Lehmdichtungen im Wasserbau

Autor(en): **E.St.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **123/124 (1944)**

Heft 24

PDF erstellt am: **18.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-54065

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Lehmdichtungen im Wasserbau

In der Schweiz sind Lehmdichtungen, besonders in Stau- oder Kanaldämmen, meistens als Dammkerne ausgebildet worden. Flächendichtungen in grösserem Umfang haben die Aare-Dämme in den Staugebieten der Kraftwerke Klingnau [1]) und Rupperswil-Auenstein [2]) erhalten. In statischer Hinsicht sind Flächendichtungen den Kerndichtungen vorzuziehen, sie erfordern aber eine sorgfältigere Behandlung bei der Herstellung und stellen an das Dichtungsmaterial grössere Anforderungen. Bei der Wahl der Dammkonstruktion kann die Qualität des zur Verfügung stehenden Dichtungstoffes eine massgebende Rolle spielen.

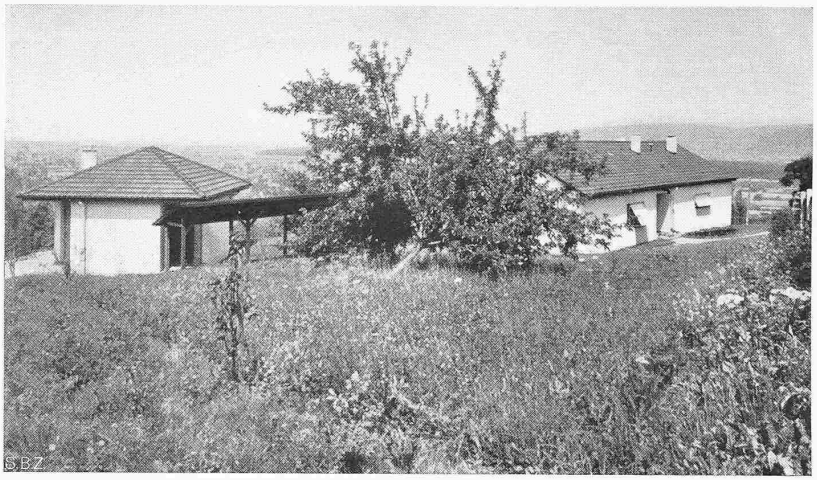


Abb. 2. Haus am Wartenberg, Gesamtbild der Rückseite, aus Osten

Als Baustoffe für die unter dem Sammelbegriff bekannten Lehmdichtungen kommt die mannigfaltige Reihe der Aluminiumsilikate Ton-Lehm-Mergel zur Verwendung. Es sind ausgeschlämmte und auf sekundärer Lagerstätte wieder abgesetzte Bestandteile feldspathaltiger Gesteine mit Beimischungen von Eisen, Mangan, Kalk, auch von andern zufällig vorhandenen Mineralien und bisweilen mit eingeschlossenen Resten organischer Stoffe. Die dichtende Wirkung dieser Bodenarten ist bekanntlich auf das physikalische Verhalten des kolloiden Rohtons (Korndurchmesser kleiner als 0,0002 cm), dessen Volumen bei Wasseraufnahme zunimmt, zurückzuführen. Das Gemisch von Rohton mit Schluff (Korndurchmesser 0,002 bis 0,0002 cm) und feinstem Sand bezeichnen wir als Ton. Wächst der Sandgehalt auf 30 bis 70 % der Tonmenge, so nennt man das Gemisch Lehm. Mergel ist aus Kalk, Sand und tonigen Bestandteilen zusammengesetzt. Eine strenge Abgrenzung zwischen Ton, Lehm und Mergel besteht nicht. Wenn nachstehend, einem aufschlussreichen Aufsatz in der «Bautechnik» vom 26. Mai 1944 folgend, von Lehm als Dichtungsmittel die Rede ist, soll darunter das in Frage stehende, bzw. das für den jeweiligen Zweck geeignete Dichtungsmaterial verstanden sein. Der Abdichtungsvorgang bei allen diesen Stoffen wird dadurch eingeleitet, dass das Wasser vorerst in die Dichtungsschicht eindringt und sie vielleicht auch ganz durchströmt. Die benetzten Tonkörnchen quellen dabei auf und engen, der Vergrösserung ihres Rauminhalts zufolge, die vorhandenen Poren ein. Wenn der Gehalt an Ton gross ist, wird der weitere Wasserzutritt auf diese Weise ganz unterbunden und man spricht von Selbstdichtung des Materials. Durch das Quellen der Tonteilchen entsteht als für den Dichtungsvorgang wesentliche Erscheinung eine innere Spannung, die so gross sein kann, dass zum Beispiel auch bei Setzungen des Dichtungskörpers die abdichtende Wirkung erhalten bleibt.

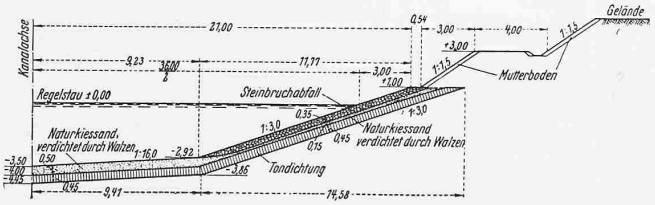
Infolgedessen ist einleuchtend, dass die einwandfreie Abdichtung nur erreicht werden kann, wenn verhindert wird, dass Stoffteilchen des Lehmschlages oberflächlich vom Wasser abgespült oder in den Untergrund mitgeschwemmt werden. Die Abdeckung der Lehmschicht ist deshalb unerlässlich. Sie bietet auch Schutz gegen das Austrocknen bei absinkendem Wasserspiegel. Wichtig ist ferner, dass sowohl die Deckschicht, als auch die Unterlage, der Träger der Dichtung, so feinkörnig und durch Einwalzen festgefügt sind, dass die Lehmteilchen weder beim Auftreten des Wassers noch durch den inneren Quellungsdruck abgeführt werden können. Eine unzweckmässig eingebettete oder nicht abgedeckte Lehmschicht kann auch bei reichem Tongehalt als Dichtung vollständig versagen, weil sich dann der Innendruck nicht erzeugen lässt. Anderseits hat die Erfahrung gelehrt, dass sogar Mergel mit nur wenig tonigen Bestandteilen gut abdichtet, sofern sich unter der Einwirkung des Wassers oberflächlich durch Kolmatierung eine tonig-sandige Feinschlammschicht bilden kann, die natürlich durch eine Abdeckung vor Verletzungen oder Auslaugungen geschützt sein muss.

Zur Herstellung einer gut wirkenden Flächendichtung gilt als erste Voraussetzung das Vorhandensein einer tragfähigen, nicht zu grobporigen Unterlage. Bei ungünstiger Kornzusammensetzung muss diese mit einem entsprechenden Sand-Kies-Filter überdeckt werden. Da es oft schwierig ist, geeigneten Lehm in ausreichender Menge in der Nähe der Baustelle zu finden, ist man bestrebt, die Dicke des Lehmschlages knapp zu bemessen. Ueblicherweise ist eine Schichtstärke von 50 bis 60 cm nicht unterschritten worden. Obschon nachweislich zur Abdichtung gegen einen Wasserdruck von mehreren Metern bei geeignetem, einwandfrei eingebrachtem Lehm eine Schichtdicke von nur wenigen Zentimetern genügt, wird es praktisch in keinem Fall zulässig sein, eine so dünne Dichtungshaut zu erstellen. Dem schon erwähnten Aufsatz ist zu entnehmen, dass sich auf Grund von Versuchen und Bauausführungen bei Kanalbauten unter normalen Verhältnissen eine Lehmschlagstärke von 30 bis 40 cm als ausreichend erwiesen hat.

Nun ist aber nicht die Dicke der Schicht, sondern in erster Linie die Güte des Lehms für die Dichtungswirkung ausschlaggebend. Dabei ist zu beachten, dass der Lehm weder zu fett sein darf, da er sonst beim Verarbeiten federt, noch zu mager, weil dann das Porenvolumen zu gross ist. Bei Qualitätsänderung des Dichtungstoffes im Verlauf des Lagerabbaues kann es notwendig werden, die Dicke der Dichtungsschicht den Verhältnissen anzupassen. Die Eigenschaften des Lehms müssen dann unter Umständen in kürzester Frist auf der Baustelle beurteilt werden, da die Zeit fehlt, ausführliche Laboratoriumsuntersuchungen vorzunehmen. Der Praktiker wird dies durch Anwendung der bekannten Lehmkugelprobe tun. Dazu sind 2 bis 3 cm grosse

[1]) Vgl. «Standfestigkeitsberechnungen von Erddämmen» von Ch. Brodowski († 1937). Mitteilungen zum 2. internationalen Talsperrenkongress in Washington, 1936.

[2]) Vgl. «Wasser- und Energiewirtschaft», Heft 7/8, 1943 und SBZ 1943, Bd. 122, Seite 246*.



Querschnitt einer deutschen Schiffahrtkanal-Dichtung etwa 1 : 380
Aus «Bautechnik» vom 21. Januar 1944

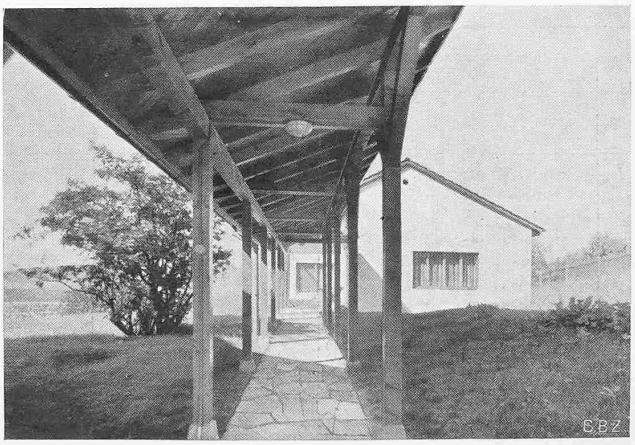


Abb. 5. Verbindungsgang Pavillon-Wohnhaus

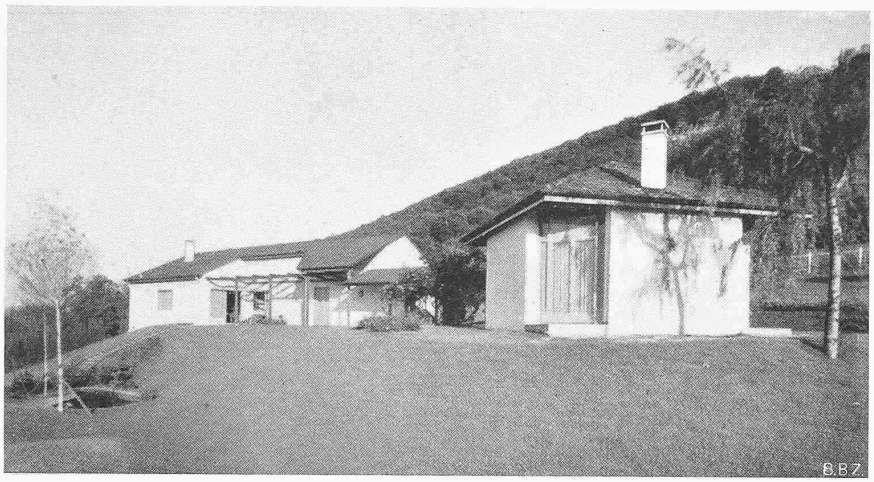


Abb. 3. Gesamtbild aus Südwesten

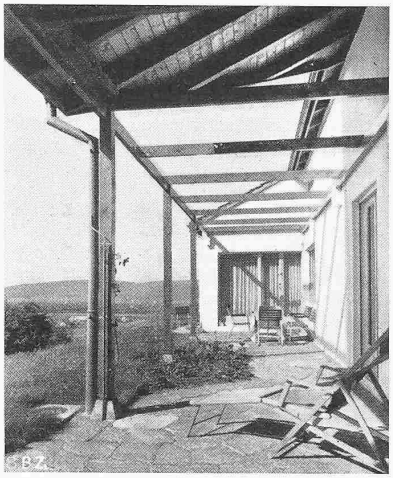


Abb. 4. Pergola, gegen das Wohnzimmer

Kugeln aus dem frischen Lehm so lange zu drehen, bis sie äusserlich keine erkennbaren Risse oder Poren mehr aufweisen. Dann legt man sie in klares Wasser. Je rascher die Kugeln zerfallen, umso ungünstiger sind sie zu beurteilen. Kugeln aus geeignetem Lehm werden lange Zeit intakt bleiben. Selbstverständlich kann dieser primitive Versuch nur Hinweise geben. Die schon zitierte Studie macht ausserdem auf einlässlichere Prüfmethoden aufmerksam[3]).

Jedenfalls ist die beste Dichtungswirkung zu erreichen, wenn der Lehm grubenfeucht eingebracht und durch Stampfen oder Walzen in Lagen von 15 bis 20 cm hinreichend verdichtet wird. Erdfeuchter Lehm, der zähe ist und sich nicht leicht verarbeiten lässt, muss unter angemessener Wasserbeigabe eingewalzt werden. Damit sich die einzelnen Lehmlagen einwandfrei miteinander verbinden, ist für gute Aufrauhung der Oberfläche der schon eingebauten Schichten zu sorgen. Die durch den Baufortschritt bedingten Längs- und Querfugen müssen durch Ueberlappungen und ausreichendes Verdichten einwandfrei überbrückt werden. Der Deckschicht als Schutz gegen Ausspülung und Austrocknung des Lehms, gegen mechanische Verletzungen durch Wellenschlag oder Schiffbetrieb und gegen sein Abrutschen in den Böschungen wird je nach den Anforderungen und dem zur Verfügung stehenden Baustoff eine Stärke von 30 bis 100 cm gegeben. Normalerweise kommen hierfür nur Kies-Sand, Steine oder Schlacken in Frage. Zu empfehlen ist Kies-Sand gleichmässiger Mischung mit wenig Sand unter 1 mm Korndurchmesser. Wenn überwiegend grobes Material vorliegt, muss das entsprechende Feinkorn beigegeben werden. Erdige oder mergelige, also bindige Bodenarten sind für Abdeckungen ungeeignet. Weist die Deckschicht in ihrer Zusammensetzung nicht schon eine genügende innere Festigkeit auf, so ist ihre Verdichtung durch Stampfen oder Walzen notwendig.

[3]) Ueber wissenschaftliche Untersuchungen, durchgeführt vom Institut für Erdbauforschung an der E. T. H. Zürich, siehe zum Beispiel SBZ 1938, Bd. 112, Seite 133*.

Als Ausführungsbeispiel von Lehmdichtungen grossen Ausmasses sei auf den in der «Bautechnik» vom 21. Januar 1944 beschriebenen Bau eines Schiffahrtkanals aufmerksam gemacht. Der reich illustrierte Aufsatz, dem die nebenstehende Abbildung entnommen ist, enthält aufschlussreiche Angaben über Einzelheiten der Ausführung und über die erreichten Arbeitsleistungen. Es kamen dabei zum Teil neuartige Baumaschinen zur Verwendung, unter anderem sogenannte «Kratzbänder» zur Aufrauhung der Oberflächen von Lehmschichten. E. St.

Wohnhaus am Wartenberg in Muttenz

Von Arch. WALTER SENN, Basel

Die Lage des Wohnhauses am westlichen Abhang des Wartenberg oberhalb Muttenz zeichnet sich durch den einzigartigen Fernblick auf Basel und die sich weit ausdehnende Rheinebene aus. Bei der Planung wurde unter Berücksichtigung dieser Aussichtslage Anpassung an die Gegebenheiten des Baugeländes und die vorhandene Bebauung angestrebt. Haus mit Pavillon und Zufahrt zur Garage gliedern das Gelände in einen bergseitigen Teil mit Eingangspartie, Obst- und Gemüsegarten, und einen talseitigen Teil mit aussichtsreichem Ziergarten (Abb. 1 bis 4).

Der Hauseingang liegt auf der Ostseite des Baues und führt in die zentral gelegene lichte Halle, die Wohn- und Esszimmer mit den dazu gehörigen Räumen von der Schlafzimmergruppe trennt (Abb. Seite 316). Im Untergeschoss sind Vorplatz, Garage, Waschküche, Heizung und Keller untergebracht. Unter dem flachgeneigten Satteldach befindet sich ein geräumiger Estrich. Südlich dieses Gebäudes liegt ein Pavillonbau mit reizvollem Blick auf die angrenzenden Rebberge und auf Dorf mit Kirche Muttenz. Ein gedeckter Verbindungsgang führt zu der dem Wohnhaus vorgebauten Veranda mit Pergola. Die sichtbare Balkenlage des Wohnzimmers bildet eine Art Fortsetzung des Pergolagebälkes, eine erwünschte Beziehung von Wohnraum zu Garten bewirkend (Abb. 4 und 7 bis 9).

Abb. 6. Garagentore und Waschküche, aus Norden

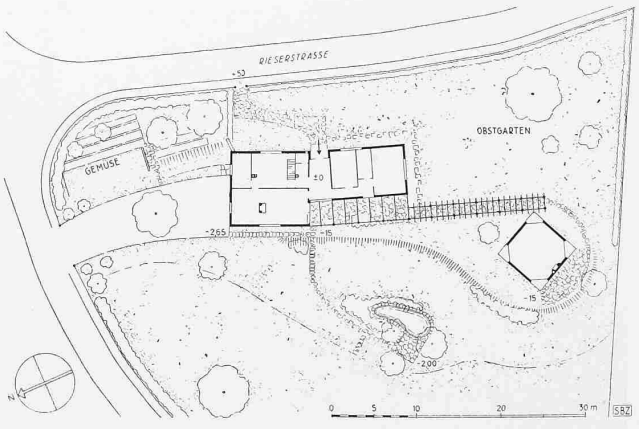


Abb. 1. Haus am Wartenberg bei Muttenz
Lage- und Gartenplan 1 : 800