

# Hochwasserschutz

Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme  
Wehr Biberist bis Aare

## Nutzungsvereinbarung nach SIA 260



## Änderungsnachweis

Version	Datum	Bezeichnung der Änderungen	Verteiler
1	18.09.12	Entwurf V1	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF
2	07.11.12	Entwurf V2	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF
3	08.11.12	Entwurf V3	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF
4	27.11.12	Entwurf V4	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF
5	11.12.12	Entwurf V5	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF
6	16.01.13	Definitive Version	AfU, TBF, PG Umwelt, PG BIF, HZP, HOAG TEAM AG

Genehmigt / geprüft

---

*Adresse Auftraggeber*

Amt für Umwelt des Kantons Solothurn  
Werkhofstrasse 5  
4509 Solothurn

Kontaktperson: Roger Dürrenmatt

Telefon: +41 (0)32 627 27 67  
Fax: +41 (0)32 627 76 93  
Mail: roger.duerrenmatt@bd.so.ch

*Adresse Auftragnehmer*

Ingenieurgemeinschaft ARGE Emme Auen  
p.A. Kissling + Zbinden AG  
Brunnhofweg 37, Postfach 402  
3000 Bern 14

Kontaktperson: Tobias Weiss

Telefon: +41 (0)31 370 11 70  
Fax: +41 (0)31 370 11 71  
Mail: tobias.weiss@kzag.ch

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG UND ABGRENZUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1	HANDLUNGSBEDARF.....	4
1.2	PROJEKTZIELE.....	4
1.3	INHALT UND ZWECK DER NUTZUNGSVEREINBARUNG .....	5
<b>2</b>	<b>ALLGEMEINE ZIELE FÜR DIE NUTZUNG.....</b>	<b>5</b>
2.1	GRUNDLAGEN.....	5
2.2	BAU- UND PROJEKTBESCHRIEB .....	6
2.3	VORGESEHENE NUTZUNG.....	7
2.4	GEPLANTE NUTZUNGSDAUER.....	8
<b>3</b>	<b>UMFELD UND DRITTANFORDERUNGEN .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>BEDÜRFNISSE DES BETRIEBS UND DES UNTERHALTS .....</b>	<b>9</b>
4.1	ERSCHLIEßUNG, AUFENTHALTSRÄUME UND INFORMATIONSANGEBOT .....	9
4.2	UNTERHALT .....	10
<b>5</b>	<b>BESONDERE VORGABEN DER BAUHERRSCHAFT .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>SCHUTZZIELE UND SONDERRISIKEN .....</b>	<b>11</b>
6.1	GEFAHRENSITUATION .....	11
6.2	SCHUTZZIELE.....	12
6.3	BEMESSUNGSKONZEPT .....	13
6.4	ÜBERLASTFALL .....	14
6.5	NOTFALLPLANUNG.....	15
6.6	SONDERRISIKEN .....	15
<b>7</b>	<b>NORMBEZOGENE BESTIMMUNGEN .....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>GRUNDLAGEN- UND LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>UNTERSCHRIFTEN .....</b>	<b>17</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>18</b>

## 1 Einleitung und Abgrenzung

### 1.1 Handlungsbedarf

#### *Ausgangslage*

Der Hochwasserschutz an der Emme zwischen dem Wehr Biberist und der Aaremündung in Zuchwil/ Luterbach genügt den heutigen Anforderungen nicht. Das zeigen die Gefahrenkarten der betroffenen Gemeinden<sup>1</sup> [1], [2] und die Erfahrungen der Augusthochwasser 2005 [3] und 2007 [4]. Die Ursachen dafür sind eine zu geringe Abflusskapazität der Emme (v.a. ungenügendes Freibord), die Verklauungsgefahr mehrerer Brücken und potentielle Dammbüche bei Überströmung. Hinzu kommen erhebliche ökologische Defizite [5], [6]. Letztere sind auf die monotone ökomorphologische Struktur des Gewässers, Wanderhindernisse für die Fische (Schwellen, Wehr Biberist) und eine ungenügende Restwassermenge zurückzuführen.

### 1.2 Projektziele

#### *Entwicklungs- und Projektziele*

Das Leitbild Emme [6] definiert die Entwicklungsziele<sup>2</sup> der Emme im Kanton Solothurn ausführlich für die Bereiche Umwelt (Prozesse, Lebensräume und Arten), Gesellschaft und Wirtschaft. Die Projektziele, die den angestrebten Zustand unmittelbar nach Ausführung des Bauprojektes beschreiben, leiten sich aus den Entwicklungszielen ab und bilden die Basis für deren Erreichung.

Im technischen Bericht werden die Projektziele für alle Bereiche ausführlich definiert. Dabei werden den im Leitbild festgehaltenen Entwicklungszielen jeweils ein oder mehrere konkrete Projektziele zugeordnet. Ein bestimmtes Projektziel kann zur Erreichung von mehreren Entwicklungszielen beitragen. In der Folge sind die wichtigsten Projektziele kurz umschrieben.

#### *Gesellschaft*

Nach Bauabschluss werden die definierten Schutzziele für die Siedlungs- und Gewerbebezonen jederzeit auf dem gesamten Abschnitt eingehalten. Ausleitstellen (mit überströmbaren Dämmen) für den Überlastfall sind klar definiert. Die Vorgaben des integralen Risikomanagement (raumplanerisch und organisatorisch) sind bei Bauende allesamt erfüllt oder verbindlich eingeleitet.

Die Naherholung wird aufgewertet. Schutz- und Nutzungsinteressen werden entflechtet. Dafür werden im Projekt die zu beruhigenden Gebiete festgelegt. Das Infrastrukturangebot (Bänke, Feuerstellen, etc.) wird verbessert.

---

<sup>1</sup> Biberist, Derendingen, Luterbach, Zuchwil

<sup>2</sup> Die Entwicklungsziele beschreiben den langfristig gewünschten Zustand (+/- 20 Jahre nach Ausführung des Bauprojekts).

*Umwelt*

Es werden die Voraussetzungen für ein Gewässer mit einer hohen Breitenvariabilität und natürlichen Dynamik geschaffen. Wo es die Platzverhältnisse zulassen, werden die Gerinnequerschnitte der Emme entweder maschinell auf die gewünschte Breite (wo immer möglich auf die Regimebreite von 50 - 60 m) vergrössert oder eigendynamische Aufweitungsprozesse sind initiiert, damit sich die Regimebreite innerhalb von 10 - 20 Jahren einstellen kann.

Die Ufer sind möglichst variabel (Steil- und Flachufer) und wenn möglich unverbaut ausgebildet. Nach Bauabschluss sind an mehreren Stellen Überflutungsflächen geschaffen, damit langfristig Naturwald-/ Pionierflächen mit natürlicher Sukzession entstehen.

Die stark belasteten Standorte sind total saniert. Damit sind das Grundwasser und die Oberflächengewässer nachhaltig vor schädlichen Verunreinigungen aus diesen Quellen geschützt.

Mit Abschluss der Bauarbeiten ist die Fischgängigkeit auf dem gesamten Abschnitt wiederhergestellt und die ökologischen Prozesse soweit initialisiert, dass sich langfristig eine standorttypische Artenvielfalt (Flora und Fauna), gemessen an den Entwicklungszielen des Leitbildes, entwickeln kann.

*Wirtschaft*

Durch eine frühzeitige und enge Zusammenarbeit mit den Gemeinden wird sichergestellt, dass das Projekt positiv in die lokalen Nutzungs- und Ortsplanungen einfließt. So wirkt sich das Projekt langfristig positiv auf die Standortattraktivität aus.

*Nutzungsvereinbarung*

**1.3 Inhalt und Zweck der Nutzungsvereinbarung**

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung nach SIA Norm 260 umschreibt die Nutzung der Bauwerke, das Umfeld und allfällige Drittanforderungen, die Bedürfnisse von Betrieb und Unterhalt, besondere Vorgaben der Bauherrschaft, Schutzziele und Sonderrisiken sowie normbezogene Bestimmungen. Sie bietet damit die Grundlage zur Bemessung der Ingenieurbauwerke (Gerinnequerschnitte, Dämme Blockkrampen, Massnahmen bei Brücken etc.) sowie zur Gewässeraufwertung. Im Bericht bilden die vorgesehene Nutzung der Bauwerke, die Schutzziele und der Umgang mit den verbleibenden Risiken die Schwerpunkte.

**2 Allgemeine Ziele für die Nutzung**

**2.1 Grundlagen**

*Gefahrenkarten, Leitbild und Vorstudie*

Die Grundlage für das Projekt bilden die Gefahrenkarten der Standortgemeinden Biberist, Derendingen, Luterbach und Zuchwil [1], [2], sowie das Leitbild [6] und die Vorstudie [5] des Büros Hunziker, Zarn & Partner. Diese Dokumente zeigen den Ist-Zustand, die aktuellen Defizite in den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, die langfristigen Entwicklungsziele, (allgemeine) Projektziele, das

Bemessungskonzept und die geplanten Massnahmen und deren Auswirkungen auf.

## 2.2 Bau- und Projektbeschreibung

### *Hochwasserschutz*

Die Hochwassersicherheit wird im Projekt primär mit Gerinneaufweitungen gewährleistet. Brücken mit ungenügendem Freibord werden durch Vergrösserung des Durchflussprofils und mit Verschalungen gegen Verklausungen geschützt. Dämme und Objektschutzmassnahmen kommen wo nötig subsidiär zur Anwendung.

### *Ökologische Aufwertung*

Eine ökologische Aufwertung erfolgt, unter Berücksichtigung und bestmöglicher Einbindung der bestehenden Inventare und Schutzgebiete<sup>3</sup>. Die natürliche Dynamik des Emmeriums wird gefördert. Die Aue von nationaler Bedeutung im Emmenschachen Luterbach/ Zuchwil wird soweit sinnvoll und möglich revitalisiert und aufgewertet. Bei der Ausgestaltung des Naherholungsangebotes werden Schutz- und Nutzungsgebiete klar definiert. Sensible Natur- und Lebensräume werden von der Freizeit- und Erholungsnutzung beruhigt.

Neben dem ökologischen Mehrwert der Gerinneaufweitungen, werden mit verschiedenen baulichen Massnahmen weitere ökologische Verbesserungen erreicht. Unnötige Rampen werden rückgebaut und die Schwellen zu fischgängigen Blockrampen umgebaut. Zudem wird die Quervernetzung zu den natürlichen Zuflüssen (Dorfbach Biberist, Seebächli) sichergestellt.

### *Deponien*

Mit den belasteten Standorten im Projektperimeter wird stufen- und gesetzeskonform umgegangen (Entsorgung und Behandlung gemäss TVA). Die Bioschlammdeponie der Papierfabrik Biberist und die ehemaligen Kehrichtdeponien Schwarzweg (Derendingen) und Rüti (Zuchwil) werden vollständig saniert (Totalsanierung) und zu Überflutungsflächen mit einzelnen Stillgewässern umgestaltet. Die von baulichen Massnahmen betroffenen Bauschuttdeponien werden teilweise saniert. Hier wird basierend auf Kostenschätzungen und Überlegungen zur Materialbilanz eine optimierte Aushubmenge definiert und einer gerechten Entsorgung zugeführt. Wo ein Risiko besteht, dass bei einem Hochwasser eine Bauschuttdeponie auswaschen könnte, wird ein harter Uferverbau realisiert.

### *Grundwasser*

Die geplanten Flussaufweitungen und die Förderung von gewässerdynamischen Prozessen verstärken die Interaktionen zwischen Emme und Grundwasser. Gemäss den Untersuchungen der TK Consult [7] im Rahmen der Vorstudie ist daher gebietsweise mit höheren Grundwasserständen zu rechnen. Bei grossen Hochwassern besteht daher in Gebieten mit geringen Flurabständen (Luterbach/ Zuchwil)

---

<sup>3</sup> Auengebiet Emmenschachen (Auengebiet von nationaler Bedeutung, Vorranggebiet Natur und Landschaft, kantonales Naturreservat Nr. 41001, ornithologisches Reservat) und das Giriz (kantonales Naturreservat Nr. 40301)

ein gewisses Risiko, dass einzelne, unterkellerte Liegenschaften neu oder häufiger im Einflussbereich des Grundwassers liegen. Das Risiko wird teilweise durch die eigendynamische Realisierung von Aufweitungen oder deren terrassenförmige Ausgestaltung vermindert. Im Rahmen der Projektierung sind weitere Untersuchungen zum Thema vorgesehen (u.a. auch hinsichtlich des Einflusses der wasserbaulichen Massnahmen auf nahe Trinkwasserfassungen).

#### *Naherholung*

Der verbesserte Hochwasserschutz und die Aufwertungen hinsichtlich Ökologie wirken sich positiv auf die Attraktivität des unteren Emmegebiets als Wohn- und Arbeitsort aus. Die Emme als Naherholungsraum wird im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes attraktiviert und optimiert. Die Aufweitungen werden genutzt um den Zugang zum Wasser zu erleichtern. An geeigneten Stellen werden dafür Wege und Stufen gebaut. Das Infrastrukturangebot (z.B. Feuerstellen, Bänke, Wege, etc.) und die Informationsvermittlung (z.B. mit Tafeln) werden verbessert, Bewährtes (z.B. Industrielehrpfad) wird weitergeführt. Daneben werden aber auch zu beruhigende Zonen ausgeschieden, wo der Naherholung eine untergeordnete Bedeutung zugeordnet wird.

### **2.3 Vorgesehene Nutzung**

#### *Hochwasserschutz*

Die Ingenieurarbeiten an der unteren Emme bezwecken das vollständige und schadlose Ableiten des Abflusses, bis zum festgelegten Bemessungsabfluss. Letzteres ist der Abfluss bei dem das festgelegte Hochwasserschutzziel noch gewährleistet ist. Zusätzlich müssen auch Extremhochwasser adäquat beherrscht werden können. Es darf zu keinem vollständigen Versagen des Systems kommen. Die Nutzung sieht also vor, Menschen und erhebliche Sachwerte in angemessenem Ausmass vor der Naturgefahr Hochwasser zu schützen.

#### *Ökologie*

Die im Projektperimeter liegenden Schutzgebiete Emmenschachen und Giriz, sowie die kantonale Uferschutzzone werden in ihrer Funktion respektiert und gestärkt. Die Schachenwälder in den Aufweitungsflächen werden revitalisiert. Die Überflutungsflächen werden so ausgestaltet, dass eine autotypische Flora und Fauna entstehen kann. Mit einzelnen Stillgewässern werden wertvolle Biotope geschaffen. Auf dem gesamten Projektabschnitt wird zudem die Fischgängigkeit wiederhergestellt (Längs- und Quervernetzung). Die zukünftige Nutzung im unteren Emmeabschnitt entspricht derjenigen eines möglichst naturnahen und dynamischen Gewässerraums.

#### *Naherholung und Kultur*

Der Emmeraum zwischen dem Wehr Biberist und der Aaremündung ist ein wertvolles und viel genutztes Naherholungsgebiet. Trotz vermehrter Entflechtung von Schutz- und Nutzungsinteressen, bietet die Emme der Bevölkerung auch in Zukunft genügend Raum für Sport- und Freizeitaktivitäten. Die Emme wird neben der klassischen Erholung auch zum aktiven Erleben des Wassers, des Flusses, der Wälder und der Auen genutzt. Die Bevölkerung wird bei ihrer Nutzung mit geeigneten Mitteln (Tafeln, Lehrpfade, etc.) über die ökologische Funktion der Auen,

sowie den kulturhistorischen Wert des Emmekanal (Energiegewinnung, Industrie) sensibilisiert.

*Nutzungsgrundsatz*

Als Grundsatz für die vorgesehene Nutzung kann festgehalten werden:

Die Ingenieurbauten schützen Menschen und erhebliche Sachwerte angemessen vor Hochwasser. Die Funktionen des gesamten Emmeabschnitts als wertvolles Natur- und Naherholungsgebiet werden gestärkt.

## 2.4 Geplante Nutzungsdauer

*Nutzungsdauer*

Für die Neukonstruktionen werden die folgenden Nutzungsdauern festgesetzt:

- |      |  |           |
|------|--|-----------|
| i)   | Hauptbauwerke                                      |           |
| -    | Hochwasserschutzdämme                              | 100 Jahre |
| -    | Terrainerhöhungen                                  | 100 Jahre |
| ii)  | Allgemeine Schutzbauwerke und Kunstbauten          |           |
| -    | Stahlbetonbauten                                   | 80 Jahre  |
| -    | Stahlkonstruktionen (z.B. Brückenverschalung)      | 80 Jahre  |
| iii) | Schutzmassnahmen im Flussraum und sekundäre Bauten |           |
| -    | Blockrampen  | 40 Jahre  |
| -    | Uferschutz wie Bühnen und Längsverbau              | 40 Jahre  |
| -    | Erd- und Kunstbauten (Sperrn)                      | 40 Jahre  |
| iv)  | Ingenieurbioologische Massnahmen und Holzbauten    |           |
| -    | Ufer- und Böschungsschutz                          | 20 Jahre  |

## 3 Umfeld und Drittanforderungen

*Drittanforderungen*

Die Emme ist eingebettet in einen dicht besiedelten Wohn- und Wirtschaftsraum. Es bestehen zahlreiche Nutzungen und Ansprüche (z. B. Siedlungsräume, Landwirtschaft, Naturschutz, Verkehr, Freizeit). Das führt zu einer Vielzahl von Schnittstellen mit dem Umfeld. Drittanforderungen wie z. B. Freizeitaktivitäten, gesellschaftliches Verhalten und Rechtsgrundlagen ändern sich laufend. Entsprechend "dynamisch" muss die Projektierung erfolgen. Die Anforderungen an das Projekt und den Gewässerraum sind regelmässig zu überprüfen und das Projekt gegebenenfalls anzupassen. Als Grundsatz gilt:

Die Nutzungen und Drittanforderungen sollen, basierend auf den aktuellen gesetzlichen Grundlagen und der im Leitbild formulierten Entwicklungsziele zugelassen und gelenkt werden. Dabei sind die Zwecke des Hochwasserschutzes und der Gewässerrevitalisierung (ökologische Projektziele) nicht in Frage zu stellen.

*Betroffene Interessen*

Die Begriffe Umfeld, Nutzungen und Drittanforderungen umfassen:

- Menschen, Tiere, Pflanzen und ihre Lebensräume
- Landschaft, Oberflächengewässer, Grundwasser, Boden
- Siedlungsräume, Infrastrukturanlagen, Verkehr und Leitungen



- Landwirtschaft (inkl. Meliorationen)
- Forstwirtschaft
- Jagd und Fischerei
- Freizeit und Erholung
- Denkmalpflege und Archäologie

Die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen der verschiedenen Bereiche werden soweit möglich und zulässig integriert.

## **4 Bedürfnisse des Betriebs und des Unterhalts**

### *Unterhalt und Konzept*

Die Bauherrschaft stellt die vorgesehene Nutzungsdauer durch verhältnismässige Erhaltungsmassnahmen sicher. Die Planer erarbeiten nach der Realisierung für die Bewirtschaftung ein Unterhaltskonzept, welches Aufgaben und Zuständigkeiten für den Betrieb und die Instandhaltung des Bauwerkes festhält.

### **4.1 Erschließung, Aufenthaltsräume und Informationsangebot**

#### *Langsamverkehr*

Wanderer und Velofahrer benutzen die Wege auf beiden Flussseiten. Dies soll auch in Zukunft möglich sein. Vor allem die Strassenquerungen bei den Brücken Gerlafingen-Biberist und Luterbach werden optimiert. Verschiedene Wegabschnitte sind heute zu eng resp. zu eingewachsen.

#### *Parkplatzangebot*

Das vorhandene Parkplatzangebot wird beibehalten. Es genügt ausser an speziell schönen Wochenenden der Nachfrage. Neue Parkplätze führen zu mehr auswärtigen Besuchern und Litteringproblemen. Grundsätzlich sind deshalb innerhalb des Projektperimeters keine neuen Parkplätze vorgesehen.

#### *Quergänge*

Die heutigen Querungen und Flussübergänge bleiben. Neue Brücken, wie sie im Gebiet Emmemündung angedacht wurden, sind nicht Bestandteil dieses Projekts.

#### *Wege und Gewässerzugang*

Der Zweck, die Funktion sowie die Bereinigung der Wege (Aus-/ Rückbau) und Wasserzugänge sind im Rahmen der Projektierung im Einzelnen zu definieren. Dies in Abstimmung mit den Bedürfnissen und Ansprüchen der Besucher, des Naturschutzes und des Unterhalts. Im Grundsatz sind geschotterte Wege vorzusehen.

#### *Aufenthaltsräume*

Es besteht kein grosses Bedürfnis nach neuen Aufenthaltsräumen und Infrastruktur. Einige der bestehenden Standorte werden in ihrer Qualität verbessert (z.B. Wasserzugang).

#### *Signalisation und Information*

Die bestehende Signalisation und das Informationsangebot (Lehrpfade) werden überprüft und grundsätzlich überarbeitet. Dies entspricht einem Wunsch der Gemeinden und Besuchern. Es wird ein, gemeindeübergreifendes einheitliches Erscheinungsbild angestrebt.

#### **4.2 Unterhalt**

##### *Unterhaltskonzept*

Zur Gewährleistung der vorgesehenen Nutzung müssen der Gewässer- und Ufer- raum angemessen unterhalten werden. Dazu gehören u.a. die Geschiebebewirt- schaftung, das Entfernen von Treibholz an neuralgischen Stellen und die Bewirt- schaftung der Ufer- und Dammbepflanzung. Daneben sind aber auch gewisse Unterhaltsmassnahmen notwendig, die der Erreichung der ökologischen Ziele dienen (u.a. Unterhalt Stillgewässer, Wanderkorridor Biber etc.) Der Unterhalt von allfällig neu geschaffenen Lebensräumen ausserhalb des Ufer- raumes (z.B. Überflu- tungsflächen oder Stillgewässer) und die Bekämpfung von Neophyten sind eben- falls sicherzustellen. Ein Unterhaltskonzept mit zugewiesenen Verantwortlichkei- ten und Kostenteilern zwischen Kanton, Gemeinden und Werkleitungseigentü- mern sowie geeigneten Pflege- und Instandhaltungsmassnahmen muss mit dem Abschluss der Realisierungsphase entwickelt werden. Dabei gilt es insbesondere auch die Zuständigkeiten für Unterhaltsmassnahmen zu Gunsten von Elementen der Besucherinformation und -führung festzuhalten (u.a. Regelung für die Abfall- problematik, Vereinheitlichung Wegunterhalt). Dabei sollen die Massnahmen so gewählt werden, dass sie möglichst kostengünstig ausfallen und ihre Auswirkun- gen so ökologisch verträglich wie möglich sind. Die bestehenden Unterhaltskon- zepte der Anstössergemeinden für die Emme werden überprüft, allenfalls ersetzt oder ergänzt. Dabei ist die Schaffung eines gemeindeübergreifenden Unterhalts- konzeptes „Emme“ in Betracht zu ziehen.

#### **5 Besondere Vorgaben der Bauherrschaft**

##### *Vorgaben*

Die Bauherrschaft macht verschiedene besondere Vorgaben, die in der Projektie- rung zu berücksichtigen sind und in der Folge aufgelistet werden:

- Die Projektierung der Massnahmen ist an den kantonalen und nationalen Bestimmungen des Wasserbaus, des Gewässer- und Umweltschutzes, der Raumplanung und des Waldes auszurichten. Dabei erfolgt eine Abstim- mung mit den zuständigen kantonalen und eidgenössischen Fachstellen.
- Die Bewilligungsverfahren richten sich nach dem kantonalen Planungs- und Baugesetz. Es wird ein kantonales Nutzungsplanverfahren, gestützt auf die bestehende Arbeitshilfe für Behörden und Planer [8] durchgeführt. Die Termine sind in Tabelle 1 festgehalten.

Tabelle 1: Eckwerte und wichtige Planungstermine

Datum	Aufgabe/ Erarbeitung/ Stufe		
Juli 12 – März 13	Vorprojekt, inkl. Partizipation Fachstellen und Begleitgruppe		
April 13 – August 13	Vernehmlassung und Nachträge Vorprojekt		
April 13 – Nov. 15	Projektierung Werkleitungen		
April 13 – April 14	Erschliessungs-/ Gestaltungsplan mit SBV, Nebengesuche, UVB	Stufe Bauprojekt	Erarbeitung EP und GP, inkl. Partizipation Fachstellen und Begleitgruppe
Okt. 13 – April 14			Erarbeitung UVB
Mai 14			Verabschiedung EP und GP, Nebengesuche und UVB durch LA
Juni 14 – Juli 14			Vorprüfung
Aug. 14			Vorprüfungsbericht
Sept. 14 – Nov. 14			Öffentliche Mitwirkung
Dez. 14 – April 15			Bereinigung, Erarbeitung Auflageprojekt
Mai 15			Stufe Auflageprojekt
Juni 15		Kreditbeschluss des Regierungsrates	
Juni 15		Auflage inkl. Geländeabsteckung	
Mai 15 – Juni 15		Anhörung Bund	
August 15		Kreditbeschluss Kantonsrat	
Juli 15 – Sept. 15		Einspracheverhandlungen	
Okt. 15		Genehmigung durch RR	
Okt. 15		Beschwerdefrist	
Okt. 15		Gültigkeit/ Inkrafttreten RRB	
April 15 – Nov. 15	Submission Bauarbeiten: Erarbeiten		
April 15 – Nov. 15	Ausführungsprojekt: Erarbeiten		
Dez. 15	Volksabstimmung (Kreditbeschluss)		
Dez. 15	Bauarbeiten: Vergabe		
Jan. 16 – März 16	Vorbereitungsarbeiten		
April 16	Start Realisierung		
<b>Glossar</b>			
EP: Erschliessungsplan, GP: Gestaltungsplan, LA: Leitungsausschuss, SBV: Sonderbauvorschriften			

## 6 Schutzziele und Sonderrisiken

### 6.1 Gefahrensituation

#### Schutzdefizit

Die Dokumentationen zu den Ereignissen 2005 [3] und 2007 [4], die Gefahrenkarten der betroffenen Gemeinden [1], [2] und die Untersuchungen im Rahmen der Vorstudie [5] geben detailliert Auskunft über die Gefahrensituation. Kurz zusammengefasst, bestehen folgende Gefahren: Überschwemmungen im Siedlungsgebiet wegen zu geringer Abflusskapazität der Emme (insbesondere ungenügendes

Freibord), Verklausungsgefahr bei den Brücken wegen zu geringem Freibord, Destruktionsgefahr der Brücken infolge Verklausung, Zerstörung der Ufersicherungen und Beschädigung des ZASE-Kanals und weiterer Werkleitungen als Folge davon und Damnbrüche bei einer Überströmung der Dämme.

## 6.2 Schutzziele

### Schutzziele

Die Schutzziele werden aus der Vorstudie [5] übernommen. Es wird der Grundsatz der differenzierten Schutzziele angewandt. Das bedeutet, dass die Schutzziele massgeblich auf das vorhandene Schadenpotenzial abgestimmt sind. Letztlich resultieren Objektkategorien mit unterschiedlichen Schutzzielen. Diese sind in der folgenden Schutzzielmatrix abgebildet.

Tabelle 2: Schutzzielmatrix

Schutzzielmatrix Kanton Solothurn		Schutzziele			
		Wiederkehrperiode	0-HQ30	HQ30-HQ100	HQ100-HQ300
Objektkategorien					
1	Naturlandschaften und Wald, landwirtschaftliche Extensivflächen	3	3	3	3
2.1	Landwirtschaftliche Intensivflächen, Flurwege, Leitungen von kommunaler Bedeutung	2	3	3	3
2.2	Unbewohnte Gebäude, Gemeindestrassen, Leitungen von kant. Bedeutung	2	2	3	3
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäude, Verkehrswege von kant. Bedeutung, kommunale Sammel- oder Hauptstrassen	1	1	2	3
3.1	Verkehrswege von nat. und grosser kant. Bedeutung	0	1	2	3
3.2	Geschlossene Siedlungen, Industrie, Gewerbe, Bauzonen	0	0	1	2
3.3	Sonderobjekte, Sonderrisiken	Fallweise Beurteilung			

Tabelle 3: Legende Schutzzielmatrix

Schutzziel	Zulässige Intensität
0	vollständig Maximal zulässige Intensität = null
1	begrenzt Maximal zulässige Intensität = schwach, d.h. $h < 0.5 \text{ m}$ oder $v \cdot h < 0.5 \text{ m}^2/\text{s}$
2	begrenzt Maximal zulässige Intensität = mittel, d.h. $0.5 \text{ m} < h < 2.0 \text{ m}$ oder $0.5 \text{ m}^2/\text{s} < v \cdot h < 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$
3	kein Schutz Maximal zulässige Intensität = stark, d.h. $h > 2.0 \text{ m}$ oder $v \cdot h > 2.0 \text{ m}^2/\text{s}$
<b>Glossar</b> h: Überschwemmungshöhe; v = Fließgeschwindigkeit	

### 6.3 Bemessungskonzept

#### Bemessungsabflüsse

Das Bemessungskonzept sieht folgende Bemessungsabflüsse vor:

- $HQ_{30} = 560 \text{ m}^3/\text{s}$
- $HQ_{100} = 650 \text{ m}^3/\text{s}$
- $HQ_{300} = 740 \text{ m}^3/\text{s}$
- $EHQ \ 1.3 \times HQ_{100} = 845 \text{ m}^3/\text{s}$

#### Freiborde

Wo vollständiger Schutz (Hochwasser wird ohne Ausuferungen bewältigt) verlangt wird, ist ein Freibord einzurechnen. Dieses deckt verschiedene Unsicherheiten ab. Bei der Festlegung des Freibordes  $F$  werden die Unschärfe der Sohlenlage und der Wasserspiegel sowie die Faktoren Wellenbildung und Schwemmholz berücksichtigt.

Die Mindestanforderungen aus der Vorstudie wurden übernommen. Sie wurden wie in Tabelle 4 aufgeführt, definiert.

Tabelle 4: Anforderungen für Freiborde

Situation	Zu erfüllende Kriterien
<b>Freibord Gerinne</b>	
Damm am Hauptgerinne	$F \geq 1.2 \text{ m}$
Damm im Vorland	$F \geq 0.9 \text{ m}$
Kein Damm	$F \geq 0.9 \text{ m}$
In allen Fällen	$F \geq 0 \text{ m}$ bei $Q = 1.3 \cdot Q_{\text{Bem}}$
<b>Freibord bei Brücken</b>	
Brücken, ohne Verkläusung	in Gerinnemitte: $F \geq 1.2 \text{ m}$ beim Widerlager: $F \geq 0.7 \text{ m}$ keine Pfeiler im Hauptgerinne

#### Massgebende Sohle

Der massgebende Zustand für die Bemessung der Dammkoten ist der Zustand unmittelbar nach Bauabschluss. Die massgebende Sohlenlage ist die Gleichgewichtssohle im Bauzustand, welche mit einem numerischen Modell berechnet wird. Langfristig ist mit einer weiteren eigendynamischen Aufweitung des Gerinnes und damit mit tieferen Wasserspiegeln zu rechnen. Der Endzustand wird ebenfalls mit einem numerischen Modell überprüft.

#### Verkläusungsszenarien

Falls das Freibord für Brücken in Tabelle 4 nicht eingehalten wird, muss das Verkläusungsrisiko neu beurteilt werden. Es wird zwischen dem Verkläusungsrisiko an Pfeilern und demjenigen an Trägern unterschieden. Bei angeströmten Pfeilern besteht immer ein grosses Risiko. Bei Trägern werden zur Beurteilung des Risikos folgende Kriterien angewandt (massgebend ist  $HQ_{100}$ ):

- Treibholz: Keine Verkläusung falls  $h/H < 0.85$  ( $h$  = Abflusstiefe,  $H$  = lichte Höhe)
- Wurzelstöcke: Beurteilung des Risikos gemäss VAW Mitteilung Nr. 188

Falls die Freibordkriterien am Träger nicht erfüllt werden, wird dieser verschalt (vgl. Abschnitt Brücken). Bei verschalteten Trägern wird keine Verklausung mehr angenommen. Das Risiko an den Pfeilern bleibt aber bestehen.

Das Konzept sieht dann folgende Hochwasser- und Verklausungsszenarien vor:

- Szenario HQ100: Abflussmenge HQ100 mit Verklausung bei einem der beiden Brückenpfeiler ( $b = \text{Breite Pfeiler} + 2 \times 4 \text{ m}$ ). Bemessung der flussaufwärts liegenden Dämme unter Berücksichtigung eines Freibords gem. Tab. 4.
- Szenario EHQ (1): Abflussmenge EHQ mit Verklausung bei einem der beiden Brückenpfeiler ( $b = \text{Breite Pfeiler} + 2 \times 4 \text{ m}$ ). Bemessung der flussaufwärts liegenden Dämme ohne Freibord.
- Szenario EHQ (2): Abflussmenge HQ100 mit Verklausung bei einem der beiden Brückenpfeiler (analog Szenario EHQ (1)) und dem dazugehörigen randlichen Brückenfeld. Bemessung der flussaufwärts liegenden Dämme ohne Freibord.

#### Brücken

Brückenverschalungen bzw. die Verschalung einzelner Brückenteile sind vorgesehen, falls das Freibordkriterium  $h/H < 0.85$  bei HQ100 bei den Brückenträgern verletzt wird. Bei Fachwerkbrücken werden Brückenverschalungen bereits bei  $h/H > 0.75$  geprüft. Für die Tragsicherheitsnachweise gegenüber den Einwirkungen des Wassers (Horizontalkräfte, Kolke) werden die Szenarien EHQ (1) und (2) berücksichtigt.

### 6.4 Überlastfall

#### Überlastfall

Für die Betrachtungen zum Überlastfall werden Szenarien untersucht, welche eine bedeutende Mehrbelastung für das untersuchte System darstellen. Der Nachweis der Systemsicherheit bzw. Robustheit im Überlastfall muss erbracht werden. Gewisse Schäden werden im Überlastfall akzeptiert. Ein zentrales Überlastszenario ist ein Ereignis, bei welchem das Bemessungshochwasser überschritten wird.

#### Abfluss

Diesen Überlastfall mit Abfluss EHQ (oder grösser) gilt es in die Projektierung einzubeziehen. Ein Ausuferen des Wassers wird in einem solchen Fall in Kauf genommen. Es gilt aber zu verhindern, dass das System unkontrolliert kollabiert (z.B. unkontrollierte Dammbüche). Wo nötig werden die Dämme deshalb überströmbar ausgebildet. Es gelten folgende Grundsätze:

- Es sind Entlastungsräume und Überflutungsflächen zu ermitteln, wo ein möglichst geringes Schadenpotential besteht oder wo dieses allenfalls mit einfachen lokalen Massnahmen begrenzt werden könnte.
- Die Entlastungsräume und Überflutungsflächen sind raumplanerisch umzusetzen.

## 6.5 Notfallplanung

### *Notfallkonzept*

Eine möglichst gute Bewältigung von einem Extremereignis bedingt eine Notfall- und Interventionsplanung. Bestehende Konzepte und Grundlagen sind aufgrund der neuen Situation, nach Ausführung des Projektes, zu überprüfen, überarbeiten, ergänzen und anzupassen. Das Notfallkonzept ist dabei mit dem Alarmierungskonzept des Kantons und in den Gemeinden abzustimmen. Die Überlastszenarien werden im Notfallkonzept berücksichtigt.

## 6.6 Sonderrisiken

### *Erdbeben*

Die Wahrscheinlichkeit eines kombinierten Ereignisses, d.h. ein gleichzeitiges Auftreten eines Erdbebens und eines Hochwassers, ist sehr gering. Das Erdbeben bzw. die Erdbebeneinwirkung auf die Hochwasserschutzbauten gilt daher als akzeptiertes Sonderrisiko.

### *Weitere Sonderrisiken*

Weitere Sonderrisiken, wie z.B. militärische Einwirkungen, zivile Katastropheneignisse, Unfälle (Explosionen, Aufprall etc.) oder Sabotagen werden nicht berücksichtigt.

## 7 Normbezogene Bestimmungen

### *SIA Normen*

Der Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit erfolgt nach den massgebenden SIA Tragwerksnormen [9]. Die Bodenkennwerte zur Bemessung der Dämme werden nach SIA 267 entweder durch Baugrunduntersuchungen oder durch Rückwärtsrechnung ermittelt.

## 8 Grundlagen- und Literaturverzeichnis

- [1] SPI Planer und Ingenieure AG, Emch + Berger AG Solothurn, «Einwohnergemeinden Derendingen, Luterbach, Zuchwil. Gefahrenkarte Wasser Emme, technischer Bericht» 2012.
- [2] BSB + Partner, Ingenieure und Planer, «Gefahrenkarte Gemeinde Biberist, Wassergefahren (Überflutung)» 2008.
- [3] Hunziker, Zarn & Partner, «Ereignisdokumentation Hochwasser 21./ 22. August 2005 Emme Solothurn» 2005.
- [4] Stebler Dällenbach, «Schadenerhebung Unwetter 2005 / 2007. Bereich Wasserbau, Emme km 0.000 bis km 6.363» 2007.
- [5] Hunziker, Zarn & Partner, «Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Wehr Biberist bis Aare; Vorstudie, technischer Bericht» 2012.
- [6] Hunziker, Zarn & Partner, «Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept Emme, Von der Kantonsgrenze bis zur Mündung in die Aare; Leitbild» 2009.
- [7] TK Consult, «Hochwasserschutz und Revitalisierung Emme Wehr Biberist bis Aare. Einfluss auf das Grundwasser» Zürich, 2011.
- [8] ARP & AfU, Kanton Solothurn, «Kantonales Nutzungsplanverfahren inkl. Baubewilligung bei Wasserbauprojekten. Eine Arbeitshilfe für Behörden und Planer. Version vom 18. April 2011» 2011.
- [9] SIA, «SIA 260 Grundlagen der Projektierung von Tragwerken, SIA 261 Einwirkungen auf Tragwerke, SIA 262 Betonbau, SIA 263 Stahlbau, SIA 264 Stahl-Beton-Verbundbau, SIA 267 Geotechnik» 2003.



## 9 Unterschriften

### Unterschriften

Bauherrschaft:

Kanton Solothurn

Amt für Umwelt

Werkhofstrasse 5, 4509 Solothurn

15.1.2013

Datum

M. Hüster

Unterschrift

Planer:

PG Bau, ARGE Emme Auen

p.A. Kissling + Zbinden AG

Brunnhofweg 37, Postfach 40, 3000 Bern 14

16.1.2013

Datum

T. Kissling

Unterschrift

PG Umwelt

p.A. Infraconsult AG

Eigerstrasse 60, 3007 Bern

16.1.2013

Datum

N. Schützli

Unterschrift

PG BIF

p.A. Burger & Liechti GmbH

Limmatauweg 9, 5408 Ennetbaden

11.1.2013

Datum

D. Burger

Unterschrift

Fachliche BHU

p.A. Hunziker, Zarn & Partner AG

Schachenallee 25, 5000 Aarau

16.1.2013

Datum

A. Hunziker

Unterschrift

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Eckwerte und wichtige Planungstermine .....	11
Tabelle 2: Schutzzielmatrix.....	12
Tabelle 3: Legende Schutzzielmatrix .....	12
Tabelle 4: Anforderungen für Freiborde.....	13