

Baugrundgutachterlicher Stellungnahme zur Planung vom Oktober 2018

Projekt-Nr. 13805-bev-01-01

Projekt: MICHELFELD Stadt Auerbach i.d. Opf.
Hochwasserschutz und ökologischer
Ausbau des Flembachs

Bauherr: Wasserwirtschaftsamt Weiden
Fachbereich Wasserbau
Am langen Steg 5
92637 Weiden

Planung: Ing.-Ges. für das Bauwesen Josef Wolf & Söhne GmbH
Anzensteinstraße 10
95478 Kemnath

Bearbeiter: M. Meyer, B.Sc.

Bayreuth, den 23.10.2019

1. Vorbemerkungen

Das Wasserwirtschaftsamt Weiden i.d. Opf. plant den Hochwasserschutz und den ökologischen Ausbau des Flembaches in Auerbach i.d. Opf., Ortsteil Michelfeld. Das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH, Bayreuth, wurde beauftragt, Baugrunduntersuchungen für die neue Gewässerachse der Flutmulde durchzuführen und Aussagen zur Wiederverwendbarkeit des anfallenden Aushubmaterials zu treffen sowie Untersuchungen des vorhandenen Altdeiches zu machen. Hierzu wurde der Geotechnische Bericht PN 13805-bgr vom 10.08.2016 verfasst. Im Zuge der fortgeschrittenen Planung haben sich weitere Fragestellungen ergeben, die in dieser Stellungnahme behandelt werden sollen.

2. Durchsickerung Bodenschichten

Die geplante Flutmulde soll südlich des Bachlaufs des Flembaches errichtet werden. Die Sohle schneidet dabei rund 1,0 m bis 1,4 m in das bisherige Gelände ein. Somit wird um eben diesen Betrag die Dicke der vorhandenen Deckschichten verringert. In der Folge beträgt der Abstand zwischen der Flutmuldensohle und dem Grundwasserleiter (Kieshorizont) zwischen etwa 1,8 m und 2,9 m.

Bodenmechanische Laborversuche haben für die natürlich gewachsenen Deckschichten Durchlässigkeitsbeiwerte k_f zwischen $7,6 \times 10^{-11}$ m/s (Labor-Nr. 12) und $8,4 \times 10^{-7}$ m/s (Labor-Nr. 11) ergeben. Somit beträgt die minimale Durchsickerungsdauer im ungünstigsten Fall rund 25 Tage. Bei geringer durchlässigen Schichten oder dickeren Deckschichten nimmt die Durchsickerungsdauer zu.

Durch die Beaufschlagung der Flutmulde mit Hochwasser von geschätzt nur wenigen Tagen, im Vergleich zur Durchsickerungsdauer, sehen wir keine erhebliche Verschlechterung im Vergleich zum Ist-Zustand des Grundwassers gegeben.

Derzeit kommt es im Hochwasserfall zu einer Ausuferung in die Auenbereiche. Es entstehen anschließend Pfützen, bei denen die Austrocknung und damit die potentielle Versickerungszeit sehr lange andauern kann. Nach Ausführung der geplanten Flutmulde entsteht eine gerichtete und qualifizierte Entwässerung der Flutmulde ohne große Standzeiten. Die Menge an potentiell zur Verfügung stehendem Wasser und damit die Versickerungsrate nehmen tendenziell eher ab.

Des Weiteren beträgt die Filterstrecke (verbleibende Deckschichten) zumindest 1,8 m. Entsprechend dem Merkblatt DWA-A138 stellt ein zumindest ein Meter mächtiger Sickerraum bereits einen ausreichenden Schutz des Grundwassers dar.

Bei einer angenommenen Deckschichtdicke von einem Meter (DWA-A138) und dem größten ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert (Labor-Nr. 11) ergibt sich eine Durchsickerungsdauer von knapp 14 Tagen. Diese liegt somit weit über der erfahrungsgemäßen Hochwasserbeaufschlagung von mehreren Tagen.

Für die Ermittlung der verbleibenden Deckschichtdicken und deren Durchlässigkeit können bereits vor Baubeginn Felduntersuchungen in Form von Kleinrammbohrungen und Sondierungen durchgeführt werden.

Sollte die Dicke der verbleibenden Deckschicht wider erwartend weniger als einen Meter betragen oder im Bereich der Flutmuldensohlen durchlässige bis stark durchlässige Böden anstehen, so empfehlen wir in Anlehnung an das Merkblatt DWA-M 512-1, den Einbau einer Weichdichtung in der vorgegebenen Mindestmächtigkeit. Die Weichdichtung kann aus dem Erdaushub der Flutmulde hergestellt werden, insofern ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $1,0 \times 10^{-8}$ m/s nicht überschritten wird und es sich um mittel- bis ausgeprägt plastische Tone (TM, TA) handelt.

3. Austrocknung

Durch lang andauernde Trockenheit verlieren Böden von der Geländeoberkante her beginnend an Wassergehalt und es kann zu Rissbildungen kommen. Aufgrund der hohen natürlichen Wassergehalte der Böden, bedingt durch die Lage in der Aue, wird die Austrocknung vermutlich nicht tief in den Böden voranschreiten und eventuelle Trockenrisse lediglich in den obersten Dezimetern auftreten. Somit werden unserer bodenmechanischen Einschätzung nach die verbleibenden Deckschichten auch bei länger andauernder Trockenheit eine ausreichende Schutzfunktion aufweisen

4. Flutmulde

Bei den 2016 durchgeführten Feldarbeiten wurde Grundwasser in den Aufschlüssen angetroffen. Das Wasser wurde als ständig drückendes Grundwasser eingestuft. Im ungünstigsten Fall kann das Grundwasser bis zur Geländeoberkante ansteigen, sodass dieser Grundwasserstand den ungünstigsten Wasserstand für die Flutmulde darstellt.

Beim Nachweis der Sicherheit gegen hydraulischen Sohlaufbruch sind die nach oben gerichteten Strömungskräfte den Gewichtskräften des unter Auftriebs stehenden Boden gegenüber zu stellen.

Es wurde für jeden der zehn Aufschlüsse im Bereich der Flutmulde ein Nachweis gegen hydraulischen Sohlaufbruch geführt. Unter Annahme der ungünstigsten Bedingungen sind in allen zehn Fällen die stabilisierenden Gewichtskräfte größer als die destabilisierenden Strömungskräfte. Somit besteht aus unserer bodenmechanischen Sicht keine Gefahr eines hydraulischen Sohlaufbruchs.

Mit Beaufschlagung der Flutmulde mit Hochwasser besteht die Gefahr von Erosion. Aus diesem Grund sollte in Anlehnung an das Merkblatt DWA-M 507-1 eine zumindest 30 cm dicke Schutzschicht eingebaut werden. Aufgrund einer verhältnismäßig starken Beanspruchung wird seitens des Merkblatts empfohlen, die Flutmulde mittels einem Schotterrasen, Steinschüttungen oder vergleichbaren Maßnahmen zu schützen. Eine solche Schutzschicht bietet zusätzlichen Schutz im Hinblick auf eine mögliche Austrocknung.

5. Zusammenfassung

Das Wasserwirtschaftsamt Weiden i.d. Opf. plant den Hochwasserschutz und den ökologischen Ausbau des Flembaches in Auerbach i.d. Opf., Ortsteil Michelfeld. Das Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH, Bayreuth, wurde beauftragt, Baugrunduntersuchungen für die neue Gewässerachse der Flutmulde durchzuführen. Hierzu wurde der Geotechnische Bericht PN 13805-bgr vom 10.08.2016 verfasst. Im Zuge der fortgeschrittenen Planung haben sich noch weitere Fragestellungen ergeben.

Die geplante Flutmulde schneidet etwa 1,0 bis 1,4 m in das Ursprungsgelände ein. Hierbei kommt es zu einer Verringerung der verbleibenden Deckschichtdicke. Der Abstand zwischen der Flutmulde und den Kiesen als Grundwasserleiter beträgt zumindest 1,8 m. Entsprechend dem Merkblatt DWA-A138 stellt ein zumindest ein Meter mächtiger Sickerraum bereits einen ausreichenden Schutz des Grundwassers dar. Unter Annahme des ungünstig ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert errechnet sich bei einer Schichtdicke von zumindest 1,8 m eine Durchsickerungsdauer von knapp 25 Tagen. Diese liegt somit über der erfahrungsgemäßen Hochwasserbeaufschlagung von mehreren Tagen.

In Anlehnung an das Merkblatt DWA-M 512-1 sollte bei einer Unterschreitung der Deckschichtdicke von einem Meter oder durchlässigen bis stark durchlässigen Böden in der Flutmulde eine Weichdichtung in der vorgegebenen Mindestmächtigkeit eingebaut werden. Hierzu können vorab Felduntersuchungen in Form von Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen durchgeführt werden.

Die verbleibenden Deckschichten weisen unserer Einschätzung nach auch nach längerer andauernden Trockenheit eine ausreichende Schutzfunktion auf.

Berechnungen haben ergeben, dass auch bei ungünstigen Ausgangsbedingungen mit keinem hydraulischen Sohlaufbruch zu rechnen ist.

Zum Schutz der Flutmulde gegen Erosion und Austrocknung wird in Anlehnung an das Merkblatt DWA-M 507-1 der Einbau einer zumindest 30 cm dicken Schutzschicht in Form von Schotterrasen, Steinschüttungen oder vergleichbaren Maßnahmen empfohlen.

Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Ing.-Büro Dr. Ruppert & Felder GmbH



i.A. Marcel Meyer, B.Sc.