

Nutzung und Ertüchtigung von ländlichen Wegen und kleinen Straßendämmen zum Hochwasser- rückhalt

Olaf Düser

Hochwasserrückhalt im Bereich der Entstehung von abflusswirksamen Niederschlägen führt insbesondere bei kleineren Einzugsgebieten zu einem merklich verbesserten Hochwasserschutz.

Ländliche Wege, die Talquerungen in leichter Dammlage überbrücken, können im Zuge von Neubaumaßnahmen mit vergleichsweise einfachen Maßnahmen für den dezentralen Hochwasserschutz ausgebaut werden. Die Dammkonstruktion ist überströmungssicher zu gestalten. Werden in einem Einzugsgebiet mehrere Talquerungen entsprechend ausgebaut, kann leicht ein Speichervolumen geschaffen werden, das der Größe eines mittleren Hochwasserrückhaltebeckens gemäß DIN 19700-12 [1] entspricht. Die Sicherung für den Fall einer Überströmung ist mit einfachen geotechnischen Methoden erzielbar. Ein derart modifizierter Dammkörper fügt sich auch weiterhin gut in das Landschaftsbild ein.

1 Einleitung

Im Zuge von Flurbereinigungsmaßnahmen werden u.a. Feldwege neu angelegt bzw. für den heutigen landwirtschaftlichen Verkehr ausgebaut. Im Bereich von Talquerungen werden die Wegetrassen meist in leichter Dammlage angelegt. Dort, wo Fließgewässer gekreuzt werden, sind meist Durchlässe angeordnet, die annähernd den Abflussquerschnitt des durchströmenden Gewässers bieten. Ein Rückstau soll dadurch zumindest bei kleineren und mittleren Hochwasserereignissen unterbunden werden. Die Feldwege dienen in der Regel nicht zur Aufrechterhaltung von Verkehrsverbindungen bei Extremereignissen. Das Erfordernis für einen rückstaufreien Abfluss liegt vorwiegend in landwirtschaftlichen Interessen.

Dabei können derartige Talquerungen als Speicherkaskaden zumindest für einen temporären Hochwasserrückhalt und damit für eine deutliche Retentionswirkung stehen. Nachfolgend wird an einem Beispiel gezeigt, wie mit vergleichsweise einfachen Mitteln ein derartiges Speichersystem geschaffen werden kann.

2 Allgemeine Angaben

Durch die Ortslage der Bad Saulgauer Teilgemeinde Moosheim verläuft in verdolter Form der Nonnenbach, s. Abb. 1. Unterhalb der Ortslage mündet das Fließgewässer in die Schwarzach, ein Nebengewässer der Donau. Der Nonnenbach hat ein vergleichsweise kleines Einzugsgebiet von unter 10 km². Das Gelände ist mäßig steil. Es herrscht Grünlandwirtschaft vor. Der oberflächennahe Untergrund ist zumeist gering sickerfähig. Bei Starkniederschlägen kommt es rasch zu Gewässerausuferungen und im Bereich des Gewässereintritts in die Verdolung Ortseingangs von Mooshausen zum Rückstau. Überflutungen im Ortsbereich sind die Folge. Durch eine Retentionswirkung mehrerer oberstromig anzulegender Speicherkaskaden soll die Hochwassersituation für die Ortslage entschärft werden.



Abbildung 1: Einmündung des Nonnenbachs am Ortsrand von Moosheim in die Verdolung
Im Einzugsgebiet des Nonnenbachs oberstrom von Moosheim bieten sich vornehmlich drei Bereiche zur Zwischenspeicherung an. In Abb. 2 sind die Lage dreier temporärer Speicherbecken und das jeweilige, grob abgeschätzte Speichervolumen bei Einstauhöhen um einen Meter angegeben.

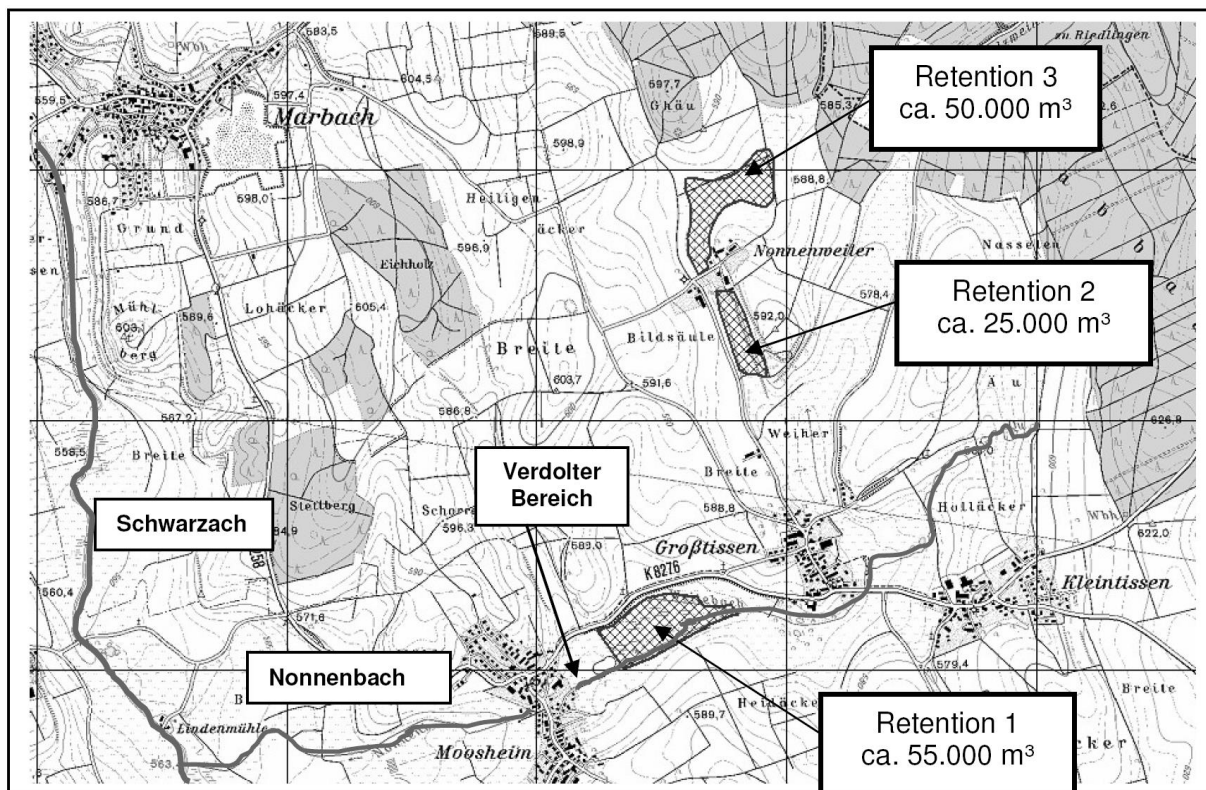


Abbildung 2: Mögliche Retentionsräume zur temporären Speicherung von Oberflächenabflüssen sowie weitere Angaben zur örtlichen Situation

Es zeigt sich, dass mit drei kleineren Becken bereits Speichervolumina von rund 130.000 m³ geschaffen werden können. Gemäß DIN 19700-12 (Stauanlagen – Rückhaltebecken [1]) entspricht dieses Volumen bereits einer mittleren Beckengröße.

Grundsätzliche Voraussetzungen für die Wahl der Retentionsräume sind:

- bereits vorhandene Wegequerungen in der Talebene,
- keine Bauwerke im potenziellen Stauraum,
- kurze Einstauzeiten (i.d.R. nur für Stunden),
- Grünlandnutzung im Retentionsraum und
- Große Breite des Talbodens bzw. niedriges Gefälle bestehender Hänge.

3 Wegeausbau im Bereich der Retention 1

In diesem Abschnitt wurde der Wegeausbau bereits zum großen Teil ausgeführt. Die bisherige Trassenführung quer zur Talebene war annähernd geländegleich. Nunmehr wurden die Trasse um ca. 0,7 m angehoben sowie die Fahrspur auf 3 m verbreitert und mit einer Asphaltdecke befestigt. Im Bereich des bestehenden Gewässerdurchlasses DN 1800 Stb wurde auf der Stauraumseite ein regulierbares Drosselorgan eingebaut. Bei der Konstruktion sollte eine zeitweise Dammüberströmung eingeplant werden; denn eine Hochwasserentlastung war nicht vorgesehen.

Der Untergrund im Bereich der Baumaßnahme besteht vornehmlich aus organischen Schwemmsedimenten mit Torf- bzw. Anmoor-Zwischenlagen.

Auf der Stauraumseite wurde der kiesige und damit stark wasserdurchlässige Straßenunterbau mit einer Vorlage aus schluffigem-sandigem Kies (Bodengruppe GU* nach DIN 18196 [2]) auf einer Breite von ein bis zwei Metern kraftschlüssig abgedeckt. Zur Luftseite wurde ebenfalls eine derartige Andeckung vorgesehen. Die Böschungsneigungen wurden mit 1:3 und flacher ausgeführt, so dass die landwirtschaftliche Nutzbarkeit wie vor der Maßnahme sichergestellt ist.

Auf der Stauraum abgewandten Seite wurde die Böschung derart modelliert, dass bei einer Überströmung des Weges ein ggf. eintretender Wechselsprung und die damit einhergehende Kolkgefahr möglichst weit vom Wegedamm weg verlagert wird. In Abb. 3 ist dieser Wechselsprungeffekt im Bereich eines überströmten Straßenabschnitts während des Hochwasserereignisses im August 2005 an der Oberen Iller dargestellt. Der Wasserstand im Straßenbereich lag bei ca. 0,3 m. Die Dammhöhe ist ähnlich gelagert, wie zuvor geschildert. Deutlich ist die Ausbildung der Deckwalze auf der linken Seite am Böschungsfuß zu erkennen.



Abbildung 3: Überströmter Straßenkörper; deutlich erkennbar ist die Deckwalze am talseitigen Fuß des Straßendamms

Zum Schutz vor äußerer Erosion infolge einer Überströmung sind - neben der Wahl eines gut verdichtbaren Kiesel der Bodengruppe GU* - der Einbau von dehnsteifen Geogittern sowie die Ausbildung eines flächendeckenden Grasbewuchses vorgesehen. Durch die landwirtschaftliche Nutzung ist eine regelmäßige Pflege sichergestellt, so dass sich ein intensiver Wurzelfilz ausbilden kann. Überströmungssicherheit ist damit gegeben.

Bedingt durch die seitliche, gering wasserdurchlässige Andeckung (Dichtungsschürze) und den bindigen Untergrund ist eine permanente Entwässerung des Wegeunterbaus nicht sichergestellt, so dass zur Gewährleistung der Frostsicherheit Entwässerungsstränge zur Talseite hin einzusetzen sind. In Abb. 4 ist die Konstruktion im Schnitt dargestellt.

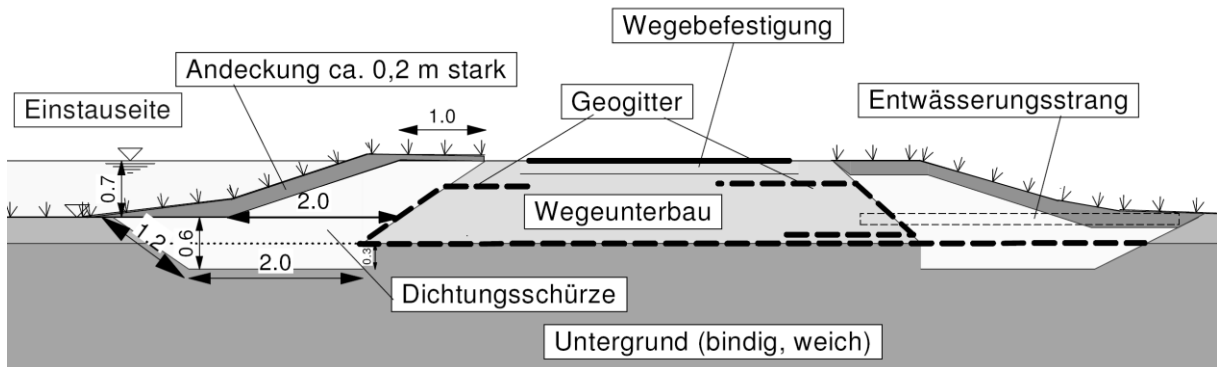


Abbildung 4: Geplanter Aufbau des Wededamms im Bereich von Retentionsraum 1.

Berechnungen zum Böschungs- und Geländebruch bei Volleinstau mit beginnender Überströmung (außergewöhnliche Bemessungssituation BS-A gemäß Teilsicherheitskonzept DIN 1054 [3]) weisen ein ausreichend standsicheres System mit einem Ausnutzungsgrad μ um 0,7 nach, s. Abb. 5. Weitergehende Nachweise bezüglich Gleiten, Spreizen, innerer Erosion und Suffosion zeigen in dieser Situation ebenfalls ausreichende Standsicherheit an.

Boden	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	max ψ_A [°]	Bezeichnung
	20.00	2.00	18.00	75.00	Mutterboden
	27.50	2.00	20.00	75.00	Lehmriegel
	35.00	0.00	20.00	75.00	Wegeunterbau
	17.50	1.00	15.00	75.00	Untergrund
	22.50	3.00	18.00	75.00	Andeckung
	35.00	10.00	23.00	75.00	Asphalt

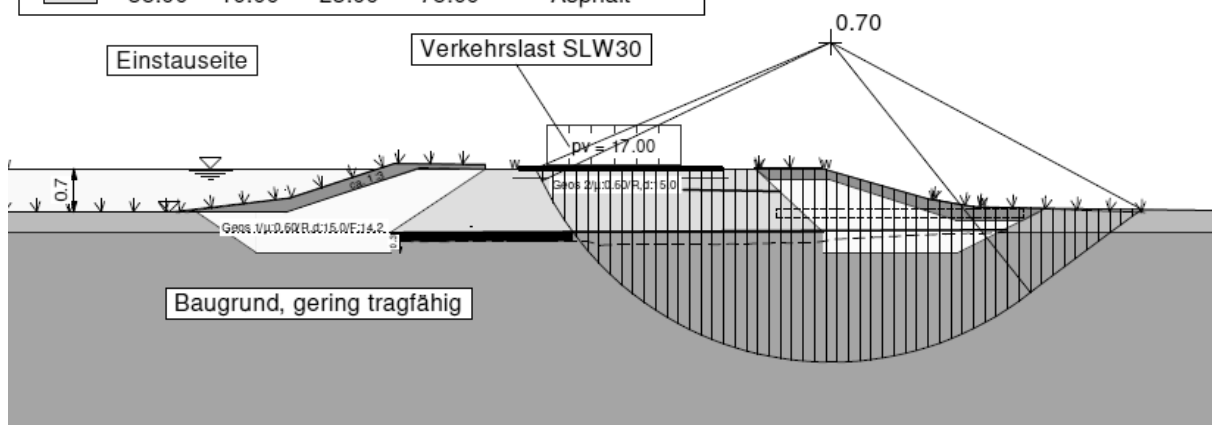


Abbildung 5: Böschungs- und Geländebruch; der höchste Ausnutzungsgrad errechnet sich bei Überströmung und Verkehrsbelastung zu $\mu = 0,7$, BS-A.

Nach erfolgter Vorplanung mit Festlegung der Materialanforderungen wurde die Bauausführung zeitlich gestaffelt vorgenommen. So konnte beispielsweise für

das Andeckmaterial sehr kostengünstig auf Erdaushub einer größeren benachbarten Baumaßnahme zurückgegriffen werden. Der örtliche Oberboden konnte zur Andeckung wieder verwendet werden. Abb. 6 zeigt ein Lichtbild mit Abschub des Oberbodens und Beginn des Einbaus der wasserseitigen Dichtung; der bestehende Feldweg dient als Baustraße.



Abbildung 6: Beginn der Baumaßnahme mit Einbau der stauraumseitigen Dichtung

Abb. 7 zeigt die Situation nach Fertigstellung der Dammtrasse und bewachsenen Seitenandeckungen. Der Retentionsraum liegt linksseitig des Dammes. In Bild 8

ist ein Einstauereignis festgehalten. Im Bildvordergrund ist das eingestaute Drosselorgan zu erkennen.



Abbildung 7: Wegedamm kurz vor Aufbau der Asphaltdecke. Die Seiten sind begrünt und landwirtschaftlich nutzbar.



Abbildung 8: Blick von der gegenüberliegenden Talseite beim Teileinstau. Im Vordergrund ist das Drosselorgan zu erkennen [Foto: Herr Egle, IB Schranz, Bad Saulgau]

Die vorgestellte Dammertüchtigung mit den Dichtungsschürzen und den zu beachtenden Aspekten gemäß Abb. 3 sind praktisch überall bis Dammhöhen um

einen Meter realisierbar. Das Mitwirken eines Sachverständigen für Geotechnik / Wasserbau bei der optimalen Gestaltung der Konstruktion ist dabei anzuraten.

4 Literatur

- [1] DIN 19700-12: Stauanlagen – Teil 12: Hochwasserrückhaltebecken, Stand 07.2004, Beuth-Verlag, Berlin
- [2] DIN 18196: Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Stand 05.2011, Beuth-Verlag, Berlin
- [3] DIN 1054: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik), Stand 12.2010, mit Aktualisierungen A1: 08.2012 und A2:11.2015, Beuth-Verlag, Berlin

Autor:

Dr.-Ing. Olaf Düser,
Geschäftsführer

Dr. Ebel & Co. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Wasserwirtschaft mbH,
St.-Ulrich-Straße 21
D-88410 Bad Wurzach

Tel.: +49 7564 94897 13
Fax: +49 7564 94897 99
E-Mail: dueser@geotechnik-ebel.de