

Bau einer Sickerrigole zur Wasserausleitung bei Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit

Holger Pabsch

Am hessischen Mittelgebirgsfluss Salz sollte gemäß der Wasserrahmenrichtlinie am Wehr oberhalb von Romsthal die ökologische Durchgängigkeit hergestellt werden. Da gleichzeitig die Ausleitung und die Bespannung des Mühlgrabens aufrechterhalten werden musste, konnte das bestehende Wehr nicht alternativlos rückgebaut werden. Um einen möglichst naturnahen Gewässerabschnitt herzustellen, wurde in der Gewässersohle eine Sickerrigole hergestellt. Damit entspricht die Ausprägung des Flusses im Bereich der Maßnahme der natürlichen Gewässermorphologie dieses Abschnittes.

Stichworte: Wasserrahmenrichtlinie, ökologische Durchgängigkeit, Ausleitung, Wehrrückbau, Sickerrigole

1 Problemstellung

Mit der Wasserrahmenrichtlinie verfolgt die Europäische Union das Ziel, in natürlichen Fließgewässern den guten oder sehr guten ökologischen Zustand herzustellen. Ein häufiger Grund für die Störung des guten Zustandes sind Wehre, die die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer reduzieren oder verhindern. In vielen Fällen ist ein einfacher Rückbau nicht möglich, da die Ausleitung, zu deren Zweck das Wehr errichtet wurde, aufrechterhalten werden muss. Dann sind in der Regel umfangreiche Maßnahmen wie z. B. der Bau von Sohlgleiten oder technischen Bauwerken erforderlich. Diese sind jedoch immer noch als Eingriffe sichtbar und verändern das Erscheinungsbild des Gewässers.

Oberhalb der Ortslage Romsthal bei Bad Soden-Salmünster im Bundesland Hessen befand sich in dem Fluss Salz ein Betonwehr, das das Wasser zur Ausleitung in einen Mühlgraben staute. Dieses Wehr stellte eine unüberwindbare ökologische Barriere in der ansonsten sehr naturbelassenen Salz dar. Außerdem befand sich das Wehr in einem sehr schlechten baulichen Zustand.

Die Ausleitung musste erhalten bleiben, da am Mühlgraben ein Wasserrecht besteht und der Mühlgraben Bedeutung für das Ortsbild hat. Daher kam ein einfacher Rückbau des Wehres nicht in Frage.

Im betrachteten Abschnitt ist das Gewässerbett weitgehend frei von anthropogenen Einflüssen, weshalb die Errichtung eines technischen Fischpasses bei Erhalt des Wehres als unbefriedigende und zudem aufwendige Lösung erschien.



Abbildung 1: Wehrbauwerk in der Salz mit seitlicher Ausleitung in den Mühlgraben



Abbildung 2: Unterlauf des Wehres, Zustand des unbeeinflussten Gewässers

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Die Salz

Die Salz gehört zum Flussgebiet der Kinzig und ist einer ihrer größten Zuflüsse. Ihr Lauf beginnt am Zufluss zweier Quellbäche und überwindet auf 19 km Länge einen Höhenunterschied von 322 m, was einem mittleren Gefälle von 1,7 % entspricht.

Im betrachteten Abschnitt ist die Salz ein Gewässer II. Ordnung. Ca. 4 km oberhalb, bei Sarrod, wird sie zum Gewässer III. Ordnung. Der Fluss ist der oberen

Forellenregion zuzuordnen und gilt als wenig verändert, jedoch gibt es mehrere unpassierbare Wanderhindernisse, die zu einem hohen Anteil strukturell defizitärer Abschnitte führen.

2.2 Wasserwirtschaftliche Funktion des Wehres

Das in Abbildung 1 dargestellte Wehr diente dem Aufstau und der seitlichen Ausleitung in den Mühlgraben. Diese Ausleitung war aufgrund bestehender Wasserechte, der Löschwasserversorgung und zum Erhalt des Ortsbildes auch nach Umsetzung der Maßnahme zu gewährleisten. Zudem stellt der Mühlgraben eine ökologisch wertvolle Struktur dar.

Abbildung 3 zeigt den oberen Abschnitt des Mühlgrabens, bevor dieser die Ortslage Romsthal erreicht.



Abbildung 3: Mühlgraben oberhalb der Ortslage Romsthal

3 Planung

3.1 Konzeption

Nach Abstimmungen mit den Behörden wurde eine Lösung umgesetzt, die der widersprüchlichen Zielstellung uneingeschränkt gerecht wird: die Herstellung eines gegenüber den angrenzenden Bereichen unveränderten Gewässerabschnittes bei gleichzeitiger Bespannung des Mühlgrabens mit 20 l/s – 80 l/s.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde in 2016 das Wehr komplett entfernt und in einem definierten Sohlbereich der Salz eine Sickerrigole eingebaut, die das Wasser über eine parallel zur Salz verlaufende Leitung in den Mühlgraben leitet. Dadurch ergibt sich in der Salz eine völlig ungestörte Durchgängigkeit und damit eine deutliche optische und ökologische Aufwertung. Zudem wird die Un-

terhaltung erleichtert, da es kein Hindernis mehr gibt, an dem sich Bäume und anderes Treibgut verfangen können.

Die Sickerrigole wurde etwa 50 m oberhalb des Wehres angelegt, um auch bei Entfall des Einstaus ein ausreichendes hydraulisches Gefälle zum Mühlgraben zu erhalten.

Unter der Gewässersohle wurde auf etwa 100 m² eine mit Geotextil eingefasste Kieslage eingebracht, in der 8 Drainagerohre aus PE-HD verlegt wurden. Auf dieser Sickerrigole wurde das zuvor entnommene und separat gelagerte Sohlmaterial in einer Stärke von ca. 40 cm wieder eingebaut, sodass eine einheitliche Sohle im Gewässerabschnitt hergestellt wurde. Im Ober- und Unterwasser wurde die Rigole durch massive Steinriegel gesichert (vgl. Abbildung 4 und 5).

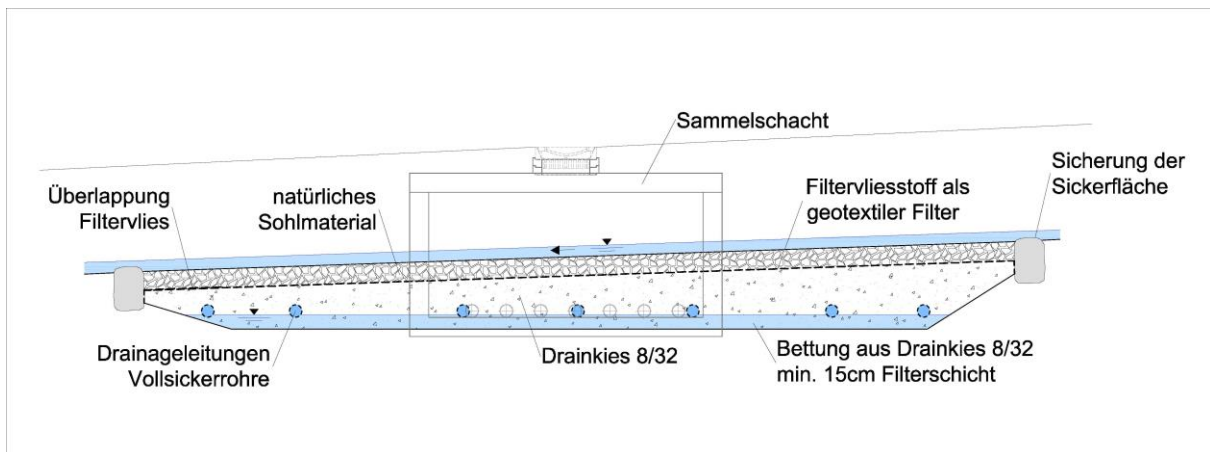


Abbildung 4: Gewässerlängsschnitt der Sickerrigole

Die Sohle unter der Drainagerohre wurde horizontal angelegt, sodass sich aufgrund der hydraulischen Entkopplung der Salz von der Rigole ein freier Wasserspiegel innerhalb der mit Drainagerohren belegten Fläche ergibt. Somit ist die Anordnung eines Sammelschachtes für die Leitungen ausreichend.

Dieser Sammelschacht ist im linksseitigen Ufer angeordnet. Zur Durchflussregulierung verfügt er über einen Drosselschieber.

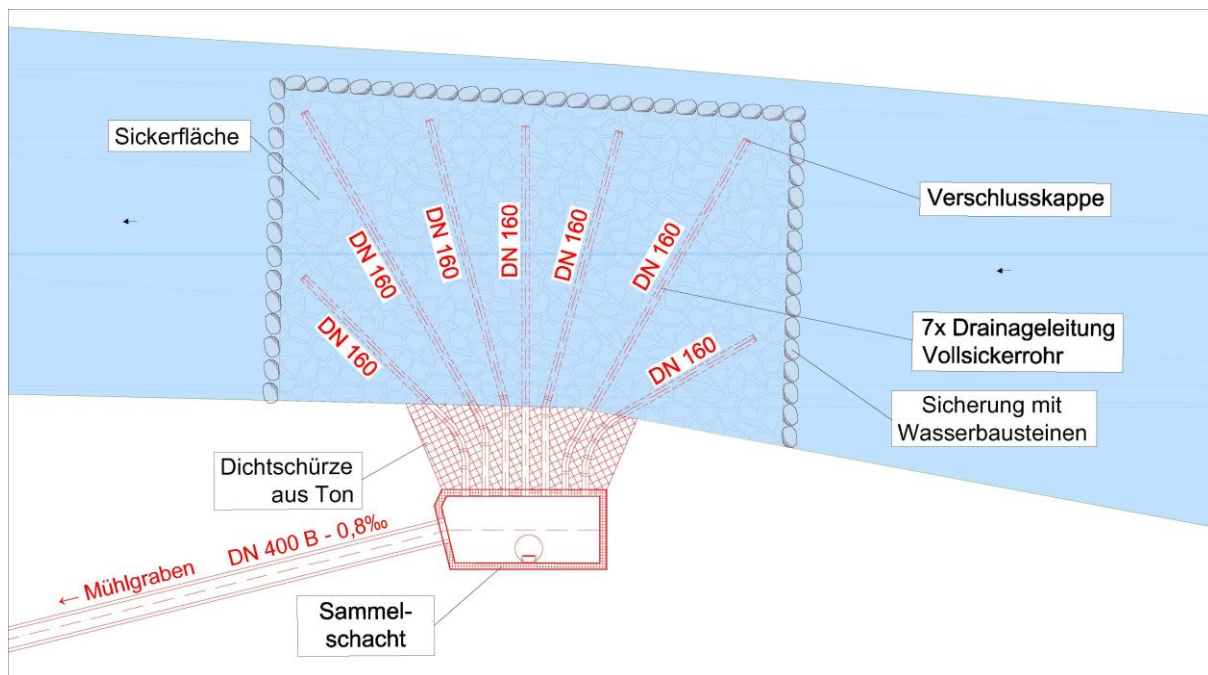


Abbildung 5: Lageplan der Sickerrigole

Vom Sammelschacht führt eine 85 m lange Freigefälleleitung DN400 aus Beton zum Mülhgraben und mündet dort in einer rückverlegten Einleitstelle.

Die bisherige durch den Mülhgraben unterbrochene Uferlinie wurde dem allgemeinen Gewässerverlauf entsprechend aufgefüllt. Sie erhielt eine mit Wasserbausteinen befestigte Absenkung, sodass der Mülhgraben die bisherige Funktion einer Entlastung der Salz bei Hochwasser weiterhin erfüllen kann.

3.2 Bemessung

Entscheidend für die abgeführte Wassermenge ist die Durchlässigkeit der Gewässersohle. Sobald das Wasser die Rigole erreicht, ist die Ausleitung über den groben Kies aus eng gestuftem Rundkorn und die Drainageleitungen gewährleistet.

Da der kf-Wert des anstehenden Sohlsubstrates uneinheitlich und schwer bestimmbar ist, wurde eine Bandbreite wahrscheinlicher Durchlässigkeiten angenommen und zusammen mit der vereinbarten Spanne der abzuführenden Wassermenge wurde eine erforderliche Sickerfläche errechnet: mit der Mindestwassermenge von 20 l/s dem Maximum von 80 l/s. Die Substratschicht wurde in der Berechnung mit 40 cm berücksichtigt und darüber ein Wasserstand von 10 cm angesetzt.

Es wurde davon ausgegangen, dass die Substratschicht komplett wassergesättigt ist und am oberen Rand der Rigole das hydraulische Potential auf null sinkt, sodass sich eine Druckdifferenz von 50 cm Wassersäule ergibt.

Es wurden k_f -Werte von $1,5 \cdot 10^{-4}$ m/s für die geringere und $7 \cdot 10^{-4}$ m/s für die größere Ausleitmenge berücksichtigt. Dies entspricht Grobsand an der Grenze zum Mittelsand. Daraus resultiert nach Darcy eine erforderliche Rigolenfläche von ca. 100 m².

Orientierende Schleppspannungsberechnungen haben gezeigt, dass mit einer Sedimentation von feinerem Material und einer Kolmation des Sohlmaterials nicht zu rechnen ist. Erodirtes Sohlmaterial wird wieder vom Fluss aus dem Oberlauf eingetragen, so dass von einer stabilen Sohle im Zustand der Beharrung auszugehen ist.

Bei abnehmendem Abfluss in der Salz verringert sich aufgrund des sinkenden Wasserstands auch die Sickerleistung der Rigole, sodass auf diese Weise die Mindestwasserführung der Salz nicht unzulässig beeinträchtigt wird.

Genehmigt wurde die Maßnahme in einem wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren nach §22 Hessisches Wassergesetz (Anlagen in Gewässern).

4 Bauliche Umsetzung

4.1 Bauablauf

Die einzelnen Bauwerke wurden in folgender Reihenfolge erstellt:

1. Betonleitung vom Sammelschacht zum Mühlgraben
2. Sammelschacht
3. Wehrrückbau
4. Wiederherstellung des Ufers zwischen Salz und Mühlgraben mit Entlastungsmulde
5. Sickerrigole

Um den Mühlgraben im Bauzustand der Rigole auch nach dem Rückbau des Wehres zu speisen, wurde im Bereich der späteren Rigole eine frei endende Leitung zwischen dem Sammelschacht und der Salz verlegt und dort eine Vertiefung ausgehoben. Während der Bauzeit wurde diese von Sedimenten freigehalten.

Die kritische Bauphase war der Einbau der Sickerrigole, sodass hierfür eine Abflussarme Phase genutzt wurde. Am rechtsseitigen, dem Sammelschacht abgewandten Ufer wurde die Salz auf ca. 1 m Breite vertieft, sodass durch diese Rinne temporär der gesamte Abfluss abgeführt wurde. So konnte die Rigole mit den Drainageleitungen in einem Abschnitt erstellt werden.



Abbildung 6: Kiesrigole mit Drainagerohren – links: Blickrichtung Sammelschacht, rechts: Blickrichtung entgegengesetztes Ufer

Wie in Abbildung 7 dargestellt wurde die Sickerrigole seitlich und von oben mit Geotextil einer Schichtdicke von 6,7 mm und einer Flächenmasse von 828 g/m² abgedeckt. Die charakteristische Öffnungsweite von 0,08 mm verhindert den Eintrag von Feinmaterial in die Rigole. Die Drainagerohre wurden nicht in Geotextil gefasst, damit eventuell in die Rigole eingetragenes Material wieder ausgeschwemmt werden kann. Auf diese Weise bleiben sie spülbar. Ober- und unterhalb der Rigole wurde die Gewässersohle mit einer Reihe großer Steine gesichert, die auch das Geotextil fixieren.



Abbildung 7: Mit Geotextil eingefasste Rigole

Das oberstrom des Wehres abgelagerte Geschiebe wurde vor dem Wehrrückbau entnommen und gemeinsam mit dem im Rigolenbereich ausgebaggerten Sohlmaterial wieder eingebracht. Dazu wurde es oberhalb der Rigole eingesetzt und

hat sich dem Fließverhalten entsprechend eingespült. Anschließend wurden die größeren Steine der Gewässersohle aufgesetzt und angedrückt.

Die Baumaßnahme wurde neben der Bauleitung durch eine ökologische Baubegleitung überwacht. Der Eingriff in die Natur konnte sehr gering gehalten werden. Lediglich 2 Bäume mussten gefällt werden.

4.2 Fertiggestelltes Bauwerk

Ende September 2016 wurde die Maßnahme abgeschlossen (vgl. Abbildung 9). Die Ausleitung von bis zu 80 l/s erweist sich nach Umsetzung der Maßnahme als absolut unproblematisch. Um den Eintrag von Feinkorn in das Geotextil zu verhindern, wurde der Drosselschieber auf ca. 40 l/s bei mittlerem Abfluss reguliert.

Das Sohlsubstrat entspricht dem ober- und unterhalb anstehenden Material, so dass bisher auch bei einer abflussbedingten Substratverlagerung keine nennenswerten Veränderungen der Gewässersohle aufgetreten sind.



Abbildung 8: Flussbett der Salz im Bereich der fertiggestellten Sickerrigole

Nach Kenntnis des Autors ist diese Lösung im Zusammenhang mit einem Wehrrückbau ohne Beispiel. Der bisherige Betrieb zeigt, dass so die ökologische Durchgängigkeit bei gleichzeitig geringem Unterhaltungsaufwand in optimaler Weise gewährleistet ist.

5 Förderung

Die Maßnahme wurde mit Mitteln des Landes Hessen gefördert, Träger war die Stadt Bad Soden-Salmünster.

6 Literatur

Pabsch & Partner, Ingenieurbüro (2014): Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung
„Rückbau Absturz und Neugestaltung Abschlag Romsthal“, Hildesheim 2014

Ditter, G. (2014): Umgestaltung Abschlag Romsthal – Fachbeitrag Naturschutz, Erlensee
2014

Autor:

Dr.-Ing. Holger Pabsch

Ingenieurbüro Pabsch & Partner GmbH
Barienroder Straße 23
31139 Hildesheim

Tel.: +49 5121 2094-0

Fax: +49 5121 2094-44

E-Mail: h.pabsch@ipp-consult.de
www.ipp-consult.de