

# **Integrale Maßnahmenplanung Hochwasser Melchnau BE (Schweiz)**

*Reto Flury, Elias Winz*

## **Zusammenfassung**

### **Ausgangslage**

Die Gemeinde Melchnau liegt im Hügelland des schweizerischen Mittellandes. Das Siedlungsgebiet wird vom stark verbauten Dorfbach und sechs weitgehenden eingedolten Seitenbächen durchflossen. Die Gemeinde war in den vergangenen Jahren wiederholt von schweren Hochwasserereignissen betroffen, welche erheblichen Schaden an Liegenschaften sowie an Infrastrukturanlagen anrichteten. Die Hochwasser wurden sowohl durch mehrtägige Dauerregen als auch durch ausserordentliche Regenintensitäten in Gewitterstürmen verursacht.

### **Gefahren- und Risikobeurteilung**

Eine Häufung schwerer Schadenereignisse in den Jahren 2007 bis 2010 hat die Notwendigkeit einer integralen Massnahmenplanung für den Hochwasserschutz der Gemeinde Melchnau aufgezeigt. Die signifikante Zunahme häufiger Starkregenereignisse in den letzten 20 Jahren konnte mit einer Auswertung langjähriger Regendaten von Messstationen im betroffenen Gebiet bestätigt werden.

Für die Bestimmung der Hochwassergefährdung wurde ein Niederschlags-Abflussmodell (MOUSE, Modell B) mit einem 2D-Simulationsmodell des Gewässernetzes (Hydro\_AS\_2D / SMS) kombiniert. Das Gesamtmodell konnte mit Hilfe von zwei historischen Hochwasserereignissen unter Berücksichtigung des Regenverlaufes und des Aufnahmevermögens des Bodenspeichers verifiziert und kalibriert werden.

### **Integrale Massnahmenplanung im Wasserbauplanverfahren**

Im Rahmen eines im Kanton Bern gesetzlich vorgegebenen Wasserbauplanverfahrens wurden bauliche, raumplanerische und organisatorische Massnahmen für die Sicherstellung des Hochwasserschutzes auf Stufe Bauprojekt dimensioniert. Iterative Berechnungen mit dem Simulationsmodell des Gewässernetzes haben gezeigt, dass die Hochwassergefährdung in Melchnau mit verhältnismässigem Aufwand nur mit einer Kombination baulicher, planerischer und organisatorischer Massnahmen reduziert werden kann:

- Rückhalt von Wassermengen oberhalb des Siedlungsgebietes durch vier Retentionsdämme
- Moderater Gerinneausbau im Siedlungsgebiet durch Verbreiterung und Sohlenabsenkung
- Schaffung von zwei Hochwasserkorridoren auf Strassenflächen
- Erstellung eines Unterhaltskonzeptes für die Dammbauwerke und Gerinne
- Erstellung eines Notfallkonzeptes in Zusammenarbeit mit den Wehrdiensten

Wichtige Bestandteile des Wasserbauplanverfahrens sind die Berücksichtigung von ökologischen Entwicklungszielen, die Partizipation der betroffenen Bevölkerung und der involvierten Fachstellen sowie ein integraler Ansatz für das Risikomanagement (Notfallkonzept, Unterhaltskonzept). Die Berücksichtigung dieser Aspekte bei der Planung der wasserbaulichen Massnahmen wird durch Erhöhung der Subventionssätze von Kanton und Bund honoriert.

Die ökologischen Entwicklungsziele werden mit einer Aufwertung des Dorfbachgerinnes und mit Ersatzmassnahmen im Bereich der Retentionsdämme erreicht.

# 1 Ausgangslage

## 1.1 Charakteristik des Einzugsgebietes und des Gewässersystems

Die Gemeinde Melchnau liegt im Hügelland des schweizerischen Mittellandes. Das Siedlungsgebiet wird vom stark verbauten Dorfbach und sechs weitgehend eingedolten Seitenbächen durchflossen. Die Gemeinde war in den vergangenen Jahren wiederholt von schweren Hochwasserereignissen betroffen, welche erheblichen Schaden an privaten und öffentlichen Liegenschaften sowie an Infrastrukturanlagen anrichteten. Die Hochwasser wurden sowohl durch mehrtägige Dauerregen als auch durch außerordentliche Regenintensitäten in Gewitterstürmen verursacht.



**Abb. 1** Links: Übersicht Gewässernetz Melchnau (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)  
Rechts: Gerinne des Dorfbaches im Siedlungsgebiet

Eine Häufung schwerer Schadenereignisse in den Jahren 2007 bis 2011 hat die Notwendigkeit einer **integralen Maßnahmenplanung für den Hochwasserschutz** der Gemeinde Melchnau aufgezeigt. Die signifikante Zunahme häufiger Starkregenereignisse in den letzten 20 Jahren konnte mit einer Auswertung langjähriger Regendaten von zwei Messstationen im betroffenen Gebiet bestätigt werden. Die Gemeinde ließ ab 2011, mit Unterstützung der für den Wasserbau zuständigen Fachstelle des Kantons Bern (Tiefbauamt), ein Hochwasserschutzkonzept ausarbeiten. Seit 2014 wird dieses Konzept in einem sogenannten Wasserbauplanverfahren weiter konkretisiert.

## 1.2 Gesetzliche Grundlagen: Wasserbauplanverfahren

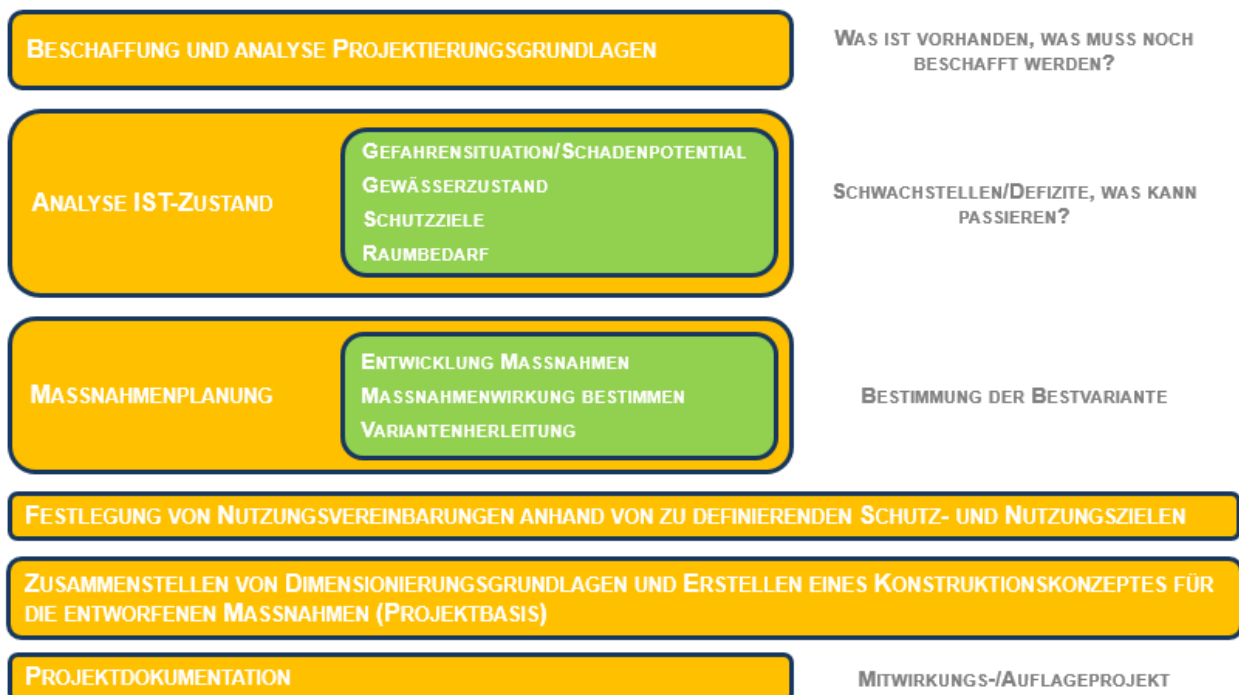
Im Kanton Bern kommt für die integrale Planung von wasserbaulichen Maßnahmen in Gewässereinzugsgebieten oder an einzelnen Gewässerstrecken das sogenannte **Wasserbauplanverfahren** zur Anwendung. In diesem partizipativen Verfahren werden bauliche, raumplanerische und organisatorische Maßnahmen zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes auf Stufe Bauprojekt aufeinander abgestimmt und konkretisiert.

Ziel der kantonalen Wasserbaugesetzgebung ist es, einerseits die Gewässer naturnah zu erhalten oder zu gestalten, andererseits ernsthafte Gefahren des Gewässers für Menschen, Tiere oder erhebliche Sachwerte abzuwehren oder Schäden in besonderen Fällen abzugelten. Der Hochwasserschutz ist mit Gewässerunterhalt und mit passiven Maßnahmen (Raumplanung) zu gewährleisten. Wo dies nicht möglich ist und eine ernsthafte Gefahr für Personen oder Sachen abzuwehren ist, sollen verhältnismäßige Maßnahmen des aktiven Hochwasserschutzes (Schutzbauten) getroffen werden.

Der Wasserbauplan für das Gemeindegebiet von Melchnau zeigt auf, wie die Ziele der Wasserbaugesetzgebung basierend auf der aktuellen Naturgefahrenkarte erreicht werden, und wie die Abstimmung der wasserbaulichen Maßnahmen auf andere raumwirksame Tätigkeiten erfolgen soll. Das Schutzdefizit und damit der Handlungsbedarf der öffentlichen Hand sind zu bestimmen.

Folgende Arbeitsschritte sind für die Erarbeitung eines Wasserbauplanes im Allgemeinen durchzuführen:

**Tab. 1** Arbeitsschritte des Wasserbauplanverfahrens im Kanton Bern

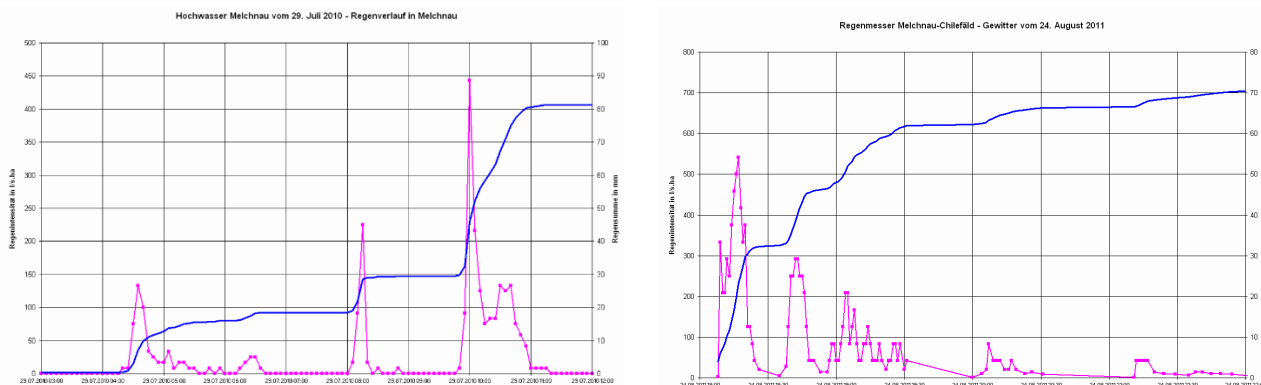


Wichtige Bestandteile des Wasserbauplanverfahrens sind die Berücksichtigung von **ökologischen Entwicklungszielen**, die **Partizipation** der betroffenen Bevölkerung und der involvierten Fachstellen sowie ein **integraler Ansatz für das Risikomanagement** (Notfallkonzept, Unterhaltskonzept). Die Berücksichtigung dieser Aspekte bei der Planung der wasserbaulichen Maßnahmen wird durch Erhöhung der Subventionssätze von Kanton und Bund honoriert.

Eine **Akteuranalyse** zu Beginn des Verfahrens erlaubt die Einbindung der von der Wasserbauplanung betroffenen Personen, Fachstellen, Organisationen und Institutionen. Die verschiedenen Akteure werden stufengerecht – in Abhängigkeit von Betroffenheit und Einfluss – mit entsprechenden Partizipationsformen und -methoden (Begehungen mit Grundeigentümern und Fachstellen, Informationsanlässe in der Gemeinde) in die Projektierung eingebunden.

### 1.3 Analyse historischer Ereignisse als Basis für die numerische Modellierung

Von zwei Regenereignissen, welche 2010 und 2011 zu Überschwemmungen im Siedlungsgebiet geführt haben, liegen detaillierte Regenmessungen vor, welche sich ideal zur Nachbildung in einem **Niederschlag-/Abfluss-Modell** eignen. Die beiden Regenereignisse wurden für die Verifikation des Abflussverhaltens des Einzugsgebietes und des Gewässersystems verwendet.



**Abb. 2** Links: Verlauf des Regenereignisses vom 29.07.2010. Rechts: Verlauf des Regenereignisses vom 24.08.2011 (Regenintensitäten in  $l/s \cdot ha$  und kumulierte Regenhöhen in mm)

Aus den aufgezeichneten Niederschlagsverläufen wurden für die Teileinzugsgebiete der relevanten Gewässerabschnitte mit Hilfe der Software MOUSE des DHI (Danish Hydraulic Institut) Abflussganglinien berechnet. Im Softwarepaket MOUSE sind insgesamt vier hydrologische Modelle verfügbar. Für die hydrologischen Berechnungen in Melchnau wurde das so genannte Modell B verwendet. Es berücksichtigt u.a. die variable Bodensättigung während eines Regenereignisses. Damit ergeben sich Abflussbeiwerte, welche in Abhängigkeit zum Regenvolumen stehen.



**Abb. 3** Ausuferungen des Dorfbaches beim Regenereignis vom 29.07.2010

Die berechneten Abflussganglinien wurden anschließend als Eingabedaten in das detaillierte **2D-Simulationsmodell des Gewässernetzes** integriert (Software SMS und Hydro-AS\_2D). Die mit dem 2D-Berechnungsmodell bestimmten Abflüsse in den Gerinnen konnten schließlich über einen Vergleich der beobachteten Wasserspiegellagen und der Ausbruchstellen während der beiden Hochwasserereignisse verifiziert und das Modell somit validiert werden.

Die Auswertung der Regendaten und der Modellberechnungen hat gezeigt, dass die beiden untersuchten Ereignisse trotz ähnlicher maximaler Regenintensität und ähnlichem gesamten Regenvolumen zu sehr unterschiedlichen Abflussspitzen im Dorfbach führten. Das Abflussverhalten des Dorfbaches und seiner Seitenbäche hängt somit sehr stark vom Regenverlauf und dem Aufnahmevermögen des Bodens ab. Die Speicherkapazität von eher trockenen Böden im Landwirtschaftsgebiet kann den Abfluss bei einem starken Regenereignis durch Wasseraufnahme dämpfen, während dasselbe Ereignis bei nassen Böden zu einem deutlich erhöhten Abfluss in den Gerinnen und unter Umständen zu Ausuferungen und Überflutungen im Dorf führen kann.

## **1.4 Risikobeurteilung IST-Zustand**

### **Szenarien**

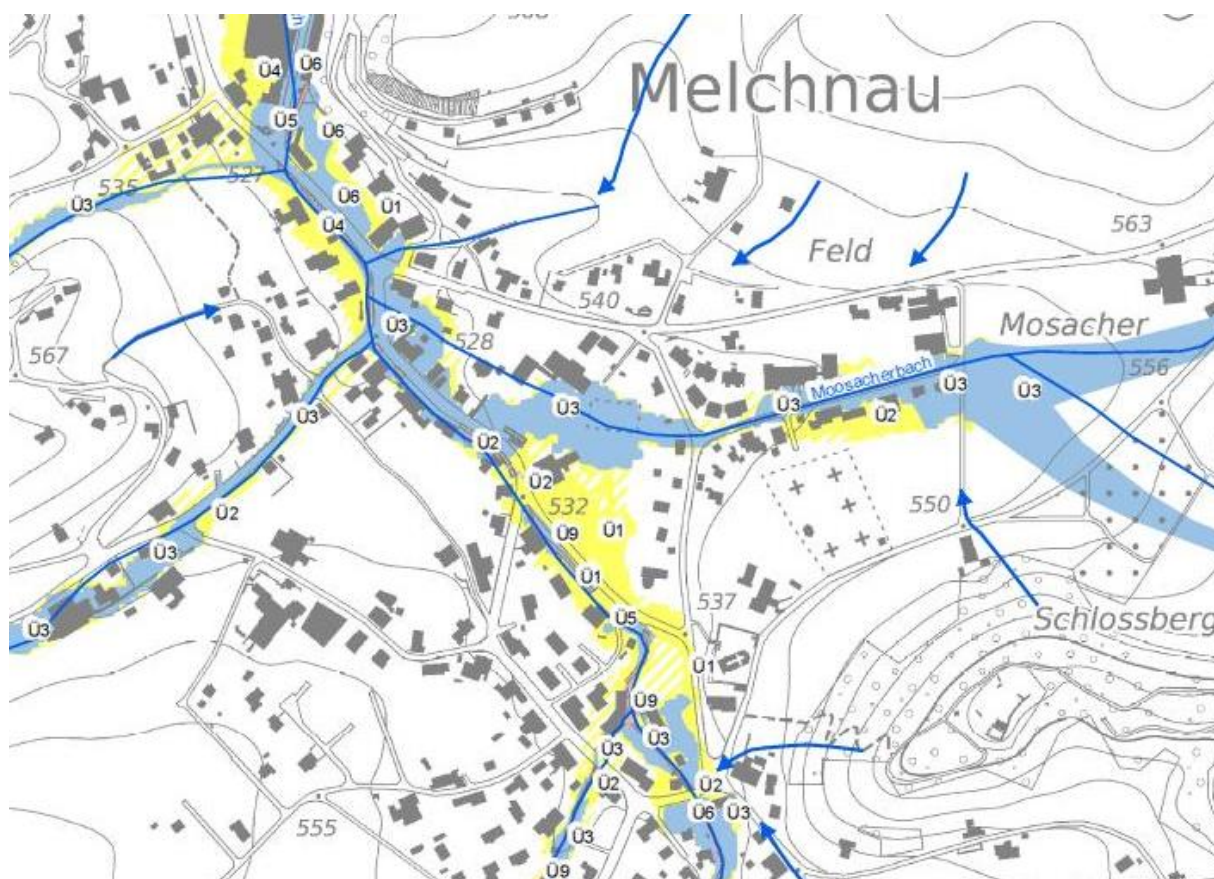
Den beiden für die Verifikation der Berechnungsmodelle verwendeten Regenereignissen vom Juli 2010 und August 2011 konnten anhand der Abflussszenarien aus der Gefahrenkartierung sowie der dokumentierten Beobachtungen im Feld annäherungsweise eine Jährlichkeit (HQ30 und HQ100) zugewiesen werden. Diese Klassierung ist notwendig, um die Wirksamkeit der vorgeschlagenen baulichen Retentions- und Schutzmaßnahmen sowie die Einhaltung der Schutzziele zu beurteilen.

### **Schwachstellenanalyse**

Für die detaillierte Planung der Ausbaumaßnahmen am Dorfbachgerinne wurde ein hydraulisches **1D-Berechnungsmodell** (HEC-RAS) für den Gerinneabschnitt im Siedlungsgebiet erstellt. Bei der Schwachstellenanalyse mit dem 1D-Berechnungsmodell wird angenommen, dass alle Zuflüsse gleichzeitig im Dorfbach eintreffen. Diese vorsichtige Annahme kann sich je nach Verlauf des Niederschlagszentrums als zu pessimistisch erweisen. Insgesamt ist die Ausdehnung des Einzugsgebietes des Dorfbaches jedoch zu gering, um variable örtliche Niederschlagsverteilungen zuverlässig modellieren zu können. Mit dem 1D-Berechnungsmodell können Stau- und Senkungseffekte (beispielsweise Rückstau vor Brücken und Durchlässen) durch die detaillierte Berechnung der Energielinie und der lokalen Gerinnekapazitäten berücksichtigt werden.

### **Hochwassergefahren**

Vorgängig zum Wasserbauplanverfahren ließ die Gemeinde Melchnau ihre Gefahrenkarte Hochwasser revidieren. Die aktuelle Überflutungsgefährdung in Melchnau ist in der überarbeiteten **Prozessgefahrenkarte Wasser** dargestellt.



**Abb. 4** Ausschnitt aus der Gefahrenkarte Hochwasser im Dorfkern. Gelbe Gefahrenzone = geringe Gefährdung, blaue Gefahrenzone = mittlere Gefährdung

## 2 Projektannahmen

### 2.1 Projekt- und Schutzziele

#### Schutzziele und Risikoanalyse

In Gebieten der gelben und blauen Gefahrenzone (schwache Intensität der Jährlichkeiten bis HQ100 und mittlere Intensität mit Jährlichkeit 100 bis 300 Jahre) muss das Gefahren- und Schadenpotenzial in einer **Risikoanalyse** untersucht und Maßnahmen geprüft werden. Große Teile des Zentrums von Melchnau liegen entweder in der gelben oder blauen Gefahrenzone. Für diese Gebiete wurden im Hochwasserschutzkonzept anhand einer Risikoanalyse Maßnahmen geprüft und deren Kostenwirksamkeit nachgewiesen.

#### Projektziele: Kombination von Retention und Kapazitätserweiterung

Grundsätzlich stehen zur Reduktion der Hochwassergefährdung zwei Varianten zur Verfügung:

- Dämpfung von Abflussspitzen mittels Rückhalt von Wassermassen
- Vergrößerung der Abflussquerschnitte der Gewässer zur Steigerung ihrer Abflusskapazität.

Das Erstellen von Rückhaltebecken kann nur außerhalb des Siedlungsgebietes erfolgen, da große nicht überbaute Flächen beansprucht werden. Für den Ausbau der Gewässer wird ebenfalls ein gewisser Raum beansprucht. Ein Ausbau des Dorfbaches und der Seitenbäche in Melchnau ist aufgrund der stark eingeschränkten Platzverhältnisse nur begrenzt möglich. Mit dem maximal möglichen - und verhältnismäßigen Kosten - realisierbaren Gerinneausbau im Siedlungsgebiet

können die Hochwasserprobleme nicht gelöst werden. Jedoch reichen auch die mit verhältnismäßig wirtschaftlichem Aufwand aktivierbaren Rückhaltevolumen im Landwirtschaftsgebiet nicht für eine derart starke Drosselung der Abflussspitzen aus, dass auf einen Ausbau des Dorfbaches im Siedlungsgebiet verzichtet werden könnte. Nur eine gut austarierte Kombination baulicher und planerischer Maßnahmen erweist sich technisch und wirtschaftlich als zielführend:

- Drosselung der Abflussspitzen des Dorfbaches und der Seitenbäche durch vier **Retentionsanlagen** im Landwirtschaftsland
- **Punktuelle Ausbau des Dorfbachgerinnes im Siedlungsgebiet** durch Verbreiterung und Sohlenabsenkung zur Erhöhung der Abflusskapazität
- Festlegung von **Überlastkorridoren** im Siedlungsgebiet
- Erstellung eines **Unterhaltskonzeptes** für die Dammbauwerke und Gerinne
- Erstellung eines **Notfallkonzeptes** in Zusammenarbeit mit den Wehrdiensten

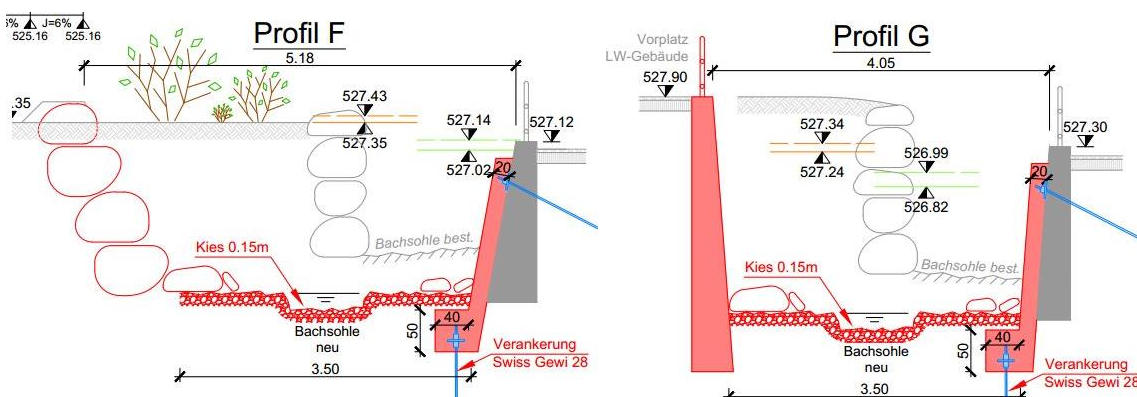
## 2.2 Ökologische Entwicklungsziele

Die Ausbaumaßnahmen für den Hochwasserschutz sollen mit einer möglichst weitgehenden ökologischen Aufwertung des Gewässernetzes kombiniert werden. Zudem müssen für einzelne bauliche Maßnahmen an geeigneten Stellen ökologische Ersatzmaßnahmen vorgesehen werden. Dazu wurden zu Beginn der Planung mit den zuständigen kantonalen Fachstellen ökologische Entwicklungsziele festgelegt. Diese werden im Rahmen des Wasserbauplanverfahrens mit einer Aufwertung des Dorfbachgerinnes (Entfernung von Abstürzen und Hindernissen zur Wiederherstellung der Längsvernetzung, Schaffung von Kleinstrukturen, Ersatz von Betonmauern durch Natursteinmauern) und mit Ersatzmaßnahmen im Bereich der Retentionsdämme (Revitalisierung von Gerinneabschnitten, Anlage von Biotopen) erreicht.

## 3 Maßnahmenplanung

### 3.1 Gerinneausbau im Siedlungsgebiet

Auf einer Länge von rund 550 Metern wird die Kapazität des Dorfbachgerinnes im Siedlungsgebiet durch eine einseitige Verbreiterung und eine leichte Absenkung der Bachsohle auf 4 bis 12 m<sup>3</sup>/s vergrößert. Bestehende Übergänge werden durch neue Brücken ersetzt. Beim Ausbau des Gerinnes müssen neben den Anforderungen der betroffenen Grundeigentümer und der Lage bestehender Werkleitungen und Anlagen auch die Anforderungen der Denkmalpflege und des Ortsbildes sowie die Geschiebeverhältnisse im Dorfbach berücksichtigt werden.



**Abb. 5** Ausbau Dorfbach im Siedlungsgebiet: Querprofile mit Verbreiterung / Sohlenabsenkung

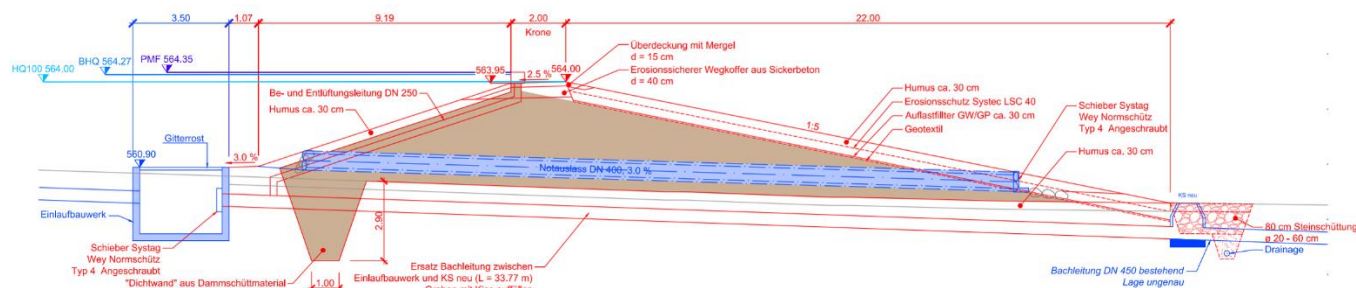
### 3.2 Retentionsanlagen

Mithilfe von Retentionsdämmen sollen größere Wassermengen oberhalb des Siedlungsgebietes zurückgehalten und die Hochwasserspitzen gedämpft werden. Rückhaltemaßnahmen können durch die Optimierung von bestehenden Geländemulden und Durchlässen erzielt werden oder durch den Bau von **Hochwasserrückhaltebecken (HRB)**. Hochwasserrückhaltebecken sperren einen Bachlauf ab, wobei das Fließgewässer im Normalfall (wenn kein Hochwasser herrscht) ungehindert durch den Grundablass fließt. Steigt der Abfluss des Gewässers über die Drosselabflussmenge des Grundablasses, wird dieser Mehrabfluss zurückgehalten und das Becken wird eingestaut. Erst wenn der HRB-Zufluss den Drosselabfluss unterschreitet, entleert sich das Becken langsam wieder. Der Grundablass kann gesteuert verschließbar oder ungesteuert sein. Er ist grundsätzlich so eingestellt, dass nur so viel Wasser durchfließen kann, wie der Unterlauf schadlos ableiten kann.

Die von der Topografie und dem Nutzen für den Hochwasserschutz her möglichen Rückhaltestandorte in Melchnau wurden im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes bestimmt und mit Hilfe von 2D-Simulationsberechnungen grob dimensioniert. Im Wasserbauplanverfahren wurde die Dimensionierung verfeinert und optimal auf den Gerinneausbau im Dorfbach abgestimmt. Die Anforderungen der eidgenössischen Stauanlagenverordnung bezüglich Freiborden und Ableitung des Überlastfalles wurden berücksichtigt. Im Rahmen des Wasserbauplanverfahrens wurden zudem erste geologische Baugrunduntersuchungen an den Retentionsstandorten durchgeführt.

Aufgrund der hydrologischen und hydraulischen Berechnungen, der topografischen und geologischen Verhältnisse, der ökologischen Entwicklungsziele sowie der Anforderungen des Landschaftsbildes erweisen sich folgende Dammbauwerke als optimale Lösung:

- **HRB Steinigfeld:** teilweise überströmbarer, homogener Erddamm mit geschlossenem Durchlassbauwerk. Dammhöhe: ca. 6 Meter
- **HRB Mosacher:** Hochwasserschutzmauer mit 1.25 Meter Höhe
- **HRB Äschere:** vollständig überströmbarer, homogener Erddamm auf eingedoltem Bach. Dammhöhe: ca. 4 Meter
- **HRB Sunnhalde:** Wasserseitig angeschüttete Hochwasserrückhaltemauer kombiniert mit Außenwand einer geplanten Einstellhalle eines Gewerbebetriebes mit geschlossenem Durchlassbauwerk. Dammhöhe: ca. 5.5 Meter



**Abb. 6** Querschnitt durch einen vollständig überströmbaren, homogenen Erddamm (HRB Äschere) mit Darstellung der berechneten Wasserstände beim Stauziel sowie beim Bemessungs- und Sicherheitshochwasser





**Abb. 7** Teilweise überströmbarer, homogener Erddamm mit geschlossenem Durchlassbauwerk im Bau (HRB Chappelebach, Wynigen Kanton Bern)

### 3.3 Beurteilung der Auswirkungen der Maßnahmen

Die baulichen Maßnahmen wurden im Rahmen des Wasserbauplanverfahrens hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf folgende Aspekte geprüft und optimiert:

- Gewässerökologie (teilweise Wiederherstellung der Längs- und Quervernetzung im Gewässernetz)
- Landwirtschaftliche Nutzung im Bereich der Retentionsstandorte
- Natur, Landschaft, Ortsbild
- Grundwasserverhältnisse im Einzugsgebiet
- Erholung
- Gewässerunterhalt

## 4 Verbleibende Risiken und Notfallplanung

### 4.1 Überlastfall

Die vier Hochwasserrückhaltebecken sind so dimensioniert, dass ein 100-jährliches Hochwasser schadlos vom Stauraum bis über den Dammfuß hinaus abgeführt werden kann. Ein sogenannter **Überlastfall** tritt dann ein, wenn der Wassereintrag in die HRB höher ist, als dies bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis der Fall ist oder wenn die Funktion des Bauwerks gestört ist. Eine Störung kann z.B. durch Versagen der Durchlassbauwerke (Verstopfung) auftreten. Trotz vorschriftsgemäßem Unterhalt und Betrieb kann ein Überlastfall nicht ausgeschlossen werden.

Der Überlastfall ist bei den Dämmen so geregelt, dass das überfließende Wasser in Hochwasserkorridoren über untenliegende Gemeindestrassen abfließen kann. Die Sicherung dieser Hochwasserkorridore wird mittels mobiler Maßnahmen im Rahmen des Notfallkonzeptes gewährleistet. Bei Verstopfung des Durchlassbauwerkes weisen die Dämme Notablässe auf, welche eine Ent-

leerung in wenigen Stunden ermöglichen. Für die HRB Äschere und Steinigfeld wurde des Weiteren mittels einer 2D-Überflutungssimulation die Gefährdung der unterliegenden Infrastrukturanlagen bei einem Dambruch untersucht.

#### **4.2 Gefahrenkarte nach Maßnahmen**

Nach Realisierung aller im vorliegenden Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen ist Melchnau vor einem Hochwasser mit der Wiederkehrperiode 100 Jahre (HQ100) geschützt. Dies entspricht dem festgelegten Schutzziel. Es ist durchaus möglich, dass ein stärkeres Regenereignis (z.B. mit einer Wiederkehrperiode von 300 Jahren) eintritt und es zu Überschwemmungen mit Sachschäden kommt. Eine Auslegung der Maßnahmen auf solch selten eintretende Ereignisse wäre aber nicht wirtschaftlich. Die Investitionskosten für die Maßnahmen wären in diesem Fall höher als der verhinderte potentielle Schaden.

Die Gefahrenkarte nach Maßnahmen weist die verbleibende Gefährdung durch Überschwemmungen, aber auch durch Rutsch- und Sturzprozesse für das Gemeindegebiet aus.

#### **4.3 Notfallplanung**

Risiken, die nicht mittels baulichen Maßnahmen verhindert werden können, werden in der Notfallplanung oder einem Notfallkonzept behandelt. Die Notfallplanung hat den Zweck, einen möglichst effektiven Einsatz aller beteiligten Organe (Wegmeister, Feuerwehr) im Ereignisfall zu gewährleisten.

### **5 Überwachung, Betrieb und Unterhalt**

Der Unterhalt der Retentionsanlagen, des Dorfbachgerinnes sowie der revitalisierten Gerinneabschnitte wird in einem Unterhalts- und Pflegekonzept geregelt. In Maßnahmenblättern wird für jedes Bauwerk und jeden Gerinneabschnitt die Überwachungs-, Unterhalts- und Pflegeplanung beschrieben und dokumentiert. Zuständig für den Unterhalt ist die Gemeinde.

### **Literatur**

Tiefbauamt des Kantons Bern (2011), Fachordner Wasserbau

#### **Anschrift der Verfasser**

Reto Flury  
Dipl. Umweltingenieur ETH  
Leiter Stv. Fachbereich Siedlungswasserbau  
HOLINGER AG  
Kasthoferstrasse 23 / Postfach 572 / CH-3000 Bern 31  
reto.flury@holinger.com

Elias Winz  
Dipl. Umweltingenieur ETH  
Projektingenieur  
HOLINGER AG  
Kasthoferstrasse 23 / Postfach 572 / CH-3000 Bern 31  
elias.winz@holinger.com