

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Düser, Olaf

Erosions- und überströmungssichere Ausbildung einer Deichkonstruktion am Wildgewässer Breitach

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103513>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Düser, Olaf (2013): Erosions- und überströmungssichere Ausbildung einer Deichkonstruktion am Wildgewässer Breitach. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Technischer und organisatorischer Hochwasserschutz - Bauwerke, Anforderungen, Modelle. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 48. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 317-323.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Erosions- und überströmungssichere Ausbildung einer Deichkonstruktion am Wildgewässer Breitach

Olaf Düser

1 Einleitung

An dem Wildgewässer Breitach, ein Nebengewässer der Iller, wurde zum Hochwasserschutz der Ortslage Weidach ein Deich errichtet. Ein Wildgewässer zeichnet sich durch sehr rasche Wasserspiegelanstiege und Wasserspiegelabsenkungen im Zuge von Starkregenereignissen und einem damit verbundenen starken Geschiebetrieb aus. An die Deichbaumaßnahme sowie an die Konstruktion wurden besondere Anforderungen gestellt wie:

- ein möglichst geringer Flächen- und damit Landschaftsbedarf im Bereich der Deichtrasse; das bedeutet grundsätzlich steile Böschungsausbildungen,
- geringe großräumige Massenbewegungen, d.h. Verwendung von Erdstoffen aus dem Nahbereich der Baumaßnahme,
- der Deichkörper muss seine Schutzfunktion beibehalten, auch wenn Teilabbruch auf der Wasserseite und/oder eine vorübergehende Überströmung mit binnenseitigem Teilabbruch auftritt,
- ein zukünftiger Bewuchs bis in die Deichböschungen muss zugelassen werden können, ohne dass das Schutzz Potenzial reduziert wird.

Nachfolgend wird über die standsichere Ausbildung der Deichkonstruktion berichtet.

2 Deichkörper und Baugrund

Der Deichkörper wurde mit einer Höhe und einer befahrbaren Kronenbreite um 3 m sowie mit Böschungsneigungen im Bereich von 1:1,5 bis 1:1,75 geplant.

Der Baugrund besteht aus Aue- und Altwasserablagerungen mit hauptsächlich weicher, daneben auch breiiger Konsistenz. Die Mächtigkeit der Schwemmsedimente wurde mit bis zu 1,5 m ermittelt. Darunter sind bis in größerer Tiefe stark wasserdurchlässige Talkiese mit mitteldichter bis dichter Lagerung vorhanden. Bereichsweise fehlt die bindige Deckschicht und es steht direkt der wasserdurchlässige Talkies an.

Der Deichkörper sollte aus den Kiesen der Breitach, welche aus Gewässerunterhaltungsmaßnahmen im Bereich der Baumaßnahme auf Halde gelagert wurden, aufgebaut werden. Da der Deichkörper mit den Kiesen als stark wasserdurchlässig anzusehen war, wurde eine Innendichtung vorgesehen. Um bei Deichüberströmungen bzw. -abbrüchen im Zuge von Extremereignissen eine Restsicherheit gegen Deichbruch zu erhalten, wurde die Innendichtung zudem als statisch wirksame Erosionssperre ausgebildet.

Für die Standsicherheit war der Deichkörper mit hoher Scherfestigkeit auszubilden und das Deichauflager mit den Aueablagerungen und/oder Altwasserablagerungen hinsichtlich Festigkeit zu erhöhen und zu vergleichmäßigen.

2.1 Aufbau des Deichkörpers aus Breitachkies

Der auf Halde deponierte Flusskies wies ein weit gespanntes Korngrößenspektrum vornehmlich vom Sand bis hin zu Steinen und Blöcken auf. Um einen möglichst homogenen und scherfesten Erdstoff für den Deichbau zu erhalten, wurde das Material gebrochen. Hierzu wurde eine mobile Brecheinrichtung in Form eines leistungsstarken Traktors mit einer Prallmühle als Anbaugerät eingesetzt. In Abb. 1 ist die Brechanlage im Einsatz dargestellt. Der Kies wurde in Lagenstärken von ca. 0,3 m auf der Deichtrasse ausgebracht und anschließend vor Ort mit dem Brecher durchgearbeitet. Anschließend wurde die gebrochene Lage verdichtet und die nächste Ebene aufgebracht.



Abb. 1: Mobile Brecheinrichtung zur Homogenisierung des Kieses an der Einbaustelle

Mit der Brechanlage wurde eine außergewöhnlich hohe Produktqualität erreicht. In Abb. 2 sind das Körnungsband des Ausgangsmaterials sowie mehrere Korngrößenverteilungen von gebrochenen Proben, entnommen über einen größeren Trassenabschnitt, dargestellt. Die einheitliche Korngrößenzusammensetzung ist deutlich ersichtlich. Auch die Bruchflächigkeit ist mit nahezu 100 % als hervorragend zu bezeichnen.

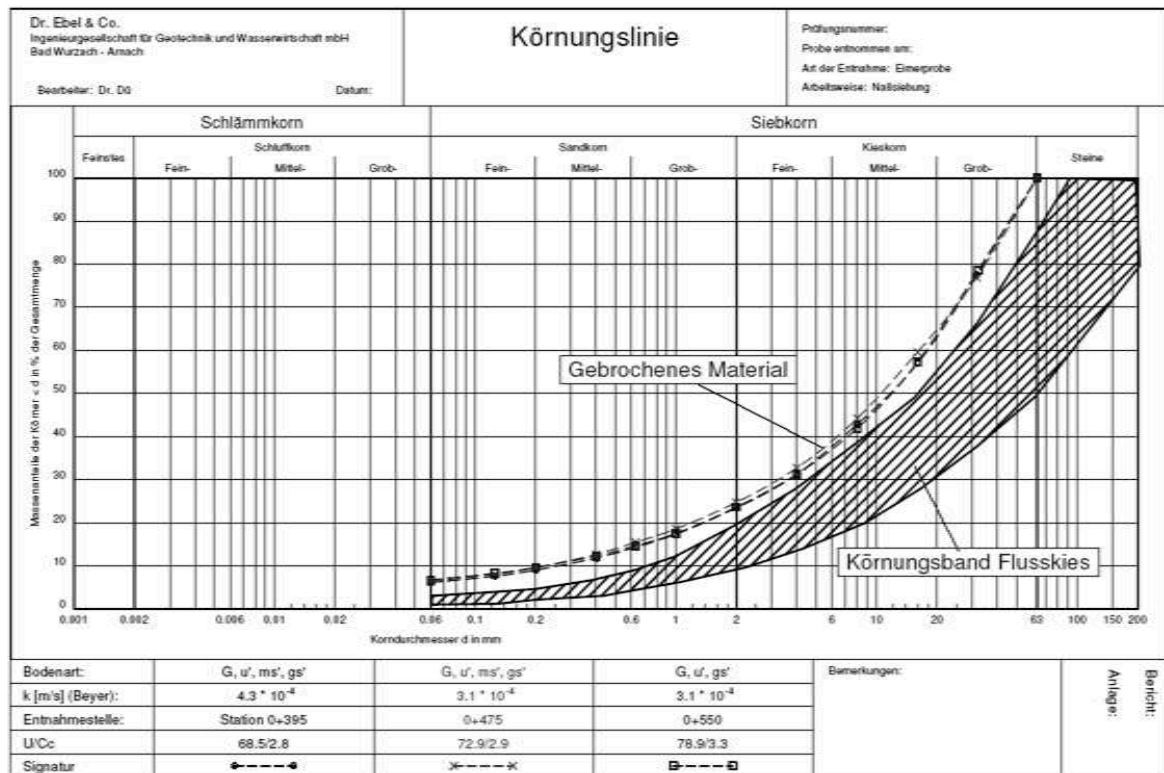


Abb. 2: Breitackies vor und nach erfolgtem Zerkleinerungsprozess

2.2 Stabilisierung des Deichauflagers

Zur Erhöhung und Vergleichmäßigung der Festigkeit im Bereich des Deichauflagers wurden die bindigen Aue- und Altwasserablagerungen mit hydraulischem Mischbindemittel stabilisiert. Hierzu wurden die bindigen Schichten lagenweise aufgenommen, mit Bindemittel versetzt, einer Bodenfräse durchmischt und verdichtet wiederum lagenweise eingebaut. Somit konnten auch Bereiche mit Mächtigkeiten von bis zu 1,5 m stabilisiert werden. Analog wurde auch in den Abschnitten mit direkt anstehendem kiesigem Untergrund vorgegangen, hier wurde stabilisiertes Auematerial mit eingearbeitet. Mit einem Bindemittelanteil um 5 Massen-% wurde die Druckfestigkeit von entnommenem Probenmaterial gegenüber dem nicht stabilisierten Ausgangsmaterial deutlich erhöht.

3 Standsicherheit

Die Berechnungen wurden nach dem Teilsicherheitskonzept de DIN 1054 ausgeführt. Auf der Binnenseite wurde nahe des Deichfußes eine Sohldruckentspannung in den Bereichen vorgesehen, in denen nicht sichergestellt war, das eine Entspannung auf natürlichem Wege erfolgte (z.B. nahe gelegene Binnenentwässerung oder Talkiese bis zur Geländeoberfläche etc.).

In Abb. 3 ist das Ergebnis von Berechnungen der zu erwartenden Strom- und Äquipotenziallinien im Hochwasserfall mit bordvollem Einstau wiedergegeben.

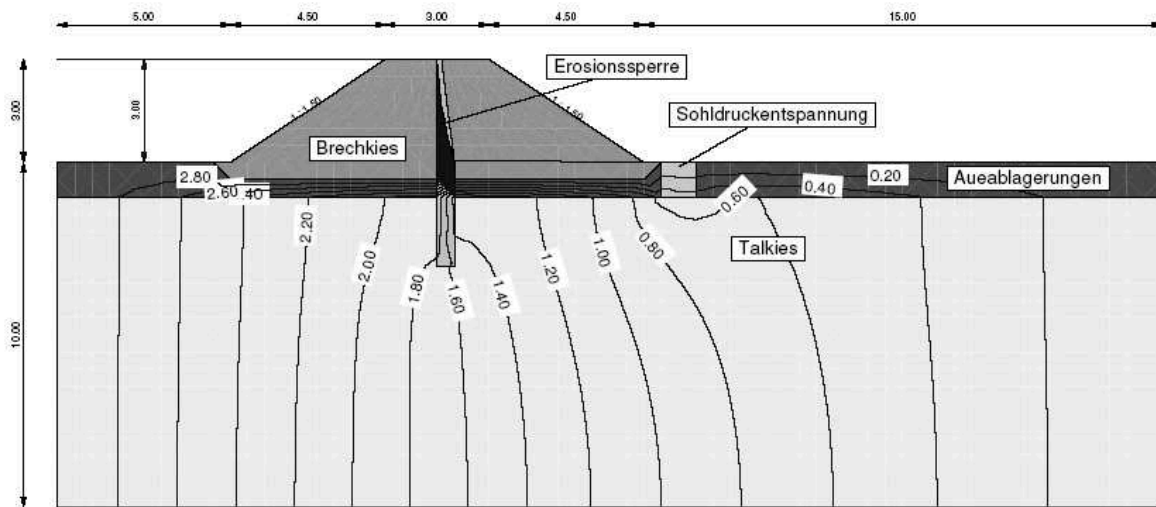


Abb. 3: Stationärer Durchströmung im Lastfall Volleinstau

Die standsichere Deichkonstruktion für den Lastfall Volleinstau ist in Abb. 4 wiedergegeben. Beispielsweise errechnet sich für die Gesamtstandsicherheit hinsichtlich binnenseitigem Böschungsbruch ein Ausnutzungsgrad von höchstens ca. 0,8.

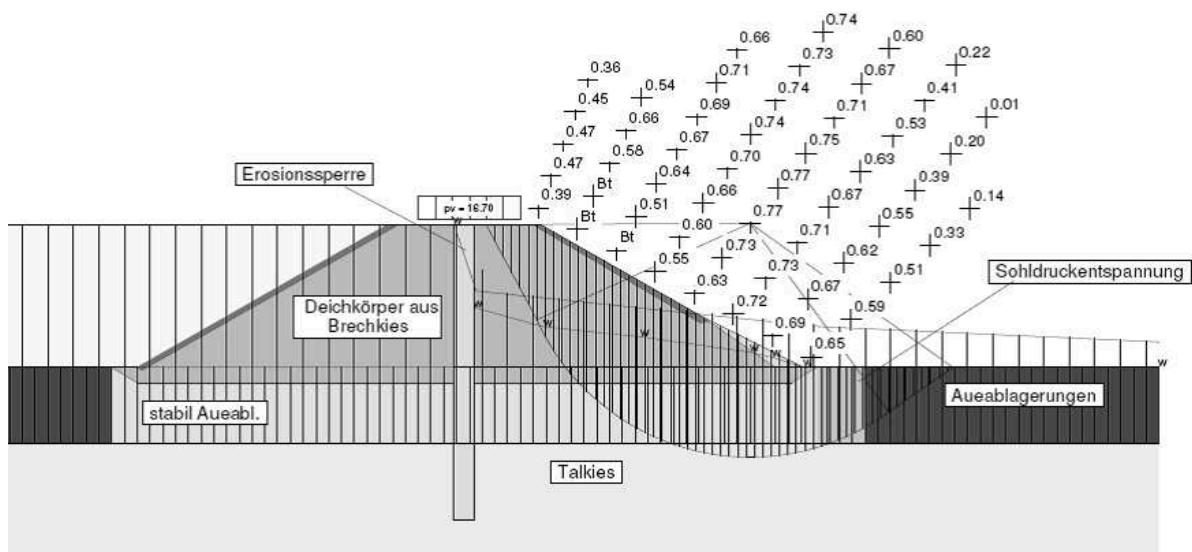


Abb. 4: Binnenseitige Böschungsstandsicherheit bei Volleinstau und Unterströmung.

Alle weiteren Nachweise zum Spreizen, zum Gleiten, zur wasserseitigen Böschungsstandsicherheit bei raschem Absenk sowie zu hydrodynamischen Beanspruchungen (Suffosion, innere Erosion etc.) zeigten eine standsichere Ausbildung der Konstruktion.

4 Dimensionierung der Erosionssperre

Um zunächst die Größenordnung von zu erwartenden Abbrucherscheinungen im Ufer- und Deichbereich näher eingrenzen zu können, wurden diverse Geländeaufnahmen an Abbruchstellen nach Hochwasserereignissen wie dem Pfingsthochwasser 1999 und dem Auguthochwasser 2005 an der Iller im Oberstrombereich vorgenommen. Die untersuchten Böschungsabschnitte bestanden aus den typischen, in voralpinen Talebenen anzutreffenden Erdstoffen wie Aueablagerungen und schluffigen Kiesen. In Abb. 5 sind einige Vermessungsergebnisse dargestellt. Die gestrichelte Linie stellt dabei die annähernd ungünstigste Abbruchkontur dar, die für die weiteren Betrachtungen als Grundlage verwendet wird.

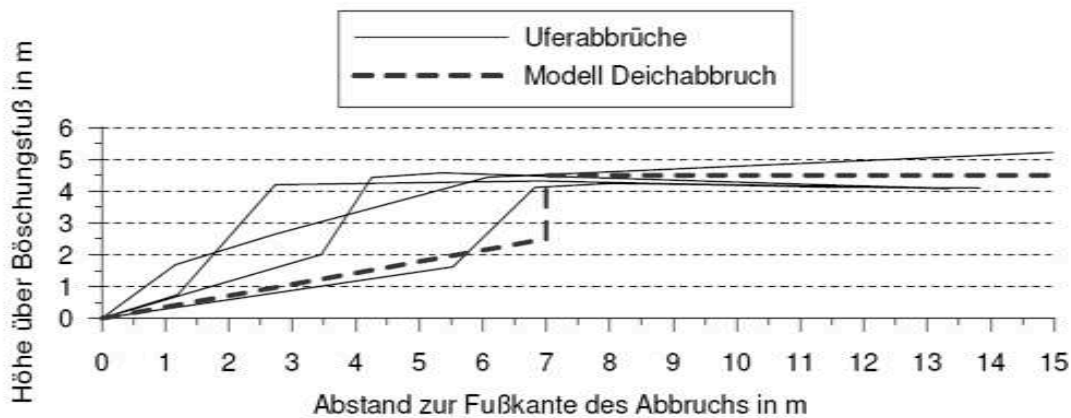


Abb. 5: Uferabbrüche und Modellabbruch für die Dimensionierung einer Erosionssperre

Basierend auf den Vermessungsergebnissen werden ein 2 m hoher senkrechter Abbruch sowie nachfolgend eine flache wasserseitige Böschungsneigung angesetzt. Die Neigung der Flachböschung entspricht ungefähr der halben Größe des inneren Reibungswinkels des Erdstoffs im Abbruchbereich. Die Trasse der Erosionssperre wird in Deichmitte geplant, um neben einer Spundwandkonstruktion auch andere Bauvarianten z.B. mit einer mit Steckträgern bewehrten Erdbetonwand (FMI-Verfahren der Fa. Sidla-Schönberger, Schöllnach oder MIP-Verfahren der Fa. Baue, Schrobenhausen) ausführen zu können. In Abb. 6 ist die entwickelte Abbruchsituation dargestellt.

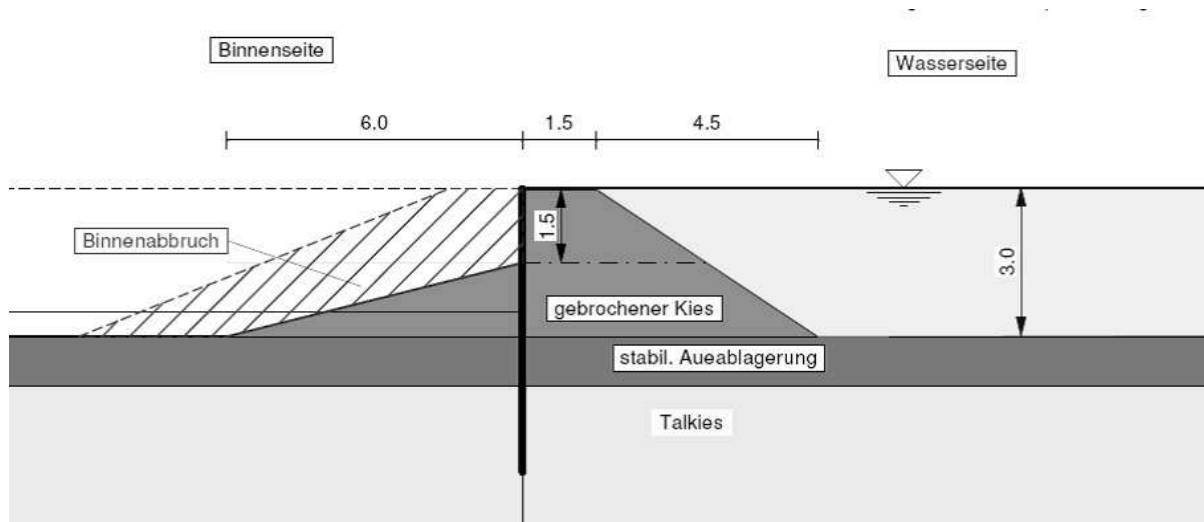


Abb. 8: Binnenseitig standsicher überbrückbarer Abbruch infolge Überströmung bei einer Sperrenlänge von 6 m.

Erosionssperren können auch im Zuge von Deichertüchtigungsmaßnahmen sehr wirtschaftlich eingesetzt werden. Die Sperre verhindert die unmittelbare Deichdurchströmung und gewährt ein Sicherheitspotenzial auch bei bewachten Deichkonstruktionen (Lastfall Windwurf), bei Wühltierbefall und Überströmung des Deichs.

Autor:

Dr.-Ing. Olaf Düser

Dr. Ebel & Co.

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH

Sankt-Ulrich-Straße 21

88410 Bad Wurzach

Tel.: +49 754 9489710

Fax: +49 7564 9489799

E-Mail: info@geotechnik-ebel.de