und 1,2 m Fallhöhe und ein Fallhammer mit ebenfalls 2000 kg Bärgewicht aber 2,3 m Fallhöhe herangezogen. Beim Dampfhammer beträgt die Energie des Hammerbären 2400 kgm, beim Fallhammer 4600 kgm. Noch krasser wird der Unterschied, wenn der vorerwähnte Dampfhammer mit Oberdampf betrieben wird. Bei einer Aufschlaggeschwindigkeit des Hammerbären von etwa 8 m/s erhalten wir 6500 kgm. Es ist einleuchtend, dass trotz gleichen Bärgewichtes für die Aufschlagenergien von 2400, 4600 und 6500 kgm nicht das selbe Schabottegewicht entsprechen kann.

*) Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf den Literaturnachweis am Ende dieses Aufsatzes.

2. Die in unmittelbarer Nähe des Hammers befindlichen Gebäudefundamente sind bis auf die Tiefe des Hammerfundamentes herabzuführen. Diese Massnahme hat den Zweck, ein Einrütteln des Baugrundes unter den Gebäudefundamenten durch die Erschütterungen der Hammeranlage zu vermeiden. Bei Nichteinhalten dieser Vorschrift ist ein ungleichmässiges Setzen des Gebäudes, verbunden mit Rissbildungen in den Wänden und Fundamenten, zu erwarten. Ergänzend hierzu teilt Rausch [3] mit, dass die Verbindungslinie zwischen der Unterkante des Hammerfundamentes und der Unterkante des benachbarten Gebäudefundamentes bei mittlerem Boden nicht steiler als $\pm$ 1 : 3 verlaufen soll ($\pm$ 1 m Höhe auf 3 m Länge).

3. Zwischen Schabotte und Fundamentblock ist eine Eichenholzunterlage vorzusehen. Ueber die Zweckmässigkeit dieser Zwischenlage wurden rege Debatten geführt. Wir können wohl heute abschliessend feststellen, dass Holz der Fäulnisgefahr unterworfen ist und besser durch Eisenfilz (Hammerfilz) zu ersetzen ist. Voraussetzung ist eine sorgfältige Abdichtung gegen Wasser- und Oelzutritt. Der Filz muss schon bei Lieferung wasserabweisende Ränder aufweisen und ist so einzubetten, dass er seitlich nicht entweichen kann. Rausch schlägt die auf Bild 1 wiedergegebene Konstruktion vor [6]. Eisenfilz hat auch einen etwa 25 mal kleineren Elastizitätsmodul als Eichenholz quer zur Faser, so dass man mit geringeren Bauhöhen auskommt.

Legen wir auf einen besonders hohen Schmiedewirkungsgrad Wert, so verzichten wir auf die elastische Zwischenlage. Die Schabotte muss dann allerdings genügend schwer und mit einer genügend grossen Grundfläche ausgeführt werden, da sonst unzulässig hohe Betonpressungen auftreten, die zu Rissen im Fundamentblock und schliesslich zu dessen Zertrümmerung führen können.

4. Beachtenswert ist der Vorschlag (der auch in die Gewerbeordnung verschiedener Länder aufgenommen wurde), das Fundament durch eine mindestens 10 cm starke Luftschicht seitlich vom Erdboden zu trennen, um eine schalldämpfende Wirkung zu erzielen.

B. Berechnung des grössten Bodendruckes

Wir bezeichnen entsprechend Bild 2 die Masse des stossenden Körpers (Hammerbär) mit m_1 (kg s²/m), seine Geschwindigkeit vor dem Stoss mit v_1 (m/s), die Masse des gestossenen, vor dem Stosse in Ruhe befindlichen Körpers (Schabotte) mit m_2, seine Geschwindigkeit nach dem Stoss mit v_2'. Die gemeinsame Geschwindigkeit beider Körper am Ende der ersten Stossperiode (grösste Annäherung beider Körper) mit u (m/s).

Wir nehmen an, dass beim Schmieden ein gerader zentraler Stoss erfolge. Diese Annahme wird erfüllt, wenn die zentrale Stosslinie durch den Schwerpunkt von Hammerbär, Gesenk, Schabotte und Fundament geht. Ausserdem müssen die beim Schmieden auftretenden Drücke so über die Gesenkfläche verteilt sein, dass ihre Resultierende in der zentralen Stosslinie liegt.

Dann ist der Stossdruck N (kg) für den stossenden und den gestossenen Körper von gleicher Grösse, aber entgegengesetzter Richtung, und wir erhalten unter Anwendung des Impulssatzes

$$(1) \qquad -\int_0^{t_1} N\,dt = m_1\,(u - v_1)$$

$$(2) \qquad \int_0^{t_1} N\,dt = m_2\,u$$

Durch Addieren beider Gleichungen folgt

$$(3) \qquad u\,(m_1 + m_2) = m_1\,v_1$$

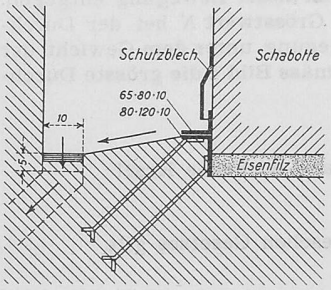

Bild 1 (nach Rausch [6])

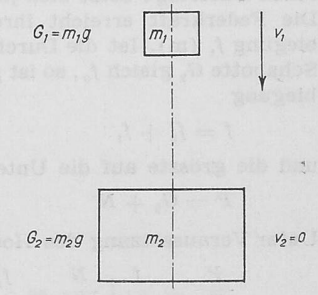

Bild 2