

Verkehr und Infrastruktur (vif)  
Arsenalstrasse 43  
Postfach  
6010 Kriens 2 Sternmatt  
Telefon 041 318 12 12  
vif@lu.ch  
www.vif.lu.ch

## Wyna und ihre Zuflüsse

### 10459 Ausbau Wyna im Flecken Beromünster

Gemeinde Beromünster

Abschnitt Under Brugg - Hindermüli

**Objekt Wyna im Flecken Beromünster**

Koordinaten 657'180 / 228'682 bis 657'013 / 228'500

Kilometer 0.00 – 264.40

## Technischer Bericht

### Bau- und Auflageprojekt

Verfasser <b>Basler &amp; Hofmann AG</b>	Dokument-Nr. <b>10459-001</b>	Reg.-Nr. Kunstbauten
	Dokument-Nr. Projektverfasser <b>2598-001</b>	Reg.-Nr. Wasserbau
Dateiname <b>10459-001.pdf</b>	Format <b>A4</b>	Massstab
Status	Datum / erstellt <b>21.04.2015 / CRU</b>	Datum / geprüft <b>21.04.2015 / RLU</b>
	Version / Änderungsdatum /	Datum / geprüft /
Projektleitung <b>Verkehr und Infrastruktur (vif)</b>	eingegangen	geprüft
	Freigabe /	

**Basler & Hofmann**

21. April 2015

## Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar	Status
---------	-------	-----------	--------

---

## Impressum

Datei: 10459-001.pdf  
Autor: Basler & Hofmann Innerschweiz AG, Malters

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Anlass	4
1.2	Auftrag	4
1.3	Projektorganisation	4
<b>2</b>	<b>Projektgrundlagen</b>	<b>4</b>
2.1	Perimeter	4
2.2	Allgemeine Grundlagen	4
2.3	Projektbezogene Grundlagen	5
<b>3</b>	<b>Zustandsanalyse</b>	<b>5</b>
3.1	Gerinne	5
3.2	Hydrologie	5
3.3	Geologie und Baugrund	5
3.4	Gewässerökologie	6
3.5	Denkmalschutz	6
3.6	Bestehende und geplante Nutzungen	6
<b>4</b>	<b>Projektziele, Bemessungsgrößen</b>	<b>7</b>
4.1	Projektziele	7
4.2	Bemessungsgrößen	7
<b>5</b>	<b>Massnahmen Bauprojekt</b>	<b>8</b>
5.1	Anpassungen Bauprojekt 2007	8
5.2	Projektbeschreibung	8
5.3	Gewässerökologie und Fischerei	10
5.4	Landschaft / Ortsbild	10
5.5	Gewässerraum	10
5.6	Gewässerunterhalt	10
5.7	Werkleitungen	10
5.8	Bauausführung	11
<b>6</b>	<b>Kosten und Finanzierung</b>	<b>13</b>
6.1	Grundlagen	13
6.2	Kostenzusammenstellung	13
<b>7</b>	<b>Landbedarf und Landerwerb</b>	<b>13</b>

## Anhang

1

## Verteiler

-

## 1 Einleitung

### 1.1 Anlass

Für den Hochwasserschutz von Beromünster wurde in den Jahren 2002/2003 oberhalb des Dorfes ein Hochwasserrückhaltebecken gebaut. Vor dem Bau war der Flecken Beromünster regelmässig von Hochwassern betroffen. Dank der Drosselung der Spitzenabflüsse beim Hochwasserrückhaltebecken sind im Bereich des Fleckens Beromünster keine Ausuferungen aus dem Gerinne mehr zu erwarten.

Bereits bei der Planung des Hochwasserrückhaltebeckens wurde festgestellt, dass der bauliche Zustand des Gerinnes der Wyna im Bereich des Fleckens Beromünster schlecht ist. Eine Sanierung wurde damals auf einen Zeitpunkt nach der Fertigstellung des Hochwasserrückhaltebeckens vertagt. Das Ingenieurbüro Gysel & Preisig, Baden erhielt im Jahre 2007 von der Dienststelle Verkehr und Infrastruktur (vif) den Auftrag zur Planung des Ausbaus der Wyna in Beromünster bis Stufe Bauprojekt.

### 1.2 Auftrag

Basler & Hofmann Innerschweiz AG ist im Dezember 2013 von Verkehr und Infrastruktur (vif) beauftragt worden, das bestehende Bauprojekt von Gysel & Preisig, Baden aus dem Jahre 2007 zu überarbeiten und zu einem Auflageprojekt auszuarbeiten.

### 1.3 Projektorganisation

Bauherrschaft:	Verkehr und Infrastruktur (vif) Abteilung Naturgefahren Arsenalstrasse 43 6010 Kriens Gian Paravicini, Projektleiter
Projektverfasser:	Basler & Hofmann Innerschweiz AG Hellbühlstrasse 11 6102 Malers Christoph Ruedlinger, Projektleiter
Landschaftsarchitekt:	Koepfli Partner GmbH Neustadtstrasse 3 6003 Luzern Stefan Koepfli, Landschaftsarchitekt

## 2 Projektgrundlagen

### 2.1 Perimeter

Der Projektperimeter erstreckt sich über den Gewässerabschnitt der Wyna von der Under Brugg (Gemeindehaus Beromünster) bis zur Hindermüli (Sägerei).

### 2.2 Allgemeine Grundlagen

- \_ Normen VSS/VSA/SIA
- \_ Gewässerschutzgesetz, Gewässerschutzverordnung
- \_ Kantonale Weisungen und Richtlinien

- \_ Kommunale Weisungen und Richtlinien
- \_ Empfehlungen der Kommission Hochwasserschutz (KOHS) zum Freibord, 2013
- \_ Digitale Grundbuchdaten der Gemeinde Beromünster
- \_ Werkleitungskataster Beromünster

## **2.3 Projektbezogene Grundlagen**

- \_ Bauprojekt 10459 Ausbau Wyna im Flecken Beromünster, Gysel & Preisig vom 24.10.2007
- \_ Geotechnischer Bericht zum Ausbau Wynakanal im Flecken, BK Grundbauberatung AG vom 06.07.2012
- \_ Mauerkonzept, Koepfli Partner GmbH vom 09.12.2013
- \_ Konzept Bachzugang, Koepfli Partner GmbH vom 09.12.2013
- \_ Terrainaufnahmen, Mark Steiner, Malters von 1998

# **3 Zustandsanalyse**

## **3.1 Gerinne**

Das heutige Gerinne verläuft im Projektperimeter durchgehend in einem Kanalprofil mit meist natürlicher Sohle, welche durch zwei seitliche Leitmauern aus Beton begrenzt wird. Zur Sohlensicherung wurden in regelmässigen Abständen von ca. 4.0 m Holzschwellen in die Sohle eingebaut.

Die von Gysel & Preisig im Jahre 1998/99 und 2007 durchgeführten Zustandsaufnahmen zeigen, dass sich das um ca. 1925 erbaute Gerinne in einem schlechten baulichen Zustand befindet. Die unarmierten Leitmauern aus Beton weisen starke Beschädigungen (Risse, Ausbrüche) auf. Zudem sind sie teilweise unterspült und unterkolk. Die Holzschwellen sind ebenfalls in einem schlechten Zustand und vielerorts unterspült.

Gysel & Preisig kommen im Bauprojekt von 2007 zum Schluss, dass das heutige Gerinne im Abschnitt von der Under Brugg bis zur Hintermüli komplett erneuert werden muss. Im Weiteren müssen auch die bestehende Strassenbrücke Ryn und die zwei Fussgängerstege nach über 80-jähriger Nutzungsdauer ersetzt werden.

## **3.2 Hydrologie**

Die hydrologischen Grundlagen wurden im Rahmen des Projektes Hochwasserrückhaltebecken Eichmatt von Hunziker, Zarn & Partner sowie Gysel & Preisig im Juni 2006 erarbeitet. Spitzenabflüsse bei Hochwasser werden durch das Hochwasserrückhaltebecken Eichmatt stark gedämpft. Bei einem 100-jährlichen Ereignis wird der Abfluss unterhalb des Rückhaltebeckens auf  $6 \text{ m}^3/\text{s}$  gedrosselt. Durch Zuflüsse aus dem natürlichen Zwischeneinzugsgebiet zwischen dem Hochwasserrückhaltebecken und dem Flecken Beromünster sowie durch zahlreiche Meteorwassereinleitungen erhöht sich der gedrosselte Abfluss bis zum Flecken Beromünster bei einem 100-jährlichen Ereignis auf einen Spitzenabfluss von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## **3.3 Geologie und Baugrund**

Zur Abklärung der Baugrundverhältnisse wurden sowohl Rammsondierungen als auch Rammkernsondierungen durchgeführt. Die Untersuchungen zeigen, dass sich der Projektperimeter im Bereich von nacheiszeitlichen Bach- und Schwemmlagerungen der Wyna befindet, deren Mächtigkeit von Südwest nach Nordost zunimmt. Der sandig bis kiesige Bachschutt mit variablen Anteilen an Ton, Silt und organischen Beimengungen ist locker bis mitteldicht gelagert. Die siltig bis sandigen Schwemmlagerungen mit geringem bis fehlendem Tonanteil weisen eine überwiegend weiche bzw. lockere Lagerungsart auf.

Die Bach- und Schwemmlagerungen werden in der Umgebung der Wyna von einer lockeren ca. 1.5 m bis 3.0 m mächtigen Auffüllungs- bzw. Deckschicht bestehend aus siltigem bis sandigem Material mit Anteilen an Ton, Kies, Steinen und organischen Beimengungen überlagert. Unterhalb der Schwemmlagerungen ist eine weich bis mittelsteif und mit zunehmender Tiefe steif bis hart gelagerte Moräne aus feinsandigem Silt mit vereinzelt Kies anzutreffen.

Die feinkörnige Auffüllungs- bzw. Deckschicht sowie die Schwemmlagerungen sind aufgrund der geringen Lagerungsdichte und dem unterschiedlich hohen Gehalt an organischen Beimengungen relativ setzungsempfindlich. Der Bachschutt und die Moräne weisen eine deutlich geringe Setzungsempfindlichkeit auf.

Die feinkörnige Auffüllung /Deckschicht, der Bachschutt sowie die Schwemmlagerungen weisen aufgrund ihres hohen Sand- bzw. Kiesanteils eine schlechte Tragfähigkeit auf. Sie neigen zudem zu innerer Erosion und bei offener Baugrube besteht, je nach Aushubtiefe und Druckniveau des Grundwassers, die Gefahr eines hydrostatischen Grundbruchs.

### 3.4 Gewässerökologie

Im Projektperimeter ist die Längsvernetzung für Bachlebewesen in der Wyna im heutigen Zustand aufgrund von Hindernissen nicht gewährleistet. Insbesondere der 0.7 m hohe Absturz mit der anschliessenden hölzernen Sohlrampe oberhalb der Kantonsstrassenbrücke bei m 60.00 stellt ein unüberwindbares Aufstiegshindernis sowohl für Fische wie auch für Makroinvertebraten dar.

Die in der Flachstrecke oberhalb des Absturzes angeordneten Holzschwellen stellen nur bei Niederwasser ein Problem dar. In diesem Fall behindern die geringen Wasser- und Kolk-tiefen die Fischwanderung vor allem für grosse Forellen. Im Normalfall werden diese Schwellen jedoch genügend überströmt, so dass sie von den Forellen überwunden werden können.

### 3.5 Denkmalschutz

Beromünster ist vor allem aufgrund seines historischen Zentrums, dem Flecken, ein historisch und kulturell bedeutender Ort mit über 1000-jähriger Geschichte. Die Anlage des Orts ist seit dem Mittelalter beibehalten worden. Der frühere Verlauf der Wyna vom Moos Eichmatt hinab durch Beromünster hindurch, mit Hinterer und Unterer Mühle ist in alten Darstellungen und auch auf Fotos aus dem frühen 20. Jahrhundert erkennbar.

### 3.6 Bestehende und geplante Nutzungen

Die bestehenden Nutzungen von öffentlichen Strassen und Plätzen wie auch von privaten Bachanstössern sollen möglichst uneingeschränkt erhalten bleiben. Insbesondere sind folgende Randbedingungen zu beachten:

Tabelle 1: Übersicht über die Randbedingungen aufgrund bestehender und zukünftiger Nutzungen

Objekt	Randbedingung
Rynstrasse entlang rechtem Wynaufer (m 70.00 – m 170.00)	kein Trottoir bzw. kein Fussgängerstreifen vorsehen, leichte Verschiebung der Strasse wegen Bereinigung der Gerinneachse
Öffentlicher Zugang zum Bach Parz. Nrn. 127, 499 (m 80.00)	Errichtung eines neuen, öffentlichen Zugangs zum Bach im Bereich der Steilrampe
Parkplätze beim Rest. Eintracht (m 80.00 – m 110.00)	Neuanordnung der Parkplätze beim Rest. Eintracht. Verschiebung der Parkplätze weg von der Wyna, Aufwertung des Raums entlang der Wyna mit Sitzbänken und Bäumen

Öffentlicher Zugang zum Bach (m 160.00)	Am Ort des ehemaligen Badhauses soll mittels zweier Treppen ein neuer öffentlicher Zugang zum Bach erstellt werden
Strassenbrücke Ryn m 170.00	Neubau der Brücke, Bemessung nach SIA 261, Lastmodell 1
Zugangstreppe zum Bach Parz. Nr. 110 (m 185.00)	Wiederherstellung der Treppe in gleicher Art und Weise
Fussgängersteg bei m 225.00	Brückenachse soll beibehalten werden
Trockenmauer linksufrig (m 229.40 – m 264.40)	Soll erhalten werden

## 4 Projektziele, Bemessungsgrössen

### 4.1 Projektziele

Mit dem Ausbau der Wyna im Flecken Beromünster werden folgende Ziele verfolgt:

Hochwasserschutz:

- \_ Schadloses Abführen von Wasser, Geschiebe und Geschwemmsel
- \_ Gewährleistung bzw. Wiederherstellung der Systemsicherheit

Gewässerökologie:

- \_ Wiederherstellung einer durchgehenden Längsvernetzung in der Wyna
- \_ Wiederherstellung der Fischgängigkeit im Projektperimeter
- \_ Erhaltung und Schaffung von naturnahen Lebensräumen
- \_ Aufwertung der heute strukturlosen Gerinnesohle

Landschaft / Ortsbild:

- \_ Erhaltung des Erscheinungsbilds des Bachlaufs der Wyna vom landschaftlichen zum urbanen Bachlauf
- \_ Optimale Integration der baulichen Massnahmen ins historisch bedeutungsvolle Ortsbild
- \_ Erhaltung der Einsehbarkeit der Wyna

### 4.2 Bemessungsgrössen

Massgebend für die Bemessung des Ausbaus des Gerinnes ist der gedrosselte 100-jährliche Hochwasserabfluss von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ . Das Gerinne wird auf die Wasserspiegellage des gedrosselten  $HQ_{100}$  dimensioniert unter Berücksichtigung eines Freibords von mind. 0.5 m.

## 5 Massnahmen Bauprojekt

### 5.1 Anpassungen Bauprojekt 2007

Das Bauprojekt von Gysel & Preisig aus dem Jahr 2007 wurde vor allem aus technischer Sicht überprüft und optimiert. Es ergaben sich folgende wesentlichen Anpassungen:

- \_ Neubau des Gerinnes als Kanalprofil aus Stahlbeton anstelle Ersatz der Ufermauern durch Winkelstützmauern
- \_ Verbreiterung der Gerinnesohle von 4.20 m auf 4.40 m
- \_ Anpassung der Strassenbrücke Ryn und der Einmündung in die Rynstrasse gemäss Angaben des vif und des Landschaftsarchitekten
- \_ Verschiebung des Fussgängerstegs bei m 115.00 gerinneabwärts, um ein genügendes Freibord zu gewährleisten
- \_ Verfeinerung und Anpassung des Konzepts Baugrubensicherung (Gebäudeunterfangung, temporäre Nagelwand)

### 5.2 Projektbeschreibung

#### 5.2.1 Geotechnische Aspekte

Das unterschiedliche Setzungsverhalten des im Allgemeinen relativ setzungsempfindlichen Baugrunds stellt hohe Anforderungen an die Foundation der seitlichen Leitmauern. In Abhängigkeit der jeweils vorherrschenden Geologie kämen grundsätzlich eine Flachfundation mit zusätzlichen Massnahmen (Materialersatz, Fundamentvertiefungen), eine Pfahlfundation oder auch eine gemischte Fundation in Frage. Eine einfachere und vor allem einheitlichere Variante, welche den stark wechselnden Baugrundverhältnissen gerecht wird, stellt die Wahl eines statisch starren Systems in Form eines geschlossenen, rechteckigen Kanalprofils aus Stahlbeton dar. Die seitlichen Leitmauern werden dabei mit einer Bodenplatte unterhalb der Gerinnesohle miteinander verbunden.

#### 5.2.2 Situation

Die Achse des Gerinnes wird so angepasst, dass eine aus hydraulischer Sicht optimierte, geschwungene Linienführung resultiert. Insbesondere im Bereich der Steilstufe zwischen m 60.00 und m 100.00 ist eine grössere Verschiebung der Gerinneachse auf die orografisch rechte Seite erforderlich.

Der Neubau der seitlichen Leitmauern beschränkt sich auf den Abschnitt zwischen der Kantonsstrassenbrücke und dem Fussgängersteg bei m 225.00, wobei die rechtsufrige Leitmauer bis m 245.00 neu erstellt wird. Das linksufrige Trockenmauerwerk in diesem Abschnitt wird nicht ersetzt, sondern erhalten.

#### 5.2.3 Längenprofil

Das Längenprofil des heutigen Gerinnes der Wyna wird nur im Bereich des Absturzes mit anschliessender Sohlrampe bei m 60.00 angepasst. Diese Stufe wird eliminiert, indem die Sohle auf einem knapp 50 m langen Abschnitt abgesenkt und mit einem gleichmässigen Gefälle von 46‰ ausgebildet wird. Die neue Steilrampe überwindet eine Höhendifferenz von 2.0 m. Die Sohle wird mit einer Abfolge von Betonschwellen gegen Erosion geschützt.

Oberhalb wie auch unterhalb der Steilstrecke wird das bestehende Längsgefälle von 8‰ respektive 26‰ nicht verändert. Zur Sohlensicherung sind auch hier neue Betonschwellen notwendig. Der Abstand dieser Schwellen kann jedoch im Vergleich zu den heute bestehenden Holzschwellen auf 30.0 m bzw. 12.3 m reduziert werden.

Um das erforderliche Freibord zu gewährleisten, wird das linke Ufer ab der Strassenbrücke Ryn bis zur Steilrampe erhöht.



#### 5.2.4 Querprofile / Normalprofile

Das neue Gerinne wird durch ein geschlossenes, rechteckiges Kanalprofil aus Stahlbeton gebildet. Die seitlichen Leitmauern werden mit einer Bodenplatte miteinander verbunden. Zur Gewährleistung der vertikalen Durchlässigkeit zwischen Gerinnesohle und Untergrund sind in der Bodenplatte in regelmässigen Abständen Öffnungen vorgesehen. Der Betonkanal wird mit einer rund 0.6 m mächtigen natürlichen Kiessohle versehen. Um die Erosion bzw. das Ausschwemmen des Kiesel zu verhindern, sind in regelmässigen Abständen Betonschwellen in der Sohle vorgesehen. Damit die freie Fischwanderung nicht beeinträchtigt wird, werden die Schwellen so ausgebildet, dass bei Niederwasserabfluss die Überfallhöhe nur ca. 20 – 30 cm beträgt. Zur Konzentration des Abflusses wird die Überfallsektion der Schwellen mit zwei je 10 cm tiefen und 1.1 m bzw. 1.6 m breiten Kerben versehen. Die 1.6 m breite Hauptkerbe mit anschliessendem Kolk auf der Unterwasserseite dient dem Aufstieg der grossen Bachforellen. Im Bereich der kleinen Kerbe wird unterwasserseitig mit einer Steinpackung eine flache Anrampung ausgebildet, welche Kleinfischarten, juvenilen Bachforellen und wirbellosen Wassertieren als Aufstiegs-hilfe dienen soll. Bei der Aufstiegsrampe in der Steilstrecke mit einer engen Abfolge der Betonschwellen wechselt die Anordnung der beiden Auskerbungen mit Kolk bzw. Anrampung von Schwelle zu Schwelle. Somit entsteht eine Art Pendelrampe.

Die Sohle des neuen Gerinnes wird auf 4.4 m verbreitert. Im Abschnitt unterhalb der Steilrampe bis zur Kantonsstrassenbrücke wird die Gerinnebreite kontinuierlich auf die Breite des bestehenden Gerinnes (3.86 m) reduziert.

Bei einem gedrosselten 100-jährlichen Hochwasserabfluss von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt die Abflusstiefe, gemessen ab Oberkante der Schwellen, 0.9 m. Ein minimales Freibord von 0.5 m ist gewährleistet.

#### 5.2.5 Brücken

##### **Fussgängersteg m 115.00:**

Damit bei einem gedrosselten 100-jährlichen Hochwasserabfluss ein minimales Freibord von 0.5 m gewährleistet werden kann, muss der bestehende Fussgängersteg bei m 115.00 rund 30.0 m bachabwärts verschoben werden. Er wird neu unmittelbar oberhalb des geplanten Zugangs zum Bach platziert. Der Steg wird wiederum als schräg zur Bachachse gestellte Stahlbetonplatte ausgeführt.

##### **Strassenbrücke Ryn:**

Die bestehende Strassenbrücke Ryn wird ersetzt durch eine neue schiefwinklige Brückenplatte mit parallelen Seitenrändern. Die Brückenachse wird leicht bachabwärts in die Verlängerung der Strassenachse verlegt. Die bestehenden Werkleitungen werden nicht mehr unter der Brücke hindurch geführt, sondern in die neue Brückenplatte verlegt. Das Brückengeländer ist identisch mit dem Geländertyp entlang der Ufer der Wyna.

##### **Fussgängersteg m 225.00:**

Der bestehende Steg wird durch eine neue Stahlbetonplatte mit identischer Achslage ersetzt.

#### 5.2.6 Zugänge zum Wasser

Neben den beiden bestehenden privaten Zugängen zum Wasser, welche in gleicher Art und Weise wiederhergestellt werden, sind zwei neue öffentliche Zugänge zum Bachbett der Wyna geplant. Im Bereich der Steilrampe wird bei m 82.00, unmittelbar unterhalb des neuen Fussgängerstegs, ein neuer Treppenzugang zum Gerinne gebaut. Dieser dient neben dem Gewässerunterhalt auch Erholungssuchenden als Zugang zum Bach. Der zweite neue öffentliche Bachzugang ist im Bereich des ehemaligen Badhauses bei m 162.00, unterhalb der Strassenbrücke Ryn, geplant. Mit zwei Treppenabgängen wird der Zugang zum Wasser der Wyna ermöglicht.

### 5.3 Gewässerökologie und Fischerei

Mit dem Ausbau der Wyna soll neben der Gewährleistung des Hochwasserschutzes auch eine ökologische Aufwertung des Gerinnes erzielt werden. Insbesondere soll die Längsvernetzung der Wyna für Bachlebewesen, im Speziellen die Bachforelle wiederhergestellt werden. Im Rahmen des vorliegenden Projekts wird der Lebensraum der Wyna mit einer Kombination von verschiedenen Massnahmen aufgewertet:

- \_ Eliminierung des bestehenden Absturzes mit anschliessender Sohlrampe
- \_ Auf die freie Fischwanderung abgestimmte Ausgestaltung der Betonschwellen mit geringen Überfallhöhen, Niederwasserkerben und Anrampungen
- \_ Platzierung von 3 – 4 t schweren Störsteinen zur Aufwertung der Strömungsvielfalt und des Erscheinungsbilds des Bachbetts sowie zur Schaffung von Fischunterständen

### 5.4 Landschaft / Ortsbild

Der neue Wynakanal soll möglichst optimal ins Ortsbild im Flecken Beromünster eingepasst werden. Für die Gestaltung der Ufermauern und der Absturzsicherung entlang der Ufer und bei den Brücken wurde das Landschaftsarchitekturbüro Köpfli Partner GmbH beigezogen. Das Konzept des Landschaftsarchitekten sieht vor, die ebenen Betonwände der Ufermauern durch verschieden grosse Aussparungen mit einer Struktur zu versehen. Gewisse Aussparungen werden offen gelassen, während in andere aus der Ufermauer herausragende Holzquader gesteckt werden. Die Öffnungen sollen mit einheimischen Pflanzen begrünt werden.

Damit die Wyna für den Betrachter nach wie vor einsehbar bleibt, soll das horizontale Prinzip des heutigen Geländers beibehalten werden. Für die Absturzsicherung ist daher entlang des Wynakanals und bei den Brücken ein Geländer mit Handlauf und vier horizontalen Rundstäben im Zwischenraum vorgesehen.

### 5.5 Gewässerraum

Der Gewässerraum dient der Sicherstellung des Hochwasserschutzes und der Gewährleistung der ökologischen Funktionen des Gewässers. Der minimale Raumbedarf eines Fliessgewässers ergibt sich aus der natürlichen Gerinnesohlenbreite und den Uferbereichsbreiten.

Im historisch gewachsenen Flecken Beromünster durchquert die Wyna dicht überbautes Gebiet. Der Gewässerraum wurde so festgelegt, dass er sich auf das Gerinne der Wyna beschränkt. Seitlich begrenzt wird er durch die Aussenkanten der Ufermauern.

### 5.6 Gewässerunterhalt

Im Kanton Luzern sind für den Gewässerunterhalt grundsätzlich die Gemeinden und Anstösser zuständig. Der ordentliche, laufende Unterhalt umfasst beim neuen Gerinne im Wesentlichen die Beseitigung von Geschwemmsel sowie die Pflege und das Zurückschneiden der Vegetation. Spezieller technisch-baulicher Unterhalt, beispielsweise an den Schwellen wird nach Vereinbarung zwischen dem Kanton und der Gemeinde ausgeführt. Bei Unterhaltsarbeiten an der Bachsohle und bei den Schwellen muss der kantonale Fischereiaufseher mit einbezogen werden.

### 5.7 Werkleitungen

Der Gerinneausbau tangiert diverse Werkleitungen, welche entweder verlegt oder lokal angepasst werden müssen.

Die unter der bestehenden Rynbrücke querenden Werkleitungen (Wasser, Strom) werden nicht mehr unter der Brücke hindurch geführt, sondern in die neue Brückenplatte verlegt.

Die Stromleitung, welche von der Rynbrücke rechts entlang der Wyna führt und beim bestehenden Fussgängersteg bei m 115.00 die Wyna quert, wird vom Ufer weg in die Rynstrasse verlegt

und neu unter dem Gerinne hindurch geführt, da der Fussgängersteg bachabwärts verschoben wird.

Im Bereich m 90.00 quert eine Mischwasserleitung das Gerinne der Wyna. Das Fundament des neuen Kanalprofils tangiert die Leitung knapp. Um Setzungsschäden an der Leitung vorzubeugen, ist eine Aussparung in der Bodenplatte im Bereich der Leitung vorzusehen. Ein Ersatz der Faserzementleitung im Bereich des Gerinnes ist zu prüfen.

Die bei ca. m 80.00 freihängend querende Swisscomleitung wird verlegt und neu in der Brückenplatte des verschobenen Fussgängerstegs geführt.

Die diversen bestehenden Meteorwassereinleitungen werden an das neue Gerinne angepasst.

## **5.8 Bauausführung**

### **5.8.1 Bauvorgang**

Der Bauablauf sollte sich im Gerinnebereich nach Möglichkeit nach dem Zeitraum mit wenig Abfluss (Herbst- und Wintermonate) richten. Die klimatischen Bedingungen (Winterzeit) sind entsprechend zu berücksichtigen. Um Trübungen und Gewässerverschmutzungen zu verhindern, soll die Baustelle mittels einer Wasserhaltung etappenweise vollständig trockengelegt werden. Dazu wird die entsprechende Bauetappe am oberen und am unteren Ende abgeschottet z.B. mittels Damm. Das Wasser der Wyna wird gefasst und durch ein Rohr mit mind. 800 mm Durchmesser durch die Bauetappe geleitet. Dank dieser Vorkehrung kann der ganze Querschnitt des neuen Gerinnes in der gleichen Bauphase erstellt und auf aufwändige und lärmintensive Spundwandarbeiten kann verzichtet werden.

Zu Beginn der Realisierungsphase sind im Bereich des Projektperimeters vorsorgliche Beweisabnahmen mittels Rissprotokollen und Kanalfernsehaufnahmen nach § 228 ZPO Kanton Luzern zu erstellen. Im Falle von späteren Haftungsansprüchen muss über klare Beweisgrundlagen verfügt werden können.

Der Abbruch der alten Ufermauern, die Abstützung der freigelegten Steilböschungen und das Betonieren des neuen Kanalprofils werden abschnittsweise in einem Taktverfahren hintereinander vorwärtsgetrieben. Wo erforderlich, kann in Schlitzen gearbeitet werden, damit heikle Abbrüche (insbesondere im Bereich von Gebäuden) zwischen bereits erstellten Abschnitten des neuen Kanalprofils ausgeführt werden können. Bei den unmittelbar ans Gerinne angrenzenden Gebäuden ist eine Unterfangung unumgänglich, um durch Setzungen hervorgerufene Schäden zu verhindern. Dabei ist in Etappen von max. 1.5 m Breite vorzugehen.

Im Bereich der Hindermüli und bei der Kantonsstrassenbrücke ist auf der orografisch linken Seite voraussichtlich eine Sicherung der Steilböschungen der Baugrube mittels einer temporären Nagelwand erforderlich.

Sowohl in der Situation wie auch im Längenprofil ist die voraussichtliche Art der Baugrubensicherung vermerkt.

### **5.8.2 Baustellenerschliessung**

Die Erschliessung der Baustelle erfolgt hauptsächlich von der Luzernerstrasse über die Rynstrasse. In beschränktem Mass ist auch eine Erschliessung von der Luzernerstrasse über die Gärbigass möglich.

Als mögliche Installationsplätze kommen folgende Flächen in Fragen:

- \_ Parkplatz bei der Einfahrt von der Luzernerstrasse in die Rynstrasse
- \_ Parkplätze entlang des Wynakanals hinter dem Restaurant Eintracht
- \_ Vorplatz zwischen der Rynstrasse und der Hindermüli

### **5.8.3 Etappierung**

Das neue Gerinne soll in drei aufeinanderfolgenden in etwa gleich langen Bauetappen realisiert werden. Der Ausbau erfolgt von unten nach oben.

### **5.8.4 Zeitbedarf**

Für die Realisierung des neuen Wynakanals wird mit einer Bauzeit von rund einem Jahr gerechnet.

## 6 Kosten und Finanzierung

### 6.1 Grundlagen

Die im Kostenvoranschlag ermittelten Baukosten basieren auf Erfahrungswerten ähnlicher Bauten. Die Preisbasis ist das 1. Quartal 2015, inkl. 8.0% Mehrwertsteuer. Die Kostengenauigkeit beträgt +/- 10%. In den Nebenpositionen wurde für Unvorhergesehenes ein Zuschlag von rund 10% eingerechnet.

Für Projektierungs- und Bauleitungskosten wurden rund 12% der Summe aus Hauptpositionen und allgemeinen Kosten der Nebenpositionen berechnet. Die ökologische, hydrogeologische und denkmalpflegerische Baubegleitung sowie Inkonvenienzen, Gebühren, Bauzinsen und Versicherungen sind im vorliegenden Kostenvoranschlag nicht enthalten.

### 6.2 Kostenzusammenstellung

Die Erstellungskosten für den Ausbau der Wyna im Flecken Beromünster belaufen sich auf Fr. 4.085 Mio. Die Details zu den Baukosten können dem Kostenvoranschlag in der Beilage entnommen werden.

## 7 Landbedarf und Landerwerb

Die geringfügige Verbreiterung der Wyna sowie die stellenweise Verschiebung der Gerinneachse erfordern zusätzlichen Flächenbedarf im Umfang von insgesamt ca. 240 m<sup>2</sup>. Die Gewässerparzelle der Wyna ist bereits Staatseigentum. Das neue Gerinne der Wyna soll mitsamt den Ufermauern in öffentlicher Hand verbleiben. Daher sollen die zusätzlich erforderlichen Flächen erworben werden.

Für Installationen vorübergehend beanspruchte Flächen sind im Landerwerbsplan ebenfalls ausgewiesen. Die einzelnen Flächen werden je nach Ort unterschiedlich lang für die Bautätigkeit benötigt. Vergütungen werden nach den effektiv beanspruchten Flächen und Zeiten festgelegt. Die Wiederherstellung der beanspruchten Flächen geht ebenfalls auf Kosten des Projekts.